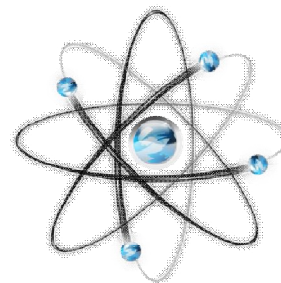


**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ
ISSN 2303-9868**

Периодический теоретический и научно-практический журнал.
Выходит 12 раз в год.
Учредитель журнала: ИП Соколова М.В.
Главный редактор: Миллер А.В.
Адрес редакции: 620036, г. Екатеринбург, ул. Лиственная, д. 58.
Электронная почта: editors@research-journal.org
Сайт: www.research-journal.org



**Meždunarodnyj
naučno-issledovatel'skij
žurnal**

**№11 (30) 2014
Часть 2**

Подписано в печать 08.12.2014.
Тираж 900 экз.
Заказ 21656
Отпечатано с готового оригинал-макета.
Отпечатано в типографии ООО «Импекс».
620075, Екатеринбург, ул. Толмачева, д. 16, офис 12.

Сборник по результатам XXXIII заочной научной конференции Research Journal of International Studies.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Полное или частичное воспроизведение или размножение, каким бы то ни было способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения авторов.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПН № ФС 77 – 51217.**

Члены редколлегии:

Филологические науки: Растягаев А.В. д-р филол. наук, Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Штрекер Н.Ю. к.филол.н., Вербицкая О.М. к.филол.н.

Технические науки: Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Герасимова Л.Г., д-р техн. наук, Курасов В.С., д-р техн. наук, проф., Оськин С.В., д-р техн. наук, проф.

Педагогические науки: Лежнева Н.В. д-р пед. наук, Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Лукьянова М.И. д-р пед. наук.

Психологические науки: Мазилев В.А. д-р психол. наук, Розенова М.И., д-р психол. наук, проф., Ивков Н.Н. д-р психол. наук.

Физико-математические науки: Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Свикунов Ю.А., д-р физ.-мат. наук, проф.

Географические науки: Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Огурева Г.Н., д-р геогр. наук, проф.

Биологические науки: Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Еськов Е.К., д-р биол. наук, проф., Шеуджен А.Х., д-р биол. наук, проф.

Архитектура: Янковская Ю.С., д-р архитектуры, проф.

Ветеринарные науки: Алиев А.С., д-р ветеринар. наук, проф., Татарникова Н.А., д-р ветеринар. наук, проф.

Медицинские науки: Медведев И.Н., д-р мед. наук, д.биол.н., проф., Никольский В.И., д-р мед. наук, проф.

Исторические науки: Меерович М.Г. д-р ист. наук, к.архитектуры, проф., Бакулин В.И., д-р ист. наук, проф., Бердинских В.А., д-р ист. наук, Лёвочкина Н.А., к.исп.наук, к.экон.н.

Культурология: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Искусствоведение: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Философские науки: Петров М.А., д-р филос. наук, Бессонов А.В., д-р филос. наук, проф.

Юридические науки: Грудцына Л.Ю., д-р юрид. наук, проф., Костенко Р.В., д-р юрид. наук, проф., Камышанский В.П., д-р юрид. наук, проф., Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Ергашев Е.Р., д-р юрид. наук, проф.

Сельскохозяйственные науки: Важов В.М., д-р с.-х. наук, проф., Раков А.Ю., д-р с.-х. наук, Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, проф., Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Наумкин В.П., д-р с.-х. наук, проф.

Социологические науки: Замараева З.П., д-р социол. наук, проф., Солодова Г.С., д-р социол. наук, проф., Кораблева Г.Б., д-р социол. наук.

Химические науки: Абдиев К.Ж., д-р хим. наук, проф., Мельдешов А. д-р хим. наук.

Науки о Земле: Горяинов П.М., д-р геол.-минерал. наук, проф.

Экономические науки: Бурда А.Г., д-р экон. наук, проф., Лёвочкина Н.А., д-р экон. наук, к.ист.н., Ламоттке М.Н., к.экон.н.

Политические науки: Завершинский К.Ф., д-р полит. наук, проф.

Фармацевтические науки: Тринеева О.В. к.фарм.н., Кайшева Н.Ш., д-р фарм. наук, Ерофеева Л.Н., д-р фарм. наук, проф.

Екатеринбург - 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / ENGINEERING	4
РАДИАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	4
МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ НИОКР В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ	6
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ	8
ВОДОРОДСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	10
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЗАПУСКА ДВС	13
ПРИМЕНЕНИЕ ИОНИСТОРОВ В СИСТЕМЕ ЗАПУСКА ДВС	14
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПЕРЕНОСА В БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР	16
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ С НЕОБХОДИМЫМИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ СВОЙСТВАМИ	17
МОДЕЛИРОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ НЕОДНОРОДНЫХ ГРАДИЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ УЗЛОВ ТРЕНИЯ	20
ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУР ИОННЫХ ПРОВОДНИКОВ СО СТРУКТУРНОЙ РАЗУПОРЯДОЧЕННОСТЬЮ	22
ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА ДИФФУЗИЮ ОЛИГОМЕРОВ В ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВОЛОКНИСТЫЙ МАТЕРИАЛ	24
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	26
РАЗРАБОТКА ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОГО МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО ПЕСКА И КОМПОЗИЦИОННОГО ВЯЖУЩЕГО	27
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ ФИБРОБЕТОН ДЛЯ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	29
КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМ СОСТОЯНИЕМ ЗДАНИЯ	32
К ВОПРОСУ О НОРМИРОВАНИИ РАСХОДА ТОПЛИВА АВТОМОБИЛЯМИ РЕФРИЖЕРАТОРАМИ С ХОЛОДИЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ТИПА	33
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ	34
ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	37
ВОДОВОЗДУШНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ИНТЕНСИВНОГО ТЕПЛОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ И СОЗДАНИЯ КОМФОРТНОЙ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ОПЕРАТОРОВ	38
РАЗВИТИЕ, СТРУКТУРА И ПОСЛЕДСТВИЯ ОТКАЗОВ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ СУДОВЫХ СРЕДНЕОБОРОТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ НАДЕЖНОСТИ	42
ТЕХНОЛОГИЯ КОРЖИКОВ С НЕТРАДИЦИОННЫМИ ВИДАМИ МУКИ	44
СОЗДАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С ОЛИГОМЕРНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ И АТОМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ	46
ПОСТАНОВКА ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ УПРУГИХ ВОЛН В ТРУБОПРОВОДЕ	48
АЛГОРИТМ ПОИСКА ТРЕХМЕРНЫХ ПРИМИТИВОВ НА СЕРИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	51
ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА НА ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ СНЕЖНОГО ПОКРОВА	51
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОТКРЫТОМ КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ	54
ЭЛЕКТРОННОЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	56
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ МАТЕРИАЛА КАК ФИЗИЧЕСКОЙ СРЕДЫ	58
ЭМУЛЬСИИ И ТЕРМОСТАБИЛЬНЫЙ ИММИТАЦИОННЫЙ ШПИК В ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	61
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ	63
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ АТМОСФЕРЫ ОТРАБОТАВШИМИ ГАЗАМИ АВТОМОБИЛЕЙ	64
МЕТОДИКА РАСЧЕТА УПЛОТНЕНИЯ ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИТОВ В ПЛОСКОМ РЕАКТОРЕ	66
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭТАФОСФ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И АНТИКОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ИНКАМ-1	69
ПОПЕРЕЧНАЯ СХЕМА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА	71

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОБОГРЕВАТЕЛЬ С АККУМУЛЯЦИЕЙ ТЕПЛА	72
К РАСЧЕТУ ХАРАКТЕРИСТИК ИСПАРИТЕЛЬНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ	73
МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГРИБОВОДСТВА	78
СИЛЫ, ВОЗНИКАЮЩИЙ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВОЗДУХА В ДОСУШИВАЕМОЙ МАССЕ	79
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ РФ В ОБЛАСТИ ИКТ И ЕВРОПЕЙСКОЙ РАМКИ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РАМКИ КВАЛИФИКАЦИЙ ДЛЯ ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКА	80
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТЕРМОФИКСАЦИИ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ В ПАКЕТЕ	82
ВОЗМОЖНЫЕ КОРРЕКТИРОВКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ЭТАПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.	83
ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ПО	85
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ В СИСТЕМЕ НЕФТЕСБОРА	86
THE INTELLIGENT SYSTEM OF DETERMINE THE DEGREE OF RESEMBLANCE OF THE TEXTS	87

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ / JURISPRUDENCE **88**

ПОПЫТКА ПАРЛАМЕНТА ИЗМЕНИТЬ СУЩЕСТВУЮЩУЮ В СТРАНЕ СИСТЕМУ ОТНОШЕНИЙ СОБСТВЕННОСТИ В ЧЕТВЕРТОЙ СЕССИИ ПЕРВОГО ПАРЛАМЕНТА ЯКОВА I	88
ПРОБЛЕМЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ДОЛЖНИКА-ОРГАНИЗАЦИИ	91
ОСОБЕННОСТИ ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В СУДЕБНОМ ПОРЯДКЕ	93
ДОСТУПНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОСОЗНАНИЯ ИНВАЛИДОВ ПО ЗРЕНИЮ	95
СУЩНОСТЬ И ПРАВОВАЯ ОСНОВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ГОСУДАРСТВ – ЧЛЕНОВ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА В БОРЬБЕ С КОНТРАБАНДОЙ, ПРЕСТУПЛЕНИЯМИ В СФЕРЕ ТАМОЖЕННОГО ДЕЛА	97
К ДИСКУССИИ О ДОПУСТИМОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОСУДЕБНОГО СОГЛАШЕНИЯ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ С НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИМ	100
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРПОРАТИВНОМУ МОШЕННИЧЕСТВУ	101
НОТАРИАЛЬНОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ ДОГОВОРОВ	104

Арефьева И. А.

Кандидат технических наук, Московский физико-технический институт
РАДИАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы и способы повышения радиационной стойкости органических и неорганических композиционных материалов, работающих в условиях радиационных нагрузок.

Ключевые слова: композиционный материал, радиационная стойкость, радиационная защита

Arefyeva I.A.

PhD in technica, Associate professor, Moscow Institute of Physics and Technology
RADIATION FIRMNESS OF COMPOSITE MATERIALS

Abstract

In article problems and ways of increase of radiation firmness of the organic and inorganic composite materials working in the conditions of radiation loadings are considered.

Keywords: composite material, radiation firmness, radiation protection

Радиационная стойкость существенно зависит от вида радиации, величины и мощности поглощенной дозы, режима облучения, условий эксплуатации материала, размеров образца материала, его удельная поверхность и другие факторы. На практике изменение свойств материала сопоставляется с величиной, характеризующей величину воздействующего излучения, например, с поглощенной дозой ионизирующего излучения. Количественной характеристикой часто служит также максимальное (предельное) значение поглощенной дозы или мощности поглощенной дозы излучения, при котором материал становится непригодным для конкретных условий применения или до заданной степени меняет значение характерного параметра. Обычно проводят ускоренные радиационные испытания, имитирующие эксплуатационные [1-13].

Изменения в материалах могут быть обратимыми или необратимыми и произойти как непосредственно вслед за радиационным воздействием, так и в течение длительного времени после радиационного воздействия. Оксиды при облучении нейтронами меняют свои свойства аналогично силикатам, но в меньшей степени [14-20].

Для повышения радиационной стойкости материалов обычно используют пассивную защиту (экранирование), физико-химическую модификацию материала, радиационно-термическую обработку. Использование защитного экранирования снижает степень воздействия ионизирующего излучения на материал [21-33].

Литература

1. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности наноуполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближенных к условиям околоземного космического пространства / Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С.130.
2. Черкашина Н.И., Павленко В.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области // Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 192-196.
3. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов / Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2013. № 3. С. 14-19.
4. Павленко В.И., Заболотный В.Т., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов // Физика и химия обработки материалов. 2013. № 2. С. 19-24.
5. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокompозиты // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): Материалы Межд. научно-практич. конференции. 2010. С. 246-249.
6. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 122.
7. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц / Черкашина Н.И., Карнаухов А.А., Бурков А.В., Сухорослова В.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 156-159.
8. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D., Novikov L.S., Chernik V.N., Bondarenko G.G., Gaidar A.I. Experimental and physicomathematical simulation of the effect of an incident flow of atomic oxygen on highly filled polymer composites // Inorganic Materials: Applied Research. 2013. T. 4. № 2. С. 169-173.
9. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов / Павленко В.И., Черкашина Н.И., Сухорослова В.В., Бондаренко Ю.М. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 95.
10. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты / Павленко В.И., Новиков Л.С., Бондаренко Г.Г., Черник В.Н., Гайдар А.И., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2012. № 4. С. 92-98.
11. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах / Павленко В.И., Прозоров В.В., Лебедев Л.Л., Слепокfнь Ю.И., Черкашина Н.И. // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 4. С. 67-70.
12. Total energy losses of relativistic electrons passing through a polymer composite / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. 2014. T. 8. № 2. С. 398-403.
13. Суммарные потери энергии релятивистского электрона при прохождении через полимерный композиционный материал / Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И., Носков А.В. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2014. № 4. С. 101 – 106.
14. Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Куприева О.В., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Модифицирование поверхности гидроксида титана боросиликатом натрия // Перспективные материалы. 2014. № 6. С. 19-24.
15. Using the high-dispersity [alpha]-Al₂O₃ as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Yastrebinskaya A.V., Matyukhin P.V., Kuprieva O.V. // World Applied Sciences Journal. 2013. T. 25. № 12. С. 1740-1746.
16. Модифицированные железоксидные системы – эффективные сорбенты радионуклидов / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. // Перспективные материалы. 2013. № 5. С. 39-43.
17. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2011. - №3. - С. 113-116.
18. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material / Matyukhin P.V., Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Cherkashina N.I. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. T. 17. № 9. С. 1343-1349.

19. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов / Павленко В.И., Акишин А.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Тарасов Д.Г., Черкашина Н.И. // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 4-3. С. 677-681.
20. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers/ Yastrebinsky R.N., Pavlenko V.I., Matukhin P.V., Cherkashina N.I., Kuprieva O.V. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т.18. №10. С.1455-1462.
21. Ястребинская А.В. Полимерные композиционные материалы на основе кремнийорганических олигомеров / Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 6-1 (25). С. 76-77.
22. Модифицирование природных минеральных систем для очистки воды от радионуклидов / Клочков Е.П., Павленко В.И., Матюхин П.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 137.
23. Радиационно-защитные железоксидные матрицы для кондиционирования жидких радиоактивных отходов АЭС/ Ястребинский Р.Н., Матюхин П.В., Евтушенко Е.И., Ястребинская А.В., Воронов Д.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 163-167.
24. Механизм микодеструкции полиэфирного композита / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Ястребинская А.В., Ветрова Ю.В. // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 10-2 (17). С. 68-69.
25. Нанонаполненные полимерные композиционные радиационно-защитные материалы авиационно-космического назначения / Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Соколенко И.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 128.
26. Структурообразование металлоолигомерных водных дисперсий / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Ястребинская А.В., Матюхин П.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 121-123.
27. Ястребинская А.В. Коррозионностойкие полимеркомпозиты на основе эпоксидных и полиэфирных олигомеров для строительства / Ястребинская А.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. // Перспективы развития строительного комплекса. 2012. Т. 1. С. 243-247.
28. Высокодисперсные органосвинцецилосановые наполнители полимерных матриц / Павленко В. И., Ястребинская А. В., Павленко З. В., Ястребинский Р. Н. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2010. № 2. С. 99-103.
29. Полимерные диэлектрические композиты с эффектом активной защиты / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Едаменко О.Д., Ястребинская А.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. № 3. С. 62-66.
30. Огрель Л.Ю. Модификация эпоксидного связующего полиметилсилоксаном для изготовления стеклопластиковых труб и газотводящих стволов / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Горбунова И.Ю. // Строительные материалы. 2006. № 5. С. 57-59.
31. Огрель Л.Ю. Полимеризация эпоксидного связующего в присутствии добавки полиметилсилоксана / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Бондаренко Г.Н. // Строительные материалы. 2005. № 9. С. 82-87.
32. Огрель Л.Ю. Структурообразование и свойства легированных эпоксидных композитов/ Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В. // Строительные материалы. 2004. № 8. С. 48-49.
33. Ястребинская А.В. Разработка и применение композиционного материала на основе эпоксидиановой смолы для строительных конструкций и теплоэнергетики / Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю. // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 2. С. 173.

References

1. Issledovanie vlijaniya vakuumnogo ul'trafioleta na morfologiju poverhnosti nanonapolnennyh polimernyh kompozicionnyh materialov v usloviyah, priblizhennyh k usloviyam okolozemnogo kosmicheskogo prostranstva / Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Edamenko A.S., Matjukhin P.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. №6. S.130.
2. Cherkashina N.I., Pavlenko V.I. Perspektivy sozdaniya radiacionno-zashhitnyh polimernyh kompozitov dlja kosmicheskoy tehniki v Belgorodskoj oblasti // Belgorodskaja oblast': proshloe, nastojashhee, budushhee. Materialy oblastnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 3-h chastjah. 2011. S. 192-196.
3. Vlijanie vakuumnogo ul'trafioleta na mikro- i nanostrukturu poverhnosti modifitsirovannyh polistirol'nyh kompozitov / Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // Perspektivnye materialy. 2013. № 3. S. 14-19.
4. Pavlenko V.I., Zabolotnyj V.T., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. Vlijanie vakuumnogo ul'trafioleta na poverhnostnye svojstva vysokonapolnennyh kompozitov // Fizika i himija obrabotki materialov. 2013. № 2. S. 19-24.
5. Cherkashina N.I. Vozdejstvie vakuumnogo ul'trafioleta na polimernye nanokompozity // Innovacionnye materialy i tehnologii (HH nauchnye chtenija): Materialy Mezhd. nauchno-praktich. konferencii. 2010. S. 246-249.
6. Cherkashina N.I. Modelirovanie vozdejstviya kosmicheskogo izlucheniya na polimernye kompozity s primeneniem programmogo kompleksa GEANT4 // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 3. S. 122.
7. Sintez vysokodispersnogo gidrofobnogo napolnitelja dlja polimernyh matric / Cherkashina N.I., Karnauhov A.A., Burkov A.V., Suhoroslova V.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2013. № 6. S. 156-159.
9. Vlijanie soderzhaniya kremnijorganicheskogo napolnitelja na fiziko-mehaniicheskie i poverhnostnye svojstva polimernyh kompozitov / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Suhoroslova V.V., Bondarenko Ju.M. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 6. S. 95.
10. Jeksperimental'noe i fiziko-matematicheskoe modelirovanie vozdejstviya nabegajushhego potoka atomarnogo kisloroda na vysokonapolnennye polimernye kompozity / Pavlenko V.I., Novikov L.S., Bondarenko G.G., Chernik V.N., Gajdar A.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // Perspektivnye materialy. 2012. № 4. S. 92-98.
11. Povyshenie jeffektivnosti antikorroziionnoj obrabotki jadernogo jenergeticheskogo oborudovaniya putem passivacii v aljuminijisoderzhashhih rastvorah / Pavlenko V.I., Prozorov V.V., Lebedev L.L., Slepokon' Ju.I., Cherkashina N.I. // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Serija: Himija i himicheskaja tehnologija. 2013. T. 56. № 4. S. 67-70.
13. Summarnye poteri jenerгии reljativistskogo jelektrona pri prohozhdenii cherez polimernyj kompozicionnyj material / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Poverhnost'. Rentgenovskie, sinhrotronnye i nejtronnye issledovaniya. 2014. № 4. S. 101 – 106.
14. Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Kuprieva O.V., Jastrebinskij R.N., Cherkashina N.I. Modifitsirovanie poverhnosti gidrida titana borosilikatom natrija // Perspektivnye materialy. 2014. № 6. S. 19-24.
16. Modifitsirovannye zhelezooksidnye sistemy – jeffektivnye sorbenty radionuklidov / Jastrebinskij R.N., Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Jastrebinskaja A.V., Cherkashina N.I. // Perspektivnye materialy. 2013. № 5. S. 39-43.
17. Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Jastrebinskij R.N., Cherkashina N.I. Radiacionno-zashhitnyj kompozicionnyj material na osnove polistirol'noj matricy // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. - 2011. - №3. - S. 113-116.
19. Javleniya jelektrizacii dijelektricheskogo polimernogo kompozita pod dejstviem potoka vysokojenergeticheskikh protonov / Pavlenko V.I., Akishin A.I., Edamenko O.D., Jastrebinskij R.N., Tarasov D.G., Cherkashina N.I. // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN. 2010. T. 12. № 4-3. S. 677-681.

21. Jastrebinskaja A.V. Polimernye kompozicionnye materialy na osnove kremnijorganicheskikh oligomerov / Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2014. № 6-1 (25). S. 76-77.
22. Modificirovanie prirodnykh mineral'nykh sistem dlja ochistki vody ot radionuklidov / Klochkov E.P., Pavlenko V.I., Matjuhin P.V., Jastrebinskaja A.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. № 6. S. 137.
23. Radiacionno-zashhitnye zhelezooksidnye matricy dlja kondicionirovanija zhidkikh radioaktivnykh othodov AJeS/ Jastrebinskij R.N., Matjuhin P.V., Evtushenko E.I., Jastrebinskaja A.V., Voronov D.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2013. № 6. S. 163-167.
24. Mehanizm mikodestrukcii polijefirnogo kompozita / Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N., Jastrebinskaja A.V., Vetrova Ju.V. // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2013. № 10-2 (17). S. 68-69.
25. Nanonapolnennye polimernye kompozicionnye radiacionno-zashhitnye materialy aviacionno-kosmicheskogo naznacheniya / Edamenko O.D., Jastrebinskij R.N., Sokolenko I.V., Jastrebinskaja A.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. № 6. S. 128.
26. Strukturoobrazovanie metallooligomernykh vodnykh dispersij / Jastrebinskij R.N., Pavlenko V.I., Jastrebinskaja A.V., Matjuhin P.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2012. № 2. S. 121-123.
27. Jastrebinskaja A.V. Korroziionnostojkie polimerkompozity na osnove jepoksidnykh i polijefirnykh oligomerov dlja stroitel'stva / Jastrebinskaja A.V., Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N. // Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa. 2012. T. 1. S. 243-247.
28. Vysokodispersnye organosvinecilosanovyje napolniteli polimernykh matric / Pavlenko V. I., Jastrebinskaja A. V., Pavlenko Z. V., Jastrebinskij R. N. // Izvestija vysshih uchebnykh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Serija: Tehnicheskie nauki. 2010. № 2. S. 99-103.
29. Polimernye dijelektricheskie kompozity s jeffektom aktivnoj zashhity / Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N., Edamenko O.D., Jastrebinskaja A.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2009. № 3. S. 62-66.
30. Ogrel' L.Ju. Modifikacija jepoksidnogo svjazujushhego polimetilsiloksanom dlja izgotovlenija stekloplastikovyx trub i gazoovodjashhih stvolov / Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V., Gorbunova I.Ju. // Stroitel'nye materialy. 2006. № 5. S. 57-59.
31. Ogrel' L.Ju. Polimerizacija jepoksidnogo svjazujushhego v prisutstvii dobavki polimetilsiloksana / Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V., Bondarenko G.N. // Stroitel'nye materialy. 2005. № 9. S. 82-87.
32. Ogrel' L.Ju. Strukturoobrazovanie i svojstva legirovannykh jepoksidnykh kompozitov/ Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V. // Stroitel'nye materialy. 2004. № 8. S. 48-49.
33. Jastrebinskaja A.V. Razrabotka i primenenie kompozicionnogo materiala na osnove jepoksidianovoj smoly dlja stroitel'nykh konstrukcij i teplojenergetiki / Jastrebinskaja A.V., Ogrel' L.Ju. // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2004. № 2. S. 173.

Ба́ша Н.В.¹, Ло́банов О.С.², Остро́умов А.А.³

^{1,2,3}Аспирант, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ НИОКР В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Аннотация

Проанализированы уровни управления научно-исследовательской организацией и задачи, решаемые на стратегическом, оперативном, тактическом уровнях управления. Разработана модель управления НИОКР в научно-исследовательских организациях.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность, НИОКР, модель управления, задачи управления.

Basha N.V.¹, Lobanov O. S.², Ostroumov A. A.³

^{1,2,3}Postgraduate, St. Petersburg State University of economics

R&D MANGEMENT MODEL IN SCIENTIFIC AND RESEARCH ORGANISATIONS

Abstract

Analyzed the management levels of scientific and research organizations and tasks at the strategic, operational, tactical levels of management. Developed a model of R & D management in research organizations.

Keywords: research and development, management model, management tasks.

Необходимой составляющей успеха деятельности научно-исследовательских организаций является создание эффективного организационно-экономического механизма управления НИОКР [1, 2].

В организациях, осуществляющих научную деятельность и проводящих опытно-конструкторские работы, можно выделить следующие уровни управления:

- стратегический, определяющий долгосрочные цели научной деятельности, прогнозирование ее результативности и долгосрочное управление ресурсами организаций;
- тактический, решающий среднесрочные задачи управления ресурсами научной деятельности организаций;
- оперативный, осуществляющий управление текущей научной деятельностью и решением краткосрочных задач [3, 4].

Представим модель управления НИОКР, а именно проведением фундаментальных/поисковых научно-исследовательских работ, прикладных научно-исследовательских работ и опытно конструкторских работ [5, 6], в нотации IDEF0 (Рис. 1. Модель управления НИОКР)

Как видно из приведенной модели, на стратегическом уровне решаются задачи определения стратегии организации, ее целей, политик и ценностей, вырабатываются управленческие решения по эффективному достижению целей организации на длительную перспективу [7].

На тактическом уровне происходит анализ информации, полученной на оперативном уровне, определяется способ минимизации затрат, планируется деятельность организации на рынке [8].

На оперативном уровне определяется план конкретных действий на короткий период времени, обеспечивается выполнение научных работ в соответствии с тактическими задачами, распределяются необходимые ресурсы, проводится контроль исполнения научных работ [9, 10].

Таким образом, процесс управления НИОКР в научно-исследовательских организациях необходимо рассматривать во взаимосвязи с тремя уровнями управления: стратегическим, тактическим, оперативным.

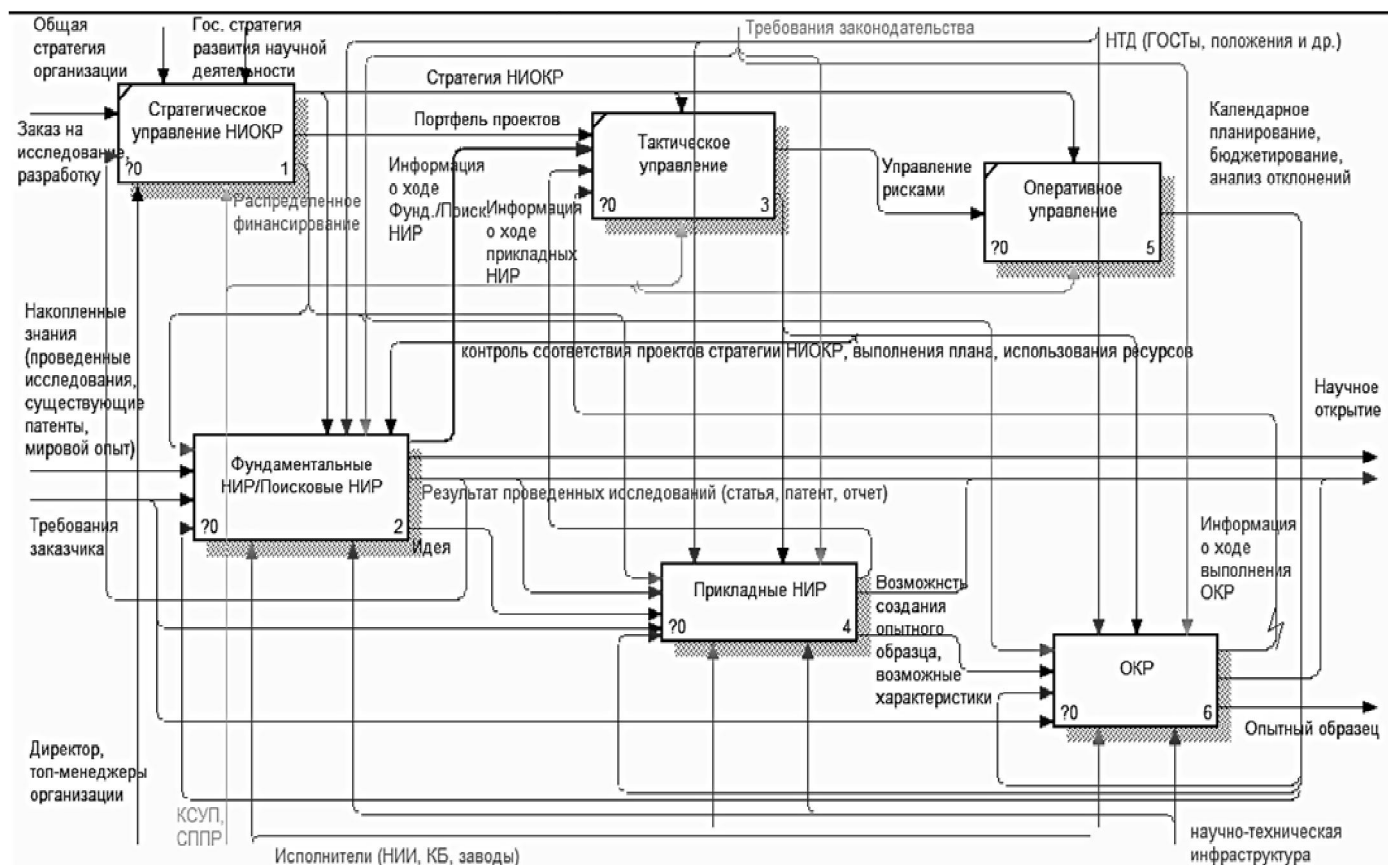


Рис. 1. Модель управления НИОКР

Литература

1. Будагов А. С. Прогнозирование как функция управления инновационным развитием региона // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). – 2011. – № 2. – С. 37-38.
2. Будагов А. С. Создание системы управления инновационным развитием региона // Вестник Чувашского университета. – 2011. – № 2. – С. 397-400.
3. Будагов А. С., Кроливецкий Э. Н. Технологические элементы системы стратегического управления как инструментальный выполнения этапов инновационного развития региона // Вестник Чувашского университета. – 2011. – № 2. – С. 400-403.
4. Будагов А. С. Взаимодействие технологических элементов системы стратегического управления инновационным развитием региона // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). 2011. № 4. С. 64-65.
5. Мельникова Е. Ф. Формирование статистической базы для нормирования труда в российских проектных организациях // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; URL: www.science-education.ru/119-14794 (дата обращения: 12.11.2014)
6. Баша Н. В., Лобанов О. С., Макачук Т. А. Научно-исследовательская деятельность: затраты, публикации научных результатов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 7-1 (26). – С. 31-33.
7. Баша Н. В., Лобанов О. С., Макачук Т. А. Зависимость публикационной активности от государственного финансирования научно-исследовательских организаций // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 7-2 (26). – С. 5-6.
8. Баша Н. В., Горнов П. А., Шпаккина А. С. Формирование портфеля инновационных проектов при управлении научно-исследовательскими организациями // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 5-2 (24). – С. 11-13.
9. Баша Н. В., Томша П. П., Лобанов О. С. Классификация показателей эффективности НИОКР по уровням управления научной деятельностью // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 338.
10. Баша Н. В. Экономическая эффективность научно-исследовательских организаций // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 6-2 (25). – С. 12-13.

References

1. Budagov A. S. Prognozirovaniye kak funkciya upravleniya innovacionnym razvitiem regiona // Vestnik Rossijskoj akademii estestvennyh nauk (Sankt-Peterburg). – 2011. – № 2. – S. 37-38.
2. Budagov A. S. Sozdaniye sistemy upravleniya innovacionnym razvitiem regiona // Vestnik Chuvashskogo universiteta. – 2011. – № 2. – S. 397-400.
3. Budagov A. S., Kroliveckij Je. N. Tehnologicheskie jelementy sistemy strategicheskogo upravleniya kak instrumentarij vypolneniya etapov innovacionnogo razvitiya regiona // Vestnik Chuvashskogo universiteta. – 2011. – № 2. – S. 400-403.
4. Budagov A. S. Vzaimodejstvie tehnologicheskikh jelementov sistemy strategicheskogo upravleniya innovacionnym razvitiem regiona // Vestnik Rossijskoj akademii estestvennyh nauk (Sankt-Peterburg). 2011. № 4. S. 64-65.
5. Mel'nikova E. F. Formirovaniye statisticheskoy bazy dlja normirovaniya truda v rossijskikh proektnyh organizacijah // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 5; URL: www.science-education.ru/119-14794 (data obrashheniya: 12.11.2014)
6. Basha N. V., Lobanov O. S., Makarchuk T. A. Nauchno-issledovatel'skaja dejatel'nost': zatraty, publikacii nauchnyh rezul'tatov // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2014. – № 7-1 (26). – S. 31-33.
7. Basha N. V., Lobanov O. S., Makarchuk T. A. Zavisimost' publikacionnoj aktivnosti ot gosudarstvennogo finansirovaniya nauchno-issledovatel'skikh organizacij // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2014. – № 7-2 (26). – S. 5-6.
8. Basha N. V., Gornov P. A., Shpjakina A. S. Formirovaniye portfelja innovacionnyh proektov pri upravlenii nauchno-issledovatel'skimi organizacijami // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2014. – № 5-2 (24). – S. 11-13.
9. Basha N. V., Tomsha P. P., Lobanov O. S. Klassifikacija pokazatelej jeffektivnosti NIOKR po urovnjam upravleniya nauchnoj dejatel'nost'ju // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 3. – S. 338.

Вамболь В.В.¹, Кобрин В.Н.², Нечипорук Н.В.³

¹Кандидат технических наук, доцент, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»; ²Доктор технических наук, профессор, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»; ³Доктор технических наук, профессор, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ

Аннотация

В статье рассмотрена актуальная научная проблема обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами. Предложен способ утилизации, который позволяет предотвратить образование высокотоксичных веществ.

Ключевые слова: экологическая безопасность, опасные отходы, утилизация, газификация.

Vambol V.V.¹, Kobrin V.N.², Nechiporuk N.V.³

¹PhD in Engineering, associate professor, National Aerospace University «Kharkov Aviation Institute»; ²Doctor of Tech. Sciences, professor, National Aerospace University «Kharkov Aviation Institute»; ³Doctor of Tech. Sciences, professor, National Aerospace University «Kharkov Aviation Institute»

ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY DURING WASTE MANAGEMENT

Abstract

The article considers the actual scientific problem of ensuring environmental safety in the handling of waste. Proposed method of disposal, which prevents the formation of highly toxic substances.

Keywords: environmental safety, hazardous waste, recycling, gasification

Образование отходов происходит в процессе любой деятельности человека. Это твердые бытовые и промышленные отходы, опасные для природных процессов и токсичные для всего живого, ресурсоценные и не имеющие в настоящее время технологий по извлечению их ресурсной ценности.

Большую угрозу для окружающей природной среды представляют токсичные отходы, накопление которых создает неблагоприятную экологическую ситуацию. В общем объеме отходов значительное место занимают изделия из полимерных материалов – это все виды упаковки, детские игрушки, части мебели, корпуса непригодной бытовой техники и т. д. К опасным отходам в авиационной промышленности относятся, например, отходы полимерных композиционных материалов (ПКМ), образующиеся в процессе производства или эксплуатации самолетов.

Наиболее опасным процессом утилизации таких отходов является сжигание. При этом происходит синтез ряда высокотоксичных веществ, таких как, полихлорированные дибензо-п-диоксины и дибензофураны, полициклические ароматические углеводороды и бифенилы. Особенностью плазменной обработки отходов является воздействие на отходы высокой температуры, при которой высокотоксичные вещества разлагаются на более простые элементы.

Вопросы применения плазменных технологий для получения синтез-газа при утилизации различных видов отходов конкретизированы и детализированы в работах М. Н. Бернадинера, А. Н. Братцева, С. В. Петрова, И. М. Бернадинера, Г. С. Маринского, В. Н. Коржика, А. В. Чернеца и др. Технологиям переработки полимерных отходов посвящены работы А. С. Науменко, вопросам обезвреживания отходов медицинских учреждений в герметичной плазменной печи – работы О. Л. Федорова, А. М. Гонопольского и др. Как показали исследования авторов, для утилизации перечисленных отходов нужны затраты, сопоставимые со стоимостью производства первичной продукции. Снизить эти затраты позволяет реализация системы управления экологической безопасностью, в основу которой положен способ смешанной газификации отходов, что дает возможность не только утилизировать отходы, но и получать продукты для поддержания реакции газификации и пригодные для реализации [1].

Для снижения энергоемкости процесса утилизации разработана печь термохимической газификации с последующим дожиганием газов плазменной струей, которая показана на рис. 1 [2]. Ее конструкция реализована в соответствии со схемой, приведенной на рис. 2. Отработка плазменных технологий утилизации изображена на рис. 3, 4.



Рис. 1 – Печь для утилизации полимерных композиционных материалов

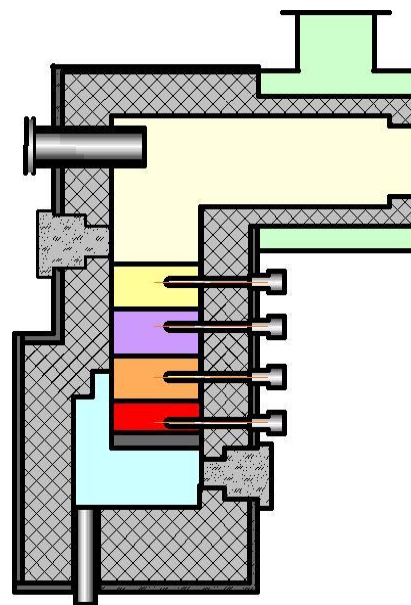


Рис. 4 – Схема печи смешанной газификации

Для осуществления процесса внутри печи оборудована шахта, в которую загружается сырье. Снизу шахты располагается днище с отверстиями, через которые происходит отвод золы, образующейся при сгорании. Для обеспечения процесса горения в днище установлены фурмы для подачи воздуха снизу. В процессе газификации в шахте образуются слои, различающиеся процессами. Нижний слой – это слой горения, где происходит реакция окисления, далее следуют слой восстановления с недостатком кислорода, слой пиролиза и последний – слой сушки. По мере прохождения процесса сырье движется сверху вниз, а образующийся генераторный газ отводится вверх и далее – на дожигание струей плазмы.



Рис. 3 – Установка для обработки плазменной утилизации ПКМ



Рис. 4 – Нейтральный твердый остаток в виде остеклованного шлака

После дожигания в струе плазмы температура газа составляет свыше 1000°C . Диоксины и фураны наиболее активно возникают в диапазоне температур от 350 до 850°C . Для предотвращения рекомбинации этих высокотоксичных веществ при охлаждении генераторного газа на выходе из камеры дожигания необходимо обеспечить быстрое прохождение опасной области температур.

Одним из рациональных вариантов решения этой проблемы, является применение способа оросительного охлаждения генераторного газа впрыском воды, диспергированной центробежными форсунками [3], в газоотводящую трубу и формирования в ней водного аэрозоля с дисперсностью и временем пребывания, необходимыми для эффективного охлаждения генераторного газа в пределах рабочей зоны (рис. 5)



Рис. 5 – Система оросительного охлаждения генераторного газа

(красным цветом обведен исследуемый участок газоотводящей трубы, зеленым – место установки форсунки)

Для теоретического описания процессов течения и тепломассообмена двухфазной многокомпонентной среды с фазовым превращением (испарением) в газоотводящей трубе целесообразно воспользоваться классическим подходом, основанным на непосредственном применении законов сохранения массы и количества движения к неоднородной по компонентному и фазовому составу среде, включающей генераторный газ, водяные капли и водяной пар.

В этом случае математической формой записи законов сохранения для вязкого газа (пара) является осредненная по Рейнольдсу система уравнений Навье – Стокса [4].

$$\frac{\partial u_j}{\partial x_j} = S_m, \quad (1)$$

$$\rho \frac{\partial u_j u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial p}{\partial x_i} - \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j} - \rho \vec{g} = S_{fi}, \quad i=1, 2, 3, \quad (2)$$

$$\rho \frac{\partial u_j h}{\partial x_j} - \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\mu}{Pr} + \frac{\mu_T}{Pr_T} \right) \frac{\partial h}{\partial x_j} = S_q, \quad (3)$$

где u_j – компоненты вектора осредненной скорости смеси; x_j – декартовы координаты; ρ – плотность смеси; p – давление смеси; τ_{ij} – компоненты тензора напряжений; μ – динамическая вязкость смеси; μ_T – турбулентная вязкость смеси; h – удельная энтальпия смеси;

Для математического описания законов движения каплей используем уравнение баланса действующих на каплю сил. При этом инерция каплей уравнивается с равнодействующей сил тяжести и аэродинамического сопротивления:

$$m_p \frac{d\vec{u}_p}{dt} = \vec{G} + \vec{F}_R, \quad (4)$$

где m_p – масса капли; \vec{u}_p – скорость капли; t – время; \vec{G} – сила тяжести, \vec{F}_R – сила аэродинамического сопротивления капли, определяемая выражением

$$\vec{F}_R = 0,5 C_R A_p \rho |\vec{u} - \vec{u}_p| (\vec{u} - \vec{u}_p), \quad (5)$$

где C_R – коэффициент аэродинамического сопротивления капли; A_p – площадь миделевого сечения капли; ρ – плотность газа; \vec{u} – скорость газа.

Опыт проектирования оросительных систем охлаждения показывает необходимость углубленного исследования процессов течения и тепломассообмена двухфазной многокомпонентной среды с фазовым превращением (испарением) с целью организации необходимой пространственной структуры водного аэрозоля и выработки на этой основе эффективных конструктивных решений для предотвращения рекомбинации высокотоксичных веществ при охлаждении генераторного газа.

Литература

1. Нечипорук, Н. В. Альтернативная технология утилизации отходов жизнедеятельности [Текст] / Н. В. Нечипорук, В. Ш. Эрсамбетов // Экологічна безпека : Кременчугський національний університет ім. Михайла Остроградського. – Кременчуг : КрНУ, 2012. – Вып. 2/2012 (14). – С. 80 – 84.
2. Кобрин, В. Н. Система управления экологической безопасностью при утилизации твердых бытовых и производственных отходов [Текст] / В. Н. Кобрин, Н. В. Нечипорук, В. В. Вамболь // Экологічна безпека : Кременчугський національний університет ім. Михайла Остроградського. – Кременчуг : КрНУ, 2014. – Вып. 2/2014 (18). – С. 24 – 29.
3. Хавкин, Ю. И. Центробежные форсунки / Ю. И. Хавкин. – Л. : Машиностроение, 1976. – 168 с.
4. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа [Текст] / Л. Г. Лойцянский. – М. : Наука, 1978. – 736 с.

References

1. Nechiporuk, N. V. Al'ternativnaja tehnologija utilizacii othodov zhiznedejatel'nosti [Tekst] / N. V. Nechiporuk, V. Sh. Jersmambetov // Ekologichna bezpeka : Kremenchugskij nacional'nyj universitet im. Mihaila Ostrogradskogo. – Kremenchug : KrNU, 2012. – Vyp. 2/2012 (14). – S. 80 – 84.
2. Kobrin, V. N. Sistema upravlenija jekologicheskoy bezopasnost'ju pri utilizacii tverdyh bytovykh i proizvodstvennykh othodov [Tekst] / V. N. Kobrin, N. V. Nechiporuk, V. V. Vambol' // Ekologichna bezpeka : Kremenchugskij nacional'nyj universitet im. Mihaila Ostrogradskogo. – Kremenchug : KrNU, 2014. – Vyp. 2/2014 (18). – S. 24 – 29.
3. Havkin, Ju. I. Centrobezhnye forsunki / Ju. I. Havkin. – L. : Mashinostroenie, 1976. – 168 s.
4. Lojczanskij, L. G. Mehanika zhidkosti i gaza [Tekst] / L. G. Lojczanskij. – M. : Nauka, 1978. – 736 s.

Васильев Г.А.

Старший научный сотрудник, Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Н.А. Доллежала

ВОДОРОДСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация

Рассмотрены проблемы использования в атомной энергетике водородсодержащих материалов в качестве защиты от нейтронов. Определена актуальность проведения исследований по модифицированию поверхности дробы гидрида титана для повышения ее термостабильности.

Ключевые слова: нейтронная защита, гидрид титана, модифицирование

Vasilyev G. A.

The senior research associate, N. A. Dollezhal Research and development institute of power engineering

HYDROGENOUS MATERIALS FOR NUCLEAR POWER

Abstract

Use problems in nuclear power of hydrogenous materials as protection against neutrons are considered. Relevance of carrying out researches on modifying of a surface of fraction of hydride of the titan for increase of its heat stability is defined.

Keywords: neutron protection, hydride of the titan, modifying

В настоящее время в ведущих экономически развитых странах мира реализуются программы по разработке и последующему вводу в эксплуатацию новых типов атомных реакторов, в том числе и реакторов на быстрых нейтронах. Передовые позиции здесь принадлежат Российской Федерации [1-13].

Использование в атомной энергетике водородсодержащих материалов в качестве защиты от нейтронов обусловлено большим количеством атомов водорода в 1 см³ материала. Существенным недостатком данных материалов является низкий рабочий температурный диапазон. В этом плане предпочтительнее гидриды металлов, обладающие значительным диапазоном

температурной стабильности (до 600-800⁰С). Особое место занимает гидрид титана, в котором содержание атомов водорода в 1 см³ металла максимально и составляет $9,2 \cdot 10^{22}$, уступая только гидриду ванадия $11,4 \cdot 10^{22}$ [14-33].

Несмотря на многочисленные исследования взаимодействия водорода с титаном многие закономерности до сих пор недостаточно изучены. Актуально проведение исследований по модифицированию поверхности дробы гидрида титана боросиликатом натрия для повышения термостабильности гидрида титана.

Литература

1. Ястребинская А.В. Полимерные композиционные материалы на основе кремнийорганических олигомеров / Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 6-1 (25). С. 76-77.
2. Модифицирование природных минеральных систем для очистки воды от радионуклидов / Ключков Е.П., Павленко В.И., Матюхин П.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 137.
3. Радиационно-защитные железокислые матрицы для кондиционирования жидких радиоактивных отходов АЭС/ Ястребинский Р.Н., Матюхин П.В., Евтушенко Е.И., Ястребинская А.В., Воронов Д.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 163-167.
4. Механизм микродеструкции полиэфирного композита / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Ястребинская А.В., Ветрова Ю.В. // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 10-2 (17). С. 68-69.
5. Нанонаполненные полимерные композиционные радиационно-защитные материалы авиационно-космического назначения / Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Соколенко И.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 128.
6. Структурообразование металлоолигомерных водных дисперсий / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Ястребинская А.В., Матюхин П.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 121-123.
7. Ястребинская А.В. Коррозионностойкие полимеркомпозиты на основе эпоксидных и полиэфирных олигомеров для строительства / Ястребинская А.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. // Перспективы развития строительного комплекса. 2012. Т. 1. С. 243-247.
8. Высокодисперсные органосиликоновые наполнители полимерных матриц / Павленко В. И., Ястребинская А. В., Павленко З. В., Ястребинский Р. Н. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2010. № 2. С. 99-103.
9. Полимерные диэлектрические композиты с эффектом активной защиты / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Едаменко О.Д., Ястребинская А.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. № 3. С. 62-66.
10. Огрель Л.Ю. Модификация эпоксидного связующего полиметилсилоксаном для изготовления стеклопластиковых труб и газотводящих стволов / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Горбунова И.Ю. // Строительные материалы. 2006. № 5. С. 57-59.
11. Огрель Л.Ю. Полимеризация эпоксидного связующего в присутствии добавки полиметилсилоксана / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Бондаренко Г.Н. // Строительные материалы. 2005. № 9. С. 82-87.
12. Огрель Л.Ю. Структурообразование и свойства легированных эпоксидных композитов/ Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В. // Строительные материалы. 2004. № 8. С. 48-49.
13. Ястребинская А.В. Разработка и применение композиционного материала на основе эпоксидиановой смолы для строительных конструкций и теплоэнергетики / Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю. // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 2. С. 173.
14. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближенных к условиям околоземного космического пространства / Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С.130.
15. Черкашина Н.И., Павленко В.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области // Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 192-196.
16. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов / Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2013. № 3. С. 14-19.
17. Павленко В.И., Заболотный В.Т., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов // Физика и химия обработки материалов. 2013. № 2. С. 19-24.
18. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокompозиты // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): Материалы Межд. научно-практич. конференции. 2010. С. 246-249.
19. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 122.
20. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц / Черкашина Н.И., Карнаухов А.А., Бурков А.В., Сухорослова В.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 156-159.
21. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D., Novikov L.S., Chernik V.N., Bondarenko G.G., Gaidar A.I. Experimental and physicomathematical simulation of the effect of an incident flow of atomic oxygen on highly filled polymer composites // Inorganic Materials: Applied Research. 2013. Т. 4. № 2. С. 169-173.
22. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов / Павленко В.И., Черкашина Н.И., Сухорослова В.В., Бондаренко Ю.М. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 95.
23. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты / Павленко В.И., Новиков Л.С., Бондаренко Г.Г., Черник В.Н., Гайдар А.И., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2012. № 4. С. 92-98.
24. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах / Павленко В.И., Прозоров В.В., Лебедев Л.Л., Слепоконь Ю.И., Черкашина Н.И. // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 4. С. 67-70.
25. Total energy losses of relativistic electrons passing through a polymer composite / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. 2014. Т. 8. № 2. С. 398-403.
26. Суммарные потери энергии релятивистского электрона при прохождении через полимерный композиционный материал / Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И., Носков А.В. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2014. № 4. С. 101 – 106.
27. Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Куприева О.В., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Модифицирование поверхности гидрида титана боросиликатом натрия // Перспективные материалы. 2014. № 6. С. 19-24.

28. Using the high-dispersity [alpha]-Al₂O₃ as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Yastrebinskaya A.V., Matyukhin P.V., Kuprieva O.V. // *World Applied Sciences Journal*. 2013. T. 25. № 12. С. 1740-1746.
29. Модифицированные железоокисные системы – эффективные сорбенты радионуклидов / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. // *Перспективные материалы*. 2013. № 5. С. 39-43.
30. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. - 2011. - №3. - С. 113-116.
31. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material / Matyukhin P.V., Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Cherkashina N.I. // *Middle East Journal of Scientific Research*. 2013. T. 17. № 9. С. 1343-1349.
32. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов / Павленко В.И., Акишин А.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Тарасов Д.Г., Черкашина Н.И. // *Известия Самарского научного центра РАН*. 2010. Т. 12. № 4-3. С. 677-681.
33. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers/ Yastrebinsky R.N., Pavlenko V.I., Matyukhin P.V., Cherkashina N.I., Kuprieva O.V. // *Middle East Journal of Scientific Research*. 2013. T.18. №10. С.1455-1462.

References

1. Jastrebinskaja A.V. Polimernye kompozicionnye materialy na osnove kremnijorganicheskikh oligomerov / *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2014. № 6-1 (25). S. 76-77.
2. Modificirovanie prirodnykh mineral'nykh sistem dlja ochistki vody ot radionuklidov / Klochkov E.P., Pavlenko V.I., Matyuhin P.V., Jastrebinskaja A.V. // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2012. № 6. S. 137.
3. Radiacionno-zashhitnye zhelezooksidnye matricy dlja kondicionirovanija zhidkikh radioaktivnykh othodov AJeS/ Jastrebinskij R.N., Matyuhin P.V., Evtushenko E.I., Jastrebinskaja A.V., Voronov D.V. // *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova*. 2013. № 6. S. 163-167.
4. Mechanizm mikodestrukcii polijefernogo kompozita / Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N., Jastrebinskaja A.V., Vetrova Ju.V. // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2013. № 10-2 (17). S. 68-69.
5. Nanonapolnennye polimernye kompozicionnye radiacionno-zashhitnye materialy aviacionno-kosmicheskogo naznacheniya / Edamenko O.D., Jastrebinskij R.N., Sokolenko I.V., Jastrebinskaja A.V. // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2012. № 6. S. 128.
6. Strukturnoobrazovanie metallooligomernykh vodnykh dispersij / Jastrebinskij R.N., Pavlenko V.I., Jastrebinskaja A.V., Matyuhin P.V. // *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova*. 2012. № 2. S. 121-123.
7. Jastrebinskaja A.V. Korrozionnostojkie polimerkompozity na osnove jepoksidnykh i polijefernnykh oligomerov dlja stroitel'stva / Jastrebinskaja A.V., Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N. // *Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa*. 2012. T. 1. S. 243-247.
8. Vysokodispersnye organosvinetsiloksanovye napolniteli polimernykh matric / Pavlenko V. I., Jastrebinskaja A. V., Pavlenko Z. V., Jastrebinskij R. N. // *Izvestija vysshikh uchebnykh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Serija: Tehnicheskie nauki*. 2010. № 2. S. 99-103.
9. Polimernye dijelektricheskie kompozity s jeffektom aktivnoj zashhity / Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N., Edamenko O.D., Jastrebinskaja A.V. // *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova*. 2009. № 3. S. 62-66.
10. Ogrel' L.Ju. Modifikacija jepoksidnogo svjazujushhego polimetilsiloksanom dlja izgotovlenija stekloplastikovyx trub i gazootvodjashhih stvolov / Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V., Gorbunova I.Ju. // *Stroitel'nye materialy*. 2006. № 5. S. 57-59.
11. Ogrel' L.Ju. Polimerizacija jepoksidnogo svjazujushhego v prisutstvii dobavki polimetilsiloksana / Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V., Bondarenko G.N. // *Stroitel'nye materialy*. 2005. № 9. S. 82-87.
12. Ogrel' L.Ju. Strukturnoobrazovanie i svojstva legirovannykh jepoksidnykh kompozitov/ Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V. // *Stroitel'nye materialy*. 2004. № 8. S. 48-49.
13. Jastrebinskaja A.V. Razrabotka i primenenie kompozicionnogo materiala na osnove jepoksidanovoj smoly dlja stroitel'nykh konstrukcij i teplojenergetiki / Jastrebinskaja A.V., Ogrel' L.Ju. // *Sovremennye naukoemkie tehnologii*. 2004. № 2. S. 173.
14. Issledovanie vlijanija vakuumnogo ul'traioleta na morfologiju poverhnosti nanonapolnennykh polimernykh kompozicionnykh materialov v uslovijah, priblizhennykh k uslovijam okolozemnogo kosmicheskogo prostranstva / Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Edamenko A.S., Matyuhin P.V. // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2012. №6. S.130.
15. Cherkashina N.I., Pavlenko V.I. Perspektivy sozdaniya radiacionno-zashhitnykh polimernykh kompozitov dlja kosmicheskoy tehniki v Belgorodskoj oblasti // *Belgorodskaja oblast': proshloe, nastojashhee, budushhee. Materialy oblastnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 3-h chastjah*. 2011. S. 192-196.
16. Vlijanie vakuumnogo ul'traioleta na mikro- i nanostrukturu poverhnosti modifitsirovannykh polistirol'nykh kompozitov / Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // *Perspektivnye materialy*. 2013. № 3. S. 14-19.
17. Pavlenko V.I., Zabolotnyj V.T., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. Vlijanie vakuumnogo ul'traioleta na poverhnostnye svojstva vysokonapolnennykh kompozitov // *Fizika i himija obrabotki materialov*. 2013. № 2. S. 19-24.
18. Cherkashina N.I. Vozdejstvie vakuumnogo ul'traioleta na polimernye nanokompozity // *Innovacionnye materialy i tehnologii (HH nauchnye chtenija): Materialy Mezhd. nauchno-praktich. konferencii*. 2010. S. 246-249.
19. Cherkashina N.I. Modelirovanie vozdejstvija kosmicheskogo izlucheniya na polimernye kompozity s primeneniem programmno kompleksa GEANT4 // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2012. № 3. S. 122.
20. Sintez vysokodispersnogo gidrofobnogo napolnitelja dlja polimernykh matric / Cherkashina N.I., Karnauhov A.A., Burkov A.V., Suhoroslova V.V. // *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova*. 2013. № 6. S. 156-159.
22. Vlijanie soderzhaniya kremnijorganicheskogo napolnitelja na fiziko-mehanicheskie i poverhnostnye svojstva polimernykh kompozitov / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Suhoroslova V.V., Bondarenko Ju.M. // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2012. № 6. S. 95.
23. Jeksperimental'noe i fiziko-matematicheskoe modelirovanie vozdejstvija nabegajushhego potoka atomarnogo kisloroda na vysokonapolnennye polimernye kompozity / Pavlenko V.I., Novikov L.S., Bondarenko G.G., Chernik V.N., Gajdar A.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // *Perspektivnye materialy*. 2012. № 4. S. 92-98.
24. Povyshenie jeffektivnosti antikorroziionnoj obrabotki jadernogo jenergeticheskogo oborudovanija putem passivacii v aljuminisoderzhashhih rastvorah / Pavlenko V.I., Prozorov V.V., Lebedev L.L., Slepokon' Ju.I., Cherkashina N.I. // *Izvestija vysshikh uchebnykh zavedenij. Serija: Himija i himicheskaja tehnologija*. 2013. T. 56. № 4. S. 67-70.
26. Summarnye poteri jenerгии reljativistskogo jelektrona pri prohozhdenii cherez polimernyj kompozicionnyj material / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // *Poverhnost'. Rentgenovskie, sinhrotronnye i nejtronnye issledovanija*. 2014. № 4. S. 101 – 106.
27. Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Kuprieva O.V., Jastrebinskij R.N., Cherkashina N.I. Modificirovanie poverhnosti gidrida titana borosilikatom natrija // *Perspektivnye materialy*. 2014. № 6. S. 19-24.
29. Modificirovannye zhelezooksidnye sistemy – jeffektivnye sorbenty radionuklidov / Jastrebinskij R.N., Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Jastrebinskaja A.V., Cherkashina N.I. // *Perspektivnye materialy*. 2013. № 5. S. 39-43.

30. Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Jastrebinskij R.N., Cherkashina N.I. Radiacionno-zashhitnyj kompozicionnyj material na osnove polistirolnoj matricy // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. - 2011. - №3. - S. 113-116.

32. Javlenija jelektrizacii dijelektricheskogo polimernogo kompozita pod dejstviem potoka vysokojenergeticheskikh protonov / Pavlenko V.I., Akishin A.I., Edamenko O.D., Jastrebinskij R.N., Tarasov D.G., Cherkashina N.I. // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN. 2010. T. 12. № 4-3. S. 677-681.

Головин Д.В.¹, Горбунов А.А.²

¹Студент, ²Старший преподаватель, Пермский национальный исследовательский политехнический университет
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЗАПУСКА ДВС

Аннотация

В работе выполнена оценка погрешностей измерительных цепей при определении энергии пуска двигателя внутреннего сгорания автомобиля.

Ключевые слова: аккумуляторная батарея, запуск ДВС, погрешность измерений.

Golovin D.V.¹, Gorbunov A. A.²

¹Student, ²Senior lecturer, Perm National Research Polytechnic University

DETERMINATION MEASUREMENT ERRORS OF ENERGY FOR START ENGINE

Abstract

In article evaluated errors of measuring circuit at energy determination for start an internal combustion engine of a vehicle.

Keywords: battery storage, engine start, errors of measurement.

Целью исследования является определение зависимости энергии для запуска ДВС от температуры окружающей среды. Измерения в большей степени будут проходить при отрицательных температурах, так как именно в это время происходят наиболее часто не запуски ДВС ввиду отказа аккумуляторной батареи.

В процессе исследования необходимо измерить значение нескольких параметров, а именно: температура окружающей среды, температура электролита аккумулятора, сила пускового тока, напряжение на полюсах аккумуляторной батареи. В состав измерительной системы [1] для измерения энергии будет входить оборудование: многоканальный осциллограф, стационарный измерительный шунт. Помимо этого, на автомобиле параллельно установлена измерительная система, отвечающая за измерение температур окружающей среды и электролита, в ее состав входят термисторы и ГЛОНАСС терминал. Данное оборудование в совокупности образует несколько измерительных цепей, которые обладают определенной погрешностью измерений. Точность выходных параметров зависит от подбора средств измерений согласно документации завода изготовителя и желания получить наименьшую погрешность, используя более точные средства измерений с высоким классом точности.

Для определения абсолютных и приведенных погрешностей средств измерений [2] используем техническую документацию оборудования, так же производим вычисления согласно формуле:

$$\delta = \frac{\Delta x}{x} \cdot 100$$

где Δx - абсолютная погрешность измерений; x - нормирующее значение, за которое принимаем верхний предел измерений. Справедливо будет и обратное выражение, для нахождения абсолютной погрешности.

Описание оборудования:

Многоканальный осциллограф Hantek 1008 отвечающий за прием, обработку и отправку на компьютер измеряемых параметров. Согласно инструкции по эксплуатации осциллограф имеет погрешность 0.005% [3].

Для измерения пускового тока будет использоваться стационарный измерительный шунт 75ШИП - 500А. Класс точности 0,5, падение напряжения на потенциальных зажимах при номинальной силе тока составляет 75мВ, таким образом, приведенная погрешность составляет 0,5%, а абсолютная $\pm 0,375$ мВ. Шунт предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С.

Термисторы с отрицательным температурным коэффициентом с сопротивлением 10 кОм при 25 °С обладают приведенной погрешностью $\pm 1\%$ (абсолютная погрешность $\pm 0,2$ °С). Термисторы используются для измерения температуры окружающей среды и температуры электролита в аккумуляторной батарее. Диапазон измерений от минус 55 °С до 155 °С [4].

Магазины сопротивлений для тарировки термисторов с терминалом. Класс точности 0,05 (относительная погрешность 0,05%).

ГЛОНАСС терминал Форт-300GL для определения скорости и местоположения транспортного средства, а так же отвечающий за прием, обработку и отправку на сервер измеряемых параметров. На используемых для измерений температуры аналоговых входах предел измерений от 0 до 15 В с абсолютной погрешностью $\pm 0,05$ В, таким образом приведенная погрешность имеет значение 0,33%. Терминал Форт-300/300GL предназначен для работы при температурах окружающего воздуха от минус 30°С до плюс 50 °С [5].

Как говорилось ранее, измерительная система, смонтированная в данном случае на автомобиле, имеет несколько измерительных цепей отвечающих за измерение энергии запуска (силы пускового тока, напряжения) и температур.

В погрешность цепи, отвечающей за измерение температуры электролита аккумулятора и окружающей среды, будут входить погрешности магазинов сопротивлений (за счет которых производилась тарировка датчиков), погрешность термисторов, погрешность измерения напряжения на аналоговом входе терминала. При тарировке показаний для диапазона температур от минус 55 °С до 24 °С использовалось два магазина сопротивлений. Итоговая погрешность измерений температуры будет составлять сумму относительных погрешностей при температурах от минус 55 °С до 24 °С и равна 1,43%, абсолютная погрешность 1,1 °С.

В погрешность цепи, предназначенной для отслеживания силы пускового тока, будут входить погрешности измерительных шунтов и погрешность измерения напряжения на входе осциллографа. Таким образом, приведенная погрешность данной цепи будет составлять 0,505 %, абсолютная 2,5 А.

Напряжение на клеммах аккумуляторной батареи определяет непосредственно осциллограф, следовательно, приведенная погрешность измерения напряжения составляет 0,005%, абсолютная 0,001 В.

Расчет энергии пуска будет производиться по формуле:

$$W_p = \int_{t_{\text{кон}}}^t U_p(t) I_p(t) dt \quad [6]$$

где W_p - энергия разряда аккумулятора, U_p - напряжение разряда, I_p - сила тока разряда.

Итоговая погрешность рассчитываемой энергии пуска будет составлять 0,51%, 153 Дж.

В ходе работы был произведен обзор литературных источников по данному вопросу, произведен выбор оборудования для измерений, осуществлен расчет погрешностей измерительных систем. В результате расчета получены малые значения абсолютных погрешностей, что свидетельствует о правильности выбора средств измерений и возможности их применения в ходе дальнейших исследований зависимости энергии запуска ДВС от температуры окружающей среды.

Литература

1. РМГ 29-99. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. - Взамен ГОСТ 16263-70; введ. 01.01.01.. - Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М: ИПК Издательство стандартов, 2000. - 45 с.
2. ГОСТ 8.401-80. Государственная система обеспечения единства измерений. Классы точности средств измерений. Общие требования. - Взамен ГОСТ 13600-68; введ. 01.07.81. - Москва: Государственный комитет СССР по стандартам; М.: Изд-во стандартов, 1981. - 12 с.
3. Цифровой осциллограф Hantek 1008. Инструкция по эксплуатации. - URL: http://www.hantek.com/Product/Hantek1008/Hantek1008_Manual.pdf (дата обращения: 24.11.2014).
4. NTC термисторы для измерения температуры. Основные технические характеристики. - URL: http://www.epcos.com/inf/50/db/ntc_13/NTC_Mini_sensors_S867.pdf (дата обращения: 24.11.2014).
5. Радиостанция абонентская GSM/GPRS/GPS навигационный терминал FORT-300 ИЛПГ.305177.008 РЭ. Руководство по эксплуатации. - URL: http://www.fort-monitor.ru/upload/medialibrary/0be/Fort300re_2011.pdf (дата обращения: 24.11.2014).
6. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей: Учеб. для студентов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 2000. 320 с.

References

1. RMG 29-99. GSI. Metrologija. Osnovnye terminy i opredelenija. - Vzamen GOST 16263-70; vved. 01.01.01.. - Minsk: Mezghosudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii; M: IPK Izdatel'stvo standartov, 2000. - 45 s.
2. GOST 8.401-80. Gosudarstvennaja sistema obespechenija edinstva izmerenij. Klassy tochnosti sredstv izmerenij. Obshhie trebovanija. - Vzamen GOST 13600-68; vved. 01.07.81. - Moskva: Gosudarstvennyj komitet SSSR po standartam; M.: Izd-vo standartov, 1981. - 12 s.
3. Hantek 1008 digital oscilloscope. User's manual. - URL: http://www.hantek.com/Product/Hantek1008/Hantek1008_Manual.pdf (data obrashhenija: 24.11.2014).
4. NTC thermistors for temperature measurement. URL: http://www.epcos.com/inf/50/db/ntc_13/NTC_Mini_sensors_S867.pdf (data obrashhenija: 24.11.2014).
5. Radiostantsiya abonentskaya GSM/GPRS/GPS navigatsionnyj terminal FORT-300 ILPG.305177.008 REH. Rukovodstvo po ehksploatatsii. - URL: http://www.fort-monitor.ru/upload/medialibrary/0be/Fort300re_2011.pdf (data obrashheniya: 24.11.2014).
6. Jutt V. E. Jelektooborudovanie avtomobilej: Ucheb. dlja studentov. - 3-e izd., pererab. i dop. - M.: Transport, 2000. 320 s.

Головин Д.В.¹, Горбунов А.А.²

¹Студент, ²Старший преподаватель, Пермский национальный исследовательский политехнический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ИОНИСТОРОВ В СИСТЕМЕ ЗАПУСКА ДВС

Аннотация

В работе проведено исследование применения батареи последовательно соединенных ионисторов в системе электростартерного пуска автомобиля с целью снижения нагрузки на аккумуляторную батарею.

Ключевые слова: аккумуляторная батарея, запуск ДВС, ионистор.

Golovin D.V.¹, Gorbunov A. A.²

¹Student, ²Senior lecturer, Perm National Research Polytechnic University

THE USE OF SUPERCAPACITORS IN ENGINE START SYSTEM

Abstract

In the work carried out research of the use supercapacitors battery in electric starter system of vehicle with a view to reduce load of battery storage.

Keywords: battery storage, engine start, supercapacitors.

Свинцово-кислотные аккумуляторы являются основой систем электростартерного пуска двигателей современных автомобилей. Преимуществом свинцово-кислотных аккумуляторных батарей (АБ) является высокая удельная энергоемкость, компактность, простота обслуживания, невысокая стоимость и высокая надежность. Однако есть и недостаток который не удалось преодолеть, один из них это зависимость характеристик АБ от температуры. При снижении температуры увеличивается внутреннее сопротивление R_0 батареи, и процесс заряда сопровождается уменьшением зарядного тока. При температуре ниже -10°C процесс заряда ухудшается на столько, что разряженная на 50% АБ может зарядиться только до 70% [1].

Исследования АБ на прием заряда при отрицательных температурах показывают, что при прочих равных условиях для заряда АБ на одинаковую величину при температуре ниже -15°C , потребуется в 10 раз больше времени, чем при температуре 0°C . А эксплуатация АБ в автомобиле при условиях низких температур и коротких поездок (5-20 км) приводит к отрицательному зарядному балансу. Батарея испытывает недозаряд, влекущий за собой дальнейший не запуск двигателя автомобиля, и сокращение срока службы батареи [2, 3].

В результате литературного обзора и измерений в момент пуска были получены различные значения стартерных токов от 200 А при 0°C , до 440 А при -30°C . [2,3,4,5]. Полученные значения энергий пуска, в диапазоне температур от $+5^{\circ}\text{C}$ до -30°C , составили от 2 до 12 кДж (изменяется в 6 раз). На графике (рисунок 1) проиллюстрировано, что при понижении температуры энергия пуска возрастает по закону близкому к экспоненциальному. Данные факты свидетельствуют о повышенных нагрузках на стартерную батарею.

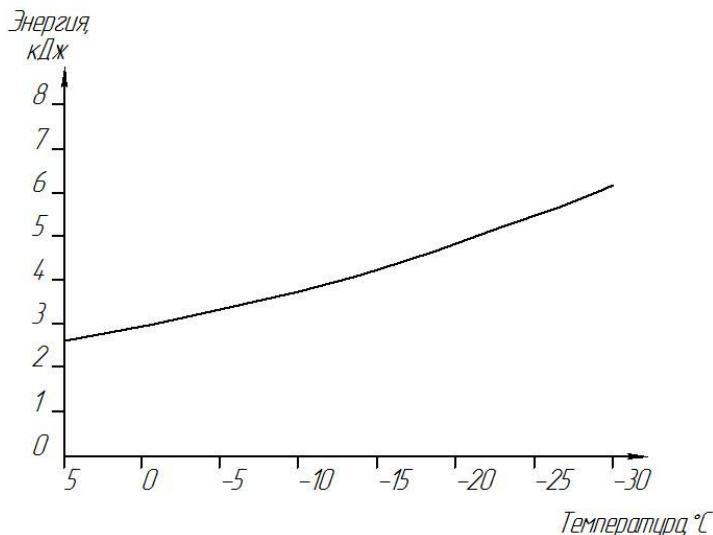


Рис. 1. График зависимости энергии запуска от температуры

В настоящее время для снижения нагрузки АБ в момент пуска при отрицательных температурах многие исследователи предлагают использование молекулярных накопителей энергии [6].

Молекулярный накопитель или ионистор функционально представляет собой гибрид конденсатора и химического источника тока. Он относится к классу электрохимических устройств, и, по факту, является конденсатором с органическим или неорганическим электролитом, «обкладками» в котором служит двойной электрический слой на границе раздела электрода и электролита. К преимуществам данных источников энергии можно отнести такие факторы как: возможность мгновенной отдачи энергии, быстрая зарядка, малый вес, большой ресурс по циклам разряда-заряда, без заметного ухудшения параметров, возможность эксплуатации в широком интервале температур (от -60°C до $+125^{\circ}\text{C}$) [7]. Основным недостатком, из-за которого они не используются в системе электрооборудования автомобилей, является меньшая по сравнению с АБ удельная энергоемкость.

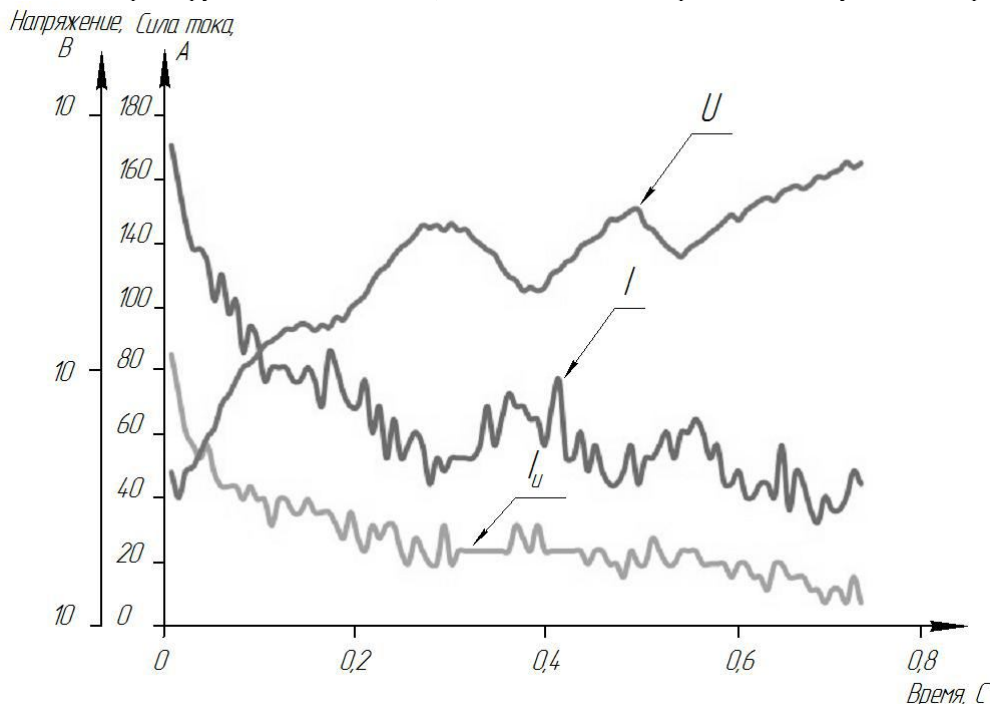


Рис. 2. Напряжения и силы токов при запуске ДВС от АБ совместно с блоком ионисторов.

I - изменение тока протекающего в цепи стартера автомобиля, $I_{\text{и}}$ - ток отдаваемый батареей ионисторов, U - напряжение.

Были проведены испытания по запуску ДВС с использованием накопителей совместно с АБ. В ходе измерений были использованы ионисторы с максимальным напряжением 2,5 В, емкостью 700 Ф каждый, соединенные последовательно в батарею из 6 штук, номинальное напряжение батареи составило 15 В, энергия блока 11 кДж. Батарея имеет следующие массо-габаритные показатели: 1,2 кг, $110 \times 70 \times 110$ мм

Результаты испытаний представлены в виде графика на рисунке 2. Кривая с индексом I показывает изменение тока протекающего в цепи стартера автомобиля. Кривая с индексом $I_{\text{и}}$ показывает силу тока отдаваемую батареей ионисторов. Кривая с индексом U показывает изменение напряжения. Анализ графика показывает, что за период запуска ДВС энергия отдаваемая батареей ионисторов составляет до 50% необходимой.

В результате работы был проведен обзор литературных источников по вопросу применения ионисторов в системе электростартерного пуска автомобилей. Экспериментально установлена зависимость энергии пуска ДВС от температуры окружающей среды. Экспериментально проверена возможность использования батареи последовательно соединенных ионисторов в системе электростартерного пуска ДВС. Результаты работы показали снижение нагрузки на АБ, этот факт благоприятно скажется на сохранении положительного зарядного баланса батареи, уменьшится количество отказов АБ при эксплуатации автомобиля в условиях отрицательных температур и поездок на короткие расстояния, увеличится срок службы АБ.

Литература

1. Акимов С.В., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов. – М.: ЗАО «КЖИ За рулем», 2004 – 384с.: ил.
2. Евдокимов Е.В. Система электрического пуска двигателя вездехода с молекулярным накопителем энергии: дисс. ... канд. техн. наук: 05.09.03 Количество страниц: 148 с. ил. Благовещенск, 2009
3. Макарихин А. В. Разработка методики расчета и совершенствование систем пуска автомобилей семейства ЗиЛ: дисс. ... канд. техн. наук: 05.09.03 Количество страниц: 177 с. ил. Москва, 2006
4. Поляков Н. А. Система электростартерного пуска транспортных средств с применением комбинированного источника электрической энергии: дисс. ... канд. техн. наук: 05.09.03 Количество страниц: 170 с. ил.
5. Кошкин В.В. Надежность и эффективность электростартерного пуска двигателей внутреннего сгорания при использовании суперконденсатора: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01/ Моск. гос. анроинженер. Ун-т им. В.П. Горячкина Количество страниц: 17 с. Москва, 2004
6. Клепцов Е.И., Пономарев В.М. Оценка возможности применения накопителей энергии в системах электроснабжения и электрического пуска транспортных средств. Инновации и исследования в транспортном комплексе: Материалы II Международной научно-практической конференции. – Курган, 2014. – С. 30-33.
7. Кузнецов В., Панькина О., Мачковская Н., Шувалов Е., Востриков И. Конденсаторы с двойным электрическим слоем (ионисторы): разработка и производство. Журнал Компоненты и технологии №6, 2005. С. 12-16.

References

1. Akimov S.V., CHizhkov YU.P. EHlektooborudovanie avtomobilej. Uchebnik dlya VUZov. – M.: ZAO «KZHI Za rulem», 2004 – 384s.: il.
2. Evdokimov E.V. Sistema ehlektricheskogo puskа dvigatelya vezdekhoda s molekulyarnym nakopitelem ehnergii: diss. ... kand. tekhn. nauk: 05.09.03 Kolichestvo stranits: 148 s. il. Blagoveshhensk, 2009
3. Makarikhin A. V. Razrabotka metodiki rascheta i sovershenstvovanie sistem puskа avtomobilej semejstva ZiL: diss. ... kand. tekhn. nauk: 05.09.03 Kolichestvo stranits: 177 s. il. Moskva, 2006

4. Polyakov N. A. Sistema ehlektrostarternogo pushka transportnykh sredstv s primeneniem kombinirovannogo istochnika ehlektricheskoy ehnergii: diss. ... kand. tekhn. nauk: 05.09.03 Kolichestvo stranits: 170 s. il.
5. Koshkin V.V. Nadezhnost' i ehffektivnost' ehlektrostarternogo pushka dvigatelej vnutrennego sgoraniya pri ispol'zovanii superkondensatora: avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk: 05.20.01/ Mosk. gos. anroinzhen. Un-t im. V.P. Goryachkina Kolichestvo stranits: 17 s. Moskva, 2004
6. Kleptsov E.I., Ponomarev V.M. Otsenka vozmozhnosti primeneniya nakopiteley ehnergii v sistemakh ehlektrosnabzheniya i ehlektricheskogo pushka transportnykh sredstv. Innovatsii i issledovaniya v transportnom komplekse: Materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Kurgan, 2014. – S. 30-33.
7. Kuznetsov V., Pan'kina O., Machkovskaya N., SHuvalov E., Vostrikov I. Kondensatory s dvoynym ehlektricheskim sloem (ionistory): razrabotka i proizvodstvo. ZHurnal Komponenty i tekhnologii №6, 2005. C. 12-16.

Егорова Л.А.¹, Акулова М.В.², Ибрагимов А.М.³

¹Студент, ²Доктор технических наук, Советник РААСН, ³Доктор технических наук, Советник РААСН, Ивановский государственный политехнический университет

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПЕРЕНОСА В БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Аннотация

В статье рассмотрено – моделирование процесса теплопереноса в бетонных и железобетонных конструкциях при воздействии на них повышенных температур, моделирование процесса остывания, сделаны выводы о зависимости устойчивости бетона от его класса.

Ключевые слова: железобетон, температура, строительство.

Egorova L.A.¹, Akulova M.V.², Ibragimov A.M.³

¹Student, ²Doctor of Technical Sciences, Advisor RAASN, ³Doctor of Technical Sciences, Advisor RAASN, Ivanovo State Polytechnic University

MODELING OF HEAT TRANSFER PROCESSES IN CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE STRUCTURE WHEN EXPOSED TO ELEVATED TEMPERATURES

Abstract

The article considers modeling of heat transfer in concrete and reinforced concrete structures when exposed to elevated temperatures, the cooling process modeling, conclusions about the stability of concrete depending on its class.

Keywords: concrete, temperature, and construction.

В общей массе случаев пожару предшествуют такие факторы как: неаккуратное обращение с огнем, несоблюдение правил использования и работы с производственным оборудованием, самовоспламенение химических веществ и материалов, разряды статического электричества, грозовые разряды, умышленные поджоги. Пожары в зданиях и сооружениях, подразделяются на наружные - открытые, при которых хорошо видны пламя и дым, и внутренние - закрытые, характеризующиеся скрытыми путями распространения огня [1].

Пожар по своей сути является сложным тепло- и массопереносным процессом. Строительные конструкции, подвергшиеся этому процессу, оказываются в среде с интенсивно повышающейся температурой и начинают прогреваться. Следствием прогрева является снижение прочности материала, а затем и разрушение строительной конструкции. Быстро развивающаяся деструкция материала в итоге приводит к утративанию своих свойств конструкции в целом, т.е. происходит потеря огнестойкости.

Выделяющееся тепло, при пожаре частично аккумулируется строительной конструкцией и частично уносится продуктами горения. Тепловая нагрузка, воспринимаемая железобетонными конструкциями, составляет примерно 50 - 70% теплоты пожара. При воздействии огня поверхность железобетона нагревается до высоких температур, в самом материале происходит неравномерный прогрев сечения. Вследствие, чего в нем возникают температурные напряжения, изменяются физико-химические и механические свойства бетона и арматуры.

Рабочая схема железобетонной конструкции состоит из внутренней железобетонной стены, на которую опираются железобетонные плиты. Температура среды до пожара с обеих сторон конструкции равны. Если с одной из сторон, возникает фронтальный пожар, то на другую сторону воздействует тепловой поток с интенсивностью q .

Между поверхностью и высокотемпературной средой происходит сложный теплообмен, определяемый излучением и конвекцией.

При воздействии на бетон высоких температур в нем протекают теплофизические и механические процессы, зависящие от уровня и скорости изменения температуры, влажности, деформаций, состава и структуры бетона, технологии его изготовления, размеров и формы сечений элементов.

В ходе исследования был поставлен эксперимент, для которого было изготовлено три партий образцов размером 100x100 мм.: партия 1 - бетон В20, партии 2- бетон В30, партии 3- бетон В35.

При проведении эксперимента для имитации высокотемпературного воздействия на бетон использовалась муфельная печь, главной особенностью этой печи является наличие муфеля, оберегающего испытуемый образец и являющегося главным рабочим пространством муфельной печи.

Интервал, с которым нагревалась каждая партия образцов, составлял 50 °С. Каждая партия образцов нагревалась от 100 до 650 °С.

Последовательность проведения эксперимента:

- перед проведением эксперимента образцы каждой партии были тщательно осмотрены для выявления трещин и дефектов. Обнаруженные дефекты и трещины были соответствующим образом помечены на образцах и зафиксированы в протоколе испытаний;

- после установки нужной температуры на шкале муфельной печи, образец помещался в печь;
- время, нагрева образца в муфельной печи, замерялось секундомером и заносилось в протокол испытаний;
- после того как температура в печи достигала значения, установленного на шкале, печь открывалась, производился замер температуры поверхности образца пирометром, а затем он погружался в ёмкость с водой, которая имела температуры 20 °С,
- после охлаждения образца вновь производился его осмотр на наличие трещин, которые фиксировались соответствующим образом на поверхности бетона;

- производилась корректировка температуры на шкале печи в большую сторону и в печь помещался следующий образец;
- для определения остаточной несущей способности образцов, подвергшихся термическим воздействиям, было проведено их повторное испытание.

Если рассматривать пожар, как физическое явление передачи тепла в определенных условиях его развития, можно получить модель пожара в помещении. Существует два метода моделирования пожара, в зависимости от способа описания изменения параметров состояния процесса, интегральный и дифференциальный.

Интегральный метод дает практически важные результаты, и применяется при описании пожара среднеобъемными параметрами состояния. Этот метод можно использовать, когда в помещении существует хорошее смешение продуктов горения, а само горение происходит по всему объему помещения.

Дифференциальное моделирование дает возможность получить наиболее полную информацию о величинах характеризующих пожар (скорость, температура, концентрация продуктов, тепловых потоках) в любой точке пространства и времени. Отличие данного метода, это возможность получения локальных значений термодинамических параметров пожара.

Моделирование процесса остывания (охлаждения), происходило при условии, что бетонную поверхность после теплового воздействия (пожара) на нее, обливали водой (тушение пожара), температура воды принимается равной 20°C (293.15 K).

Процесс моделирования нагрева бетона проходил в течение 2400 секунд.

Анализируя полученные зависимости температуры по глубине бетонной конструкции от процесса нагрева и охлаждения можно выделить, что чем больше время теплового воздействия (больше время пожара), тем более сильно прогревается бетонная конструкция по глубине.

При моделировании процесса тушения пожара нужно отметить, что большое влияние играет начальная температура охлаждающей жидкости, чем ниже температура охлаждающей жидкости, тем выше внутренние напряжения возникающие в бетонной конструкции.

При данном моделировании нужно обратить внимание на интервал времени с которым поливалась охлаждающей жидкостью бетонная поверхность. В первом случае данный интервал пусть составляет 300 секунд, во втором - 100 секунд. Получим распределение температуры по глубине бетонной конструкции после окончания процесса моделирования тушения пожара.

Распределения температуры по глубине бетонной конструкции значительно отличаются:

- при интервале обливания 300 секунд максимальная температура в глубине конструкции составляет 450 K, в то время как при интервале 100 секунд максимальная температура примерно 365 K;
- температура 365 K и более наблюдается до глубины 150 мм в первом случае, и до 55 мм во втором;
- внутренние напряжения при интервале обливания 100 секунд меньше, нежели при интервале в 300 секунд.

Следовательно, при тушении пожаров необходимо чаще поливать охлаждающей жидкостью поверхность конструкции, для уменьшения возможных повреждений.

Анализируя полученные теоретические результаты можно говорить, что на состояние бетонных конструкций, подвергшимся высокотемпературному воздействию, влияет множество факторов, основными из которых являются:

- время действия высокотемпературного воздействия;
- характер пожара;
- вид и начальная температура охлаждающей жидкости;
- характер процесса охлаждения и т.д.

Исходя из результатов теоретических исследований, можно говорить о создании аналитических методов расчета процесса пожара, а также с определенной точностью рассчитывать температурное состояние бетонных конструкций после высокотемпературного воздействия.

Анализ результатов полученных в ходе экспериментов позволяет сделать следующие выводы:

- чем выше класс бетона, тем он более термостойчив, что соответствует логике и физике процесса для твердого деформируемого тела;
- декларируемая нормативными документами, максимальная температура применения бетона составляет 250°C, однако эта температура зависит от класса бетона. Чем ниже класс, тем ниже температура термического разложения;
- после термических воздействий класс бетона снижается в среднем на 22-32% в зависимости от класса. Чем выше класс, тем меньше потери прочности;
- при более длительном времени воздействия температуры на бетон, больше потеря в прочности.

Литература

1. Программа проведения вводного противопожарного инструктажа [Электронный ресурс] URL: <http://pogar.org.ua/document/1.php> (дата обращения 12.07.2014).

References

1. Programma provedenija vvodnogo protivopozharnogo instruktazha [Jelektronnyj resurs] URL: <http://pogar.org.ua/document/1.php> (data obrashhenija 12.07.2014).

Иванова И.В.¹, Иванов В.В.²

¹Кандидат технических наук, ФГУП ОКБ «ОРИОН»; ²кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ С НЕОБХОДИМЫМИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ СВОЙСТВАМИ

Аннотация

Проанализированы и обсуждены возможности прогнозирования неорганических веществ с необходимыми для их применения свойствами.

Ключевые слова: прогнозирование, неорганические вещества, композиционные материалы.

Ivanova I.V.¹, Ivanov V.V.²

¹PhD in Technique, FGUE SDTU «ORION»; ²PhD in Chemistry, associate professor, Platov South-Russian state Polytechnic University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

PROGNOSIS OF INORGANIC SUBSTANCES WITH NECESSARY FOR ITS APPLIED PROPERTIES

Abstract

The possibilities of the prognosis of inorganic substances with necessary properties for its applied were analyzed and discussed.

Keywords: prognosis, inorganic substances, compositional materials.

При прогнозировании веществ с заданными свойствами и последующим целенаправленным поиском материалов с требуемыми для практического использования характеристиками необходимо решить ряд проблем. Одной из них является проблема достижения максимального соответствия прогнозной модели прогнозируемому объекту, т.е. проблема адекватности представления объекта моделью. Только теория прогнозирования веществ с заданными свойствами, если бы она была разработана, позволила бы осуществить максимально точный расчет свойства и обеспечить максимальную эффективность прогнозирования в целом [1]. В отсутствии такой теории максимальная адекватность представления и, следовательно, максимальная эффективность прогноза, по-видимому, не могут быть достигнуты в принципе, поскольку в процессе прогнозирования используются следующие приближения.

Свойства вещества определяются его химическим составом и строением. В общем случае любое свойство вещества (S) может быть представлено как линейная комбинация своих компонентов, которые определяются только составом (S_C), структурой (S_R) или состоянием (S_U), с учетом соответствующих весовых коэффициентов: $S = \alpha S_C + \beta S_R + \gamma S_U$ (где $\alpha + \beta + \gamma = 1$). В данном случае под состоянием U можно понимать дополнительный фактор, который определяется химическим составом и структурой вещества, а сам

непосредственно определяет характеристики его диагностического свойства. Достаточно простая и относительно адекватная модель может быть построена только для веществ с одним, доминирующим компонентом свойства, т.е. для веществ с заданными структурно-чувствительными свойствами ($S \approx S_R$) или для веществ с заданными композиционно-чувствительными свойствами ($S \approx S_C$). Абстрагирование в каждом случае от остальных возможных компонентов свойства – суть первого приближения (*приближение доминантного влияния одного из компонентов свойства*) [1-3].

Процедура реализации процесса прогнозирования веществ с заданными свойствами включает три стадии:

Моделирование → Прогнозирование → Расчет.

С этими тремя стадиями прогнозирования связаны еще три приближения.

1. При моделировании вероятных структур веществ привлекаются идеализированные представления о взаимном расположении структурных элементов в объеме структурного фрагмента – носителя особого состояния, определяющего необходимое свойство [1,3]. Вероятные сокоординатии структурных фрагментов в объеме элементарной ячейки кристаллической решетки вещества, допускаемые при моделировании, являются результатом комбинаторного перебора возможных наиболее симметричных структур (*приближение идеализации вероятных структур*).

2. Прогнозирование состава веществ с заданной кристаллической структурой наиболее эффективно, если оно осуществляется методом прогноза по функциональным критериям, которые учитывают наиболее вероятное проявление необходимых структурных особенностей, определяющих свойство, при условии сохранения структуры вещества [1, 2]. Стремление к минимизации количества функциональных критериев с целью упрощения процедуры прогнозирования может привести к снижению его эффективности (*приближение минимизации критериев прогнозирования состава*).

3. Расчет величины заданного свойства вещества по характеристикам его особого состояния, определяемым особенностями химического состава и кристаллической структуры вещества, может быть основан на использовании наблюдаемой корреляционной связи свойство - состояние с коэффициентом корреляции меньше единицы. В этом случае даже наличие сильной корреляционной связи может привести к снижению эффективности прогнозирования в целом [1,4-8] (*приближение корреляционной связи свойство-состояние*).

При прогнозировании многофазных материалов с заданными свойствами кроме описанных выше причин снижения эффективности предсказания возникают проблемы учета вклада свойств для каждой из фаз в свойство композиции и учета синергетического эффекта изменения этого свойства. В общем случае свойство композиции из i фаз можно представить следующим образом: $S = \sum a_i S_i + \Delta S$, где S_i и a_i - свойство i -ой фазы и соответствующий весовой коэффициент, а ΔS - эффект синергизма фаз данной композиции. Отсюда следуют еще два приближения.

В простейшем случае синергетическим эффектом можно пренебречь (т.е. принять $\Delta S = 0$), а величины коэффициентов a_i принять пропорциональными соответствующим концентрациям или другим удельным (объемным и поверхностным) характеристикам фаз в материале [1,4-8] (*приближение аддитивности вклада свойств фаз в свойство композиции*).

Учет влияния синергетического эффекта ΔS для неоднородного материала хотя бы на качественном уровне связан с анализом комплексного состояния объекта прогнозирования, которое определяется химическим составом и структурой каждой из фаз, а также фазовым составом и микроструктурными характеристиками композиции в целом. Но даже в этом случае возможно определение тенденции изменения свойства (т.е. знака влияния синергизма) для композиции с учетом эффекта по сравнению с рассчитанным для нее свойством по аддитивной схеме [4, 9-24] (*приближение аддитивности вклада свойств фаз с учетом возможного влияния синергетического эффекта*).

Таким образом, в отсутствие строгой теории прогнозирования веществ с заданными свойствами прогноз их может быть только вероятностным, что существенно снижает его эффективность. Однако, как показано в работах [1, 2, 10-20, 25-35], для определенных классов веществ возможно получение прогнозных данных на достаточно удовлетворительном уровне предсказания их составов, структур и величины свойств.

Литература

1. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов-на-Дону: Издательство СКНЦ ВШ, 2003. – 204с.
2. Иванов В.В. Прогнозирование состава экологически безопасных неорганических веществ со структурно-чувствительными свойствами. – Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды. (Междунар. выпуск) – Ростов/Д: РГАСХМ, 2001. – Вып.1. – С.90-92.
3. Иванов В.В. Возможные концептуальные конструкторы для построения концептуальных систем химии // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013.- №8-1. – С.67-70.
4. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112с.
5. Иванов В.В. Концепция фазово-разупорядоченного состояния поверхности антифрикционных и износостойких покрытий на сталях // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – Спецвып. – 2005. – С.128-130.
6. Иванов В.В., Марченко С.И. Фазово-разупорядоченное состояние поверхности стальных изделий, модифицированных водным раствором на основе силиката натрия // Научная мысль Кавказа. – Спецвып., 2006. – С.87-89.
7. Иванов В.В., Кукоз Ф.И., Балакай В.И., Христофориди М.П. Анализ фазовой разупорядоченности в электролитических покрытиях никель-бор // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2008. – № 4. – С. 123-128.
8. Иванов В.В. Роль состояния фазовой разупорядоченности в определении антифрикционных свойств поверхности композиционных покрытий // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. -№8-1. – С.66-67.
9. Иванов В.В., Иванов А.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М. Синергический эффект в композиционных материалах при трении и износе // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – №3. – С.46-49.
10. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М., Логинов В.Т. Анализ синергического эффекта в композиционных Ni-P-покрытиях на сталях // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – №4. – С.42-44.
11. Иванов В.В., Балакай В.И. и др. Анализ синергетического эффекта в композиционных электролитических покрытиях никель-бор-фторопласт // Журн. прикладной химии, 2006. Т.79. Вып.4. С.619-621.
12. Кукоз Ф.И., Иванов В.В., Балакай В.И. и др. Анализ синергетического эффекта в композиционных электролитических покрытиях никель-фторопласт // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – Спецвып. – 2007. – С.94-99.
13. Иванов В.В., Кукоз Ф.И., Балакай В.И., и др. Анализ синергетического эффекта в электролитических покрытиях на основе никеля. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2007. – № 5. – С. 56-58.
14. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Повышение эксплуатационных свойств деталей автомобилей путем нанесения композиционных никель-фосфорных покрытий // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2008. – № 3. – С. 113-115
15. Иванов В.В., Балакай В.И. и др. Анализ синергетического эффекта в композиционных электролитических покрытиях никель-фторопласт // Журн. прикладной химии, 2008. – Т.81. – Вып. 12. – С.2059-2061.
16. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Синергизм компонентов в композиционных никель-фосфорных покрытиях, используемых для повышения эксплуатационных свойств деталей автомобилей // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2008. – № 4. – С. 116-118

17. Балакай В.И., Иванов В.В. и др. Анализ фазовой разупорядоченности в электролитических покрытиях никель-бор // Журн. прикладной химии, 2009. – Т.82. – Вып. 5. – С.797-802.
18. Ivanov V.V. "Concentration waves" model for the tribologic system CM1/LL,^o/CM2 // Int. J. of Exp. Education, 2014. - №4.- Part 2. – С.58-59.
19. Ivanov V.V. "Concentration waves" model for the tribologic system CM1/^o/CM2 // Int. J. of Exp. Education, 2014. - №4.- Part 2. – С.59-60.
20. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий с учетом вероятных конфигураций межфазных границ // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. №3. С.54-57.
21. Иванов В.В. Общая характеристика возможных гибридных мономодулярных фрактальных структур// Соврем. наукоемкие технологии. 2013.- №5. – С.29-31.
22. Иванов В.В. Описание и классификация точечных мономодулярных фрактальных структур// Успехи соврем. естествознания, 2013. №8. С.134-135.
23. Иванов В.В. Принципы формирования регулярных простых фрактальных структур // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. - №7-1. – С.35-37.
24. Ivanov V.V. General characteristic of the possible hybridic monomodular fractal structures // Global Science and Innovation: materials of the I Int. Conf., Vol.II, Chicago, Dec. 17-18th, 2013. – Chicago - USA, 2013. – P.108-110.
25. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Иванов А.В. Повышение долговечности работы стальных деталей узлов трения путем создания композиционного покрытия в водно-модифицирующем растворе на основе силиката натрия // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2010. – № 1. С.84-87.
26. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств однородных композиционных покрытий на поверхности стальных деталей узлов трения с учетом свойств твердого контр-тела и смазочного материала. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2010. №5. С.72-75.
27. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств однородных композиционных покрытий на поверхности стальных деталей узлов трения с учетом свойств твердой компоненты контр-тела. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2010. №6. С.79-82.
28. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Анализ возможных модификаторов для получения композиционных Ni-P покрытий с антифрикционными свойствами // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. №5. С.47-50.
29. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Возможное влияние медьсодержащих модифицирующих добавок на фрикционные свойства композиционных Ni-P покрытий // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. №6. – С.99-102.
30. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т., и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.
31. Иванов В.В. Моделирование кремнийсодержащих наночастиц на поверхности композиционных покрытий на основе жидкого стекла// Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. -№8-1. – С.65-66.
32. Иванов В.В. Анализ возможных полиморфных модификаций фаз твердой компоненты композиционных покрытий системы Ni-P-фторопласт и Ni-B-фторопласт // Успехи соврем. естествознания, 2014. - № 5. – С.146-149.
33. Иванов В.В., Беспалова Ж.И., Смирницкая И.В. и др. Исследование возможной фазовой разупорядоченности в металлооксидном активном покрытии титанового анода // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. – 2008. – Спецвып.: Проблемы электрохимии и экологии. – С. 52-56.
34. Беспалова Ж.И., Иванов В.В., Смирницкая И.В. и др. Получение титанового анода с активным покрытием на основе смешанных оксидов неблагородных металлов // Журн. прикладной химии, 2010. Т.83. Вып.2. С.244-248.
35. Иванов В.В., Беспалова Ж.И., Смирницкая И.В. и др. Исследование состава титанового анода с электролитическим покрытием на основе оксидов кобальта, марганца и никеля // Журн. прикладной химии, 2010. Т.83. Вып.5. С.779-782.

References

1. Ivanov V.V. Kombinatornoe modelirovanie veroyatnyh struktur neorganicheskikh veshhestv. – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo SKNC VSh, 2003. – 204s.
2. Ivanov V.V. Prognozirovanie sostava jekologicheski bezopasnyh neorganicheskikh veshhestv so strukturno-chuvstvitel'nymi svojstvami. – Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. Ohrana truda i okruzhajushhej sredy. (Mezhdunar. vypusk) – Rostov/D: RGASHM, 2001. – Vyp.1. – S.90-92.
3. Ivanov V.V. Vozmozhnye konceptual'nye konstrukty dlja postroenija konceptual'nyh sistem himii // Mezhdunar. nauch.-issl. zhurnal, 2013.- №8-1. – S.67-70.
4. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Modelirovanie kompozicionnyh nikel'-fosfornyh pokrytij s antifrikcionnymi svojstvami. – Rostov n/D: Izd-vo zhurn. «Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region», 2008. – 112s.
5. Ivanov V.V. Koncepcija fazovo-razuporjadochennogo sostojanija poverhnosti antifrikcionnyh i iznosostojkih pokrytij na staljah // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – Specvyp. – 2005. – S.128-130.
6. Ivanov V.V., Marchenko S.I. Fazovo-razuporjadochennoe sostojanie poverhnosti stal'nyh izdelij, modificirovannyh vodnym rastvorom na osnove silikata natrija // Nauchnaja mysl' Kavkaza. – Specvyp., 2006. – S.87-89.
7. Ivanov V.V., Kukoz F.I., Balakaj V.I., Hristoforidi M.P. Analiz fazovoj razuporjadochennosti v jelektroliticheskikh pokrytijah nikel'-bor // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2008. – № 4. – S. 123-128.
8. Ivanov V.V. Rol' sostojanija fazovoj razuporjadochennosti v opredelenii antifrikcionnyh svojstv poverhnosti kompozicionnyh pokrytij // Mezhdunar. nauch.-issl. zhurnal, 2013. -№8-1. – S.66-67.
9. Ivanov V.V., Ivanov A.V., Shherbakov I.N., Bashkurov O.M. Sinergicheskij jeffekt v kompozicionnyh materialah pri trenii i iznose // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2005. – №3. – S.46-49.
10. Ivanov V.V., Shherbakov I.N., Bashkurov O.M., Loginov V.T. Analiz sinergicheskogo jeffekta v kompozicionnyh Ni-P-pokrytijah na stali // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2005. – №4. – S.42-44.
11. Ivanov V.V., Balakaj V.I. i dr. Analiz sinergicheskogo jeffekta v kompozicionnyh jelektroliticheskikh pokrytijah nikel'-bor- fluoroplast // Zhurn. prikladnoj himii, 2006. Т.79. Vyp.4. S.619-621.
12. Kukoz F.I., Ivanov V.V., Balakaj V.I. i dr. Analiz sinergicheskogo jeffekta v kompozicionnyh jelektroliticheskikh pokrytijah nikel'- fluoroplast // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – Specvyp. – 2007. – S.94-99.
13. Ivanov V.V., Kukoz F.I., Balakaj V.I. i dr. Analiz sinergicheskogo jeffekta v jelektroliticheskikh pokrytijah na osnove nikelja. // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2007. – № 5. – S. 56-58.
14. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Povyshenie jekspluatacionnyh svojstv detalej avtomobilej putem nanesenija kompozicionnyh nikel'- fosfornyh pokrytij // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2008. – № 3. – S. 113-115
15. Ivanov V.V., Balakaj V.I. i dr. Analiz sinergicheskogo jeffekta v kompozicionnyh jelektroliticheskikh pokrytijah nikel'- fluoroplast // Zhurn. prikladnoj himii, 2008. – Т.81. – Vyp. 12. – S.2059-2061.
16. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Sinergizm komponentov v kompozicionnyh nikel'-fosfornyh pokrytijah, ispol'zuemyh dlja povyshenija jekspluatacionnyh svojstv detalej avtomobilej // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2008. – № 4. – S. 116-118

17. Balakaj V.I., Ivanov V.V. i dr. Analiz fazovoy razuporjadochennosti v jelektroliticheskikh pokrytijah nikel'-bor // Zhurn. prikladnoj himii, 2009. – T.82. – Vyp. 5. – S.797-802.
18. Ivanov V.V. "Concentration waves" model for the tribologic system CM1/LL,o/CM2 // Int. J. of Exp. Education, 2014. - №4.- Part 2. – S.58-59.
19. Ivanov V.V. "Concentration waves" model for the tribologic system CM1/o/CM2 // Int. J. of Exp. Education, 2014. - №4.- Part 2. – S.59-60.
20. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Modelirovanie antifrikcionnyh svojstv kompozicionnyh pokrytij s uchedom verojatnyh konfiguracij mezhfaznyh granic // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2011. №3. S.54-57.
21. Ivanov V.V. Obshhaja harakteristika vozmozhnyh gibridnyh monomoduljarnykh fraktal'nykh struktur// Sovrem. naukoemkie tehnologii. 2013.- №5. – S.29-31.
22. Ivanov V.V. Opisanie i klassifikacija tochechnykh monomoduljarnykh fraktal'nykh struktur// Uspehi sovrem. estestvoznanija, 2013. №8. S.134-135.
23. Ivanov V.V. Principy formirovanija reguljarnykh prostykh fraktal'nykh struktur // Mezhdunar. nauch.-issl. zhurnal, 2013. - №7-1. – S.35-37.
24. Ivanov V.V. General characteristic of the possible gybridic monomodular fractal structures // Global Science and Innovation: materials of the I Int. Conf., Vol.II, Chicago, Dec. 17-18th, 2013. – Chicago - USA, 2013. – P.108-110.
25. Ivanov V.V., Shherbakov I.N., Ivanov A.V. Povyshenie dolgovechnosti raboty stal'nykh detalej uzlov trenija putem sozdanija kompozicionnogo pokrytija v vodno-modifitsirujushhem rastvore na osnove silikata natrija // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2010. – № 1. S.84-87.
26. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Modelirovanie antifrikcionnyh svojstv odnorodnykh kompozicionnyh pokrytij na poverhnosti stal'nykh detalej uzlov trenija s uchedom svojstv tverdogo kontr-tela i smazochnogo materiala. // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2010. №5. S.72-75.
27. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Modelirovanie antifrikcionnyh svojstv odnorodnykh kompozicionnyh pokrytij na poverhnosti stal'nykh detalej uzlov trenija s uchedom svojstv tverdogo komponenty kontr-tela. // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2010. №6. S.79-82.
28. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Analiz vozmozhnykh modifikatorov dlja poluchenija kompozicionnykh Ni-P pokrytij s antifrikcionnymi svojstvami // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2011. №5. S.47-50.
29. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Vozmozhnoe vlijanie med'soderzhashhih modifitsirujushhih dobavok na frikcionnye svojstva kompozicionnykh Ni-P pokrytij // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. – 2011. №6. - S.99-102.
30. Shherbakov I.N., Ivanov V.V., Loginov V.T., i dr. Himicheskoe nanokonstruirovanie kompozicionnykh materialov i pokrytij s antifrikcionnymi svojstvami. – Rostov n/D: Izd-vo zhurn. «Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki», 2011. – 132 s.
31. Ivanov V.V. Modelirovanie kremnijsoderzhashhih nanochastich na poverhnosti kompozicionnykh pokrytij na osnove zhidkogo stekla// Mezhdunar. nauch.-issl. zhurnal, 2013. -№8-1. – S.65-66.
32. Ivanov V.V. Analiz vozmozhnykh polimorfnykh modifikacij faz tverdogo komponenty kompozicionnyh pokrytij sistemy Ni-P- fluoroplast i Ni-B-fluoroplast // Uspehi sovrem. estestvoznanija, 2014. - №5. – S.146-149.
33. Ivanov V.V., Bespalova Zh.I., Smirnickaja I.V. i dr. Issledovanie vozmozhnoj fazovoj razuporjadochennosti v metallooksidnom aktivnom pokrytii titanovogo anoda // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Estestv. nauki. – 2008. – Specvyp.: Problemy jelektrohimii i jekologii. – S. 52-56.
34. Bespalova Zh.I., Ivanov V.V., Smirnickaja I.V. i dr. Poluchenie titanovogo anoda s aktivnym pokrytiem na osnove smeshannykh oksidov neblagorodnykh metallov // Zhurn. prikladnoj himii, 2010. T.83. Vyp.2. S.244-248.
35. Ivanov V.V., Bespalova Zh.I., Smirnickaja I.V. i dr. Issledovanie sostava titanovogo anoda s jelektroliticheskim pokrytiem na osnove oksidov kobal'ta, manganca i nikelja // Zhurn. prikladnoj himii, 2010. T.83. Vyp.5. S.779-782.

Марченко С.И.¹, Иванов В.В.²

¹Кандидат технических наук; ²кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) имени М.И. Платова

МОДЕЛИРОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ НЕОДНОРОДНЫХ ГРАДИЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ УЗЛОВ ТРЕНИЯ

Аннотация

Проанализированы и обсуждены возможности моделирования и расчета коэффициента трения и скорости линейного износа поверхностей неоднородных композиционных покрытий с градиентом концентрации твердой компоненты.

Ключевые слова: моделирование, коэффициент трения, скорость линейного износа, композиционные покрытия, градиентные покрытия.

Marchenko S.I., Ivanov V.V.

¹PhD in Technique; ²PhD in Chemistry, associate professor, Platov South-Russian state Polytechnic University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

ANTI-FRICTIONAL PROPERTIES MODELING OF THE UNHOMOGENEOUS GRADIENT COMPOSITIONAL COVERS UPON SURFACE OF STEEL DETAILS OF THE FRICTION KNOTS

Abstract

The modeling and the calculation possibilities of the friction coefficient and the linear wear velocity of the compositional coatings surface with solid component concentration gradient were analyzed and discussed.

Keywords: modeling, friction coefficient, velocity of linear wear, compositional covers, gradient covers.

Состояние фазовой разупорядоченности обусловлено особенностями химического и фазового состава композиционного покрытия (КП), вероятными необратимыми физико-химическими процессами в трибосистеме. Последствия проявления фазовой разупорядоченности связаны с повышенной химической активностью фаз, их относительной устойчивостью и аномальными микроструктурными характеристиками и механическими свойствами. Оценка возможности реализации фазовой разупорядоченности поверхностных фаз с повышенной твердостью в покрытиях стальных изделий, подвергающихся трению, может способствовать интерпретации их износостойких свойств и сопротивления значительным циклическим контактным нагрузкам. Проявление фазовой разупорядоченности объясняет факт улучшения и остальных трибологических характеристик покрытий: уменьшение скорости изнашивания сопряженных поверхностей и коэффициента трения [1 – 6].

В [7] рассматривались модель фазово-разупорядоченного состояния и результаты моделирования фазовой разупорядоченности на поверхности стали, обработанной жидким стеклом в щелочной среде в присутствии добавок с разной окислительной способностью. Установлено, что образующийся непосредственно на поверхности стального изделия оксидный слой может включать в свой состав наряду с Fe₂O₃ (со структурой дефектной шпинели) и FeO (со структурой NaCl) сложные оксиды со структурой шпинели MFe₂O₄ (M – Fe, Mg). Следующий слой, состоящий из простых и сложных силикатов, может включать, наряду с ферросиликатом FeSiO₃ и силикатами железа (III) Fe₂(SiO₄)₃ и Fe₂(Si_nO_{2n+1})₃, также гиперстен Mg_{1-x}Fe_xSiO₃, сложный силикат со структурой граната (Ca,Mg,Fe)₃Fe₂(SiO₄)₃ и железо-магнийевый силикат Mg_{2-x}Fe_xSiO₄ со структурой оливина. Поверхностные силикаты, образующиеся в системе (Ca,Mg)O–Al₂O₃ –(K,Na)₂O–SiO₂, обладают меньшей твердостью по сравнению с

железосодержащими силикатами и, благодаря преимущественно слоистому характеру своих структур, обеспечивают необходимый gradient проявления антифрикционных и износостойких свойств поверхности материала в целом [7 - 9].

Моделирование свойств неоднородных по фазовому составу в направлении нормали к поверхности композиционных покрытий (КП), характеризующихся градиентом концентрации твердых компонент и находящихся во фрикционном контакте без смазочного материала, осуществимо и в случае отличающихся по составу материалов, если использовать результаты моделирования свойств соответствующих однородных КП.

В соответствии с моделью «концентрационной волны» [1, 2] трибологическое свойство однородного по фазовому составу КП может быть представлено следующим образом:

$$S_i = S_{cm,i} + \alpha_i [\gamma_i - b_i \alpha_i (1 - \alpha_i)] |S_{tv,i} - S_{cm,i}|, \quad (1)$$

где α_i - объемная концентрация фаз твердой компоненты i -го КП; $S_{tv,i}$ и $S_{cm,i}$ - усредненные значения свойств фаз твердой и смазочной компонент для i -го КП; величина $\gamma_i = (S_{tv,i} - S_{cm,i}) / |S_{tv,i} - S_{cm,i}|$ равна 1 (если $S_{tv,i} > S_{cm,i}$), либо 0 (если $S_{tv,i} = S_{cm,i}$), либо -1 (если $S_{tv,i} < S_{cm,i}$); множитель $b_i = 2(1 + k_{n,i})$, где $k_{n,i}$ - наноструктурный параметр, характеризующий объемную долю наноразмерных частиц фаз твердой компоненты i -го КП с особенной (сферической, цилиндрической или близкой к ним) формой, которые могут снизить концентрацию твердых фаз в зоне распространения «концентрационной волны» в $(1 + k_{n,i})$ раз.

В случае неоднородного по фазовому составу КП при наличии $\text{grad } \alpha_i(x) > 0$ имеем [1]:

$$S_i = S_{cm,i} + \alpha_i(x) [\gamma_i - b_i(x) \alpha_i(x) (1 - \alpha_i(x))] |S_{tv,i} - S_{cm,i}|, \quad (2)$$

$$\alpha_i(x) = \alpha_i + (x - 0,5x_n) \text{grad } \alpha_i(x), \quad (3)$$

$$b_i(x) = b_i + 2(x - 0,5x_n) \text{grad } k_{n,i}(x) \equiv b_i + 2(x - 0,5x_n) \text{grad } \alpha_i(x). \quad (4)$$

Здесь: x_n - глубина действия поля градиента концентрации $\text{grad } \alpha_i(x)$.

Подставив выражения (3) и (4) в формулу (2) и после преобразования и игнорирования члена, содержащего $\text{grad}^3 \alpha_i(x)$, получим:

$$S_i(x) \equiv S_i + \{\gamma_i - \beta_i(\alpha_i, k_{n,i}) - \varepsilon_i(\alpha_i)(x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x)\} \times (x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x) |S_{tv,i} - S_{cm,i}|, \quad (5)$$

где: $\beta_i(\alpha_i, k_{n,i}) = (b_i - 2) \alpha_i (1 - \alpha_i) - b_i \varepsilon_i(\alpha_i)$; $\varepsilon_i(\alpha_i) = \alpha_i (2 - 3\alpha_i)$; S_i определяется по формуле (1).

Таким образом, трибологические свойства неоднородного по фазовому составу КП с положительным градиентом концентрации твердой компоненты при трении без смазки могут быть рассчитаны по следующим формулам:

$$f_i(x) \equiv f_i + \{1 - \beta_i(\alpha_i, k_{n,i}) - \varepsilon_i(\alpha_i)(x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x)\} \times (x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x) |f_{tv,i} - f_{cm,i}|, \quad (6)$$

где $f_i = f_{cm,i} + \alpha_i [1 - b_i \alpha_i (1 - \alpha_i)] |f_{tv,i} - f_{cm,i}|$,

$$I_i(x) \equiv I_i - \{1 + \beta_i(\alpha_i, k_{n,i}) + \varepsilon_i(\alpha_i)(x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x)\} \times (x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x) |I_{tv,i} - I_{cm,i}|, \quad (7)$$

где $I_i = I_{cm,i} - \alpha_i [1 + b_i \alpha_i (1 - \alpha_i)] |I_{tv,i} - I_{cm,i}|$, если известны индивидуальные трибологические характеристики фаз и их содержание в КП, а также величина $\text{grad } \alpha_i(x)$ [1].

В этом случае в соответствии с результатами работ [1, 2, 4] трибологическое свойство однородного по фазовому составу КП с определенной концентрацией фаз твердой компоненты α_i при трении без смазки с другим однородным по фазовому составу КПj (α_j) после несложных преобразований может быть представлено следующим образом:

$$S_i = S_i - \alpha_i (1 - \alpha_i) [b_i \Delta \alpha_i + 2\alpha_i \Delta k_{n,i}] |S_{tv,i} - S_{cm,i}|, \quad (8)$$

где: величина $S_i(x)$ определяется по формуле (1); $2\alpha_i(x) \Delta k_{n,i}(x)$ - изменение множителя b_i при переходе от системы КПi/□/КПj к системе КПi/□/КПj (в приближении $\Delta k_{n,i} = (\Delta k_{n,j} - \Delta k_{n,i}) a_{i,j}$, где $a_{i,j}$ - относительная доля продуктов износа КПj); $\Delta \alpha_i$ - изменение объемной концентрации фаз твердых компонент КП в зоне распространения «концентрационной волны» Δx_i за счет наложения «концентрационной волны» Δx_j (в приближении $\Delta \alpha_i = (\alpha_j - \alpha_i) a_{i,j}$).

В случае неоднородных по фазовому составу КПi и КПj при наличии $\text{grad} \alpha_i(x) > 0$ и $\text{grad} \alpha_j(x) > 0$ имеем [1]: $S_i'(x) = S_i(x) - \alpha_i(x) (1 - \alpha_i(x)) [b_i(x) \Delta \alpha_i(x) + 2\alpha_i(x) \Delta k_{n,i}(x)] |S_{tv,i} - S_{cm,i}|$, (9)

где $S_i(x)$ определяется по формуле (5), а зависимости

$$\Delta \alpha_i(x) = [\alpha_j(x) - \alpha_i(x)] a_{i,j} \equiv \Delta \alpha_i \quad \Delta k_{n,i}(x) = (k_{n,j} - k_{n,i}) a_{i,j} \equiv \Delta k_{n,i}$$

получены в приближении $(x - 0,5x_{n,j}) \text{grad} \alpha_j(x) \equiv (x - 0,5x_{n,i}) \text{grad} \alpha_i(x)$.

После подстановки (5) и последующих приближенных зависимостей в формулу (9) и ее преобразований при условии пренебрежения членами, содержащими $\text{grad}^3 \alpha_i(x)$ и $\Delta k_{n,i} \text{grad}^2 \alpha_i(x)$, имеем:

$$S_i'(x) = S_i - \{\eta_i - [\gamma_i + \eta_i - \xi_i] (x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x) + \varepsilon_i (x - 0,5x_n)^2 \text{grad}^2 \alpha_i(x)\} |f_{tv,i} - f_{cm,i}|, \quad (10)$$

где использованы следующие обозначения $\eta_i = 2\alpha_i^2(1 - \alpha_i) \Delta k_{n,i}$ и $\xi_i = \alpha_i(1 - \alpha_i)b_i + 2\alpha_i^2(1 - \alpha_i) - (b_i - 2\Delta k_{n,i})\varepsilon_i$.

Отметим, что в выражении (10) вида $S_i'(x) = S_i - \Delta S_i(x)$ дополнительный член $\Delta S_i(x)$ можно рассматривать как суммарное изменение величины положительного синергического эффекта при $\text{grad} \alpha_i(x) > 0$ в КПi и $\text{grad} \alpha_j(x) > 0$ в КПj в результате их взаимного влияния на характеристики «концентрационных волн» Δx_i и Δx_j . Величина изменения синергического эффекта $\Delta S_i(x)$ существенно зависит от объемных долей наноразмерных частиц фаз твердых компонент обоих материалов, которые и влияют на величины k_n и Δk_n . Методика анализа вероятных наноразмерных частиц для заданных кристаллических фаз твердых компонент КП может быть аналогична тем, которые были использованы в работах [2 - 4].

На основании соотношения (14) коэффициенты трения и скорости линейного износа для КПi системы КПi/□/КПj могут быть представлены следующим образом:

$$f_i'(x) = f_i - \{\eta_i - [1 + \eta_i - \xi_i] (x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x) + \varepsilon_i (x - 0,5x_n)^2 \text{grad}^2 \alpha_i(x)\} |f_{tv,i} - f_{cm,i}|, \quad (11)$$

$$I_i'(x) = I_i - \{\eta_i - [1 + \eta_i - \xi_i] (x - 0,5x_n) \text{grad} \alpha_i(x) + \varepsilon_i (x - 0,5x_n)^2 \text{grad}^2 \alpha_i(x)\} |I_{tv,i} - I_{cm,i}|, \quad (12)$$

где f_i и I_i определяются так же, как в представлениях (6) и (7).

Таким образом, трибологические свойства неоднородных по фазовому составу КПi с градиентом $\text{grad} \alpha_i(x) > 0$ могут быть определены по формулам (11) и (12), если известны индивидуальные трибологические характеристики твердых и смазочных фаз и величины градиентов концентраций твердых фаз обоих КП системы. Трибологические свойства КПj с градиентом $\text{grad} \alpha_j(x) > 0$ могут быть определены по аналогичным формулам, полученным путем формальной замены индексов $i \leftrightarrow j$.

Фазовый состав однородных никель-фосфорных КП определяется технологией их получения и возможными процессами, протекающими при трении на поверхности КП: химическим модифицированием, диспергированием частиц поверхностных фаз, перераспределением химических компонентов трибосистемы [1, 2, 4 - 6]. Соответствующий учет усредненных значений коэффициента $\langle f \rangle$ и скорости линейного износа $\langle I_{\text{лин}} \rangle$ для фаз твердой и смазочной компонент позволяет рассчитать значения $I_{\text{лин}}$ и f для КП различных составов с учетом характеристик материала контр-тела (и, в частности, материала трибосоприженной поверхности другого КП) [1].

Для градиентных КП на основе натриевого жидкого стекла проанализированы возможное фазово-разупорядоченное состояние и вероятность образования наночастиц фаз твердой компоненты покрытий с определенной формой [7 - 9]. Проведен расчет характеристик этих покрытий в соответствии с предложенной моделью синергизма. Экспериментально [9 - 11] установлено, что применение КП на легированных сталях приводит к устойчивому снижению $f_{\text{тр}}$ (~ на 20%) и уменьшению I_n поверхности покрытия (~ на 35-50%). Сравнительным анализом полученных показателей изнашивания с соответствующими значениями для материалов без покрытия установлено, что линейный износ уменьшается примерно на 15-40 % во всех случаях, кроме стали 18X13H3MФА при средних концентрациях (0,6 - 0,8 % масс.) соляной кислоты в растворах полимеров. Возможно, что это отклонение связано с

достаточно хорошими трибологическими характеристиками этого материала без покрытий. В результате проведенных ресурсных испытаний показано, что долговечность работы поверхности исследуемых стальных изделий с нанесенным покрытием увеличивается примерно в 3,5 раза по сравнению с аналогичными материалами без покрытия [11].

В соответствии с [9 - 12] и на основании полученных в данной работе результатов анализа возможные причины усиления трибологических характеристик поверхности изделий с нанесенными на них КП в вводно-модифицирующем растворе на основе силиката натрия могут быть следующими. Причина первая - образование градиентного по толщине КП за счет наличия определенных фаз, образующихся в результате вероятных физико-химических процессов, и их распределения в объеме покрытия в соответствии с принципом положительного градиента твердости. Причина вторая - проявление в процессе трения поверхностей с КП положительного синергического эффекта, связанного с одновременным существованием в объеме покрытий твердых износостойких фаз и фаз со смазочными свойствами. Причина третья - образование защитного коррозионно-стойкого слоя на деталях с повышенной адгезией к их поверхности и возможность процесса самовоспроизводства при трении и износе градиентного КП.

Литература

1. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2006. 112с.
2. Иванов В.В., Иванов А.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М. Синергический эффект в композиционных материалах при трении и износе // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2005. №3. С.46-49.
3. Иванов В.В. Концепция фазово-разупорядоченного состояния поверхности антифрикционных и износостойких покрытий на стали // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки, 2005. Спецвыпуск. Проблемы трибоэлектрохимии. С.124-127.
4. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Синергизм компонентов в композиционных никель-фосфорных покрытиях, используемых для повышения эксплуатационных свойств деталей автомобилей // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2008. № 4. С. 116-118.
5. Иванов В.В., Башкиров О.М., Щербаков И.Н., Марченко С.И., Логинов В.Т. Антифрикционность и износостойкость фазово-разупорядоченных никель-фосфорных покрытий // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки, 2005. Композиционные материалы. С.50-52.
6. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Повышение эксплуатационных свойств деталей автомобилей путем нанесения композиционных никель-фосфорных покрытий // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2008. № 3. С. 113-115.
7. Иванов В.В., Марченко С.И., Иванов А.В., Миньков Д.В., Логинов В.Т., Башкиров О.М. Моделирование фазовой разупорядоченности на поверхности антифрикционного износостойкого материала системы «жидкое стекло – сталь» в присутствии добавок с разной окислительной способностью / [и др.] // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2004. Прил. № 9. С.141-149.
8. Иванов В.В., Марченко С.И. Фазово-разупорядоченное состояние поверхности стальных изделий, модифицированных водным раствором на основе силиката натрия // Научная мысль Кавказа. Спецвыпуск, 2006. С.87-89.
9. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Иванов А.В. Повышение долговечности работы стальных деталей узлов трения путем создания композиционного покрытия в водно-модифицирующем растворе на основе силиката натрия // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2010. № 1. С.84-87.
10. Марченко С.И. Повышение долговечности работы шестеренных насосов-дозаторов 11НШ путем создания композиционного модифицирующего покрытия // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки, 2005. Спецвыпуск. Композиционные материалы. С.52-53.
11. Марченко С.И. Повышение долговечности оборудования, работающего в условиях коррозионно-механического изнашивания, путем химического модифицирования // Научная мысль Кавказа. 2006. №2. Спецвыпуск. С.85-87.
12. Ivanov V.V. Modeling of possible Si-containing nano-fragments which formed on surface of the compositional coatings based on liquid glass // Research Journal of International Studies, 2013. -№8-1. – С.65-66.

References

1. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Modelirovanie kompozicionnyh nikel'-fosfornyh pokrytij s antifrikcionnymi svojstvami. – Rostov n/D: Izd-vo zhurn. «Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region», 2006. 112s.
2. Ivanov V.V., Ivanov A.V., Shherbakov I.N., Bashkirov O.M. Sinergicheskij jeffekt v kompozicionnyh materialah pri trenii i iznose // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2005. №3. S.46-49.
3. Ivanov V.V. Koncepcija fazovo-razuporjadochennogo sostojanija poverhnosti antifrikcionnyh i iznosostojkih pokrytij na stali // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki, 2005. Specvypusk. Problemy tribojelektrohimii. S.124-127.
4. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Sinergizm komponentov v kompozicionnyh nikel'-fosfornyh pokrytijah, ispol'zuemyh dlja povyshenija jekspluatacionnyh svojstv detalej avtomobilej // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2008. № 4. S. 116-118.
5. Ivanov V.V., Bashkirov O.M., Shherbakov I.N., Marchenko S.I., Loginov V.T. Antifrikcionnost' i iznosostojkost' fazovo-razuporjadochennyh nikel'-fosfornyh pokrytij // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki, 2005. Kompozicionnye materialy. S.50-52.
6. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Povyshenie jekspluatacionnyh svojstv detalej avtomobilej putem nanesenija kompozicionnyh nikel'-fosfornyh pokrytij // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2008. № 3. S. 113-115.
7. Ivanov V.V., Marchenko S.I., Ivanov A.V., Min'kov D.V., Loginov V.T., Bashkirov O.M. Modelirovanie fazovoj razuporjadochennosti na poverhnosti antifrikcionnogo iznosostojkogo materiala sistemy «zhidkoe steklo – stal'» v prisutstvii dobavok s raznoj oksislitel'noj sposobnost'ju / [i dr.] // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2004. Pril. № 9. S.141-149.
8. Ivanov V.V., Marchenko S.I. Fazovo-razuporjadochennoe sostojanie poverhnosti stal'nyh izdelij, modifitsirovannyh vodnym rastvorom na osnove silikata natrija // Nauchnaja mysl' Kavkaza. Specvypusk, 2006. S.87-89.
9. Ivanov V.V., Shherbakov I.N., Ivanov A.V. Povyshenie dolgovechnosti raboty stal'nyh detalej uzlov trenija putem sozdaniya kompozicionnogo pokrytija v vodno-modifitsirujushem rastvore na osnove silikata natrija // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2010. № 1. S.84-87.
10. Marchenko S.I. Povyshenie dolgovechnosti raboty shesterennyh nasosov-dozatorov 11NSh putem sozdaniya kompozicionnogo modifitsirujushhego pokrytija // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki, 2005. Specvypusk. Kompozicionnye materialy. S.52-53.
11. Marchenko S.I. Povyshenie dolgovechnosti oborudovaniya, rabotajushhego v uslovijah korrozionno-mehanicheskogo iznashivaniya, putem himicheskogo modifitsirovaniya // Nauchnaja mysl' Kavkaza. 2006. №2. Specvypusk. S.85-87.
12. Ivanov V.V. Modeling of possible Si-containing nano-fragments which formed on surface of the compositional coatings based on liquid glass // Research Journal of International Studies, 2013. -№8-1. – С.65-66.

Иванова И.В.¹, Иванов В.В.²

¹Кандидат технических наук, ФГУП ОКБ «ОРИОН»; ²кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУР ИОННЫХ ПРОВОДНИКОВ СО СТРУКТУРНОЙ РАЗУПОРЯДОЧЕННОСТЬЮ

Аннотация

Сформулированы и обсуждены возможности прогнозирования неорганических веществ с необходимыми для их применения свойствами.

PRINCIPLES OF STRUCTURES FORMING OF THE IONIC CONDUCTORS WITH STRUCTURAL DISORDERING

Abstract

The basic principles of structures forming of the ionic conductors with structural disordering were formulated and discussed.

Keywords: prognosis, structures modeling, ionic conductors.

Прогнозирование новых веществ, обладающих высокой ионной проводимостью – одно из актуальных направлений исследований в химии твердого тела [1]. Для этой цели все чаще используют теоретические методы структурно-топологического анализа известных структур ионных проводников, методы молекулярно-динамического и квантово-химического моделирования систем с суперионной проводимостью [2]. Исследования по молекулярно-динамическому моделированию ионных проводников со структурной разупорядоченностью анионов и катионов позволяют достаточно корректно описать процессы переноса электрического заряда в каналах проводимости, процессы интеркаляции ионов в слоистые и более сложные каркасные структуры активных масс катодов химических источников тока. Метод топологического анализа кристаллических структур, позволяющий выделить каналы проводимости, основан на модели исключенного объема и разбиении Вороного-Дирихле для неподвижной подрешетки ионов. Полученные этим методом данные о геометрии и топологии структурных каналов дают возможность для целенаправленного поиска новых структур, обладающих системой бесконечных каналов проводимости с размерностями 1, 2 и 3, в частности для множества тройных литийсодержащих соединений [1, 2].

Принципы формирования структур ионных проводников со структурной разупорядоченностью катионов

1 Принцип максимальной компактности структур. При формировании кристаллической структуры вещества доминирующим является геометрический фактор. Он определяется следующими известными принципами: максимально плотного заполнения пространства атомами, максимальной симметрии структуры и максимального числа связей между атомами [3, 4].

2 Принцип фрагментарности строения веществ. Один из принципов химии твердого тела, допускающий существование минимальной частицы вещества, химические и физико-химические свойства которой полностью определяют по аддитивной схеме аналогичные свойства вещества в целом [4]. В качестве структурного модуля могут служить достаточно компактные и симметричные 0-мерные совокупности атомов с неизменной для анализируемого структурного класса соединений или сохраняющейся при морфотропных и полиморфных фазовых превращениях топологической конфигурацией в 3D пространстве.

3 Принцип доминирования геометрического фактора. В ряду изоструктурных соединений с одинаковой локальной компактностью их свойства плавно меняются в соответствии с изменением соотношения геометрических размеров атомов [4]. При достижении некоторого критического значения геометрического фактора возможно формирование новой кристаллической структуры с другой компактностью и другим характером изменения свойств.

4 Принцип образования структурного состояния, обуславливающего диагностическое свойство вещества. В качестве такого состояния, в частности, может быть состояние структурной разупорядоченности. Оно характеризует заселение разными сортами атомов идентичных кристаллографических позиций или частичное заселение атомами определенных кристаллографических позиций в статическом или динамическом вариантах проявления. Данный принцип позволяет построить соответствующие корреляционные модели и по изменению структурных характеристик фрагмента в зависимости от термодинамических условий определять соответствующие изменения диагностических свойств вещества.

Использование сформулированных принципов прогнозирования и концепций позволило для ионных проводников проанализировать взаимосвязь состав – структура – свойство и разработать соответствующие прогнозные модели [5]. Ниже приведены основные результаты, полученные в области кристаллохимии и физической химии ионных проводников со структурной разупорядоченностью катионов [6-25].

Литература

1. Иванов-Шиц А.К., Муринов И.В. Ионика твердого тела. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2001. – 695 с.
2. Урусов В.С., Еремич Н.Н. Атомистическое компьютерное моделирование структуры и свойств неорганических кристаллов и минералов, их дефектов и твердых растворов. – М.: ГЕОС, 2012. – 428 с.
3. Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия. – М.: МГУ, 1987. – 276с.
4. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204с.
5. Ivanov V.V. Possible conceptual constructs for construction of a conceptual systems in chemistry // Res. J. of Int. Studies, 2013. - №8-1. – С.67-70.
6. Швецов В.С., Выборнов В.Ф., Иванов В.В. О составе соединения с высокой проводимостью в системе RbCl-CuCl // Электрохимия. 1982. Т.18, №7. С.986-990.
7. Швецов В.С., Выборнов В.Ф., Иванов В.В., Колomoец А.М. Уточнение диаграммы состояния системы RbCl-CuCl и синтез твердого электролита RbCu₂Cl₃ // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1984. Т.20, №8. С.1413-1415.
8. Иванов В.В., Колomoец А.М. Прогнозирование состава твердых электролитов на основе галогенидов меди // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. - 1987. – Т.23, №3. – С.501-505.
9. Иванов В.В., Колomoец А.М., Выборнов В.Ф., Швецов В.С. Суперионный проводник RbCu₄Br₃I₂ и твердые растворы на его основе // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. – 1988. – Т.24, №2. – С.299-302.
10. Иванов В.В., Скалозубов Д.М. Анализ возможности существования литийсодержащих соединений, изоструктурных Cu₃VS₄ // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1989. Т.25, №7. С.1205-1206.
11. Иванов В.В., Колomoец А.М., Швецов В.С. Суперионные проводники KCu₄Br_{3+x}I_{2-x} // Электрохимия. 1990. Т.26, №2. С.183-185.
12. Иванов В.В., Скалозубов Д.М. Сложные халькогениды типа Na₃MX₄ как перспективные ионные проводники // Изв. АН СССР. Неорган. материалы, 1990. Т.26, №7. С.1773-1775.
13. Иванов В.В., Швецов В.С. Проводники NH₄Cu₄Br_{3+x}I_{2-x} с быстрым переносом ионов меди // Изв. АН СССР. Неорган. материалы, 1990. Т.26, №8. С.1734-1736.
14. Иванов В.В., Скалозубов Д.М. Прогноз состава литийпроводящих сложных халькогенидов типа Li₃MX₄ // Ионные расплавы и твердые электролиты. Киев, 1990. Вып. 5. С.85-87.
15. Иванов В.В., Скалозубов Д.М. Методика поиска неорганических катионных проводников по геометрическим критериям // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1990. Т.26, №11. С.2383-2388.
16. Иванов В.В., Скалозубов Д.М. Прогноз неорганических катионных проводников типа A₄BX₄ по геометрическим критериям для A₃BX₄ // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1991. Т.27, №12. С. 2682-2684.
17. Иванов В.В. Суперионный проводник CuRb_{0.5}K_{0.5}Br₃I₂ // Неорган. материалы. 1992. Т.28, №1. С.220-221.
18. Иванов В.В. Анализ возможностей использования изоморфизма для получения неорганических катионных проводников // Неорган. материалы, 1992. Т.28, №1. С.344-349.

19. Иванов В.В., Скалозубов Д.М. Прогноз неорганических катионных проводников $A_aB_{8-a}X_4$ ($a=2, 5, 6$) и $A_7B_4X_4$ по геометрическим критериям для A_3BX_4 // Неорган. материалы. 1992. Т.28, №2. С.369-375.
20. Иванов В.В. Кристаллохимический анализ неорганических веществ по геометрическим критериям как полуэмпирический метод прогнозирования катионных проводников // Неорган. материалы. 1992. Т.28, №3. С.665-667.
21. Иванов В.В. Прогнозирование состава экологически безопасных неорганических веществ со структурно-чувствительными свойствами // Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды. (Международ. выпуск) – Ростов/Д: РГАСХМ, 2001. Вып.1. С.90-92.
22. Иванов В.В. Структурный синергизм в гетерогенных ионпроводящих неорганических материалах // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. - №4. – С.72-74.
23. Иванов В.В. Структурная разупорядоченность и межмодульный синергизм в катионпроводящих неорганических материалах // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. - №4. – С.75-77.
24. Иванов В.В. Активные аноды на основе фаз с дефектными шпинелеподобными структурами // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. -№8-1. – С.70-71.
25. Иванов В.В. Химически активные твердые растворы со шпинелеподобными структурами // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. -№8-1. – С.72-73.

References

1. Ivanov-Shic A.K., Murin I.V. Ionika tverdogo tela. – SPb: Izd-vo SPbGU, 2001. – 695 s.
2. Urusov V.S., Eremin N.N. Atomisticheskoe komp'yuternoe modelirovanie struktury i svoystv neorganicheskikh kristallov i mineralov, ih defektov i tverdykh rastvorov. – M.: GEOS, 2012. – 428 s.
3. Urusov V.S. Teoreticheskaja kristallohimija. – M.: MGU, 1987. – 276s.
4. Ivanov V.V. Kombinatornoe modelirovanie verojatnyh struktur neorganicheskikh veshhestv. – Rostov-na-Donu: Izd-vo SKNC VSh, 2003. – 204s.
5. Ivanov V.V. Possible conceptual constructs for construction of a conceptual systems in chemistry // Res. J. of Int. Studies, 2013. - №8-1. – S.67-70.
6. Shvecov V.S., Vybornov V.F., Ivanov V.V. O sostave soedinenija s vysokoj provodimost'ju v sisteme RbCl-CuCl // Jeletrohimija. 1982. T.18, №7. S.986-990.
7. Shvecov V.S., Vybornov V.F., Ivanov V.V., Kolomoec A.M. Utochnenie diagrammy sostojanija sistemy RbCl-CuCl i sintez tverdogo jelektrolita RbCu2Cl3 // Izv. AN SSSR. Neorgan. materialy. 1984. T.20, №8. S.1413-1415.
8. Ivanov V.V., Kolomoec A.M. Prognozirovanie sostava tverdykh jelektrolitov na osnove galogenidov medi // Izv. AN SSSR. Neorgan. materialy. - 1987. – T.23, №3. – S.501-505.
9. Ivanov V.V., Kolomoec A.M., Vybornov V.F., Shvecov V.S. Superionnyj provodnik RbCu4Br3I2 i tverdye rastvory na ego osnove // Izv. AN SSSR. Neorgan. materialy. – 1988. – T.24, №2. – S.299-302.
10. Ivanov V.V., Skalozubov D.M. Analiz vozmozhnosti sushhestvovanija litijsodepzhashhih soedinenij, izostrukturnykh Cu3VS4 // Izv. AN SSSR. Neorgan. materialy. 1989. T.25, №7. S.1205-1206.
11. Ivanov V.V., Kolomoec A.M., Shvecov V.S. Superionnye provodniki KSu4Br3+xI2-x // Jeletrohimija. 1990. T.26, №2. S.183-185.
12. Ivanov V.V., Skalozubov D.M. Slozhnye hal'kogenidy tipa Na3MX4 kak perspektivnye ionnye provodniki // Izv. AN SSSR. Neorgan. materialy, 1990. T.26, №7. S.1773-1775.
13. Ivanov V.V., Shvecov V.S. Provodniki NH4Cu4Br3+xI2-x s bystryim perenosom ionov medi // Izv. AN SSSR. Neorgan. materialy, 1990. T.26, №8. S.1734-1736.
14. Ivanov V.V., Skalozubov D.M. Prognoz sostava litijprovodjashhih slozhnykh hal'kogenidov tipa Li3MX4 // Ionnye rasplavy i tverdye jelektrolity. Kiev, 1990. Vyp. 5. S.85-87.
15. Ivanov V.V., Skalozubov D.M. Metodika poiska neorganicheskikh kationnykh provodnikov po geometricheskim kriterijam // Izv. AN SSSR. Neorgan. materialy. 1990. T.26, №11. S.2383-2388.
16. Ivanov V.V., Skalozubov D.M. Prognoz neorganicheskikh kationnykh provodnikov tipa A4BX4 po geometricheskim kriterijam dlja A3BX4 // Izv. AN SSSR. Neorgan. materialy. 1991. T.27, №12. S. 2682-2684.
17. Ivanov V.V. Superionnyj provodnik CuRb0,5K0,5Br3I2 // Neorgan. materialy. 1992. T.28, №1. S.220-221.
18. Ivanov V.V. Analiz vozmozhnostej ispol'zovanija izomorfizma dlja poluchenija neorganicheskikh kationnykh provodnikov // Neorgan. materialy, 1992. T.28, №1. S.344-349.
19. Ivanov V.V., Skalozubov D.M. Prognoz neorganicheskikh kationnykh provodnikov AaB8-aX4 ($a=2, 5, 6$) i A7B4X4 po geometricheskim kriterijam dlja A3BX4 // Neorgan. materialy. 1992. T.28, №2. S.369-375.
20. Ivanov V.V. Kristallohimicheskij analiz neorganicheskikh veshhestv po geometricheskim kriterijam kak polujempiricheskij metod prognozirovanija kationnykh provodnikov // Neorgan. materialy. 1992. T.28, №3. S.665-667.
21. Ivanov V.V. Prognozirovanie sostava jekologicheskii bezopasnykh neorganicheskikh veshhestv so strukturno-chuvstvitel'nyimi svoystvami // Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. Ohrana truda i okruzhajushhej sredy. (Mezhdunar. vypusk) – Rostov/D: RGASHM, 2001. Vyp.1. S.90-92.
22. Ivanov V.V. Strukturnyj sinergizm v geterogennykh ionprovodjashhih neorganicheskikh materialah // Sovrem. naukoemkie tehnologii. 2013. - №4. – S.72-74.
23. Ivanov V.V. Strukturnaja razuporjadochennost' i mezhmodul'nyj sinergizm v kationprovodjashhih neorganicheskikh materialah // Sovrem. naukoemkie tehnologii. 2013. - №4. – S.75-77.
24. Ivanov V.V. Aktivnye anody na osnove faz s defektnymi shpinelepodobnymi strukturami // Mezhdunar. nauch.-issl. zhurnal, 2013. - №8-1. – S.70-71.
25. Ivanov V.V. Himicheski aktivnye tverdye rastvory so shpinelepodobnymi strukturami // Mezhdunar. nauch.-issl. zhurnal, 2013. - №8-1. – S.72-73.

Исламов Р.Я.

Бакалавр техники и технологии / Казанский национальный исследовательский технологический университет.
ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА ДИФфуЗИЮ ОЛИГОМЕРОВ В ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВОЛОКНИСТЫЙ МАТЕРИАЛ

Аннотация

Исследована зависимость диффузии смол в кожевенный полуфабрикат от конечной обработки. Образцы, предварительно обработанные низкотемпературной плазмой (НТП) продемонстрировали большую выбираемость смолы из рабочего раствора. В процессе обработки НТП структура кожи разделяется, это подтверждается снижением температуры сваривания. Показано, что плазменная обработка перед наполнением способствует в дальнейшем получению ровных по толщине полуфабрикатов.

Ключевые слова: низкотемпературная плазма, кожа хромового дубления, наполнение, аминсмола.

Islamov R. Ja.

Bachelor of engineering and technology / Kazan State Technological University

In this article displayed how low temperature plasma affects the diffusion amino resins in semi-finished leather. Samples were pretreated with low-temperature plasma (LTP) demonstrated greater selectable resin of the working solution. After plasma processing, leather's structure is divided , it is confirmed by a decrease in temperature welding.

Keywords: low-temperature plasma, chrome tanned leather, filling, amino resin.

Введение

В последние годы широко применяются плазменные технологии в различных отраслях народного хозяйства.

Одним из перспективных направлений совершенствования кожевенного производства является физическая модификация путем обработки кожи в потоке высокочастотной плазмы пониженного давления [1].

Преимущество такого метода заключается в отсутствии химических превращений на обрабатываемой плазмой поверхности и в объеме тела, а также неизменности химического состава полимера [2].

В представленной работе приведены результаты экспериментальных исследований влияния плазменной обработки до процесса наполнения кожевенных полуфабрикатов аминосолами.

Экспериментальная часть

Для исследования влияния обработки неравновесной низкотемпературной плазмой на показатели качества кож использовалась экспериментальная установка высокочастотного емкостного разряда. Режим плазменных обработок регулировали путем изменения нижеперечисленных параметров в следующих пределах: расход газа (G) 0,02-0,1 г/с, напряжение (U_a) 2–8 кВ, рабочее давление в разрядной камере (P) 13,3–60 Па; частота генератора (f) 13,56 МГц, продолжительность обработки (τ) 1–5 мин. В качестве плазмообразующего газа использовалась смесь инертного газа - аргон и углеводородного газа - пропан в соотношении 70:30 соответственно.

Наполнение кожи – это жидкостный процесс, который проводится после дубления. Важным фактором его является диффузия наполнителя в полуфабрикат. Режим НТП обработки: ВЧЕ-разряд, газ – Аг:воздух (70:30), $U = 3$ кВ, $I = 0,48$ А, $\tau = 3$ мин. Он выбран в качестве оптимального так как время впитывания капли воды в толщу полуфабриката значительно меньше после обработки в других режимах, а главное это значение меньше времени впитывания в образец не обработанный НТП.

Установлено, что выбираемость аминосмол из рабочего раствора на 30-45% выше у образцов предварительно обработанных плазмой. Это объясняется тем, что НТП воздействие разделяет структуру полуфабриката.

То, что в процессе обработки плазмой структура кожи разделяется подтверждается данными приведенными в таблице 1 [3].

Таблица 1- Температура сваривания

Образец	Температура сваривания, °C	
	Хребет	Пола
Овчина, контрольный	109	109
Овчина, обработанный НТП	107	106

Температура сваривания кожевенных образцов снижается на 3 °C. Это подтверждает разделение структуры кожи. Также предварительная плазменная обработка образцов кожи перед процессом наполнения способствует выравниванию полуфабриката по площади. На рисунках 1 и 2 приведены гистограммы, на которых представлены распределения значений толщины образцов, обработанных НТП, до наполнения и после. Из гистограмм следует, что не наполненные образцы имеют не однородную по толщине структуру, а образцы после наполнения выравниваются. Красная линия на рисунке – это ожидаемое нормальное распределение. Тем самым видно, что после наполнения чаще встречаются средние величины толщин. Наполнение позволяет получать кожи равномерные по толщине.

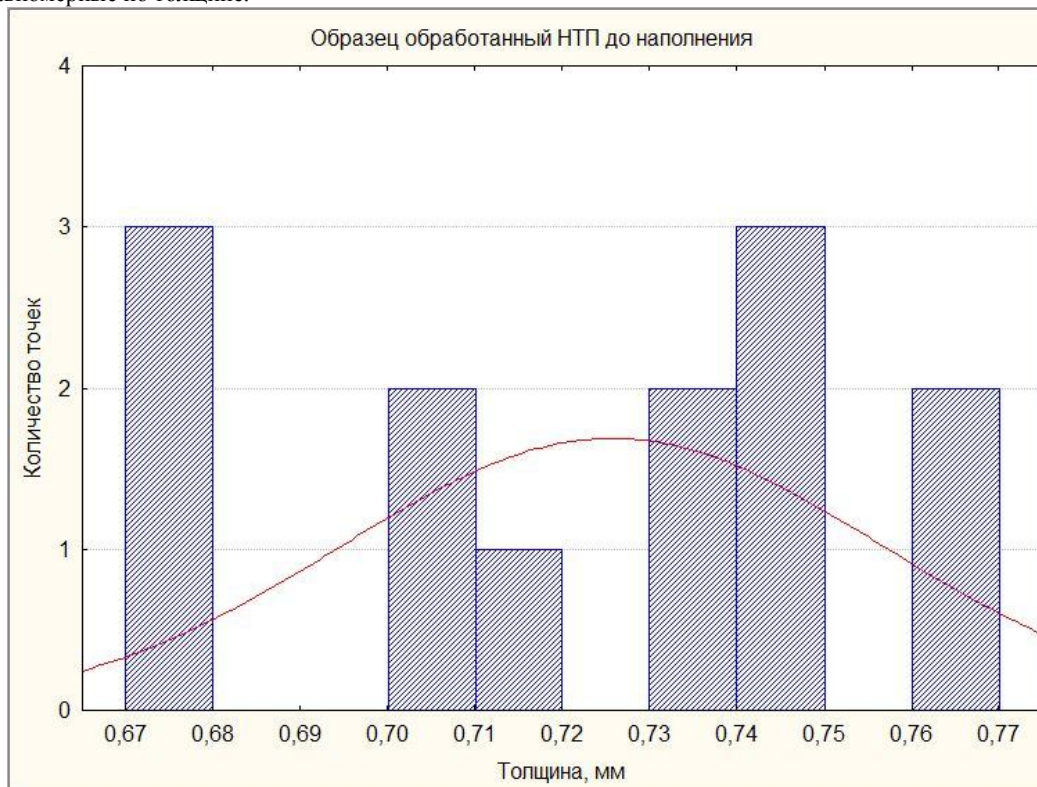


Рис. 1 – Распределение значений толщины до наполнения

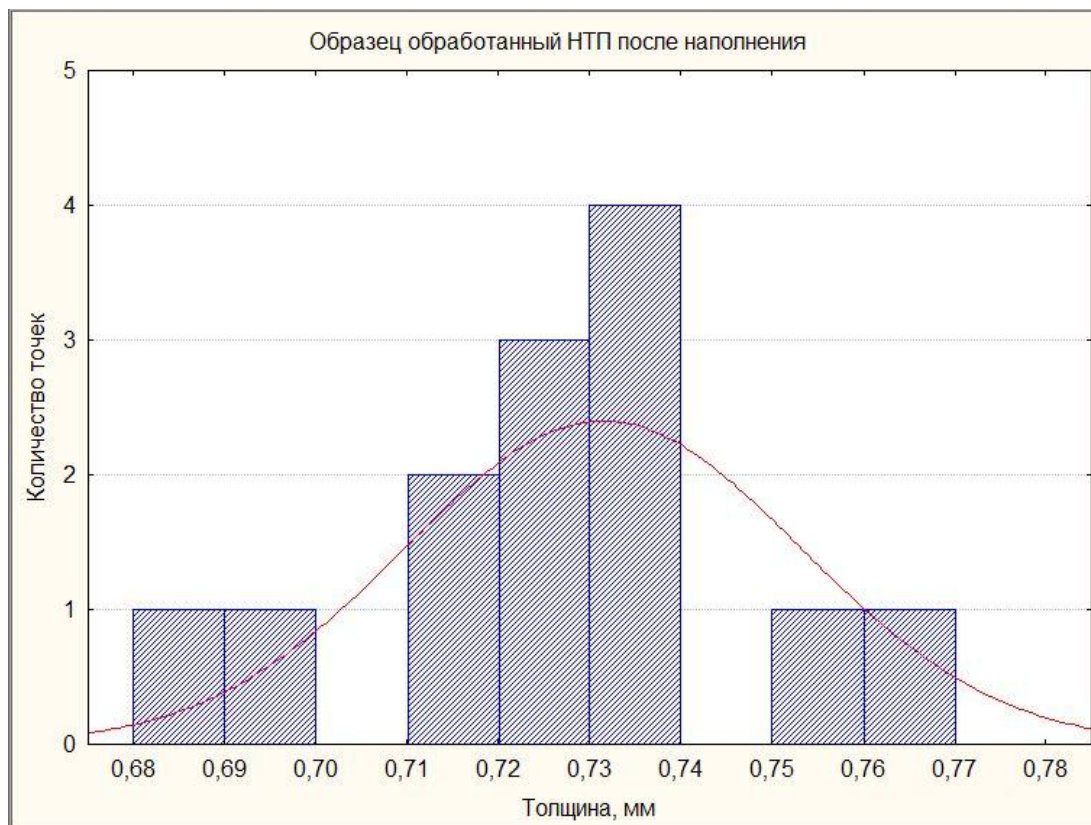


Рис. 2 – Распределение значений толщины после наполнения

Литература

1. И.Ш. Абдуллин, Л.Ю. Махоткина, Г.Р. Фахрутдинова. Использование низкотемпературной плазмы в производстве натуральной кожи для верха обуви из крупного рогатого скота // Кожевенно-обувная промышленность, 2010, №6. – С. 27-28.
2. Г.Р. Фахрутдинова, И.Ш. Абдуллин. Влияние плазменной обработки на покрывное крашение для верха обуви из шкур КРС // Кожевенно-обувная промышленность, 2009, №1. – С. 37-39.
3. Р.Я. Исламов. Изучение влияния плазменной обработки на диффузию олигомеров наполнителей кож хромового дубления, КНИТУ, 2014.

References

1. I.Sh. Abdullin, L.Ju. Mahotkina, G.R. Fahrutdinova. Ispol'zovanie nizkotemperaturnoj plazmy v proizvodstve natural'noj kozhi dlja verha obuvi iz krupnogo rogatogo skota // Kozhevenno-obuvnaja promyshlennost', 2010, №6. – S. 27-28.
2. G.R. Fahrutdinova, I.Sh. Abdullin. Vlijanie plazmennoj obrabotki na pokryvnoe krashenie dlja verha obuvi iz shkur KRS // Kozhevenno-obuvnaja promyshlennost', 2009, №1. – S. 37-39.
3. R.Ja. Islamov. Izuchenie vlijaniya plazmennoj obrabotki na diffuziju oligomerov napolnitelej kozh hromovogo dublenija, KNITU, 2014.

Бурчакова М.А.¹, Чернова В.А.², Киселёва М.А.³

¹Доцент, кандидат экономических наук; ²Старший преподаватель; ³Магистр, Российский Университет Дружбы Народов

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Аннотация

В статье рассмотрены основная цель, задачи и приоритетные направления стратегического управления безопасностью в компаниях электроэнергетического комплекса; предложены решения основных проблем в области безопасности электроэнергетических и сетевых объектов.

Ключевые слова: стратегическое управление, безопасность, волоконно-оптические линии связи.

Burchakova M.A.¹, Chernova V.A.², Kiselyova M.A.³

¹Associate Professor, Candidate of Economic Sciences; ²Associate Professor; ³Master's of management, Peoples' Friendship University of Russia

INNOVATIVE TECHNOLOGY IN THE SERVICE OF STRATEGIC SAFETY MANAGEMENT IN THE ELECTRICITY

Abstract

The article deals with main objectives, purposes and strategic priorities for safety management in power industry companies; there were proposed different solutions of basic problems in the field of security of electricity and network objects.

Keywords: strategic management, safety, fiber-optics communication lines.

Основной стратегической задачей в России в настоящее время в области связи и электроэнергетики является развитие традиционного предоставления услуг связи с помощью информационно-технологических систем и волоконно-оптических линий связи, в условиях высокого уровня безопасности.

Первоочерёдной целью в данной отрасли является создание единой системы эксплуатации телекоммуникационных сетей и компаний энергетического комплекса, входящие в ОАО "Российские сети", включая создание единой системы управления, мониторинг систем связи и координация решения проблем.

Наиболее перспективное решение в области телекоммуникационных технологий электроэнергетики - это, прежде всего, переход к высокоскоростным и высоконадёжным линиям связи, которые практически не ограничены по скорости передачи данных для всех технологических приложений, используемых и планируемых к использованию. На данный момент осуществлен переход на использование ОКСН – оптический самонесущий диэлектрический неметаллический кабель и ОКГТ – оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос, которые проложены на воздушных линиях, а не в грунте.

Характер развития сетей связи диктует необходимость разработки новых технологий сооружения проводных линий передачи. Основные требования, к которым - простота проектирования, быстрота и экономичность строительства, высокая пропускная способность, надежность, а самое главное - безопасность их установки и использования.

В настоящее время компания ОАО "Российские сети", имеющая множество филиалов и дочерних обществ в разных уголках России, в своей работе активно использует собственный продукт - видео-конференц связи, которые соединяют более двух человек из разных частей страны, а также позволяют обмениваться фото- и видео- изображениями в онлайн-режиме. В будущем развитие в этом направлении использования волоконно-оптических линий связей сделает возможным дистанционно контролировать и управлять всеми элементами энергосистемы в режиме реального времени для решения задач безопасности.

Одно из приоритетных направлений в деятельности подразделений безопасности электроэнергетических компаний - это борьба с воровством на электросетевых объектах. Каждая кража - будь то провод или один из элементов станции - это удар, в первую очередь, по надежности электроснабжения потребителей. Решением данной проблемы является установка сигнализации на опорах и систем видеонаблюдения.

По данным на октябрь 2014 года, 20% подстанций на территории России уже оснащены сигнализацией и камерами для видеонаблюдения за объектами [1].

Данные меры способствуют решению и ещё одной проблемы - аварийные отключения линий электропередач, вызванные птицами. В сезон миграции аисты останавливаются для отдыха на опорах линий электропередач, а вороны гнездуются на траверсах - и в настоящее время выявление таких случаев происходит в процессе осмотров линий, что занимает много времени и упускает возможность быстрого устранения проблемы.

Ещё одним из направлений стратегического развития управления безопасностью электроэнергетического комплекса является обследование волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях с помощью вертолётной техники.

Данный метод позволяет определить уровень надёжности магистральных электрических сетей, а именно проверить качество выполнения работ по доведению ширины просек до нормативной величины. Кроме этого, вертолётные облёты помогают мониторить охранные зоны воздушных линий, нарушение которых при проведении различных несанкционированных работ, может также являться причиной технологических нарушений. Использование обследования с помощью вертолётной техники имеет большую ценность перед осенне-зимним периодом, в связи с тем, что этот период связан с обледенениями и тому подобными природными явлениями, которые могут привести к серьёзным авариям воздушных линий.

Специалисты, работающие в сфере безопасности электроэнергетического комплекса, ежегодно составляют программу обследования перед осенне-зимним периодом, обязательно включающую в себя инспекцию технического состояния опор, изоляции, проводов, наличия угрожающих падением деревьев и поросли под проводами линий электропередач. А внедрение вертолётной техники - это прогрессивный метод в управлении безопасностью в работе с волоконно-оптическими линиями связи на воздушных линиях, предусматривающий снижение финансовых и трудовых ресурсов.

Подводя итог, можно сказать, что основными задачами стратегического управления безопасностью является контроль за укомплектованностью компаний электроэнергетического комплекса высококвалифицированным специалистами, за техническим соответствием оборудования, за обеспечением работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, за соблюдением требований промышленной безопасности.

Литература

1. Единая сеть. Москва: Россети, 2014, №10 (119), с. 21-25.

References

1. Edinaya set'. Moscow: Rosseti, 2014, №10 (119), s. 21-25.

Клюев С.В.

Кандидат технических наук, Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова
РАЗРАБОТКА ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОГО МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО ПЕСКА И КОМПОЗИЦИОННОГО ВЯЖУЩЕГО

Аннотация

В статье разработаны составы дисперсно-армированных бетонов на техногенном песке. Доказана эффективность применения композиционного вяжущего при разработке составов дисперсно-армированных бетонов. Показана возможность использования техногенного сырья при производстве высококачественных фибробетонов, используемых для монолитного строительства.

Ключевые слова: композиционное вяжущее, дисперсно-армированный бетон

Klyev S.V.

Candidate of Technical Sciences, Belgorod State Technological University named after V.G.Shoukhov
DEVELOPMENT OF FIBROUS FINE CONCRETE BASED ON MAN-MADE SAND AND COMPOSITE BINDERS

Abstract

In the article been developed compositions of fiber concrete with man-made sand. Proved the efficiency of application of the composite binder formulation in developing fiber concrete. The possibility of using man-made materials in the production of high-quality fiber-reinforced concrete used for monolithic construction.

Keywords: composite knitting, fiber concrete.

Дисперсно-армированные бетоны являются одним из перспективных конструкционных материалов. Они представляют собой одну из разновидностей обширного класса композиционных (композитных) материалов, которые в настоящее время все более широко применяются в различных отраслях промышленности. Дисперсное армирование осуществляется волокнами-фибрами, равномерно рассредоточиваемыми в объеме бетонной матрицы. Для этого используются различные виды металлических и неметаллических волокон минерального или органического происхождения. В данной работе рассмотрено применение стальной фибры для мелкозернистого бетона [1 – 10].

Свойства искусственных песков, бетонных смесей и бетонов на их основе зависят от многих факторов, обусловленных свойствами исходных пород, способами их измельчения и методами обогащения полученного продукта. Наиболее существенное влияние оказывают прочность, структура и состав породы. При сопоставлении свойств природных и искусственных песков обращают на себя внимание основные, принципиальные различия этих материалов. Если первые являются в основном кварцевыми, с округлой формой зерен и гладкой поверхностью, то вторые имеют существенные различия по составу и свойствам исходных пород, форме зерен и шероховатости их поверхности [11 – 21].

Для изготовления опытных образцов использовались отсев дробления кварцитопесчаника и Нижне-Ольшанский песок. Для оценки качества применяемых заполнителей и наполнителей был изучен их основные физико-механические свойства (табл. 1).

Таблица 1- Физико-механические характеристики заполнителя

Наименование показателя	Единица измерения	Отсев КВП	Отходы ММС	Нижне-Ольшанский песок
Модуль крупности	$M_{кр}$	3,50	0,63	1,12
Насыпная плотность в неуплотненном состоянии	$\rho_{нас}$, кг/м ³	1415	1300	1467
Насыпная плотность в уплотненном состоянии	$\rho_{нас\ упл}$, кг/м ³	1490	1630	1648
Истинная плотность	$\rho_{ист}$, кг/м ³	2710	3000	2630
Пустотность	$V_{м.п.}$, %	47,8	59,3	44,2
Водопоглощаемость	$V_{отс.}$, %	5,5	25	11
Цементопотребность	$C_{цотр}$	0,530	1,95	0,63

В качестве вяжущего применялся товарный цемент ЗАО «Белгородский цемент» Цем I 42,5Н и композиционное вяжущее (КВ) на основе отходов мокрой магнитной сепарации (ММС). Использованный цемент полностью соответствует требованиям ГОСТ 10178-85.

Для снижения себестоимости бетонной смеси применяется композиционное вяжущее и техногенные пески. Композиционное вяжущее получают совместным помолом высокомарочного цемента и различных суперпластификаторов.

Композиционное вяжущее характеризуется, по сравнению с обычным портландцементом, высокой дисперсностью (удельная поверхность 400 – 500 м²/кг) и низкой водопоглощаемостью.

В качестве фибры была принята стальная проволока волновая фибра ТУ 14-1-55-36-2006.

Испытания образцов для определения прочности на сжатие, на растяжение при изгибе и модуля упругости проводились на универсальной машине УММ-10 по стандартной методике. Результаты экспериментов и параметры опытных образцов приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Экспериментальные результаты сталефибробетонных образцов

№ состава	Состав					Рсж, МПа	Ризг, МПа	Рпризм, МПа	Ризг. растяж., МПа	Модуль упругости, МПа	
	Вяжущее		Отсев дробл. КВП, кг	Песок, кг	Вода, л						Стальная фибра, кг
	Цем I 42,5Н, кг	КВ									
1	500		1400	–	240	72	46,2	12,6	34,4	6,1	34,1
2	500		860	540	200	72	56,7	16,4	36,3	6,4	36,2
3		500	1400	–	240	72	53,4	15,2	35,1	6,4	35,8
4		500	860	540	200	72	63,6	18,2	37,4	6,9	37,2

Анализ экспериментальных исследований показал эффективность применения композиционного вяжущего. Сравнивая составы 1 и 3 видно, что прочностные характеристики сталефибробетонных образцов на композиционном вяжущем показали увеличение прочности на сжатие на 13%, а на изгиб – 17%.

Из табл. 2 отчетливо видно увеличение прочностных характеристик сталефибробетонных образцов на композиционном вяжущем и заполнителе из отсева дробления кварцито-песчанника обогащенным Нижне-Ольшанским песком. Сравнивая составы 2 и 4 наблюдается, что прочностные характеристики сталефибробетонных образцов на композиционном вяжущем показали увеличение прочности на сжатие на 11%, а на изгиб – 10%.

Сравнивая составы 1 и 4 происходит увеличение прочности на сжатие на 27%, а на изгиб – 37%. Таким образом, для сборных элементов конструкций рекомендуется применять композиционное вяжущее в качестве вяжущего, а в качестве заполнителя отсев дробления кварцито-песчанника обогащенный Нижне-Ольшанским песком.

Литература

1. Ключев А.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Свойства бетонной матрицы при дисперсном армировании фибрами // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 16. – №2. – С. 96 – 99.
2. Ключев А.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Ориентация и распределение фибр в цементной матрице // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 16. – №2. – С. 99 – 102.
3. Ключев А.В., Ключев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Мелкозернистый фибробетон армированный полипропиленовым волокном // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2014. – № 4. – С. 67 – 72.
4. А.В. Ключев, Нетребенко А.В., Дураченко А.В., Пикалова Е.К. К вопросу применения техногенных песков для производства мелкозернистого фибробетона // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 19. – №1. – С. 32 – 34.
5. Ключев С.В., Ключев А.В., Сопин Д.М., Нетребенко А.В., Казлитин С.А. Тяжелонагруженные полы на основе мелкозернистых фибробетонов // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – №3. – С. 7 – 14.
6. Ключев А.В. Сталефибробетон для сборно-монолитного строительства // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 2. – С. 60 – 63.
7. Ключев А.В. Усиление изгибаемых конструкций композитами на основе углеволокна // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 38 – 41.
8. Ключев А.В., Лесовик Р.В. Сталефибробетон на композиционных вяжущих и техногенных песках КМА для изгибаемых конструкций // Вестник Бел-городского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2012. – № 2. – С. 14 – 16.
9. Ключев С.В., Лесовик Р.В., Ключев А.В. Фибробетон на техногенном песке КМА и композиционных вяжущих для промышленного и гражданского строительства. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2012. – 124 с.
10. Ключев С.В., Лесовик Р.В., Ключев А.В., Гинзбург А.В., Казлитин С.А. Фибробетон для тяжелонагруженных полов промышленных зданий. – Белго-род: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2013. – 116 с.
11. Ключев С.В., Ключев А.В. Пределы идентификации природных и инженерных систем // Фундаментальные исследования. – 2007. – №12. – С. 24 – 25.

12. Клюев А.В., Лесовик Р.В. Техногенные пески как сырье для производства фибробетона // Инновационные материалы технологии; сборник докладов Международной научно-практической конференции Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, Белгород: Из-во БГТУ. – 2010. – Ч. 3. – С. 273 – 277.
13. Клюев А.В., Нетребенко А.В. Армирующие материалы и их свойства для производства фибробетонов // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – С. 17 – 21.
14. Клюев А.В., Нетребенко А.В. Экспериментальные исследования фибробетона для промышленного и гражданского строительства // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – С. 12 – 16.
15. Клюев А.В., Пикалова Е.К. Технология усиления конструкций углеволокном // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – С. 33 – 37.
16. Клюев А.В., Пикалова Е.К. Расчет усиления железобетонных колонн углеродной тканью // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – С. 38 – 41.
17. Уваров В.А., Клюев С.В., Орехова Т.Н., Клюев А.В., Дураченко А.В. Получение высококачественного фибробетона с использованием противотоchnого пневмосмесителя // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – №8. – С. 54 – 56.
18. Клюев А.В. К вопросу формирования высококачественных фибробетонных композитов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2014. – № 6. – С. 55 – 57.
19. Lesovik R.V., Klyuyev S.V., Klyuyev A.V., Netebenko A.V., Metrohin A.A., Kalashnikov N.V. Combined Disperse Reinforcement of Fine-Grained Concrete with Steel and Polypropylene Fiber on Technogenic Raw Materials and Nanodispersed Modifier // World Applied Sciences Journal. – 2014. – 31 (12). – С. 2008 – 2114.
20. Klyuyev S.V., Lesovik R.V., Klyuyev A.V., Netebenko A.V., Kalashnikov N.V. Fiber Concrete on Composite Knitting and Industrialsand KMA for Bent Designs // World Applied Sciences Journal. – 2014. – 30 (8). – С. 964 – 969.
21. Klyuyev S.V., Klyuyev A.V., Lesovik R.V., Netebenko A.V. High Strength Fiber Concrete for Industrial and Civil Engineering // World Applied Sciences Journal. – 2013. – 24 (10). – С. 1280 – 1285.

References

1. Kljuev A.V., Netebenko A.V., Durachenko A.V. Svoystva betonnoj matricy pri dispersnom armirovanii fibrarnymi // Sbornik nauchnyh trudov Sworld. – 2014. – T. 16. – №2. – S. 96 – 99.
2. Kljuev A.V., Netebenko A.V., Durachenko A.V. Orientacija i raspredelenie fibr v cementnoj matricе // Sbornik nauchnyh trudov Sworld. – 2014. – T. 16. – №2. – S. 99 – 102.
3. Kljuev A.V., Kljuev S.V., Netebenko A.V., Durachenko A.V. Melkozernistyj fibrobeton armirovannyj polipropilenovym voloknom // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. – 2014. – № 4. – S. 67 – 72.
4. A.V. Kljuev, Netebenko A.V., Durachenko A.V., Pikalova E.K. K voprosu primeneniya tehnogennyh peskov dlja proizvodstva melkozernistogo fibrobetona // Sbornik nauchnyh trudov Sworld. – 2014. – T. 19. – №1. – S. 32 – 34.
5. Kljuev S.V., Kljuev A.V., Sopin D.M., Netebenko A.V., Kazlitin S.A. Tjazhelonagruzhenne poly na osnove melkozernistyh fibrobetonov // Inzhe-nerno-stroitel'nyj zhurnal. – 2013. – №3. – S. 7 – 14.
6. Kljuev A.V. Stalefibrobeton dlja sborno-monolitnogo stroitel'stva // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. – 2011. – № 2. – S. 60 – 63.
7. Kljuev A.V. Usilenie izgibaemyh konstrukcij kompozitami na osnove uglevolokna // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. – 2011. – № 3. – S. 38 – 41.
8. Kljuev A.V., Lesovik R.V. Stalefibrobeton na kompozicionnyh vjazhu-shhih i tehnogennyh peskah KMA dlja izgibaemyh konstrukcij // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. – 2012. – № 2. – S. 14 – 16.
9. Kljuev S.V., Lesovik R.V., Kljuev A.V. Fibrobeton na tehnogennom peske KMA i kompozicionnyh vjazhushhih dlja promyshlennogo i grazhdanskogo stroitel'stva. – Belgorod: Izd-vo BGTU im. V.G. Shuhova. – 2012. – 124 s.
10. Kljuev S.V., Lesovik R.V., Kljuev A.V., Ginzburg A.V., Kazlitin S.A. Fibrobeton dlja tjazhelonagruzennyh polov promyshlennyh zdaniy. – Belgorod: Izd-vo BGTU im. V.G. Shuhova. – 2013. – 116 s.
11. Kljuev S.V., Kljuev A.V. Predely identifikacii prirodnyh i inzhenernyh sistem // Fundamental'nye issledovaniya. – 2007. – №12. – S. 24 – 25.
12. Kljuev A.V., Lesovik R.V. Tehnogennye peski kak syr'e dlja proizvodstva fibrobetona // Innovacionnye materialy tehnologii; sbornik dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova, Belgorod: Iz-vo BGTU. – 2010. – Ch. 3. – S. 273 – 277.
13. Kljuev A.V., Netebenko A.V. Armirujushhie materialy i ih svoystva dlja proizvodstva fibrobetonov // Sbornik Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii molodyh uchenykh BGTU im. V.G. Shuhova. – Belgorod. – 2013. – S. 17 – 21.
14. Kljuev A.V., Netebenko A.V. Jeksperimental'nye issledovaniya fib-robetona dlja promyshlennogo i grazhdanskogo stroitel'stva // Sbornik Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii molodyh uchenykh BGTU im. V.G. Shuhova. – Belgorod. – 2013. – S. 12 – 16.
15. Kljuev A.V., Pikalova E.K. Tehnologija usileniya konstrukcij uglevoloknom // Sbornik Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii molodyh uchenykh BGTU im. V.G. Shuhova. – Belgorod. – 2013. – S. 33 – 37.
16. Kljuev A.V., Pikalova E.K. Raschet usileniya zhelezobetonnyh kolonn uglevodnoj tkan'ju // Sbornik Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii molodyh uchenykh BGTU im. V.G. Shuhova. – Belgorod. – 2013. – S. 38 – 41.
17. Uvarov V.A., Kljuev S.V., Orehoва T.N., Kljuev A.V., Durachenko A.V. Poluchenie vysokokachestvennogo fibrobetona s ispol'zovaniem protivotochnogo pnevmosmesitelja // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – №8. – S. 54 – 56.
18. Kljuev A.V. K voprosu formirovaniya vysokokachestvennyh fibrobetonnyh kompozitov // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. – 2014. – № 6. – S. 55 – 57.
19. Lesovik R.V., Klyuyev S.V., Klyuyev A.V., Netebenko A.V., Metrohin A.A., Kalashnikov N.V. Combined Disperse Reinforcement of Fine-Grained Concrete with Steel and Polypropylene Fiber on Technogenic Raw Materials and Nanodispersed Modifier // World Applied Sciences Journal. – 2014. – 31 (12). – С. 2008 – 2114.
20. Klyuyev S.V., Lesovik R.V., Klyuyev A.V., Netebenko A.V., Kalashnikov N.V. Fiber Concrete on Composite Knitting and Industrialsand KMA for Bent Designs // World Applied Sciences Journal. – 2014. – 30 (8). – С. 964 – 969.
21. Klyuyev S.V., Klyuyev A.V., Lesovik R.V., Netebenko A.V. High Strength Fiber Concrete for Industrial and Civil Engineering // World Applied Sciences Journal. – 2013. – 24 (10). – С. 1280 – 1285.

Клюев С.В.

Кандидат технических наук, Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ ФИБРОБЕТОН ДЛЯ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация

Показана возможность использования техногенного сырья при производстве высококачественных фибробетонов, используемых для монолитного строительства.

Ключевые слова: техногенное сырье, композиционное вяжущее, фибробетон

Abstract

Shown the possibility of using man-made materials in the production of high-quality fiber-reinforced concrete used for monolithic construction.

Keywords: technogenic raw materials, composite knitting, fiber concrete.

В настоящее время осуществляется интенсивное строительство зданий и сооружений, что требует применения бетонов, обладающих высокими эксплуатационными свойствами, такими, как прочность на сжатие и растяжение, трещиностойкость, износостойкость, коррозионная стойкость, морозостойкость и т. Для разрешения данной проблемы были разработаны составы мелкозернистого фибробетона на основе техногенного песка – отсева дробления кварцитопесчаника (отсев дробления КВП), обогащенного таволжанским песком, и композиционных вяжущих.

Качество техногенных песков, бетонных смесей и бетонов на их основе зависят от многих факторов, обусловленных особенностями исходных пород, способами их измельчения и методами обогащения полученного продукта. При сопоставлении свойств природных и техногенных песков обращают на себя внимание принципиальные различия этих материалов. Если первые являются в основном кварцевыми, с округлой формой зерен и гладкой поверхностью, то вторые имеют существенные различия по составу и свойствам исходных пород, по угловатой форме зерен и шероховатости их поверхности (рис. 1).

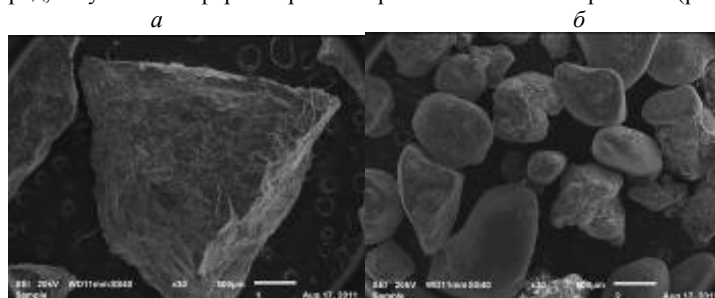


Рис. 1 - Зерно: а – техногенного песка; б – природного песка

Основные физико-механические свойства заполнителей представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Физико-механические характеристики заполнителя

Показатель	Отсев дробления КВП	Таволжанский песок
Модуль крупности	3,50	1,38
Насыпная плотность, кг/м ³	1490	1448
Истинная плотность, кг/м ³	2710	2630
Пустотность, %	47,8	44,9
Водопоглощаемость, %	5,5	7

Основной задачей при получении мелкозернистых бетонов, в том числе дисперсно-армированных, является снижение расхода клинкерной составляющей, так как из-за отсутствия крупного заполнителя идет перерасход цемента. Наиболее существенными факторами снижения содержания цемента в дисперсно-армированных мелкозернистых бетонах являются, уменьшение водопоглощаемости бетонной смеси и повышение активности вяжущего.

Поэтому с этой точки зрения перспективным направлением повышения эффективности таких бетонов считается применение композиционных вяжущих.

В ходе исследования были разработаны вяжущие следующих составов: вяжущее тонкомолотый цемент (ТМЦ-70) получали путем домола до удельной поверхности $S_{уд}=500 \text{ м}^2/\text{кг}$ портландцемента ЦЕМ I 42,5 Н по ГОСТ 31108–2003.

Вяжущее низкой водопоглощаемости (ВНВ-70) получали путем совместного помола до удельной поверхности $500 \text{ м}^2/\text{кг}$ портландцемента ЦЕМ I 42,5 Н, отсева дробления кварцитопесчаника и пластифицирующей добавки СП-1 в оптимальной дозировке.

Были определены основные характеристики разработанных вяжущих (табл. 2). Как видно из результатов исследований, вяжущее ВНВ-70 характеризуется более высокой активностью по сравнению с цементом ЦЕМ I 42,5 Н и ТМЦ-70.

Таблица 2 - Физико-механические характеристики композиционных вяжущих

Вяжущего	Удельная поверхность, м ² /кг	НГ, %	Начало схватывания, час.	Конец схватывания, час.	Активность	
					при изгибе, МПа	при сжатии, МПа
ЦЕМ I 42,5Н	320	25,2	2,30	3,30	7,8	49,3
ТМЦ – 70	504	23,8	2,15	3,15	10,2	57,4
ВНВ-70	520	22,5	1,50	2,50	11,1	68,9

Для оценки возможности применения оптимального вида фибры при производстве высококачественного мелкозернистого сталефибробетона были разработаны составы, в которых в качестве заполнителя был применен отсев дробления кварцитопесчаника. Для оптимизации структуры матрицы в состав бетона был введен таволжанский песок. В качестве вяжущего были применены ЦЕМ I 42,5 Н, ТМЦ-70 и ВНВ-70.

С целью получения высококачественных фибробетонов в бетонную матрицу было введено три вида фибры (рис. 2):

- фибра стальная, волнообразная, длина 30 мм, диаметр 0,8мм;
- фибра стальная, анкерная, длина 50 мм, диаметр 0,8 мм;
- фибра стальная, плоская, длина 32 мм, ширина 3,2 мм.

а

б

в



Рис. 2 - Виды стальной фибры: а – плоская фрезерованная; б – анкерная; в – волновая

Бетонная матрица для всех типов фибры изготовлялась из одного состава мелкозернистого бетона. Результаты экспериментальных исследований приведены на рис. 3.

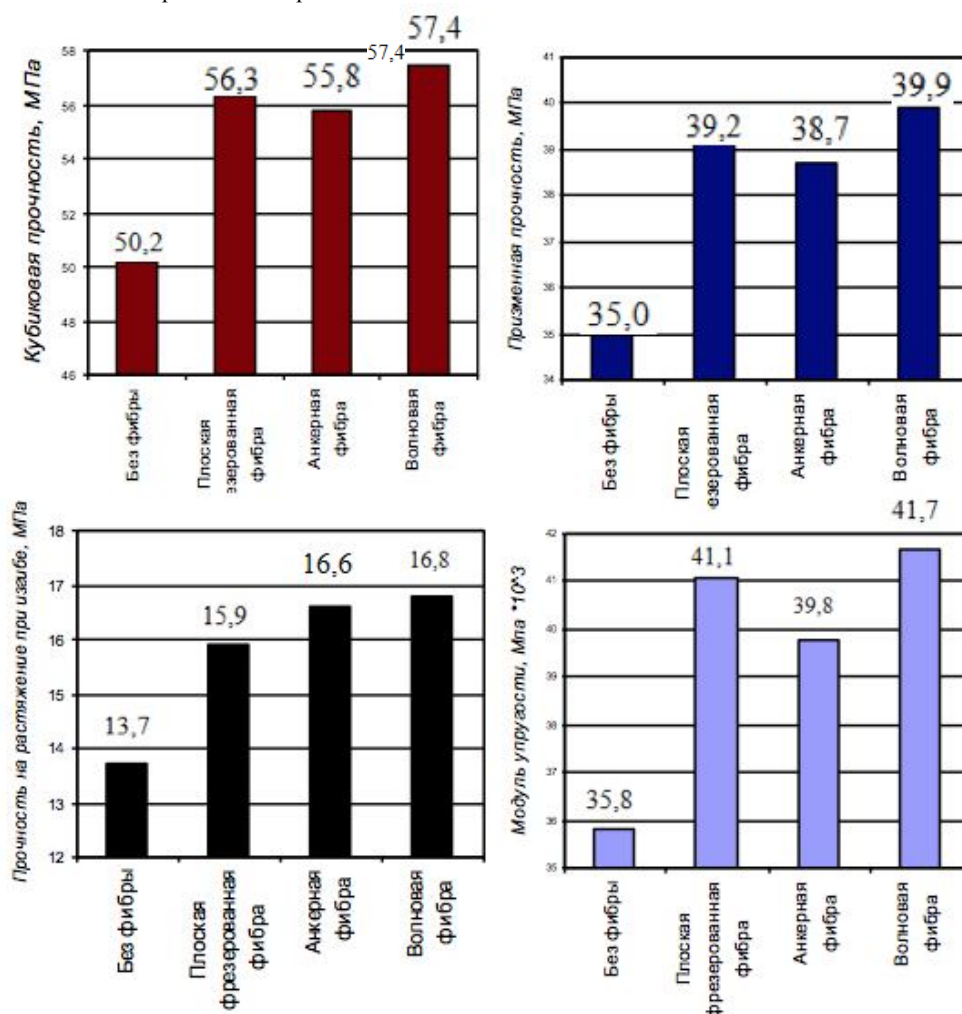


Рис. 3 - Зависимость прочностных характеристик от вида фибр

Анализ рис. 3 показывает, что фибробетон с использованием волновой фибры в качестве армирующего материала обладает наилучшими прочностными и деформативными характеристиками. Это объясняется тем, что фибры волновой формы сложнее вытягиваются из композита, позволяя уменьшить трещинообразование за счет сдерживания образования трещин еще в начальной стадии и лучшего распределения напряжений в самом бетоне.

Литература

1. Ключев А.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Свойства бетонной матрицы при дисперсном армировании фибрами // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 16. – №2. – С. 96 – 99.
2. Ключев А.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Ориентация и распределение фибр в цементной матрице // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 16. – №2. – С. 99 – 102.
3. Ключев А.В., Ключев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Мелкозернистый фибробетон армированный полипропиленовым волокном // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2014. – № 4. – С. 67 – 72.
4. А.В. Ключев, Нетребенко А.В., Дураченко А.В., Пикалова Е.К. К вопросу применения техногенных песков для производства мелкозернистого фибробетона // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 19. – №1. – С. 32 – 34.
5. Ключев С.В., Ключев А.В., Сопин Д.М., Нетребенко А.В., Казлитин С.А. Тяжелонагруженные полы на основе мелкозернистых фибробетонов // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – №3. – С. 7 – 14.
6. Ключев А.В. Сталефибробетон для сборно-монолитного строительства // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 2. – С. 60 – 63.
7. Ключев А.В. Усиление изгибаемых конструкций композитами на основе углеволокна // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 38 – 41.
8. Ключев А.В., Лесовик Р.В. Сталефибробетон на композиционных вяжущих и техногенных песках КМА для изгибаемых конструкций // Вестник Бел-городского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2012. – № 2. – С. 14 – 16.
9. Ключев С.В., Лесовик Р.В., Ключев А.В. Фибробетон на техногенном песке КМА и композиционных вяжущих для промышленного и гражданского строительства. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2012. – 124 с.

10. Клюев С.В., Лесовик Р.В., Клюев А.В., Гинзбург А.В., Казлитин С.А. Фибробетон для тяжелонагруженных полов промышленных зданий. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2013. – 116 с.
11. Клюев С.В., Клюев А.В. Пределы идентификации природных и инженерных систем // Фундаментальные исследования. – 2007. – №12. – С. 24 – 25.
12. Клюев А.В., Лесовик Р.В. Техногенные пески как сырье для производства фибробетона // Инновационные материалы технологии; сборник докладов Международной научно-практической конференции Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, Белгород: Из-во БГТУ. – 2010. – Ч. 3. – С. 273 – 277.
13. Клюев А.В., Нетребенко А.В. Армирующие материалы и их свойства для производства фибробетонов // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – С. 17 – 21.
14. Клюев А.В., Нетребенко А.В. Экспериментальные исследования фибробетона для промышленного и гражданского строительства // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – С. 12 – 16.
15. Клюев А.В., Пикалова Е.К. Технология усиления конструкций углеволокном // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – С. 33 – 37.
16. Клюев А.В., Пикалова Е.К. Расчет усиления железобетонных колонн углеродной тканью // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – С. 38 – 41.
17. Уваров В.А., Клюев С.В., Орехова Т.Н., Клюев А.В., Дураченко А.В. Получение высококачественного фибробетона с использованием противоточного пневмосмесителя // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – №8. – С. 54 – 56.
18. Клюев А.В. К вопросу формирования высококачественных фибробетонных композитов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2014. – № 6. – С. 55 – 57.
19. Lesovik R.V., Klyuyev S.V., Klyuyev A.V., Ntrebenko A.V., Metrohin A.A., Kalashnikov N.V. Combined Disperse Reinforcement of Fine-Grained Concrete with Steel and Polypropylene Fiber on Technogenic Raw Materials and Nanodispersed Modifier // World Applied Sciences Journal. – 2014. – 31 (12). – С. 2008 – 2114.
20. Klyuyev S.V., Lesovik R.V., Klyuyev A.V., Ntrebenko A.V., Kalashnikov N.V. Fiber Concrete on Composite Knitting and Industrialsand KMA for Bent Designs // World Applied Sciences Journal. – 2014. – 30 (8). – С. 964 – 969.
21. Klyuyev S.V., Klyuyev A.V., Lesovik R.V., Ntrebenko A.V. High Strength Fiber Concrete for Industrial and Civil Engineering // World Applied Sciences Journal. – 2013. – 24 (10). – С. 1280 – 1285.

Коваленко С.В.¹, Товажнянский В. И.²

¹Старший преподаватель, ²Аспирант, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»
КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОМ СОСТОЯНИЕМ ЗДАНИЯ
Аннотация

В статье рассмотрен один из подходов к реализации системы автоматического управления тепловым режимом здания, позволяющей повысить комфортность и экономичность процесса теплоснабжения.

Ключевые слова: теплоснабжение, автоматическое управление.

Kovalenko S.V.¹, Tovazhniansky V. I.²

¹Senior lecturer, ² Graduate student of National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»
COMBINED SYSTEM OF AUTOMATIC CONTROL OF THERMAL CONDITION OF THE BUILDING

Abstract

One approach to the implementation of the automatic thermal management of the building, which allows to improve the comfort and efficiency of the process of heat supply is described in the article.

Keywords: heat supply, automatic control.

Проблема автоматизации управления теплоснабжением зданий является одной из ключевых при реализации энергосберегающей политики стран с континентальным климатом. Одной из задач, составляющих проблему автоматизации теплоснабжения, является выбор структуры системы автоматического управления. При выборе структуры САУ необходимо учитывать ряд возмущающих воздействий, оказывающих существенное влияние на качество и экономичность процесса теплоснабжения. К таковым относятся, прежде всего, изменение температуры окружающей среды и температуры теплоносителя, генерируемого котельной установкой. Поскольку указанные возмущающие факторы доступны непосредственному измерению, то этой информацией целесообразно воспользоваться для организации компенсирующего управления по возмущению. Неучтенные факторы естественно компенсировать на основе управления по отклонению. Таким образом, есть все предпосылки реализации наиболее эффективной - комбинированной системы автоматического управления [1], структурная схема которой представлена на рис.

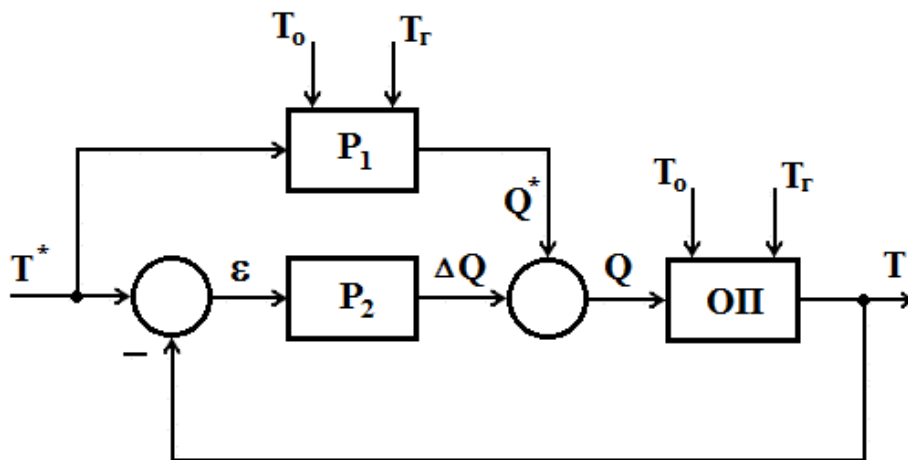


Рис. – Структурная схема комбинированной САУ теплоснабжением

На рис. ОП - отапливаемое помещение; P_1 , P_2 - регуляторы по возмущению и отклонению соответственно; T^* , T - задание по температуре внутреннего воздуха и ее измеренное значение; T_0 , T_G - температуры окружающей среды и теплоносителя; Q - регулируемая мощность отопительного прибора, представляющая собой сумму тепловой мощности Q^* ,

вычисленной регулятором P_1 на основе возмущающих воздействий и поправки ΔQ , формируемой на основании ошибки $\varepsilon = T^* - T$.

Регулятор P_1 основан на вычислении необходимой тепловой мощности для заданных T^* , T_0 , T_G путем решения задачи управления для упрощенной [2] квазистатической математической модели теплового процесса. Регулятор P_2 предназначен для компенсации погрешностей, обусловленных неточностью математической модели, положенной в основу регулятора P_1 . Регулятор P_2 может быть реализован на основе как одномерных ПИД – регуляторов так и линейно-квадратичных. В последнем случае структура, изображенная на рис. должна быть дополнена системой измерения полного вектора состояния, в который входят температуры ограждений, перегородок, оборудования и других элементов здания или динамическим наблюдателем, восстанавливающим вектор состояния на основе измерения температуры внутреннего воздуха [3].

Литература

1. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы / И.В. Мирошник – СПб.: Питер, 2005. – 336с.
2. Куценко А.С. Некоторые подходы к проблеме управления квазистатическими технологическими процессами / А.С. Куценко, Чан Занг Лю // Вестник Национального технического университета «ХПИ». – Харьков: НТУ «ХПИ», 2005. - №59. – С. 49-53.
3. Кузовков Н.Т. Модальное управление и наблюдающие устройства / Н.Т. Кузовков – М.: Машиностроение, 1976. – 184с.

References

1. Miroshnik I.V. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya. Linejnye sistemy / I.V. Miroshnik – SPb.: Piter, 2005. – 336s.
2. Kucenko A.S. Nekotorye podhody k probleme upravleniya kvazistaticheskimi tehnologicheskimi processami / A.S. Kucenko, Chan Zang Lju // Vestnik Nacional'nogo tehnikeskogo universiteta «HPI». – Har'kov: NTU «HPI», 2005. - №59. – S. 49-53.
3. Kuzovkov N.T. Modal'noe upravlenie i nabljudajushhie ustrojstva / N.T. Kuzovkov – M.: Mashinostroenie, 1976. – 184s.

Козлов П.А.¹, Сидоров С.А.², Захаров Д.А.³

¹Аспирант, ²кандидат технических наук, ³кандидат технических наук, доцент, Тюменский государственный нефтегазовый университет

К ВОПРОСУ О НОРМИРОВАНИИ РАСХОДА ТОПЛИВА АВТОМОБИЛЯМИ РЕФРИЖЕРАТОРАМИ С ХОЛОДИЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ТИПА

Аннотация

В работе представлены результаты теоретических и практических исследований влияния условий эксплуатации на расход топлива автомобилем-рефрижератором, оборудованным холодильной установкой каталитического типа.

Ключевые слова: расход топлива, рефрижератор, нормирование.

Kozlov P.A.¹, Sidorov S.A.², Zakharov D.A.³

¹Postgraduate student, ²Ph.D, ³Ph.D, Associate Professor, Tyumen State Oil and Gas University

TO QUESTION OF FUEL CONSUMPTION RATIONING BY MOTOR-REFRIGERATORS EQUIPPED WITH REFRIGERATOR UNIT OF CATALYTIC TYPE

Abstract

This paper presents the results of researching of influence of operation conditions on motor refrigerators fuel consumption, equipped with refrigerator unit of catalytic type.

Keywords: fuel consumption, refrigerator unit, rationing

При выполнении транспортной работы порядка 25% всех затрат АТП приходится на долю топлива. [1, 2] При эксплуатации автомобиля-рефрижератора с холодильной установкой каталитического типа этот показатель еще выше, так как за счет энергии сгорания топлива осуществляется не только транспортировка скоропортящегося грузов, но и обеспечение его сохранности.

Под эксплуатационным расходом топлива понимается количество топлива, потребляемое автомобилем в зависимости от его технического состояния, а также различных условий эксплуатации. Этот показатель во многом определяет целесообразность перевозки и её конечную стоимость, а также выбор рефрижератора для выполнения транспортной работы в конкретных условиях эксплуатации.

Эксплуатационный расход топлива можно подразделить на фактический и нормативный. Фактический расход топлива отражает реальное количество топлива, которое было затрачено при выполнении перевозки. Этот показатель может сильно варьироваться в зависимости от условий эксплуатации, технического состояния автомобиля и навыков водителя. Нормативный расход представляет собой фиксированное значение – меру, определяемую конкретному автомобилю при его использовании в конкретных условиях. Расчет себестоимости перевозки необходимо проводить заблаговременно для рационального выбора автомобиля-рефрижератора, способного обеспечить максимальную эффективность перевозки при соблюдении обязательного условия сохранности груза. На практике этот показатель рассчитывается по Методическим рекомендациям [3] путем корректировки базовой нормы расхода топлива с использованием определенных надбавок, зависящих от условий эксплуатации автомобиля.

Анализ данного документа позволяет сделать вывод о том, что при эксплуатации автомобилей-рефрижераторов с ХОУ каталитического типа, работающих от привода ДВС, нормирование расхода топлива ведется без учета дополнительной нагрузки на двигатель вследствие работы холодильной установки. Это позволяет делать вывод о пробеле в действующей системе нормирования расхода топлива и предопределяет необходимость научно-обоснованного дифференцируемого расчета норм расхода топлива в зависимости от условий эксплуатации и приспособленности автомобилей к этим условиям на основе пространственно-временного подхода.

Для оценки влияния дополнительной нагрузки на ДВС автомобиля при расчете норм расхода топлива, необходим учет такого относительного показателя, как режим работы двигателя под нагрузкой. Он характеризуется отношением времени работы ХОУ ($\tau_{хоу}$) к общему времени движения автомобиля ($\tau_{двг}$). Так как ХОУ не может быть задействована во время разгрузки, то $\tau_{хоу}$ не может превышать $\tau_{двг}$.

$$0 \leq \frac{\tau_{хоу}}{\tau_{двг}} \leq 1,$$

(1)

Время работы ХОУ зависит от её производительности при определенной разнице температур, которую она должна компенсировать, а также суммарного теплопритока, который поступает в ГО во время разгрузки и ездки и который должен быть компенсирован в течении времени движения.

В настоящее время широкое распространение получили всевозможные компьютерные программы, существенно облегчающие расчеты суммарного теплопритока, поступающего в холодильную камеру. Авторы данного исследования использовали для этих целей программу «Tbal205»:

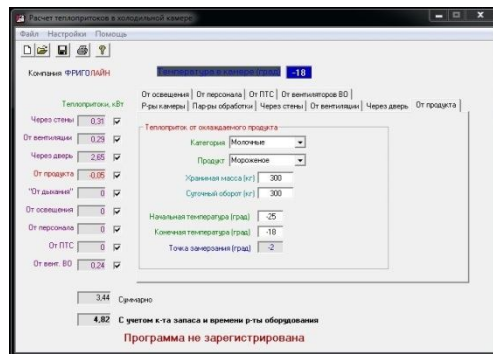


Рис. 1 – Программа для расчета суммарного теплопритока за рейс

Установлено, что влияние режима работы холодильной установки имеет линейный характер воздействия на расход топлива двигателем автомобиля-рефрижератора на поддержание температурного режима сохранности скоропортящегося груза:

$$q = q_{\text{выкл}} + S_{\text{двс}} \cdot \frac{\tau_{\text{хоу}}}{\tau_{\text{двж}}}, \text{ л/100км} \quad (2)$$

где $q_{\text{выкл}}$ – Расход топлива автомобилем с выключенной холодильной установкой, л/100км;
 $S_{\text{двс}}$ – параметр чувствительности к изменению режима работы холодильной установки, л/100 км;
 $\tau_{\text{хоу}}$ – время работы холодильной установки, ч;
 $\tau_{\text{двж}}$ – время движения автомобиля с грузом, ч.

Параметр чувствительности $S_{\text{двс}}$ характеризует приспособленность двигателя автомобиля к работе под нагрузкой от компрессора холодильной установки. Он зависит от таких конструктивных особенностей как: развиваемая мощность, вид используемого топлива, мощность компрессора ХОУ и т.д.

Отсутствие объективных норм затрудняет рациональный выбор автомобиля-рефрижератора, способного обеспечить максимальную эффективность перевозки при сохранении качества перевозимого скоропортящегося груза, а также не позволяет вовремя выявить и устранить причины перерасхода топлива, будь то человеческий или технический фактор.

Литература

1. Карбанович И.И. Экономия автомобильного топлива: Опыт и проблемы. – М.: Транспорт, 1992. – 145 с.
2. Карнаухова В.Н. Разработка и совершенствование систем тепловой подготовки машин при строительстве трубопроводов в условиях Севера: Дис. Д-ра техн. Наук – Тюмень, 2000. – 525 с.
3. Методические рекомендации «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте». Распоряжение Минтранса РФ от 14 марта 2008 г. N АМ -23 – р.

References

1. Karbanovich I.I. Jekonomija avtomobil'nogo topliva: Opyt i problemy. – M.: Transport, 1992. – 145 s.
2. Karnauhov V.N. Razrabotka i sovershenstvovanie sistem teplovoj podgotovki mashin pri stroitel'stve truboprovodov v uslovijah Severa: Dis. D-ra tehn. Nauk – Tjumen', 2000. – 525 s.
3. Metodicheskie rekomendacii «Normy rashoda topliv i smazochnyh materialov na avtomobil'nom transporte». Rasporjazhenie Mintransa RF ot 14 marta 2008 g. N AM -23 – r.

Колмыков С. В.

Кандидат технических наук, доцент, Белгородский государственный национальный исследовательский университет
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Аннотация

В статье дан обзор традиционных и современных материалов для защиты от ионизирующих излучений. Рассмотрены недостатки и перспективы создания полимерных и металлобетонных матриц.

Ключевые слова: радиационная защита, полимерные композиты, металлобетон

Kolmykov S. V.

PhD in technica, associate professor, Belgorod National Research University
PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF RADIATION AND PROTECTIVE MATERIALS SCIENCE

Abstract

In article the review of traditional and modern materials for protection against ionizing radiation is given. Shortcomings and prospects of creation of polymeric and metalconcrete matrixes are considered.

Keywords: radiation protection, polymeric composites, metalconcrete

Анализ отечественной и зарубежной литературы свидетельствует об обширных исследованиях в области разработки композиционных материалов, защищающих от ионизирующего излучения. В последнее время были разработаны новые виды радиационно-защитных материалов, которые состоят из двух и более разнородных компонентов, обладающих различными физико-химическими и механическими свойствами [1-13].

Полимерные материалы используются при создании конструкционных изделий (баков, трубопроводов, надувных и разворачиваемых конструкций и др.), в качестве терморегулирующих покрытий (в составе эмалей, а также в виде металлизированных пленок), экранно-вакуумной теплоизоляции (ЭВТИ), в изделиях электротехнического назначения (кабельной изоляции, деталях электронных схем и др.), в виде тканей и нитей для облицовки и крепления матов ЭВТИ, клеев, герметиков, заливочных компаундов и т. п. [14-26].

Все разработанные на данный момент радиационно-защитные полимерные материалы и композиты имеют комплекс технологических, физико-технических и эксплуатационных недостатков (низкая радиационная стойкость, полная потеря геометрии при 353 К, легкая воспламеняемость, значительное расширение при нагревании (линейный коэффициент расширения в 10 раз

больше, чем для стали), низкая теплопроводность), не позволяющих использовать их 10–15 и более лет. Ионизирующие излучения вызывают в полимерах необратимые изменения [27–33].

Литература

1. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближенных к условиям околоземного космического пространства / Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С.130.
2. Черкашина Н.И., Павленко В.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области // Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 192–196.
3. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов / Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2013. № 3. С. 14–19.
4. Павленко В.И., Заболотный В.Т., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов // Физика и химия обработки материалов. 2013. № 2. С. 19–24.
5. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокompозиты // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): Материалы Межд. научно-практич. конференции. 2010. С. 246–249.
6. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 122.
7. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц / Черкашина Н.И., Карнаухов А.А., Бурков А.В., Сухорослова В.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 156–159.
8. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D., Novikov L.S., Chernik V.N., Bondarenko G.G., Gaidar A.I. Experimental and physicomathematical simulation of the effect of an incident flow of atomic oxygen on highly filled polymer composites // Inorganic Materials: Applied Research. 2013. Т. 4. № 2. С. 169–173.
9. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов / Павленко В.И., Черкашина Н.И., Сухорослова В.В., Бондаренко Ю.М. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 95.
10. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты / Павленко В.И., Новиков Л.С., Бондаренко Г.Г., Черник В.Н., Гайдар А.И., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2012. № 4. С. 92–98.
11. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах / Павленко В.И., Прозоров В.В., Лебедев Л.Л., Слепоконь Ю.И., Черкашина Н.И. // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 4. С. 67–70.
12. Total energy losses of relativistic electrons passing through a polymer composite / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. 2014. Т. 8. № 2. С. 398–403.
13. Суммарные потери энергии релятивистского электрона при прохождении через полимерный композиционный материал / Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И., Носков А.В. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2014. № 4. С. 101 – 106.
14. Ястребинская А.В. Полимерные композиционные материалы на основе кремнийорганических олигомеров / Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 6-1 (25). С. 76–77.
15. Модифицирование природных минеральных систем для очистки воды от радионуклидов / Ключков Е.П., Павленко В.И., Матюхин П.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 137.
16. Радиационно-защитные железоксидные матрицы для кондиционирования жидких радиоактивных отходов АЭС/ Ястребинский Р.Н., Матюхин П.В., Евтушенко Е.И., Ястребинская А.В., Воронов Д.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 163–167.
17. Механизм микодеструкции полиэфирного композита / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Ястребинская А.В., Ветрова Ю.В. // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 10-2 (17). С. 68–69.
18. Нанонаполненные полимерные композиционные радиационно-защитные материалы авиационно-космического назначения / Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Соколенко И.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 128.
19. Структурообразование металлоолигомерных водных дисперсий / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Ястребинская А.В., Матюхин П.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 121–123.
20. Ястребинская А.В. Коррозионностойкие полимеркомпозиты на основе эпоксидных и полиэфирных олигомеров для строительства / Ястребинская А.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. // Перспективы развития строительного комплекса. 2012. Т. 1. С. 243–247.
21. Высокодисперсные органосилексидные наполнители полимерных матриц / Павленко В.И., Ястребинская А.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2010. № 2. С. 99–103.
22. Полимерные диэлектрические композиты с эффектом активной защиты / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Едаменко О.Д., Ястребинская А.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. № 3. С. 62–66.
23. Огрель Л.Ю. Модификация эпоксидного связующего полиметилсилоксаном для изготовления стеклопластиковых труб и газоотводящих стволов / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Горбунова И.Ю. // Строительные материалы. 2006. № 5. С. 57–59.
24. Огрель Л.Ю. Полимеризация эпоксидного связующего в присутствии добавки полиметилсилоксана / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Бондаренко Г.Н. // Строительные материалы. 2005. № 9. С. 82–87.
25. Огрель Л.Ю. Структурообразование и свойства легированных эпоксидных композитов/ Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В. // Строительные материалы. 2004. № 8. С. 48–49.
26. Ястребинская А.В. Разработка и применение композиционного материала на основе эпоксидиановой смолы для строительных конструкций и теплоэнергетики / Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю. // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 2. С. 173.
27. Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Куприева О.В., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Модифицирование поверхности гидрида титана боросиликатом натрия // Перспективные материалы. 2014. № 6. С. 19–24.
28. Using the high-dispersity $[\alpha]\text{-Al}_2\text{O}_3$ as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Yastrebinskaya A.V., Matyukhin P.V., Kuprieva O.V. // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 25. № 12. С. 1740–1746.

29. Модифицированные железоокисные системы – эффективные сорбенты радионуклидов / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. // Перспективные материалы. 2013. № 5. С. 39-43.
30. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2011. - №3. - С. 113-116.
31. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material / Matyukhin P.V., Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Cherkashina N.I. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. T. 17. № 9. С. 1343-1349.
32. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов / Павленко В.И., Акишин А.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Тарасов Д.Г., Черкашина Н.И. // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 4-3. С. 677-681.
33. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers/ Yastrebinsky R.N., Pavlenko V.I., Matukhin P.V., Cherkashina N.I., Kuprieva O.V. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. T.18. №10. С.1455-1462.

References

1. Issledovanie vlijanija vakuumnogo ul'trafioleta na morfologiju poverhnosti nanonapolnennyh polimernyh kompozicionnyh materialov v usloviyah, priblizhnyh k usloviyam okolozemnogo kosmicheskogo prostranstva / Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Edamenko A.S., Matjuhin P.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. №6. S.130.
2. Cherkashina N.I., Pavlenko V.I. Perspektivy sozdaniya radiacionno-zashitnyh polimernyh kompozitov dlja kosmicheskoy tehniki v Belgorodskoj oblasti // Belgorodskaja oblast': proshloe, nastojashhee, budushhee. Materialy oblastnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 3-h chastjah. 2011. S. 192-196.
3. Vlijanie vakuumnogo ul'trafioleta na mikro- i nanostrukturu poverhnosti modifitsirovannyh polistirolnyh kompozitov / Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // Perspektivnye materialy. 2013. № 3. S. 14-19.
4. Pavlenko V.I., Zabolotnyj V.T., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. Vlijanie vakuumnogo ul'trafioleta na poverhnostnye svojstva vysokonapolnennyh kompozitov // Fizika i himija obrabotki materialov. 2013. № 2. S. 19-24.
5. Cherkashina N.I. Vozdejstvie vakuumnogo ul'trafioleta na polimernye nanokompozity // Innovacionnye materialy i tehnologii (HH nauchnye chtenija): Materialy Mezhd. nauchno-praktich. konferencii. 2010. S. 246-249.
6. Cherkashina N.I. Modelirovanie vozdejstviya kosmicheskogo izlucheniya na polimernye kompozity s primeneniem programmno kompleksa GEANT4 // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. № 3. S. 122.
7. Sintez vysokodispersnogo gidrofobnogo napolnitelja dlja polimernyh matric / Cherkashina N.I., Karnauhov A.A., Burkov A.V., Suhoroslova V.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2013. № 6. S. 156-159.
8. Vlijanie soderzhanija kremnijorganicheskogo napolnitelja na fiziko-mehaniicheskie i poverhnostnye svojstva polimernyh kompozitov / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Suhoroslova V.V., Bondarenko Ju.M. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. № 6. S. 95.
9. Jeksperimental'noe i fiziko-matematicheskoe modelirovanie vozdejstviya nabegajushhego potoka atomarnogo kisloroda na vysokonapolnennye polimernye kompozity / Pavlenko V.I., Novikov L.S., Bondarenko G.G., Chernik V.N., Gajdar A.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // Perspektivnye materialy. 2012. № 4. S. 92-98.
10. Povyshenie jeffektivnosti antikorroziionnoj obrabotki jadernogo jenergeticheskogo oborudovanija putem passivacii v aljuminisoderzhashhih rastvorah / Pavlenko V.I., Prozorov V.V., Lebedev L.L., Slepokon' Ju.I., Cherkashina N.I. // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Serija: Himija i himicheskaja tehnologija. 2013. T. 56. № 4. S. 67-70.
11. Summarnye poteri jenerгии reljativistskogo jelektrona pri prohozhdenii cherez polimernyj kompozicionnyj material / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Poverhnost'. Rentgenovskie, sinhrotronnye i nejtronnye issledovanija. 2014. № 4. S. 101 – 106.
12. Jastrebinskaja A.V. Polimernye kompozicionnye materialy na osnove kremnijorganicheskikh oligomerov / Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2014. № 6-1 (25). S. 76-77.
13. Modifitsirovanie prirodnyh mineral'nyh sistem dlja ochistki vody ot radionuklidov / Klochkov E.P., Pavlenko V.I., Matjuhin P.V., Jastrebinskaja A.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. № 6. S. 137.
14. Radiacionno-zashitnye zhelezooksidnye matricy dlja kondicionirovanija zhidkih radioaktivnyh othodov AJeS/ Jastrebinskij R.N., Matjuhin P.V., Evtushenko E.I., Jastrebinskaja A.V., Voronov D.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2013. № 6. S. 163-167.
15. Mehanizm mikodestrukcii polijefernogo kompozita / Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N., Jastrebinskaja A.V., Vetrova Ju.V. // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2013. № 10-2 (17). S. 68-69.
16. Nanonapolnennye polimernye kompozicionnye radiacionno-zashitnye materialy aviacionno-kosmicheskogo naznachenija / Edamenko O.D., Jastrebinskij R.N., Sokolov I.V., Jastrebinskaja A.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. № 6. S. 128.
17. Strukturoobrazovanie metallooligomernyh vodnyh dispersij / Jastrebinskij R.N., Pavlenko V.I., Jastrebinskaja A.V., Matjuhin P.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2012. № 2. S. 121-123.
18. Jastrebinskaja A.V. Korroziionnostojkie polimerkompozity na osnove jepoksidnyh i polijefernih oligomerov dlja stroitel'stva / Jastrebinskaja A.V., Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N. // Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa. 2012. T. 1. S. 243-247.
19. Vysokodispersnye organosvineciloksanovyje napolniteli polimernyh matric / Pavlenko V. I., Jastrebinskaja A. V., Pavlenko Z. V., Jastrebinskij R. N. // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Serija: Tehniicheskie nauki. 2010. № 2. S. 99-103.
20. Polimernye dijelektricheskie kompozity s jeffektom aktivnoj zashity / Pavlenko V.I., Jastrebinskij R.N., Edamenko O.D., Jastrebinskaja A.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2009. № 3. S. 62-66.
21. Ogrel' L.Ju. Modifikacija jepoksidnogo svjazujushhego polimetilsiloksanom dlja izgotovlenija stekloplastikovyh trub i gazootvodjashhih stvolov / Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V., Gorbunova I.Ju. // Stroitel'nye materialy. 2006. № 5. S. 57-59.
22. Ogrel' L.Ju. Polimerizacija jepoksidnogo svjazujushhego v prisutstvii dobavki polimetilsiloksana / Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V., Bondarenko G.N. // Stroitel'nye materialy. 2005. № 9. S. 82-87.
23. Ogrel' L.Ju. Strukturoobrazovanie i svojstva legirovannyh jepoksidnyh kompozitov/ Ogrel' L.Ju., Jastrebinskaja A.V. // Stroitel'nye materialy. 2004. № 8. S. 48-49.
24. Jastrebinskaja A.V. Razrabotka i primenenie kompozicionnogo materiala na osnove jepoksidanovoj smoly dlja stroitel'nyh konstrukcij i teplojenergetiki / Jastrebinskaja A.V., Ogrel' L.Ju. // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2004. № 2. S. 173.
25. Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Kuprieva O.V., Jastrebinskij R.N., Cherkashina N.I. Modifitsirovanie poverhnosti gidrida titana borosilikatom natrija // Perspektivnye materialy. 2014. № 6. S. 19-24.
26. Modifitsirovannye zhelezooksidnye sistemy – jeffektivnye sorbenty radionuklidov / Jastrebinskij R.N., Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Jastrebinskaja A.V., Cherkashina N.I. // Perspektivnye materialy. 2013. № 5. S. 39-43.
27. Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Jastrebinskij R.N., Cherkashina N.I. Radiacionno-zashitnyj kompozicionnyj material na osnove polistirolnoj matricy // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. - 2011. - №3. - S. 113-116.

Комаров Ю.В.¹, Тимаков Д.В.²

¹Кандидат технических наук, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

²студент, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аннотация

В условиях рыночной экономики наиважнейшими факторами эффективности хозяйствования становятся экономическая целесообразность и конкурентность производимой продукции.

Одной из причин низкой конкурентоспособности отечественного сельскохозяйственного производства являются чрезмерные издержки на возделывание культур, объясняемые отставанием в научно-техническом вооружении, применением устаревших технологий и высокочрезмерных технических средств.

Ключевые слова: сахарная свекла, техническая культура, уборка, механизированная уборка, влажность почвы.

Комаров Ю.В.¹, Тимаков Д.В.²

¹ Candidate of technical Sciences, FSBEI HPE "Saratov SAU" named after N.I. Vavilov, ² student, FSBEI HPE "Saratov SAU" named after N.I. Vavilov

MODERNIZATION TECHNOLOGIES FOR SUGAR BEET

Abstract

In the conditions of market economy the most important factors in the effectiveness of management become the economic feasibility and competitiveness of manufactured products.

One of the reasons for low competitiveness of domestic agricultural production are excessive costs on the cultivation of crops, due to the lag in technological weapons, the use of outdated technologies and high-energy technical means.

Keywords: sugar beet, technical culture, harvesting, mechanical harvesting, soil moisture.

В настоящее время одним из ключевых факторов стоимости получаемого сельском хозяйстве продукта, является его энергоёмкость. А если быть более точным - количество энергии, которое тратится на производство единицы продукции. К сожалению, наши производители по этому показателю имеют существенное отставание от своих западных коллег. Конечно, существенное влияние оказывает географическое положение и климатические условия расположения большинства наших сельскохозяйственных производителей. Однако нельзя отрицать недостатки в используемых ими технологиях и технических устройствах [2,3].

Иными словами, можно констатировать, что современное сельское хозяйство, для повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, неизбежно сталкивается с необходимостью модернизации. Основной целью, которой, при повышении производительности является снижение энергоёмкости применяемых в настоящее время техники и технологии.

Учитывая это, с нашей точки зрения наиболее перспективными, в плане модернизации, могут быть следующие направления:

- технологии;
- генетический потенциал;
- техническое оснащение;
- система управления.

Как известно, в нашей стране сахарная свекла - важнейшая техническая культура, которая является основным источником для получения сахара. Патока и жом – побочные продукты, получаемые при ее обработке, применяются в пищевой продукции и при кормлении животных.

Уборка сахарной свеклы является очень трудоемкой операцией. Срок уборки, обычно составляет 20...30 рабочих дней. От правильной организации уборочных работ и своевременного вывоза сахарной свеклы на завод зависит качество сдаваемого сырья, во первых, заводы делают скидки по массе, а во вторых, снижается сортность сырья. Все это влечет за собой потери денежных средств для хозяйства. Кроме этого, повышение энергоэффективности и грамотная организация энергосбережения на стадии уборки, позволят существенно сократить энергозатраты на единицу получаемой сельхозпродукции [1].

Механизированная уборка сахарной свеклы может проводиться тремя способами: поточным, перевалочным и поточно-перевалочным.

При поточном способе уборки корнеплоды сахарной свеклы выгружаются корнеуборочной машиной в движущееся рядом транспортное средство, которое доставляет их на приемный пункт завода. При таком способе уборки сокращается продолжительность уборки, повышается производительность труда, снижается процент повреждения корнеплодов.

Но такой способ уборки не всегда приемлем, в силу ряда причин, и в первую очередь погодных условий.

Так, при влажности почвы менее 20%, корнеуборочные машины КС-6 и РКС-6 выкапывают корнеплоды с низким качеством из-за значительных повреждений и с большим содержанием почвы в ворохе [1]. Это связано с тем, что выкапывающие органы свеклоуборочных машин работают на глубине до десяти сантиметров, а низкие более уплотненные слои, в которых находится основная часть корнеплода остается недеформированной. В таких условиях работы копачей происходит отрыв хвостовой части корнеплода, что приводит к потере урожая и ухудшению его качества.

Если же влажность почвы более 26%, работа свеклоуборочных машин невозможна, так как происходит залипание рабочих органов землей [1].

В связи с этим возможным способом уборки сахарной свеклы становится перевалочный. При этом способе уборки корнеплоды из свеклоуборочной машины поступают в транспортное средство, которое вывозит их на край поля и укладывает в полевые кагаты. В случае необходимости хранения корнеплодов во временных кагатах от одних до трех суток их укрывают почвой или пленкой. Пройдя стадию перевалки, где корнеплоды подвергались дополнительной ручной очистке, они становятся чище, кроме того с перевалочной площадки корнеплоды можно вывозить независимо от режима работы корнеуборочных машин.

При поточно-перевалочном способе уборки, часть урожая вывозят сразу на приемные пункты сахарных заводов, а оставшуюся часть укладывают во временные полевые кагаты. Удельный вес поточного и перевалочного способов уборки зависит от наличия транспортных средств в хозяйстве, степени загрязненности корнеплодов сахарной свеклы и погодных условий.

Поточный и поточно-перевалочный способы уборки корнеплодов сахарной свеклы увеличивают затраты труда и денежных средств при уборке, что влияет на себестоимость продукции в сторону ее увеличения, а в фермерских хозяйствах нет необходимого количества рабочих для дополнительной очистки.

Отсюда можно сделать вывод, что наиболее предпочтительным способом уборки сахарной свеклы будет – поточный, но он требует высокого качества уборки, а современные корнеуборочные машины это не позволяют сделать.

Все это свидетельствует о том, что потенциал энергосбережения в сельском хозяйстве огромен, и о необходимости дальнейшего совершенствования существующих комплексов и созданию новых свеклоуборочных машин и их рабочих органов, обеспечивающих стабильность качественных и эксплуатационных показателей работы в неблагоприятных почвенно-климатических условиях.

Продолжается усовершенствование корнеуборочной машины КС-6Б по многоцелевому использованию шасси. Для улучшения очистки корнеплодов от почвенных примесей, увеличивают поверхность и протяженность просеивающих транспортеров, а также каскадность их компоновки. В целом развитие и совершенствование свеклоуборочной техники проходит в направлении создания многорядных высокопроизводительных корнеуборочных машин, при этом основной задачей ставится - сведение потерь и повреждений корнеплодов сахарной свеклы до минимума.

Литература

1. Комаров, Ю.В. Совершенствование технологического процесса отделения почвенных примесей от корней сахарной свеклы крупноячеистым сепаратором [текст] / Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук/ Саратов, 1997, 24 с.
2. Комаров Ю.В., Кожинская А.В. Совершенствование рабочих органов агрегата для внутривспашного разбросного посева зерновых культур [текст]/ Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники. Материалы международного научно-технического семинара имени В.В. Михайлова, Саратов, 2014, с.83-85.
3. Тюрин, И.Ю. К вопросу об искусственных способах заготовки продуктов растениеводства при эксплуатации сушилок [текст] // И.Ю. Тюрин, М.Ю.Тельнов, Ф.В. Лобжа //Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития, Всероссийский научно-практический журнал, № 1, 2012 – Москва, Изд. МИИ Наука, с. 160-164.

References

1. Komarov, Ju.V. Sovershenstvovanie tehnologicheskogo processa otdelenija pochvennyh primesej ot kornej saharnoj svekly krupnojacheistym separatorom [tekst] / Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchjonoj stepeni kandidata tehniceskikh nauk/ Saratov, 1997, 24 s.
2. Komarov Ju.V., Kozhinskaja A.V. Sovershenstvovanie rabochih organov agregata dlja vnutripochvennogo razbrosnogo poseva zernovyh kul'tur [tekst]/ Problemy jekonomichnosti i jekspluatcii avtotraktornoj tehniki. Materialy mezhdunarodnogo nauchno-tehnicheskogo seminar imeni V.V. Mihajlova, Saratov, 2014, s.83-85.
3. Tjurin, I.Ju. K voprosu ob iskusstvennyh sposobah zagotovki produktov rastenievodstva pri jekspluatcii sushilok [tekst] // I.Ju. Tjurin, M.Ju.Tel'nov, F.V. Lobzha //Narodnoe hozjajstvo. Voprosy innovacionnogo razvitija, Vserossijskij nauchno-prakticheskij zhurnal, № 1, 2012 – Moskva, Izd. MII Nauka, s. 160-164.

Кочетов О.С.

Профессор, Московский государственный университет приборостроения и информатики; Доктор технических наук,
**ВОДОВОЗДУШНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ИНТЕНСИВНОГО ТЕПЛОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ И
СОЗДАНИЯ КОМФОРТНОЙ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ОПЕРАТОРОВ**

Аннотация

В работе рассмотрены способы оценки комфортности рабочей зоны производственных помещений для лиц, чья деятельность связана с напряженными, вредными и опасными условиями и факторами производственной среды.

Ключевые слова: производственная среда, рабочая зона, запыленность, загазованность, микроклимат, комфортность.

Kochetov O.S.

Professor of "Ecology and Health and Safety" chair of the Moscow state university of instrument making and informatics,
**AIR-AND-WATER INSTALLATIONS FOR PROTECTION FROM INTENSIVE THERMAL RADIATION AND
CREATION COMFORTABLE WORKING ZONE OF OPERATORS**

Abstract

In work ways of an assessment of comfort of a working zone of production rooms for persons are considered, whose activity is connected with intense, harmful and dangerous conditions and factors of the production environment.

Keywords: production environment, working zone, dust content, gas contamination, microclimate, comfort.

Задача современного руководителя состоит в том, чтобы научиться предвидеть и рассчитывать возможный ущерб от возможной аварии на производстве, несчастного случая или профессионального заболевания – только тогда ущерб может стать предотвращенным, то есть так могло быть, но так не стало из-за реализации мероприятий по его предотвращению [1-3].

Способы оценки комфортности рабочей зоны базируются как минимум на трех составляющих: оценка комфортности рабочей зоны по параметрам микроклимата [9-12]; по параметрам запыленности воздушной среды рабочей зоны [8]; по загазованности рабочей зоны [4].

Рассмотрим оценку комфортности рабочей зоны по параметрам микроклимата.

Способ оценки комфортности рабочей зоны по параметрам микроклимата заключается в том, что сначала осуществляют замер температуры воздуха по термографу или психрометру, затем замеряют влажность воздуха по стационарному или аспирационному психрометрам, и определяют скорость движения воздуха по чашечному или крыльчатому анемометрам,

Затем на основании полученных параметров – температуры воздуха в рабочей зоне, его влажности и скорости движения воздуха, рассчитывают степень комфортности по следующей формуле:

$$S = 7,83 - 0,1t_B - 0,0968t_O - 0,0372P + 0,18v(37,8 - t_B), \quad (1)$$

где t_B – температура воздуха в рабочей зоне производственного помещения; t_O – температура окружающих поверхностей в рабочей зоне; v – скорость движения воздуха, м/сек;

P – парциальное давление водяных паров, рассчитываемое по формуле:

$$P = 0,01\phi \times P_{\text{нас}}, \text{ мм.рт.ст.},$$

где ϕ – относительная влажность воздуха, %; $P_{\text{нас}}$ – парциальное давление водяного пара в насыщенном состоянии, определяемое по показанию сухого термометра из следующей таблицы (см.табл.1):

Таблица 1 - Зависимость парциальных давлений водяных паров в насыщенном состоянии от температуры воздуха, МПа

Температура Воздуха t_B , °C	Парциальное давление водяного пара, $P_{\text{нас}}$, $\times 10^{-3}$ МПа	Температура Воздуха t_B , °C	Парциальное давление водяного пара, $P_{\text{нас}}$, $\times 10^{-3}$ МПа
10	1,224797	21	2,48045
11	1,309252	22	2,636991
12	1,398894	23	2,802044
13	1,493723	24	2,976141
14	1,594271	25	3,159548
15	1,700804	26	3,352797
16	1,813322	27	3,556287
17	1,93249	28	3,770417
18	2,058441	29	3,995719

19	2,191441	30	4,232592
20	2,331889	31	4,481435

После чего оценивают комфортность параметров микроклимата по следующей шкале:

1-очень жарко; 2-слишком тепло; 3-тепло, но приятно; 4-чувство комфорта; 5-прохладно, но приятно; 6-холодно; 7-очень холодно.

Для обеспечения комфортности по параметрам микроклимата, в частности по шкале 4-чувство комфорта по параметрам температуры и влажности применяют конструкции установок [5-7] для защиты от интенсивного облучения.

Водовоздушная установка (фиг.1) для защиты от интенсивного облучения содержит осевой вентилятор 1 с электродвигателем 2, направляющий аппарат 3 в виде лопаток для выравнивания воздушного потока, обтекатель 4 параболической формы. Эти узлы размещены на металлической конструкции 5 с колесами 6. Обечайка 7 служит для создания направленного движения воздушного потока, а ограждающая съемная сетка 8 – для предотвращения попадания посторонних предметов. Водораспыление осуществляется, по крайней мере тремя, форсунками 12, закрепленными на обечайке 7. Подача воды осуществляется через водоподводящие трубки 11, фильтр 9, кран 10 к форсункам 12.

Широкофакельная центробежная форсунка (фиг.2) состоит из корпуса 13 длиной L со впускным отверстием 16, выполненным в виде конфузора длиной L_1 , соосного с ним дроссельного отверстия 15 диаметром d_1 , камеры завихрения 14, выполненной в виде цилиндрического стакана, ось которого в плоскости чертежа перпендикулярна оси впускного 16 и дроссельного 15 отверстий. При этом ось впускного 16 и дроссельного 15 отверстий в профильной плоскости расположена касательно по отношению к камере завихрения 14, т.е. имеет место тангенциальный ввод.

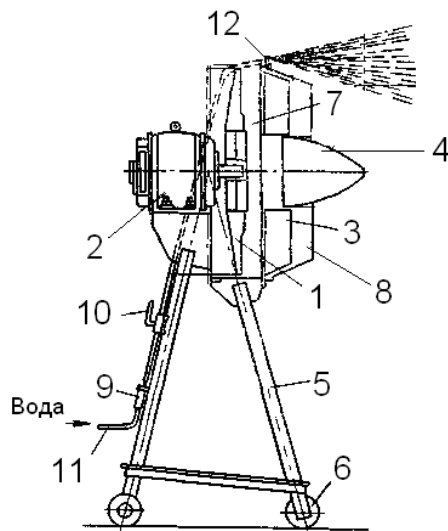


Рис. 1 - Схема водовоздушной установки для защиты от интенсивного облучения

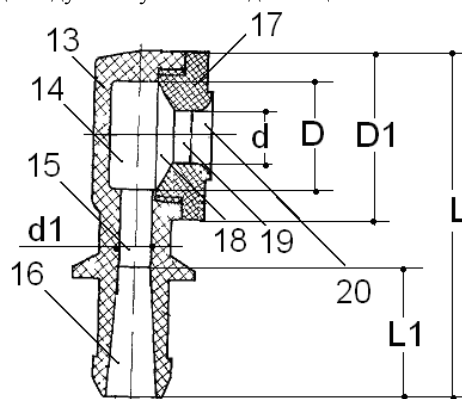


Рис. 2 - Общий вид форсунки для распыливания жидкости

Соосно камере завихрения 14 расположен сопловый вкладыш 17 с внешним диаметром D_1 , выполненный из твердых материалов: карбида вольфрама, рубина, сапфира. Внутри вкладыша выполнены последовательно расположенные и соосные друг другу и цилиндрической поверхности камеры завихрения 14 три калиброванных отверстия: коническое отверстие 18 с диаметром D нижнего основания усеченного конуса, цилиндрическое отверстие 19 и фасонное отверстие 20 в виде цилиндрической части с фаской скругления на выходе. При этом диаметр d цилиндрического отверстия 19 соплового вкладыша 17 равен диаметру верхнего основания усеченного конуса конического отверстия 18 и диаметру цилиндрической части фасонного отверстия 20.

Для работы форсунки в оптимальном режиме предусмотрены следующие соотношения ее параметров: отношение диаметра d цилиндрического отверстия 19 соплового вкладыша 17 к диаметру d_1 дроссельного отверстия 15 корпуса 1 форсунки лежит в оптимальном интервале величин: $d / d_1 = 1,4 \div 2,2$; отношение внешнего диаметра D_1 соплового вкладыша 17 к диаметру D нижнего основания усеченного конуса конического отверстия 18 вкладыша 17 лежит в оптимальном интервале величин: $D_1 / D = 1,2 \div 1,8$; отношение длины L корпуса 13 форсунки к длине L_1 конфузора впускного отверстия 16, лежит в оптимальном интервале величин: $L / L_1 = 2,0 \div 2,5$;

Водовоздушная установка для защиты от интенсивного облучения работает следующим образом.

Эффект обдувания достигается за счет движения воздуха, что допустимо при сравнительно невысокой температуре его. При температуре в помещении выше 28°C и интенсивности облучения более $210 \text{ ккал/м}^2\text{ч}$, необходимо охлаждение воздуха, которое в переносных душах обычно достигается введением в воздушную струю тем или иным способом распыленной воды. Благодаря испарению воды происходит снижение температуры обдувающего воздуха. Неиспарившиеся капельки воды, попадая на одежду

работающих, испаряются и снижают ее температуру. В предлагаемой водовоздушной установке осуществлен метод «водяной защиты» обдувающего воздушного факела путем создания на его периферии завесы из мелкораспыленной воды, подаваемой форсунками 12. Эта завеса препятствует подмешиванию к обдувающему воздуху горячего окружающего воздуха и экранирует находящегося в этом воздушном факеле рабочего от интенсивного лучистого потока. Широкофакельная центробежная форсунка для распыливания жидкостей работает следующим образом.

Жидкость подается по впускному отверстию 16, выполненному в виде конфузора длиной L_1 , затем проходит через соосное с ним дроссельное отверстие 15 диаметром d_1 , и поступает по тангенциальному вводу в камеру завихрения 14, выполненную в виде цилиндрического стакана. Вращающийся поток жидкости из камеры завихрения 14 проходит через калиброванное коническое отверстие 18 соплового вкладыша 17, цилиндрическое отверстие 19 и фасонное отверстие 20 вкладыша 17, в результате чего образуется факел распыленной жидкости, корневой угол которого определяется величиной радиуса фаски скругления на выходе фасонного отверстия 20.

Предложенная конструкция широкофакельной форсунки с диаметром выходного отверстия 9 мм, при рабочих давлениях жидкости 150...250 кПа обеспечивает угол раскрытия водяного факела до 140° и сохраняет устойчивость факела при давлении жидкости перед форсунками от 40 кПа и выше, при этом производительность форсунки зависит от давления жидкости на входе впускного отверстия 16.

Пример выполнения предложенного способа

1). Построить зависимость скорости движения воздуха от показателя комфортности, если показания термометров по психрометру в ткацком цехе фабрики составили: – сухого $t_c = 24^\circ\text{C}$, мокрого – $t_m = 19,5^\circ\text{C}$. Категория работ - Пб, показатель комфортности $S = 4$. Принять температуру окружающих предметов равной температуре воздуха в цехе, т.е. $t_o = t_B$, которая в свою очередь определяется по показаниям сухого термометра, т.е. $t_B = t_c$, (пример №1).

2). Сделать вывод, сравнивая полученные результаты с допустимыми нормами параметров микроклимата для теплого периода года с незначительным избытком явного тепла по ГОСТ 12.1.005-88, и, в случае несоответствия полученных результатов нормативным значениям, рассчитать показатель комфортности S для верхнего диапазона допустимых значений тех параметров микроклимата, которые не соответствуют допустимым значениям.

Разность в показаниях сухого и мокрого термометров принято называть психрометрической разностью ($\Delta t = t_c - t_m$); она служит для определения влажности, φ %, по таблице, прилагаемой к психрометру.

В нашем случае $\Delta t = t_c - t_m = 24 - 19,5 = 4,5^\circ\text{C}$. Следовательно, относительная влажность воздуха в цехе составит – $\varphi = 65$ %. Итак, для расчета получены следующие данные:

$$t_B = 24^\circ\text{C}; \quad \varphi = 65 \%$$

Теперь рассчитаем парциальное давление водяных паров по формуле

$$P = 0,01\varphi \times P_{\text{нас}}, \text{ Мпа},$$

Для нашего значения температуры $t_B = 24^\circ\text{C}$ парциальное давление водяного пара в насыщенном состоянии $P_{\text{нас}} = 2,98 \times 10^{-3}$ Мпа.

Тогда парциальное давление водяных паров для нашего случая определится так:

$$P = 0,01\varphi \times P_{\text{нас}} = 0,01 \times 65 \times 2,98 \times 10^{-3} = 1,93 \times 10^{-3} \text{ Мпа}.$$

Теперь определяем требуемую скорость движения воздуха в ткацком цехе, при которой показатель хорошего самочувствия был бы равен $S = 4$:

Для рассматриваемого примера № 1 существующие параметры микроклимата в цехе ($t_B = 24^\circ\text{C}$; $\varphi = 65 \%$, $v = 0,58$ м/сек) соответствуют допустимым нормативным значениям (при $t_B = 24^\circ\text{C}$ и ниже: $\varphi = 75 \%$, $v = 0,3...0,7$ м/сек).

В качестве примера № 2 рассмотрим случай, когда имеет место превышение рассчитанных параметров микроклимата, т.е. $t_B = 24^\circ\text{C}$; $\varphi = 50 \%$, $v = 1,73$ м/сек, а допустимыми по нормам значениями являются: при $t_B = 24^\circ\text{C}$ и ниже: $\varphi = 75 \%$, $v = 0,3...0,7$ м/сек), т.е. рассчитаем показатель комфортности S для случая: $t_B = 24^\circ\text{C}$, $\varphi = 50 \%$, $v = 0,7$ м/сек.

$$v = \frac{S + 0,1t_B + 0,0968t_o + 0,0372P - 7,83}{0,18(37,8 - t_B)} =$$

$$\frac{4 + 0,1 \times 24 + 0,0968 \times 24 + 0,0372 \times 1,93 \times 10^{-3} - 7,83}{0,18(37,8 - 24)} = 0,58 \text{ м/с}$$

Теперь переходим к исследованию зависимости скорости движения воздуха от показателя комфортности. На рис.1 в качестве примера приведена функциональная зависимость скорости движения воздуха от показателя комфортности и формула ее линейной аппроксимации.



Рис.1 - Линейная аппроксимация закона изменения показателя комфортности

Парциальное давление водяных паров для примера № 2 определится так:

$$P = 0,01\varphi \times P_{\text{нас}} = 0,01 \times 50 \times 2,98 \times 10^{-3} = 1,49 \times 10^{-3} \text{ Мпа.}$$

$$S = 7,83 - 0,1t_B - 0,0968t_O - 0,0372P + 0,18v(37,8 - t_B) = \\ 7,83 - 0,1 \times 24 - 0,0968 \times 24 - \\ - 0,0372 \times 1,49 \times 10^{-3} + 0,18 \times 0,7 \times (37,8 - 24) = 4,4$$

Показатель S может выражаться и дробным числом, что позволяет более точно оценить, какому ощущению (например, к 3 баллам – тепло или к 4 баллам – комфорт и т.д.) ближе те или иные состояния самочувствия человека. Для легких физических работ $S=3$; для работ средней тяжести $S=4$; для тяжелых физических работ $S=5$ баллам.

Приведенная зависимость позволяет решать в необходимых случаях и обратную задачу. Задаваясь необходимой степенью комфорта и оптимальными значениями температуры и влажности воздуха, можно вычислить необходимую скорость движения воздуха, которая для данных конкретных условий будет больше всего отвечать требованиям обеспечения комфорта.

2). Данное значение показателя для примера № 2 $S = 4,4$ находится между $S = 4$ (комфорт) и $S = 5$ (прохладно, но приятно), т.е. допустимая скорость движения воздуха $v = 0,7$ м/сек более приемлема с гигиенической точки зрения (см.рис.1).

Таким образом, осуществляя комплексную оценку комфортности рабочей зоны по трем показателям: оценка комфортности рабочей зоны по параметрам микроклимата; по параметрам запыленности воздушной среды рабочей зоны; по загазованности рабочей зоны, можно выработать стратегию применения средств защиты (как индивидуальных – СИЗ, так и коллективных – СКЗ) с учетом наиболее весомых вредных факторов, имеющих место при обследовании конкретного рабочего места, например внедряя систему кондиционирования воздуха (СКЗ) в целом по цеху – с использованием на отдельных запыленных или загазованных участках средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД).

Литература

1.Гетия С.И., Кочетов О.С., Стареева М.О. Социально-экономическая оценка мероприятий по охране труда. М.: МГУПИ, «Вестник МГУПИ», серия «Социально-экономические науки», № 39, 2012. С.131-140.

2.Гетия С.И., Скребенкова Л.Н., Кочетов О.С. Расчет оптимальных параметров микроклимата рабочей зоны. М.: МГУПИ, «Вестник МГУПИ», серия «Машиностроение», № 45, 2013. С. 84-92.

3. Кочетов О.С., Гетия И.Г. Выбор оптимальных параметров микроклимата рабочей зоны// В мире научных исследований: материалы VI Международной научно-практической конференции (5 июля 2014 г., г.Краснодар)/отв.ред.Т.А. Петрова. – Краснодар,2014.–106с., С. 17-21.

4. Кочетов О.С. Газоанализатор // Патент РФ на изобретение № 2420732. Опубликовано 10.06.2011. Бюллетень изобретений № 16.

5. Кочетов О.С. Установка охлаждения воздуха с испарением рециркулирующей воды // Патент РФ на изобретение № 2452902. Опубликовано 10.06.2012. Бюллетень изобретений № 16.

6. Кочетов О.С. Водовоздушная установка для защиты от интенсивного облучения // Патент РФ на изобретение № 2449222. Опубликовано 27.04.2012. Бюллетень изобретений № 12.

7. Кочетов О.С. Водовоздушная установка для защиты от интенсивного облучения // Патент РФ на изобретение № 2481531. Опубликовано 10.05.2013. Бюллетень изобретений № 13.

8. Кочетов О.С. Способ оценки запыленности воздуха рабочей зоны // Патент РФ на изобретение № 2422802. Опубликовано 10.06.2011. Бюллетень изобретений № 18.

9. Кочетов О.С. Способ оценки комфортности рабочей зоны по параметрам микроклимата // Патент РФ на изобретение № 2442934. Опубликовано 20.02.2012. Бюллетень изобретений № 15.

10. Кочетов О.С. Способ многокритериальной оценки комфортности рабочей зоны производственных помещений // Патент РФ на изобретение № 2472134. Опубликовано 10.01.2013. Бюллетень изобретений № 01.

11. Кочетов О.С. Способ многокритериальной оценки комфортности рабочей зоны производственных помещений // Патент РФ на изобретение № 2511022. Опубликовано 10.04.2013. Бюллетень изобретений № 10.

12. Кочетов О.С. Способ оценки комфортности рабочей зоны по параметрам микроклимата // Патент РФ на изобретение № 2509322. Опубликовано 10.03.2014. Бюллетень изобретений № 7.

References

1.Getija S.I., Kochetov O.S., Stareeva M.O. Social'no-jekonomicheskaja ocenka meroprijatij po ohrane truda. M.: MGUPI, «Vestnik MGUPI», serija «Social'no-jekonomicheskie nauki», № 39, 2012. S.131-140.

2.Getija S.I., Skrebenkova L.N., Kochetov O.S. Raschet optimal'nyh parametrov mikroklimata rabochej zony. M.: MGUPI, «Vestnik MGUPI», serija «Mashinostroenie», № 45, 2013. S. 84-92.

3. Kochetov O.S., Getija I.G. Vybora optimal'nyh parametrov mikroklimata rabochej zony// V mire nauchnyh issledovanij: materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (5 ijulja 2014 g., g.Krasnodar)/otv.red.T.A. Petrova. – Krasnodar,2014.–106s., S. 17-21.

4. Kochetov O.S. Gazoanalizator // Patent RF na izobretenie № 2420732. Opublikovano 10.06.2011. Bjulleten' izobretenij № 16.

5. Kochetov O.S. Ustanovka ohlazhdenija vozduha s ispareniem recirkulirujushhej vody // Patent RF na izobretenie № 2452902. Opublikovano 10.06.2012. Bjulleten' izobretenij № 16.

6. Kochetov O.S. Vodovozdushnaja ustanovka dlja zashhity ot intensivnogo obluchenija // Patent RF na izobretenie № 2449222. Opublikovano 27.04.2012. Bjulleten' izobretenij № 12.

7. Kochetov O.S. Vodovozdushnaja ustanovka dlja zashhity ot intensivnogo obluchenija // Patent RF na izobretenie № 2481531. Opublikovano 10.05.2013. Bjulleten' izobretenij № 13.

8. Kochetov O.S. Sposob ocenki zapylenosti vozduha rabochej zony // Patent RF na izobretenie № 2422802. Opublikovano 10.06.2011. Bjulleten' izobretenij № 18.

9. Kochetov O.S. Sposob ocenki komfortnosti rabochej zony po parametram mikroklimata // Patent RF na izobretenie № 2442934. Opublikovano 20.02.2012. Bjulleten' izobretenij № 15.

10. Kochetov O.S. Sposob mnogokriterial'noj ocenki komfortnosti rabochej zony proizvodstvennyh pomeshhenij // Patent RF na izobretenie № 2472134. Opublikovano 10.01.2013. Bjulleten' izobretenij № 01.

11. Kochetov O.S. Sposob mnogokriterial'noj ocenki komfortnosti rabochej zony proizvodstvennyh pomeshhenij // Patent RF na izobretenie № 2511022. Opublikovano 10.04.2013. Bjulleten' izobretenij № 10.

12. Kochetov O.S. Sposob ocenki komfortnosti rabochej zony po parametram mikroklimata // Patent RF na izobretenie № 2509322. Opublikovano 10.03.2014. Bjulleten' izobretenij № 7.

РАЗВИТИЕ, СТРУКТУРА И ПОСЛЕДСТВИЯ ОТКАЗОВ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ СУДОВЫХ СРЕДНЕОБОРОТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ НАДЕЖНОСТИ

Аннотация

В статье рассмотрены причины отказов коленчатых валов судовых среднеоборотных дизелей. Установлено, что основными причинами отказов коленчатых валов являются износ и задир шеек. Задир шеек и расплавление антифрикционного слоя вкладышей часто приводят к деформации коленчатых валов, реже — к поломке вала. Для повышения надежности коленчатых валов предлагается формировать на их поверхностях металлокерамические покрытия, которые позволяют существенно уменьшить величину износа.

Ключевые слова: коленчатый вал, отказ, износ, задир, надежность.

Leontiev L.B.¹, Leontiev A.L.², Makarov V.N.³

¹Doktor technical sciences, professor, ²candidate of technical sciences, ³graduate student, Far Eastern Federal University

DEVELOPMENT, THE STRUCTURE AND CONSEQUENCES OF FAILURE SLIDE BEARINGS CRANKSHAFTS SHIP MEDIUM DIESEL ENGINES AND WAYS TO INCREASE THEIR RELIABILITY

Abstract

The article discusses the causes of failures of crankshafts marine medium-speed diesels. It was found that the main causes of failures of crankshafts are wear and seizure necks. Bullies necks and melting the sliding layer liners often lead to deformation kolenchath shaft, at least — to break the shaft. To improve the reliability of crankshafts proposed to form on their surfaces cermet coatings that can significantly reduce the amount of wear.

Keywords: crankshaft, wear, scuffing, reliability.

В процессе эксплуатации судовых дизелей периодически возникает нарушение их нормального функционирования из-за отказа трибоузла «шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника». Причинами отказов являются изнашивание и деградация поверхностей трения вследствие физических и химических процессов, происходящих в трибоузле, а также нарушения правил технической эксплуатации двигателя или отказа фильтров очистки смазки. Принятие обоснованных мер по предотвращению внезапных отказов подшипников коленчатого вала позволяет обеспечить надежность и безопасность дизеля в целом.

Сложность решения данной задачи обусловлена слабой формализацией сведений об отказах подшипников коленчатых валов, закономерностях и зависимостях их происхождения и развития. Знания о развитии деградационных процессов – причины разрушений и повреждений элементов трибоузла, охватывают широкий круг областей знаний (металловедение, триботехника, механика разрушения и т.д.), сведения о повреждениях и авариях носят описательный характер. В связи с этим только специалист, обладающий большим опытом работы в данной области и широким кругозором, может обоснованно установить причину конкретного отказа. Решение данной проблемы возможно на основе анализа видов, причин и последствий отказов подшипников коленчатого вала.

Цель работы – определение видов, причин и последствий отказов подшипников коленчатых валов судовых среднеоборотных дизелей для разработки мероприятий по повышению их надежности.

Износы поверхностей трения трибоузла «шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника» оказывают решающее влияние на его долговечность, работоспособность и возникновение аварийных ситуаций на двигателе.

Для выявления причин отказов подшипников коленчатых валов дизелей необходимо проанализировать условия их работы и процессы, происходящие в трибосистеме «шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника – смазка». Процессы, происходящие в трибосистеме и схема развития ее отказа (дерево неисправностей), основанная на логической диаграмме, отражающей неисправности системы, приведены на рис. 1.

Основными видами изнашивания шеек коленчатых валов и вкладышей подшипников являются [1–4]: абразивное, усталостное и окислительное, реже – изнашивание при заедании (адгезионное) и др. Разнообразие видов изнашивания и условий их возникновения и развития определяется параметрами механических воздействий на поверхности трения и триботехническими свойствами сопряжения. К основным факторам, определяющим скорость изнашивания и протекание физико-химических процессов при трении в условиях граничной или смешанной смазки, относятся: величина приложенной нагрузки, скорость взаимного перемещения, минимальная толщина масляного слоя, количество и дисперсность механических примесей в моторном масле, температура в зоне трения и совместимость и свойства материалов трущихся поверхностей.

Наиболее важными факторами процесса трения являются циклические механические и температурное воздействия, связанные с взаимодействием микронеровностей сопряженных поверхностей, а также локальные деформации в поверхностном слое.

Удельная нагрузка при трении оказывает весьма существенное влияние на особенности и интенсивность протекающих физико-химических процессов, происходящих в поверхностных слоях материалов трибосопряжения, так как определяет площадь фактического контакта трущихся поверхностей в условиях трения при граничной смазке. Величина износа пропорциональна нагрузке. Увеличение удельного давления приводит к возрастанию глубины поверхностных слоев, принимающих непосредственное участие в процессе трения, что приводит к возрастанию интенсивности изнашивания трибосопряжения. При достижении критических значений удельной нагрузки происходят качественные изменения процессов взаимодействия контактирующих поверхностей и переход от одних видов изнашивания к доминирующему адгезионному.

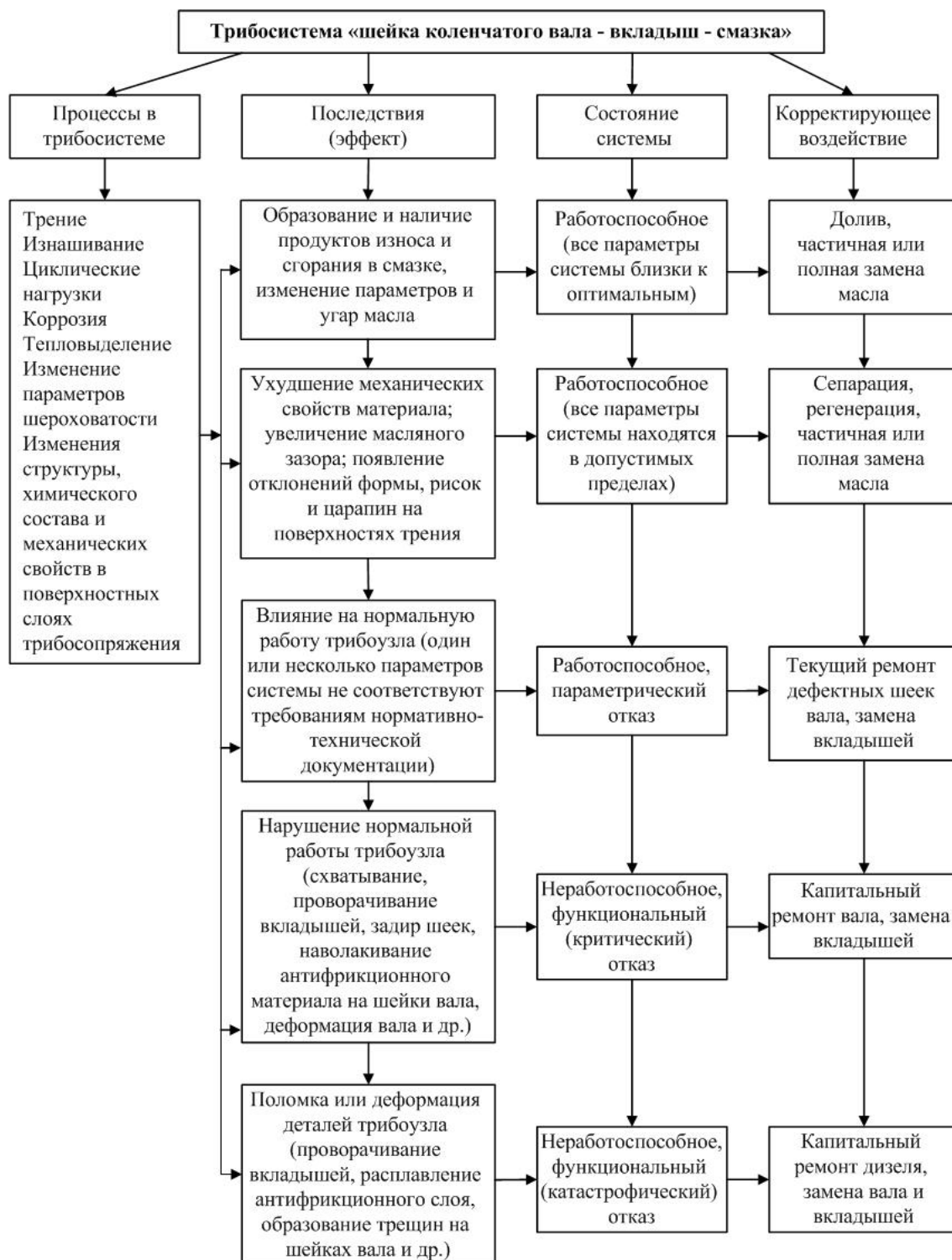


Рис. 1 - Процессы, происходящие в трибосистеме «шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника – смазка» и схема развития ее отказа (дерево неисправностей)

Интенсивность изнашивания поверхностей трения зависит от ряда факторов, определяемых особенностями конструкции двигателя, условиями его эксплуатации, техническим состоянием двигателя, качеством применяемого топлива и масла и т. п. На скорость изнашивания трибосопряжения «шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника» большое влияние оказывают триботехнические свойства моторного масла: вязкость, концентрация механических примесей, их дисперсный состав, попадание топлива в смазку, угар масла и т. д.

Абразивный износ деталей ДВС происходит вследствие попадания твердых частиц загрязнений в слой жидкой смазки, разделяющей поверхности трения. С увеличением концентрации и размеров частиц в моторном масле растет износ деталей двигателя.

Количество механических примесей и продуктов износа в работающем масле СОД существенно зависит от вида топлива, на котором работает дизель — тяжелое или дистиллятное. При работе дизелей на тяжелых сортах топлива в моторном масле значительно больше механических примесей (в среднем 0,51–1,0 мг/кг) по сравнению с моторным маслом двигателей, работающих на дистиллятном топливе (среднем 0,10–0,25 мг/кг).

Скорость изнашивания трибоузла также зависит от размера абразивных частиц в моторном масле, размер которых находится в пределах 2,5–20,0 мкм. Причем по мере увеличения их размера до критической величины скорость возрастает, а затем понижается вследствие их интенсивного дробления. Максимальный износ наблюдается когда размер частиц на 7–10 мкм превышает минимальную толщину масляного слоя т. е. составляют 8,5 мкм для дизеля 2ДС4 и 16,8 мкм для 9ЗЛ 40/48 [3].

Максимальный износ в трибосопряжении располагается в зоне минимальной толщины масляного слоя в результате формируется овальность шеек коленчатого вала. С увеличением масляного зазора минимальная толщина масляного слоя снижается и превышает критическую (толщина слоя, при которой поверхности трения сопряженных деталей начинают соприкасаться вершинами микровыступов). Толщина масляного слоя превышает критическую только при величинах, соответствующих

установочным зазорам в сопряжении, причем часто только при их минимальных значениях. Например, для двигателя 8ZL 40/48 при зазоре в мотылевом подшипнике 0,2 мм (установочный зазор 0,20–0,34) минимальная величина масляного слоя составляет 8 мкм, а критическая величина масляного слоя всего 6,5 мкм, при увеличении зазора до 0,285 мм минимальная величина масляного слоя составляет всего 3 мкм, которая существенно меньше критической, т.е. в сопряжении высокая вероятность изнашивания при заедании. Следует иметь в виду, что предельно допустимый зазор в сопряжении составляет 0,55 мм. Таким образом, нормальные условия работы сопряжения «шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника» обеспечиваются при зазорах до 0,22 мм.

Скорости изнашивания шеек коленчатых валов СОД существенно зависят от наработки трибосистемы: максимальная величина для всех типов дизелей наблюдается в течение 1 тыс. ч, т.е. в период приработки и колеблется в интервале 2,9–22,5 мкм/тыс. ч для различных марок двигателей, затем постепенно снижается и стабилизируется при наработке свыше 4 тыс. ч в интервале 1,5–5,2 мкм/тыс. ч [5] для дизелей, работающих на дизельном топливе, и 5,6–9,2 мкм/тыс. ч — для дизелей, работающих на тяжелых сортах топлива [3]. Скорости изнашивания шеек коленчатых валов после приработки имеют значительно меньшие величины по сравнению со скоростями изнашивания вкладышей. Значительный период приработки шеек коленчатого вала (около 4 тыс. ч) объясняется тем, что основную часть времени валы работают в условиях трения при гидродинамической смазке.

Следует отметить, что между величиной износа трибузла и вероятностью возникновения изнашивания при заедании и последующего задира шеек коленчатого вала существует качественная связь в условиях трения полужидкостной и граничной смазок [6]. Анализ аварийных ситуаций показал, что наиболее часто заедание и задир шеек возникает при пуске двигателя на оборотах 50–75 % номинальных, т.е. когда режим трения при смешанной смазке и масляный слой меньше критического или в смазке содержится повышенное количество механических примесей. Высокие скорости скольжения и нагрузка в условиях контакта поверхностей приводит к повышению температуры в зоне трения и к снижению механических свойств поверхностных слоев материалов сопряженных деталей и их триботехнических параметров, а также износу оксидных пленок и схватыванию ювенильных поверхностей.

Таким образом, основной причиной отказов подшипников скольжения коленчатых валов СОД является абразивное изнашивание, в первую очередь мотылевых шеек коленчатого вала и вкладышей с гальваническим антифрикционным слоем, которое обусловлено наличием абразивных частиц в моторном масле, завышенными масляными зазорами в сопряжении, которые в свою очередь приводят к контакту поверхностей деталей в режиме работы дизеля даже на номинальной и близкой к номинальной частотах вращения двигателя.

Кроме того, вследствие увеличения параметров шероховатости шеек из-за абразивного изнашивания (наличия рисок и царапин) возрастает величина критического масляного слоя, необходимая для избежания контактирования поверхностей трения. Контактное трение на частотах вращения двигателя свыше 50% номинальной вследствие высоких скоростей скольжения резко повышает вероятность схватывания и переходу к адгезионному изнашиванию и как следствие — к задир шеек, проворачиванию вкладышей, деформации коленчатого вала, реже — к расплавлению антифрикционного слоя и поломке коленчатого вала.

Для повышения надежности подшипников скольжения коленчатых валов СОД и снижения вероятности аварий двигателя из-за задира шеек необходимо формировать на их поверхностях металлокерамические покрытия, которые позволяют существенно уменьшить параметры шероховатости и коэффициента трения, и как следствие — к снижению энергетического уровня контактного взаимодействия трущихся поверхностей и величины износа трибосопряжения.

Литература

1. Леонтьев Л. Б., Токликишвили А. Г. Исследование причин отказов коленчатых валов судовых среднеоборотных дизелей // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2012». — Выпуск 2. Том 2. — Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. С. 37–39.
2. Леонтьев Л. Б., Юзов А. Д. Подшипники коленчатых валов судовых дизелей. — Владивосток: ДВГМА, 2000. — 173 с.
3. Кича, Г. П. Ресурсосберегающее маслоиспользование в судовых дизелях / Г. П. Кича, Б. Н. Перминов, А. В. Надежкин. — Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2011. — 372 с.
4. Захаров С. М., Никитин А. П., Загорянский Ю. А. Подшипники коленчатых валов тепловозных дизелей. — М.: Транспорт, 1981. — 181 с.
5. Яхьяев Н. Я. Прогнозирование работоспособности судовых двигателей внутреннего сгорания по износу деталей в узлах трения. Дис. на соиск. д.т.н. ДГТУ, Махачкала, 2003. — 295 с.
6. Захаров С. М., Жаров И. А. Трибологические критерии оценки работоспособности подшипников скольжения коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания // Трение и износ, 1996, Т. 17, №5. — С. 606–615.

References

1. Leont'ev L. B., Toklikishvili A. G. Issledovanie prichin otkazov kolenchatykh valov sudovykh sredneoborotnykh dizelej // Sbornik nauchnykh trudov SWorld. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Perspektivnye innovacii v nauke, obrazovanii, proizvodstve i transporte '2012». — Vypusk 2. Tom 2. — Odessa: KUPRIENKO, 2012. S. 37–39.
2. Leont'ev L. B., Juzov A. D. Podshipniki kolenchatykh valov sudovykh dizelej. — Vladivostok: DVGMA, 2000. — 173 s.
3. Kicha, G. P. Resursosberegajushhee masloispol'zovanie v sudovykh dizeljah / G. P. Kicha, B. N. Perminov, A. V. Nadezhkin. — Vladivostok: Mor. gos. un-t, 2011. — 372 s.
4. Zaharov S. M., Nikitin A. P., Zagorjanskij Ju. A. Podshipniki kolenchatykh valov teplovoznnykh dizelej. — M.: Transport, 1981. — 181 s.
5. Jah'jaev N. Ja. Prognozirovanie rabotosposobnosti sudovykh dvigatelej vnutrennego sgoranija po iznosu detalej v uzlah trenija. Dis. na soisk. d.t.n. DGTU, Mahachkala, 2003. — 295 s.
6. Zaharov S. M., Zharov I. A. Tribologicheskie kriterii ocenki rabotosposobnosti podshipnikov skol'zhenija kolenchatykh valov dvigatelej vnutrennego sgoranija // Trenie i iznos, 1996, T. 17, №5. — S. 606–615.

Лукина С.И.¹, Журавлев А.А.², Савилова К.С.³

¹Доцент, кандидат технических наук, ²доцент, кандидат технических наук, ³студент, Воронежский государственный университет инженерных технологий

ТЕХНОЛОГИЯ КОРЖИКОВ С НЕТРАДИЦИОННЫМИ ВИДАМИ МУКИ

Аннотация

В статье приведены результаты исследования показателей качества теста и коржиков, приготовленных из нетрадиционных видов муки. Рекомендовано применение нутовой, рисовой и кукурузной муки в рецептуре изделий с целью повышения их качества, пищевой и биологической ценности.

Ключевые слова: нетрадиционные виды муки, тесто, коржики, показатели качества, пищевая ценность.

Lukina S.I.¹, Zhuravlev A.A.², Savilova K.S.³

¹Docent, Candidate of Technical Sciences, ²Docent, Candidate of Technical Sciences, ³Student, Voronezh State University of Engineering Technologies

TECHNOLOGY BISCUITS WITH NON-TRADITIONAL FLOUR

The article presents the results of a study of quality dough and biscuits made with non-traditional types of flour. We have recommended the use of flour from the chick-pea, rice and corn in the recipe of products to improve their quality, nutritional and biological value.

Keywords: non-traditional types of flour, dough, biscuits, quality indicators, nutritional value.

В настоящее время актуальными являются исследования, направленные на разработку технологий производства качественно новых продуктов функционального назначения, потребление которых будет способствовать профилактике и укреплению здоровья россиян. С целью повышения пищевой и биологической ценности коржиков, пользующихся популярностью у детей дошкольного и школьного возраста, целесообразна замена муки пшеничной высшего сорта на нетрадиционные виды муки (рисовую, кукурузную, гречневую, ячменную, нутовую), каждая из которых характеризуется повышенным содержанием белка, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), пищевых волокон и/или микронутриентов [1].

Целью работы явилось исследование влияния нетрадиционных видов муки на свойства теста, показатели качества и пищевой ценности коржиков.

Исследовано влияние внесения нетрадиционных видов муки в дозировке 20, 40, 60 и 80 % к массе пшеничной муки взамен ее по рецептуре коржика молочного.

Тесто для коржиков анализировали по структурно-механическим показателям на реометрическом информационно-измерительном комплексе в условиях одноосного сжатия [2].

Установлено, что внесение того или иного вида муки по-разному сказывалось на структурно-механических показателях теста. Так, наибольшей относительной деформацией обладали пробы теста с внесением ячменной муки, наименьшей – гречневой, причем с увеличением дозировки нетрадиционного вида муки определяемый показатель снижался в пробах с гречневой и кукурузной мукой на 82 и 12 % соответственно, в пробах с нутовой мукой – увеличивался на 9 %. Предельная деформация проб теста с рисовой и ячменной мукой не зависела от их дозировки.

Технология приготовления теста для коржиков предусматривает его раскатку и формование, поэтому тесто должно быть пластичным, легко рвущимся с хорошей формоудерживающей способностью. Выявлено, что наилучшими пластическими свойствами обладали полуфабрикаты с добавлением нутовой муки, наименьшими – гречневой. С увеличением дозировок рисовой и ячменной муки наблюдалось повышение упругих свойств теста на 8,3 и 12 % соответственно. Внесение кукурузной и гречневой муки в количестве 80 % отрицательно сказывалось на свойствах полуфабрикатов, придавая им рассыпчатую и твердую структуру соответственно.

Органолептические показатели коржиков изменялись незначительно. Наиболее выраженный привкус и запах того или иного вида муки имели образцы с преобладанием гречневой и ячменной муки. Ячменная мука придавала горечь изделию. Более светлый цвет в изломе имел образец с добавлением рисовой муки. Внесение гречневой и ячменной муки придавало коржикам непривлекательный сероватый оттенок, а нутовой и кукурузной – приятный желтый цвет.

Установлено, что применение нетрадиционных видов муки в рецептуре коржиков оказывало существенное влияние на физико-химические и структурно-механические показатели качества изделий. Так, с увеличением дозировок до 80 % кукурузной, ячменной и рисовой муки намокаемость изделий увеличивалась на 5, 23 и 32 % соответственно, внесение гречневой муки практически не оказывало влияние на данный показатель, нутовой – приводило к его снижению. Неоднозначно влияние дозировок муки и на плотность изделий. Так, в образцах с кукурузной и ячменной мукой она уменьшалась на 25 и 10 % соответственно. Внесение нутовой и рисовой муки практически не сказывалось на плотности коржиков, а применение гречневой муки придавало изделиям более плотную структуру.

По структурно-механическим показателям наименьшей удельной работой разрушения обладали образцы с кукурузной, нутовой и рисовой мукой, которые характеризовались более мягкой структурой. Так как модуль упругости характеризует упругие свойства при малых деформациях, то наилучшими (наименьшими) значениями обладали образцы с нутовой и гречневой мукой, наибольшими характеризовались образцы с ячменной. С увеличением дозировок того или иного вида муки (за исключением ячменной) модуль упругости снижался.

В целом, внесение нетрадиционных видов муки в дозировках до 60 % к общей массе муки в тесте положительно сказывалось на органолептических, физико-химических и структурно-механических свойствах полуфабрикатов и готовых изделий (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели качества коржиков с различными видами муки

Наименование показателей	Значение показателей коржиков, приготовленных из муки пшеничной и другого вида при их соотношении 40:60 соответственно				
	кукурузной	нутовой	гречневой	рисовой	ячменной
Влажность, %	14,2	14,2	13,8	13,9	13,9
Намокаемость, %	221	156	165	238	235
Плотность, г/см ³	0,42	0,42	0,61	0,43	0,48
Модуль упругости, МПа	50	49	45	95	200
Удельная работа разрушения, Дж/м ³	111	113	241	125	251

Сравнительная оценка химического состава изделий показала, что наибольшим содержанием белка и микронутриентов отличались коржики, приготовленные из нутовой муки. Изделия из рисовой муки характеризовались наиболее высоким содержанием углеводов и низким содержанием жира; коржики с ячменной и нутовой мукой имели высокое содержание пищевых волокон. Наибольшей биологической и наименьшей энергетической ценностью обладали коржики с нутовой мукой (табл. 2).

Результаты исследования показали целесообразность применения в рецептуре коржиков нетрадиционных видов муки, таких как нутовая, рисовая, кукурузная, способствующих получению изделий высокого качества, повышенной пищевой и биологической ценности.

Таблица 2 – Показатели пищевой ценности коржиков

Наименование показателей	Содержание пищевых веществ в 100 г коржиков, приготовленных из муки пшеничной и другого вида при их соотношении 40:60 соответственно				
	кукурузной	нутовой	гречневой	рисовой	ячменной
Белки, г	5,4	10,2	7,8	5,5	6,5
Жиры, г	12,8	13,8	12,7	12,5	12,8
Углеводы усвояемые, г	64,7	55,9	64,6	67,8	64,6
Пищевые волокна, г	2,5	4,7	1,9	1,7	6,6
Минеральные вещества, мг					
калий	89	396	83	53	89
кальций	15	80	23	15	29

магний	15	51	22	15	28
фосфор	65	190	118	69	127
железо	1,4	1,4	1,9	0,9	0,7
<i>Витамины, мг</i>					
B ₁ (тиамин)	0,20	0,15	0,20	0,06	0,15
B ₂ (рибофлавин)	0,02	0,21	0,08	0,03	0,06
РР (никотиновая кислота)	1,00	0,75	1,50	0,80	1,24
Биологическая ценность, %	61,0	69,8	68,3	64,0	63,4
Энергетическая ценность, ккал/кДж	520/2177	513/2148	526/2202	533/2234	519/2172

Литература

1. Лукина С.И. Совершенствование рецептурного состава теста для коржиков /С.И. Лукина, А.А. Журавлев, М.К. Садыгова, Н.Е. Реброва // Хлебопродукты. – 2014. – № 6. – С. 55-57.
2. Магомедов, Г.О. Исследование структурно-механических свойств кексов с нетрадиционными видами муки / Г.О. Магомедов, С.И. Лукина, А.А. Журавлев и др. // Материалы 3-ей науч.-практ. конф. с междунар. участием «Управление реологическими свойствами пищевых продуктов». – М. : МГУПП, 2012. – С. 120-123.

References

1. Lukina S.I. Sovershenstvovanie recepturnogo sostava testa dla korzhikov /S.I. Lukina, A.A. Zhuravlev, M.K. Sadygova, N.E. Rebrova // Hleboprodukty. – 2014. – № 6. – S. 55-57.
2. Magomedov, G.O. Issledovanie strukturno-mekhanicheskikh svoystv keksov s netraditsionnymi vidami muki / G.O. Magomedov, S.I. Lukina, A.A. Zhuravlev i dr. // Materialy 3-ej nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem «Upravlenie reologicheskimi svoystvami pishhevyyh produktov». – M. : MGUPP, 2012. – S. 120-123.

Лысенко А.А.

Студент, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

СОЗДАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С ОЛИГОМЕРНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ И АТОМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация

В статье представлены данные по возможности использования металлоолигомерных наполнителей с высокой концентрацией атомов тяжелого металла.

Ключевые слова: металлоолигомер, матрица, наполнитель, радиационная стойкость, диэлектрик, космическая радиация

Lysenko A.A.

Student, Bauman Moscow state technical university

CREATING POLYMER COMPOSITES WITH FILLERS AND OLIGOMERIC HEAVY METAL ATOM

Abstract

This article presents data on the possibility of using metallooligomernyh fillers with a high concentration of heavy metal atoms.

Keywords: metallooligomer, matrix, filler, radiation resistance, dielectric, cosmic radiation

Для использования материалов в космическом пространстве необходимо обеспечить их надежный уровень защиты от радиации. В настоящее время все больше исследовательских работ направлено на создание радиационно-защитных материалов на основе полимерного связующего [1-16]. К ним предъявляют достаточно жесткие требования по радиационной стойкости, конструкционной прочности, а также уменьшенной массой по сравнению с традиционно применяемыми металлическими материалами. Данные свойства должны обеспечить эксплуатацию материала в тех условиях, которые часто сопутствуют космической радиации, таких как вакуум, переменные температуры. Однако, полимеры при эксплуатации в режиме повышенного радиационного излучения подвержены значительной деструкции [17-27]. Эти структурные изменения могут быть предотвращены путем армирования полимера различными радиационно-поглощающими наполнителями [28-32].

Перспективным является направление путем введения в матрицу металлоолигомерных наполнителей с высокой концентрацией атомов тяжелого металла, способных к химической сшивке с радиационно-стойкой полимерной матрицей. Такой подход значительно уменьшит радиационное заряджение полимера, который чаще всего является диэлектриком и обеспечит высокие функциональные свойства композита в широком интервале температур (от -190 до +200 °C) в условиях космического пространства.

Кроме того, создание внутри диэлектрика полупроводниковых зон позволит избежать образования разрядных каналов и выводить аккумулированный избыточный электрический заряд из объема материала, реализуя тем самым эффект активной защиты [33], а использование олигомерных наполнителей позволит избежать токсичности производства.

Литература

1. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности наноуплотненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближенных к условиям околоземного космического пространства / Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С.130.
2. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 122.
3. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов / Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2013. № 3. С. 14-19.
4. Павленко В.И., Заболотный В.Т., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов // Физика и химия обработки материалов. 2013. № 2. С. 19-24.
5. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокompозиты // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): Материалы Межд. научно-практ. конференции. 2010. С. 246-249.
6. Ястребинская А.В. Коррозионностойкие полимеркомпозиты на основе эпоксидных и полиэфирных олигомеров для строительства / Ястребинская А.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. // Перспективы развития строительного комплекса. 2012. Т. 1. С. 243-247.
7. Ястребинская А.В. Полимерные композиционные материалы на основе кремнийорганических олигомеров / Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 6-1 (25). С. 76-77.

8. Радиационно-защитные железоокисные матрицы для кондиционирования жидких радиоактивных отходов АЭС/ Ястребинский Р.Н., Матюхин П.В., Евтушенко Е.И., Ястребинская А.В., Воронов Д.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 163-167.
9. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах / Павленко В.И., Прозоров В.В., Лебедев Л.Л., Слепоконь Ю.И., Черкашина Н.И. // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 4. С. 67-70.
10. Высокодисперсные органосиликоновые наполнители полимерных матриц / Павленко В. И., Ястребинская А. В., Павленко З. В., Ястребинский Р. Н. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2010. № 2. С. 99-103.
11. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов / Павленко В.И., Черкашина Н.И., Сухорослова В.В., Бондаренко Ю.М. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 95.
12. Модифицированные железоокисные системы – эффективные сорбенты радионуклидов / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. // Перспективные материалы. 2013. № 5. С. 39-43.
13. Модифицирование природных минеральных систем для очистки воды от радионуклидов / Клочков Е.П., Павленко В.И., Матюхин П.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 137.
14. Ястребинская А.В. Разработка и применение композиционного материала на основе эпоксидиановой смолы для строительных конструкций и теплоэнергетики / Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю. // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 2. С. 173.
15. Черкашина Н.И., Павленко В.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области // Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 192-196.
16. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2011. - №3. - С. 113-116.
17. Структурообразование металлоолигомерных водных дисперсий / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Ястребинская А.В., Матюхин П.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 121-123.
18. Огрель Л.Ю. Модификация эпоксидного связующего полиметилсилоксаном для изготовления стеклопластиковых труб и газоотводящих стволов / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Горбунова И.Ю. // Строительные материалы. 2006. № 5. С. 57-59.
19. Огрель Л.Ю. Полимеризация эпоксидного связующего в присутствии добавки полиметилсилоксана / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Бондаренко Г.Н. // Строительные материалы. 2005. № 9. С. 82-87.
20. Огрель Л.Ю. Структурообразование и свойства легированных эпоксидных композитов/ Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В. // Строительные материалы. 2004. № 8. С. 48-49.
21. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц / Черкашина Н.И., Карнаухов А.А., Бурков А.В., Сухорослова В.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 156-159.
22. Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Куприева О.В., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Модифицирование поверхности гидроксида титана боросиликатом натрия // Перспективные материалы. 2014. № 6. С. 19-24.
23. Using the high-dispersity $[\alpha]$ -Al₂O₃ as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Yastrebinskaya A.V., Matyukhin P.V., Kuprieva O.V. // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 25. № 12. С. 1740-1746.
24. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material / Matyukhin P.V., Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Cherkashina N.I. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т. 17. № 9. С. 1343-1349.
25. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов / Павленко В.И., Акишин А.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Тарасов Д.Г., Черкашина Н.И. // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 4-3. С. 677-681.
26. Нанонаполненные полимерные композиционные радиационно-защитные материалы авиационно-космического назначения / Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Соколенко И.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 128.
27. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D., Novikov L.S., Chernik V.N., Bondarenko G.G., Gaidar A.I. Experimental and physicomathematical simulation of the effect of an incident flow of atomic oxygen on highly filled polymer composites // Inorganic Materials: Applied Research. 2013. Т. 4. № 2. С. 169-173.
28. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты / Павленко В.И., Новиков Л.С., Бондаренко Г.Г., Черник В.Н., Гайдар А.И., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2012. № 4. С. 92-98.
29. Total energy losses of relativistic electrons passing through a polymer composite / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. 2014. Т. 8. № 2. С. 398-403.
30. Суммарные потери энергии релятивистского электрона при прохождении через полимерный композиционный материал / Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И., Носков А.В. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2014. № 4. С. 101 – 106.
31. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers/ Yastrebinsky R.N., Pavlenko V.I., Matukhin P.V., Cherkashina N.I., Kuprieva O.V. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т.18. №10. С.1455-1462.
32. Механизм микодеструкции полиэфирного композита / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Ястребинская А.В., Ветрова Ю.В. // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 10-2 (17). С. 68-69.
33. Полимерные диэлектрические композиты с эффектом активной защиты / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Едаменко О.Д., Ястребинская А.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. № 3. С. 62-66.

References

1. Issledovanie vliyaniya vakuumnogo ul'trafioleta na morfologiyu poverhnosti nanonapolnennykh polimernykh kompozitsionnykh materialov v usloviyakh, priblizhennykh k usloviyam okolozemnogo kosmicheskogo prostranstva / Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Edamenko A.S., Matyuhin P.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. №6. S.130.
2. Cherkashina N.I. Modelirovanie vozdeystviya kosmicheskogo izlucheniya na polimernye kompozity s primeneniem programmogo kompleksa GEANT4 // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 3. S. 122.
3. Vliyanie vakuumnogo ul'trafioleta na mikro- i nanostrukturu poverhnosti modifitsirovannykh polistirol'nykh kompozitov / Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // Perspektivnye materialy. 2013. № 3. S. 14-19.

4. Pavlenko V.I., Zabolotnyj V.T., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. Vliyanie vakuumnogo ul'trafiioleta na poverhnostnye svoystva vysokonapolnennykh kompozitov // Fizika i himiya obrabotki materialov. 2013. № 2. S. 19-24.
5. Cherkashina N.I. Vozdeystvie vakuumnogo ul'trafiioleta na polimernye nanokompozity // Innovatsionnye materialy i tehnologii (HH nauchnye chteniya): Materialy Mezhd. nauchno-praktich. konferentsii. 2010. S. 246-249.
6. Yastrebinskaya A.V. Korroziionnostoykie polimerkompozity na osnove epoksidnykh i poliefirnykh oligomerov dlya stroitel'stva / Yastrebinskaya A.V., Pavlenko V.I., Yastrebinskiy R.N. // Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa. 2012. T. 1. S. 243-247.
7. Yastrebinskaya A.V. Polimernye kompozitsionnye materialy na osnove kremniyorganicheskikh oligomerov / Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2014. № 6-1 (25). S. 76-77.
8. Radiatsionno-zaschitnye zhelezooksidnye matritsy dlya konditsionirovaniya zhidkikh radioaktivnykh othodov AES/ Yastrebinskiy R.N., Matyuhin P.V., Evtushenko E.I., Yastrebinskaya A.V., Voronov D.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2013. № 6. S. 163-167.
9. Povyshenie effektivnosti antikorroziionnoy obrabotki yadernogo energeticheskogo oborudovaniya putem passivatsii v alyuminiysoderzhaschikh rastvorah / Pavlenko V.I., Prozorov V.V., Lebedev L.L., Slepokon' Yu.I., Cherkashina N.I. // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya: Himiya i himicheskaya tehnologiya. 2013. T. 56. № 4. S. 67-70.
10. Vysokodispersnye organosvinetsiloksanovye napolniteli polimernykh matrits / Pavlenko V. I., Yastrebinskaya A. V., Pavlenko Z. V., Yastrebinskiy R. N. // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Tehnicheskie nauki. 2010. № 2. S. 99-103.
11. Vliyanie soderzhaniya kremniyorganicheskogo napolnitelya na fiziko-mekhanicheskie i poverhnostnye svoystva polimernykh kompozitov / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Suhoroslova V.V., Bondarenko Yu.M. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 6. S. 95.
12. Modifitsirovannye zhelezooksidnye sistemy – effektivnye sorbenty radionuklidov / Yastrebinskiy R.N., Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Yastrebinskaya A.V., Cherkashina N.I. // Perspektivnye materialy. 2013. № 5. S. 39-43.
13. Modifitsirovanie prirodnykh mineral'nykh sistem dlya ochistki vody ot radionuklidov / Klochkov E.P., Pavlenko V.I., Matyuhin P.V., Yastrebinskaya A.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 6. S. 137.
14. Yastrebinskaya A.V. Razrabotka i primeneniye kompozitsionnogo materiala na osnove epoksidianovoy smoly dlya stroitel'nykh konstruktsiy i teploenergetiki / Yastrebinskaya A.V., Ogrel' L.Yu. // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2004. № 2. S. 173.
15. Cherkashina N.I., Pavlenko V.I. Perspektivy sozdaniya radiatsionno-zaschitnykh polimernykh kompozitov dlya kosmicheskoy tekhniki v Belgorodskoy oblasti // Belgorodskaya oblast': proshloe, nastoyashee, budushee. Materialy oblastnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v 3-h chastyah. 2011. S. 192-196.
16. Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Yastrebinskiy R.N., Cherkashina N.I. Radiatsionno-zaschitnyy kompozitsionnyy material na osnove polistirolnoy matritsy // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. - 2011. - №3. - S. 113-116.
17. Strukturnoobrazovanie metallooligomernykh vodnykh dispersiy / Yastrebinskiy R.N., Pavlenko V.I., Yastrebinskaya A.V., Matyuhin P.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2012. № 2. S. 121-123.
18. Ogrel' L.Yu. Modifikatsiya epoksidnogo svyazuyushchego polimetilsiloksanom dlya izgotovleniya stekloplastikovyykh trub i gazootvodyaschikh stvolov / Ogrel' L.Yu., Yastrebinskaya A.V., Gorbunova I.Yu. // Stroitel'nye materialy. 2006. № 5. S. 57-59.
19. Ogrel' L.Yu. Polimerizatsiya epoksidnogo svyazuyushchego v prisutstviy dobavki polimetilsiloksana / Ogrel' L.Yu., Yastrebinskaya A.V., Bondarenko G.N. // Stroitel'nye materialy. 2005. № 9. S. 82-87.
20. Ogrel' L.Yu. Strukturnoobrazovanie i svoystva legirovannykh epoksidnykh kompozitov/ Ogrel' L.Yu., Yastrebinskaya A.V. // Stroitel'nye materialy. 2004. № 8. S. 48-49.
21. Sintez vysokodispersnogo gidrofobnogo napolnitelya dlya polimernykh matrits / Cherkashina N.I., Karnauhov A.A., Burkov A.V., Suhoroslova V.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2013. № 6. S. 156-159.
22. Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Kuprieva O.V., Yastrebinskiy R.N., Cherkashina N.I. Modifitsirovanie poverhnosti gidrida titana borosilikatom natriya // Perspektivnye materialy. 2014. № 6. S. 19-24.
25. Yavleniya elektrizatsii dielektricheskogo polimernogo kompozita pod deystviem potoka vysokoenergeticheskikh protonov / Pavlenko V.I., Akishin A.I., Edamenko O.D., Yastrebinskiy R.N., Tarasov D.G., Cherkashina N.I. // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2010. T. 12. № 4-3. S. 677-681.
26. Nanonapolnennyye polimernye kompozitsionnye radiatsionno-zaschitnye materialy aviatsionno-kosmicheskogo naznacheniya / Edamenko O.D., Yastrebinskiy R.N., Sokolenko I.V., Yastrebinskaya A.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 6. S. 128.
28. Eksperimental'noe i fiziko-matematicheskoe modelirovanie vozdeystviya nabegayushchego potoka atomarnogo kisloroda na vysokonapolnennyye polimernye kompozity / Pavlenko V.I., Novikov L.S., Bondarenko G.G., Chernik V.N., Gaydar A.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // Perspektivnye materialy. 2012. № 4. S. 92-98.
30. Summarnyye poteri energii relyativistskogo elektrona pri prohozhdenii cherez polimernyy kompozitsionnyy material / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Poverhnost'. Rentgenovskie, sinhrotronnye i neytronnye issledovaniya. 2014. № 4. S. 101 – 106.
32. Mehanizm mikodestruktsii poliefirnogo kompozita / Pavlenko V.I., Yastrebinskiy R.N., Yastrebinskaya A.V., Vetrova Yu.V. // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2013. № 10-2 (17). S. 68-69.
33. Polimernye dielektricheskie kompozity s efektom aktivnoy zaschity / Pavlenko V.I., Yastrebinskiy R.N., Edamenko O.D., Yastrebinskaya A.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2009. № 3. S. 62-66.

Блинов А.В.¹, Максимов П.В.²

¹Студент, ²кандидат технических наук, доцент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет

ПОСТАНОВКА ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ УПРУГИХ ВОЛН В ТРУБОПРОВОДЕ

Аннотация

В работе представлена компьютерная модель, при помощи которой предлагается анализировать картину распространения упругих волн в стенке трубопровода, возбуждаемых с целью проверки трубопровода на наличие повреждений.

Ключевые слова: вибродиагностика, моделирование, динамика, метод конечных элементов.

Blinov A.V.¹, Maksimov P.V.²

¹Student, ²PhD in Technical Science, associate professor, Perm National Research Polytechnic University

STATEMENT OF THE DYNAMIC PROBLEM OF THE PROPAGATION OF ELASTIC WAVES IN A PIPE

Abstract

The paper presents a computer model to simulate the pattern of elastic wave propagation in the pipe wall, excited to test the pipe for damage.

Keywords: vibrodiagnostics, modeling, dynamics, finite elements method.

Трубопровод – инженерное сооружение, предназначенное для транспортировки газообразных и жидких веществ. В России трубопроводный транспорт считается частью транспортной инфраструктуры. Трудно представить работоспособность крупных городов, мегаполисов, поселков без трубопровода. Актуальными являются задачи, связанные с эксплуатацией трубопровода и его ремонтом.

Объектом исследования является участок трубопровода, нагруженного внутренним давлением. На внешней и внутренней поверхности трубопровода в результате нарушений технологии производства, либо в процессе эксплуатации возможно образование трещин, снижающих эксплуатационные характеристики трубопровода, приводящих к разрушению конструкции. В работе представлена компьютерная модель, при помощи которой в дальнейшем предлагается моделировать картину распространения упругих волн в стенке трубопровода, возбуждаемых с целью проверки трубопровода на наличие повреждений.

Рассматривается участок трубы заданной длины с известным внутренним и наружным радиусами, нагруженный постоянным внутренним давлением.

Ради упрощения будем считать задачу осесимметричной, механические характеристики, условия закрепления, внешние усилия не зависят от угловой координаты в цилиндрической системе координат. При таком подходе предполагается, что вынужденные колебания возбуждаются изначально не в какой-то локальной точке трубопровода, а сразу по всей его окружности в сечении с заданной координатой z .

Для создания компьютерной модели трубопровода воспользуемся методом конечных элементов. Разобьем тело вращения на осесимметричные треугольные конечные элементы (рис. 1).

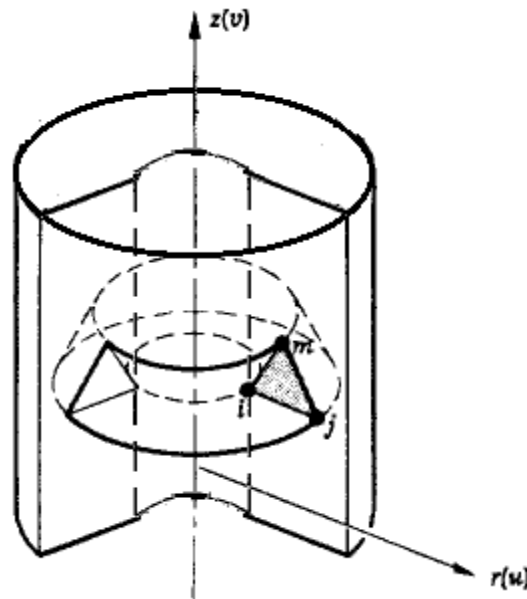


Рис. 1 – Дискретизация расчетной области

Введем вектор перемещений, который с учетом осевой симметрии примет вид:

$$\{f(r, z)\} = \begin{Bmatrix} u_r(r, z) \\ u_z(r, z) \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} u(r, z) \\ w(r, z) \end{Bmatrix}$$

Геометрические соотношения в цилиндрической системе координат:

$$\varepsilon_r = \frac{\partial u}{\partial r}; \quad \varepsilon_\varphi = \frac{u}{r}; \quad \varepsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z}; \quad \gamma_{rz} = \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial r}$$

Физические соотношения для изотропного трубопровода в матричном виде можно записать как:

$$\{\sigma\} = \begin{Bmatrix} \sigma_r \\ \sigma_\varphi \\ \sigma_z \\ \tau_{rz} \end{Bmatrix} = [D]\{\varepsilon\} = \begin{bmatrix} \lambda + 2\mu & \lambda & \lambda & 0 \\ \lambda & \lambda + 2\mu & \lambda & 0 \\ \lambda & \lambda & \lambda + 2\mu & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \mu \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_r \\ \varepsilon_\varphi \\ \varepsilon_z \\ \gamma_{rz} \end{Bmatrix}$$

где λ и μ – параметры Ляме.

Для однозначного определения перемещения внутри элемента можно использовать линейный полином.

$$u(r, z) = \alpha_1 + \alpha_2 r + \alpha_3 z \quad w(r, z) = \alpha_4 + \alpha_5 r + \alpha_6 z$$

Запишем вектор перемещений через функции формы конечного элемента:

$$\{f(r, z)\} = [N^e(r, z)]\{\delta^e\}$$

$$[N^e] = \begin{bmatrix} N_i & 0 & N_j & 0 & N_m & 0 \\ 0 & N_i & 0 & N_j & 0 & N_m \end{bmatrix}, \quad \{\delta\}^e = \begin{Bmatrix} \delta_i \\ \delta_j \\ \delta_m \end{Bmatrix}, \quad \{\delta_i\} = \begin{Bmatrix} u_i \\ w_i \end{Bmatrix}$$

где δ_i – степени свободы в узлах конечных элементов.

Аппроксимацию перемещений внутри элемента можно выразить через функции формы и узловые неизвестные следующим образом:

$$u(r, z) = N_i(r, z)u_i + N_j(r, z)u_j + N_m(r, z)u_m,$$

$$w(r, z) = N_i(r, z)w_i + N_j(r, z)w_j + N_m(r, z)w_m,$$

функции формы в нашем случае принимают вид:

$$N_i(r, z) = \frac{1}{2A^e} (a_i + b_i r + c_i z),$$

$$N_j(r, z) = \frac{1}{2A^e} (a_j + b_j r + c_j z),$$

$$N_m(r, z) = \frac{1}{2A^e} (a_m + b_m r + c_m z),$$

A^e – площадь конечного элемента.

Далее применим процедуру метода конечных элементов, и определим матрицу жесткости системы $[K]$, формируемую на основе локальных матриц жесткости конечных элементов вида:

$$[K^e] = \int_{V^e} [B]^T [D] [B] dV^e$$

где $[B]$ – матрица градиентов, $[D]$ – матрица упругих констант, V^e – объем конечного элемента.

Аналогично получим выражение для вектора сил, учитывающего влияние объемных сил и распределенной нагрузки.

Так как решается динамическая задача теории упругости, то необходимо учесть влияние возникающих в теле инерционных нагрузок, путем введения в определяющие соотношения матрицы масс $[M]$.

Запишем матричное уравнение движения конечного элемента без учета сил сопротивления:

$$[M] \left\{ \ddot{\delta}(t) \right\} + [K] \left\{ \delta(t) \right\} = \{F(t)\}$$

Анализ распространения упругих волн в материале трубопровода будем проводить посредством прямого решения уравнений движения. Выразим вторую производную перемещений через конечные разности:

$$\left\{ \ddot{\delta}_m \right\} = \frac{\left\{ \delta_{m+1} \right\} - 2\left\{ \delta_m \right\} + \left\{ \delta_{m-1} \right\}}{\tau^2},$$

при этом, в начальный момент времени для вектора ускорений можно записать конечно-разностный аналог вида:

$$\left\{ \ddot{\delta}_0 \right\} = \frac{\left\{ \delta_1 \right\} - 2\left\{ \delta_0 \right\} + \left\{ \delta_{-1} \right\}}{\tau^2}$$

Запишем первую производную от перемещений в начальный момент времени через центральную конечную разность:

$$\left\{ \dot{\delta}(0) \right\} = \frac{\left\{ \delta_1 \right\} - \left\{ \delta_{-1} \right\}}{2\tau} = \left\{ \dot{\delta}_0^* \right\},$$

и выразим $\left\{ \delta_{-1} \right\}$:

$$\left\{ \delta_{-1} \right\} = -2\tau \left\{ \dot{\delta}_0^* \right\} + \left\{ \delta_1 \right\}$$

Значение вектора $\left\{ \delta_1 \right\}$ определяется из решения уравнения

$$\frac{1}{\tau^2} [M] \left(\left\{ \delta_1 \right\} - 2\left\{ \delta_0 \right\} + \left(-2\tau \left\{ \dot{\delta}_0^* \right\} + \left\{ \delta_1 \right\} \right) \right) + [K] \left\{ \delta_0 \right\} = \{F_0\}$$

Последующее решение задачи о распространении упругих волн в среде трубопровода свелось к необходимости численного решения уравнения движения с заданными начальными условиями, записанного в матричной форме:

$$[M] \left\{ \delta_{m+1} \right\} = \tau^2 \{F_m\} - \tau^2 [K] \left\{ \delta_m \right\} + [M] (2\left\{ \delta_m \right\} - \left\{ \delta_{m-1} \right\})$$

Разработана конечно-элементная модель объекта. Ряд параметров численной модели задаются на основании проведенных ранее натурных экспериментов. Далее решается динамическая задача, осуществляется прямое решение уравнений движения, определяется картина распространения упругих волн, вызванных приложенной импульсной нагрузкой.

Предварительный анализ набора полученных численных решений для различных размеров трещин показал, что в результате возможно создание прикладной методики анализа пригодности исследуемого трубопровода к дальнейшей эксплуатации и оценки его текущего состояния (определение наличия трещин), проводимых на основании серии динамических испытаний.

Требуется дальнейшее усложнение модели рассматриваемого объекта. Целесообразна разработка полной трехмерной модели трубопровода.

Литература

1. Щелудяков А.М., Сальников А.Ф., Дутлов О.А. Волновая диагностика трубопроводов из полимерно-армированных труб // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. -Т.1. -2014. -с.254-258.
2. Зинкевич О. Метод конечных элементов в технике. М: «Мир», 1975, 543 с.

References

1. Shheludjakov A.M., Sal'nikov A.F., Dutlov O.A. Volnovaja diagnostika truboprovodov iz polimerno-armirovannyh trub // Modernizacija i nauchnye issledovanija v transportnom komplekse. -T.1. -2014. -s.254-258.
2. Zinkevich O. Metod konechnyh jelementov v tehnike. M: «Mir», 1975, 543 s.

Забара В.О.¹, Максимов П.В.²

¹студент; ²кандидат технических наук, доцент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет

АЛГОРИТМ ПОИСКА ТРЕХМЕРНЫХ ПРИМИТИВОВ НА СЕРИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Аннотация

Рассматривается алгоритм, позволяющий в процессе анализа серии изображений (кадров) замкнутого помещения определять местоположение и размеры трехмерных объектов, расположенных внутри помещения.

Ключевые слова: распознавание образов, автоматизация, дополненная реальность.

Zabara V.O.¹, Maksimov P.V.²

¹Student; ²PhD in Technical Science, associate professor, Perm National Research Polytechnic University

THE SEARCH ALGORITHM OF THREE-DIMENSIONAL PRIMITIVES ON A SERIES OF IMAGES

Abstract

An algorithm, that allows to perform an analyse of series of frames for determination the location and sizes of the three-dimensional object located indoors, is shown.

Keywords: pattern recognition, automation, augmented reality.

Одной из актуальных задач, возникающих при проектировании и реализации систем технического зрения машин и автоматизированных комплексов, создании систем управления является задача анализа информации, поступающей с технических устройств фото- видеофиксации, с ее последующей обработкой с целью распознавания границ трехмерных объектов, препятствий и пр. В рамках исследования ставится задача – разработать алгоритм, позволяющий в процессе анализа серии изображений (кадров) жилого помещения (например, комнаты) определять местоположение и размеры трехмерных объектов, расположенных внутри помещения.

В процессе создания 3D-модели комнаты по её 2D-изображению предложено использовать подход с применением активных моделей внешнего вида (АМВВ). Активные модели внешнего вида (Active Appearance Models) – это статистические модели изображений, которые путем разного рода деформаций могут быть подогнаны под реальное изображение. В нашем случае, статистической моделью является параллелепипед, именно его мы будем совмещать с объектами изображения. Объекты интерьера в итоге представляются образами в виде параллелепипедов, которые имеют свои характеристики (параметры, цвет).

Для упрощения определения ориентации помещения в плоском пространстве кадра предлагается ввести требование к снимку – в кадре должна быть видна часть потолка и угол между стенами, «подгонка» параллелепипеда, задающего положение стен и потолка в кадре (далее – главный параллелепипед) осуществляется по границам между потолком и стенами. Такой подход позволяет более простым способом находить объекты в комнате, а также устанавливать их размер относительно стен и других объектов. Простота нахождения, в данном случае, заключается в том, что большинство объектов располагаются вдоль стен, и для того, чтобы начать подгонку параллелепипеда к новому объекту, достаточно найти линии, перпендикулярные плоскости стены. Это значительно ускорит процесс распознавания.

Предварительным этапом процесса подгонки главного параллелепипеда (как и всех остальных параллелепипедов) является выделение контуров на изображении. Далее обученная система проводит поиск в верхней части кадра трапециевидных или угловых фигур. После выполняется сравнение полученных фигур на предмет глубины, за основание для «подгонки» главного параллелепипеда выбирается фигура с большей глубиной.

Существенным ограничением является невозможность определения глубины точек по одному лишь двумерному изображению. В такой ситуации можно воспользоваться идеей, которая практикуется в 3D-кинематографе. Необходимо использовать стереоскопические изображения или набор изображений, снятых с разных точек. Принцип такой системы в том, что каждый глаз получает своё изображение, что даёт глубинное восприятие картины. Таким образом, для решения задачи необходимо провести анализ двух изображений, которые сняты оператором из близких друг относительно друга положений.

Для анализа глубины, достаточно сравнить расстояние между положениями реальной точки на рядом снятых кадрах, чем меньше такое расстояние, тем глубже находится точка. Введём следующее ограничение на снимок: все линии углов должны быть параллельны оси Z (вертикальны). Это делается для того, чтобы начать «подгонять» рёбра главного параллелепипеда по продолжениям за пределы кадра, проходящим через самую глубокую точку и вертикально вниз по углу.

Чтобы осуществлять привязку к предметам, расставленным вдоль стен, необходимо обозначить плоскости этих стен. Так как границы пол–стена и потолок–стена обозначаются найденными ранее рёбрами, то они будут использоваться в качестве границ плоскостей. После предварительной фильтрации изображения с целью выделения контуров, проводится проверка контуров, перекрывающих плоскость стены. Проверка проводится на предмет того, являются ли контуры частями линий, принадлежащих плоскости стены.

В дальнейшем предполагается применить рассмотренный алгоритм распознавания образов объектов к анализу непрерывного видеосигнала с целью разработки программного модуля для систем дополненной реальности.

Литература

1. Забара В.О., Максимов П.В. Обзор методов, применяемых при решении задач распознавания образов // Международный научно-исследовательский журнал. –№8-1(27). –2014. –с.62-63.
2. Местецкий Л.М. Математические методы распознавания образов: курс лекций. – М.: МГУ, 2002. – 86 с.

References

1. Zabara V.O., Maksimov P.V. Obzor metodov, primenjaemyh pri reshenii zadach raspoznaniya obrazov // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. –№8-1(27). –2014. –s.62-63.
2. Mesteckij L.M. Matematicheskie metody raspoznaniya obrazov: kurs lekcij. – M.: MGU, 2002. – 86 s.

Маврин Г.В.¹, Падемирова Р.М.², Мансурова А.И.³

¹Кандидат химических наук, доцент, ²старший преподаватель, ³младший научный сотрудник, Казанский (Приволжский) Федеральный университет, г.Набережные Челны

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА НА ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Аннотация

Для изучения загрязнения снежного покрова автотранспортными потоками исследованы образцы снега с 40 пробных площадок, заложенных с учетом дорожной инфраструктуры г. Набережные Челны. Определены основные показатели снежного покрова и содержание в талой воде ряда ингредиентов, в том числе тяжелых металлов, на разном расстоянии от дорожного полотна. Уровень загрязнения снежного покрова вдоль основных магистралей является высоким, но снижается по мере удаления от дороги. Наблюдаемое повышенное содержание хлорид-ионов и ионов натрия обусловлено применением противообледенительных средств.

Ключевые слова: снежный покров, тяжелые металлы, интенсивность транспорта.

Mavrin G.V.¹, Pademirova R. M.², Mansurova A. I.³

¹Candidate of Chemical Sciences, assistant professor of, ²senior Lecturer, ³ junior research assistant, Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny

INFLUENCE OF INTENSITY AVTOTRANSPORT SNOW COVER POLLUTION

Abstract

For the study of snow cover pollution by motor currents investigated samples of snow from 40 sample plots laid in view of the road infrastructure in Naberezhnye Chelny. The main indicators of the snow cover and melt water content in a number of ingredients, including heavy metals, at different distances from the roadway. The level of pollution of snow cover along the main highways is high, but decreases with increasing distance from the road. The observed high content of chloride ions and sodium ions due to the use of anti-icing agents. The content of pollutants in snow cover is correlated to the congestion avtotrasportnymi means.

Keywords: snow cover, heavy metals, the intensity of transport

Загрязненность атмосферного воздуха в г.Набережные Челны почти на 70-75% обусловлена выбросами автомобильного транспорта. При этом пространственное распределение загрязняющих веществ (ЗВ) по территории неоднородно. Нетрудно предположить, что внутри жилых комплексов значения концентраций минимальны, а вблизи транспортных артерий относительно велики.

Известно, что содержание ЗВ в подвижной газовой фазе достаточно неустойчиво для получения достоверных результатов количественного химического анализа. Анализ снежного покрова, который рассматривается как депонирующая среда, дает более надежные результаты с меньшими затратами. Загрязнение снега при движении автотранспортных средств обусловлено как выбросами отработанных газов и износом автомобильных шин и поверхности дорожного покрытия, так и механическим выносом с дорог пылевых, грязевых частиц, песка и ингредиентов противообледенительных средств. Загрязнение снега придорожной полосы сухими и мокрыми выпадениями другими источниками, нежели привязанный к магистрали транспортный поток, можно рассматривать в качестве условно фонового.

Всё это в совокупности определяет ту программу исследования придорожного снежного покрытия, в рамках которой в настоящей работе определен перечень показателей для проведения количественного химического анализа талой воды.

Для оценки уровня загрязненности снежного покрова придорожной полосы было отобрано свыше 40 проб, на разных расстояниях от проезжей части, а также на участках с различной интенсивностью движения транспорта. Отбор проб проводили в январе, а также в марте 2014г. в период наибольшего снегонакопления и начала обильного таяния[1].

При отборе проб определены основные параметры снежного покрова: высота, влагозапас, насыпная плотность. Определены значения таких первичных показателей, как: рН (водородный показатель), УЭП (удельная электропроводность), минерализация. Выполнен анализ на содержание в талой воде снежного покрова взвешенных веществ, нефтепродуктов, хлорид-, фторид-, нитрат-, сульфат-ионов, ионов калия, натрия, аммония, а также тяжелых металлов (ТМ): Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, Mn. Произведена оценка интенсивности автомобильного движения вблизи участков отбора проб.

Величина рН находится в пределах 6,5 - 7,5, минерализация талых вод - от 15 до 504 мг/л. При этом наименьшие значения обнаружены на отдаленных от проезжей части участках (ул.Раскольниково), максимальные - у дороги, соединяющую старую и новую частит города (пр. Набережночелнинский).

Приоритетность ингредиентов в талой воде снежного покрова по величине коэффициента концентрации относительно ПДКр.х. в порядке уменьшения выглядит следующим образом: н/п, Cl⁻, Na⁺, K⁺, NH₄⁺, NO₃⁻, SO₄²⁻, F⁻.

Согласно полученным результатам значения некоторых показателей качества снежного покрова зависят от интенсивности дорожного движения. Высокое содержание ряда загрязняющих веществ в талой воде вблизи перекрестков является результатом повышенной загруженности транспортных магистралей автомобилями на пересечении дорог.

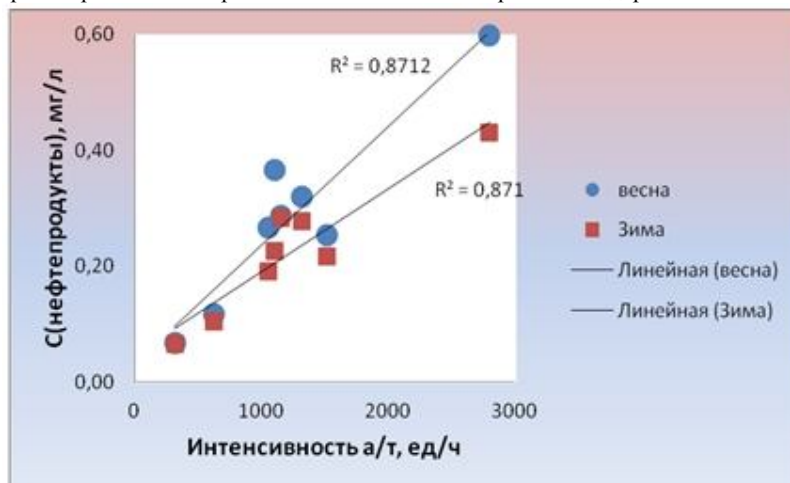


Рис. 1 - Зависимость содержания нефтепродуктов от интенсивности автотранспортного потока.

Так, количество нефтепродуктов, определенное в зимнее и весеннее время у края дорожного полотна, удовлетворительно коррелирует с интенсивностью транспортных потоков (рис.1).

Оказалось, что интенсивность транспортных потоков сказывается также и на рассеянии за пределы дорожного полотна ингредиентов противообледенительных средств (рис.2 и 3).

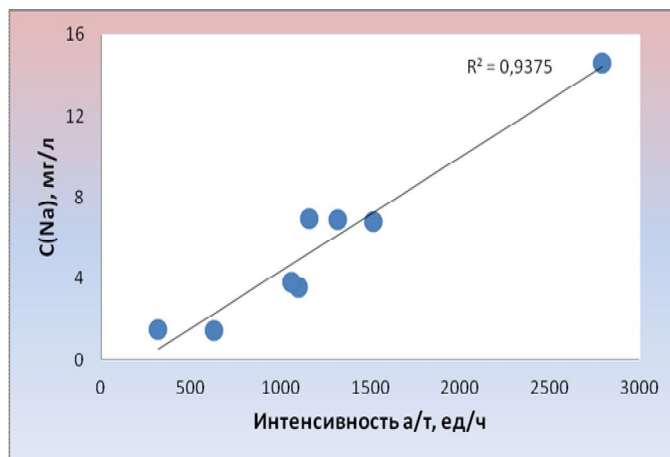
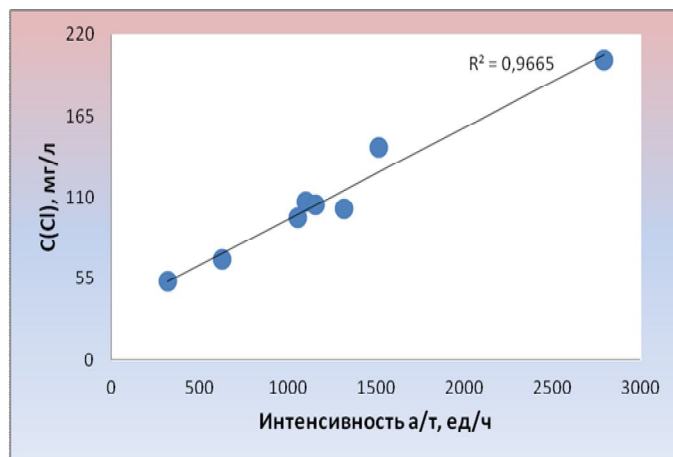


Рисунок 2,3 - Зависимость содержания загрязняющих веществ от интенсивности автотранспортного потока.

Одним из показателей воздействия транспортной инфраструктуры на сопредельные среды, является распространение (или рассеивание) загрязняющих веществ по мере удаления от проезжей части. Проблема возникает в связи с возможным использованием в различных целях участков городской земли, прилегающих к автодорогам.

На рис. 4 показано, что содержание ингредиента противообледенительного средства заметно уменьшается по мере удаления от края проезжей части дороги. Более загрязненным является снег в пределах пяти-десяти метров, а далее величина показателя снижается, что отмечалось также в работе [3].

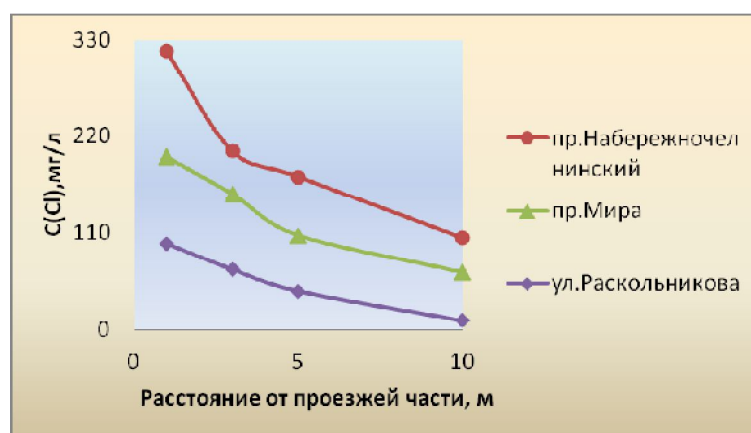


Рис. 4 - Рассеивание хлорид-ионов на придорожной территории.

Важным показателем воздействия на окружающую среду является содержание ТМ в талой воде снежного покрова[2]. Установлено, что самыми приоритетными металлами, как загрязняющими снежный покров элементами в городской черте, являются цинк и медь:

$Zn(10,7) > Cu(8,8) > Mn(1,9) > Ni(0,73) > Pb(0,44) > Fe(0,41) > Cr(0,05) > Cd(0,01)$.

Ранее [4] на приоритетность цинка и меди было указано в целом по всему региону, включая участки удаленные от автодорог.

Картина распределения растворимой формы ТМ в снежном покрове относительно дороги имеет общий характер, что в случае меди демонстрируется на рис. 4.

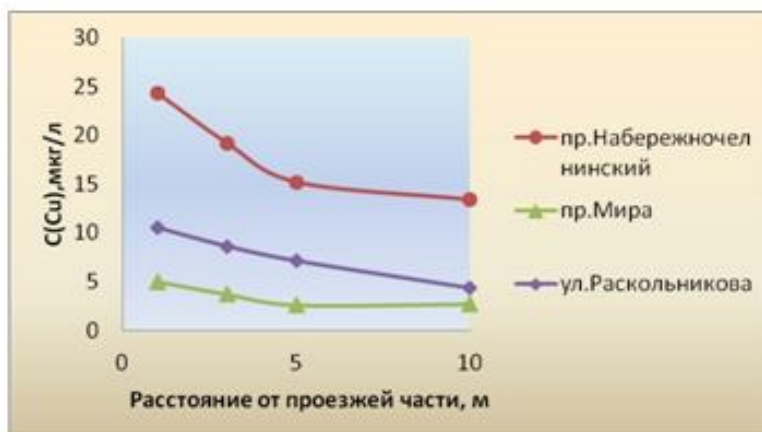


Рис. 5 - Рассеивание ионов меди на придорожной территории.

Выводы.

Пространственное распределение показателей качества снега на городских улицах с интенсивным транспортным потоком свидетельствует о существенном вкладе автотранспортных средств в загрязнение снежного покрова. Загрязнения обусловлены выделениями ингредиентов передвижными источниками (выбросы отработанных газов, выделения нефтепродуктов, износ резины и металлических деталей) и уносом снега и взвешенных частиц с дорожного полотна в результате движения автомобилей, а также работами по обслуживанию дорог в зимний период (обработка дорожного полотна противообледенительными средствами и очистка его соответствующей техникой с перебросом снега на прилегающие территории). Придорожные участки городских земель характеризуются в целом высоким уровнем загрязнения снежного покрова.

Литература

1. Дворяк С. В., Маврин Г. В. Продолжительность залегания снежного покрова в Тукаевском районе Республики Татарстан // Актуальные проблемы науки: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. 30 мая 2011 г.: в 4 частях. Часть 2. – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2011. – С.41-42.
2. Маврин Г. В., Дворяк С. В., Мифтахов М. Н., Соколов М. П. Применение атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией для определения содержания тяжелых металлов в водных объектах // Межвуз. науч. сборник «Проектирование и исследование технических систем». Вып. 4. - Наб. Челны: Изд-во КамПИ. - 2004. С.124-130.
3. Walker, T.R., Young, S.D., Crittenden, P.D., Zhang, H., 2003. Anthropogenic metal enrichment of snow and soil in north-eastern European Russia. Environmental Pollution 121, 11–21.
4. Маврин Г. В., Дворяк С. В., Падемирова Р.М. Особенности пространственного распределения тяжелых металлов в снежном покрове промузла // Образование и наука Закамья Татарстана». № 1. 2006. <http://kama/openet/ru:3128/site/journal/index.htm>.

References

1. Dvorjak S. V., Mavrin G. V. Prodolzhitel'nost' zaleganiya snezhnogo pokrova v Tukaevskom rajone Respubliki Tatarstan // Aktual'nye problemy nauki: sb.nauch.tr.po materialam Mezhdunar. nauch.-prakt.konf. 30 maja 2011 g.: v 4 chastjah. Chast' 2. – Tambov: Izd-vo TROO «Biznes-Nauka-Obshhestvo», 2011. – S.41-42.
2. Mavrin G. V., Dvorjak S. V., Miftahov M. N., Sokolov M. P. Primenenie atomno-absorbicijnoj spektroskopii s jelektrotermicheskoj atomizacijej dlja opredelenija soderzhaniya tjazhelyh metallov v vodnyh ob#ektah // Mezhvuz. nauch. sbornik «Proektirovanie i issledovanie tehniceskix sistem». Vyp. 4. - Nab. Chelny: Izd-vo KamPI. - 2004.S.124-130.
3. Walker, T.R., Young, S.D., Crittenden, P.D., Zhang, H., 2003. Anthropogenic metal enrichment of snow and soil in north-eastern European Russia. Environmental Pollution 121, 11–21.
4. Mavrin G. V., Dvorjak S. V., Pademirova R.M. Osobennosti prostranstvennogo raspredelenija tjazhelyh metallov v snezhnom pokrove promuzla // Obrazovanie i nauka Zakam'ja Tatarstana». № 1. 2006. <http://kama/openet/ru:3128/site/journal/index.htm>.

Матвеев К.А.

Студент, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОТКРЫТОМ КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация

В статье представлены данные по особенностям применения различных полимеров в космическом пространстве. Раскрыты преимущества применения полимеров по сравнению с тяжелыми металлами.

Ключевые слова: полимеры, эффективный пробег, тормозное излучение, радиационная стойкость, наполнитель.

Matveev K.A.

Student, National mineral resources university (university of «Mines»)

APPLICATION FEATURES POLYMERIC MATERIALS IN OPEN SPACE

Abstract

The article presents data on the characteristics of the application of various polymers in space. Disclosed advantages of using polymers as compared with heavy metals.

Keywords: polymers, efficient running, bremsstrahlung, radiation resistance, filler.

В последние годы наблюдается постоянная тенденция увеличения интересов в области создания космической техники, обладающей повышенной радиационной стойкостью. В связи с этим разрабатываются новые виды защитных материалов, в том числе и полимерных [1-6].

Известно, что по сравнению с защитными материалами из тяжелых металлов (свинец, вольфрам, железо, медь и др.) эффективный пробег альфа частиц в полимерах намного больше [7-10], однако при прохождении ионизирующего излучения через полимер уменьшается интенсивность тормозного излучения, что является преимуществом по сравнению с радиационно-защитными материалами из тяжелых металлов и является решающим фактором для применения полимеров в космическом материаловедении.

Применение чистых полимеров для элементов космических аппаратов практически невозможно в силу огромного комплекса недостатков: низкая радиационная стойкость, полная или частичная потеря геометрии при 90 °С, легкая воспламеняемость, значительное расширение при нагревании (линейный коэффициент расширения в 10 раз больше, чем для стали), пониженная теплопроводность, кроме того, ионизирующие излучения в космосе вызывают в полимерах необратимые изменения.

Поэтому, для увеличения химической, термической и радиационной стойкости используют композиционные материалы на основе полимеров [11-20]. На данный момент разработаны новые виды многокомпонентных радиационно-защитных материалов, обладающие повышенными характеристиками по сравнению с чистыми полимерами, которые можно рекомендовать для использования в космическом пространстве [21-33].

Литература

1. Радиационно-защитные железокислотные матрицы для кондиционирования жидких радиоактивных отходов АЭС/ Ястребинский Р.Н., Матюхин П.В., Евтушенко Е.И., Ястребинская А.В., Воронов Д.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 163-167.
2. Огрель Л.Ю. Структурообразование и свойства легированных эпоксидных композитов/ Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В. // Строительные материалы. 2004. № 8. С. 48-49.
3. Ястребинская А.В. Разработка и применение композиционного материала на основе эпоксидиановой смолы для строительных конструкций и теплоэнергетики / Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю. // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 2. С. 173.
4. Механизм микродеструкции полиэфирного композита / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Ястребинская А.В., Ветрова Ю.В. // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 10-2 (17). С. 68-69.
5. Огрель Л.Ю. Модификация эпоксидного связующего полиметилсилоксаном для изготовления стеклопластиковых труб и газотводящих стволов / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Горбунова И.Ю. // Строительные материалы. 2006. № 5. С. 57-59.
6. Огрель Л.Ю. Полимеризация эпоксидного связующего в присутствии добавки полиметилсилоксана / Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Бондаренко Г.Н. // Строительные материалы. 2005. № 9. С. 82-87.
7. Суммарные потери энергии релятивистского электрона при прохождении через полимерный композиционный материал / Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И., Носков А.В. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2014. № 4. С. 101 – 106.
8. Полимерные диэлектрические композиты с эффектом активной защиты / Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Едаменко О.Д., Ястребинская А.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. № 3. С. 62-66.
9. Total energy losses of relativistic electrons passing through a polymer composite / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. 2014. T. 8. № 2. С. 398-403

10. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 122.
11. Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Куприева О.В., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Модифицирование поверхности гидрида титана боросиликатом натрия // Перспективные материалы. 2014. № 6. С. 19-24.
12. Using the high-dispersity $[\alpha]$ -Al₂O₃ as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Yastrebinskaya A.V., Matyukhin P.V., Kuprieva O.V. // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 25. № 12. С. 1740-1746.
13. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц / Черкашина Н.И., Карнаухов А.А., Бурков А.В., Сухорослова В.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 156-159.
14. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material / Matyukhin P.V., Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Cherkashina N.I. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т. 17. № 9. С. 1343-1349.
15. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов / Павленко В.И., Акишин А.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Тарасов Д.Г., Черкашина Н.И. // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 4-3. С. 677-681.
16. Черкашина Н.И., Павленко В.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области // Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 192-196.
17. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2011. - №3. - С. 113-116.
18. Нанонаполненные полимерные композиционные радиационно-защитные материалы авиационно-космического назначения / Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Соколенко И.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 128.
19. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты / Павленко В.И., Новиков Л.С., Бондаренко Г.Г., Черник В.Н., Гайдар А.И., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2012. № 4. С. 92-98.
20. Структурообразование металлоолигомерных водных дисперсий / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Ястребинская А.В., Матюхин П.В. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 121-123.
21. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers/ Yastrebinsky R.N., Pavlenko V.I., Matukhin P.V., Cherkashina N.I., Kuprieva O.V. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т.18. №10. С.1455-1462.
22. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближенных к условиям околоземного космического пространства / Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С.130.
23. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов / Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. // Перспективные материалы. 2013. № 3. С. 14-19.
24. Павленко В.И., Заболотный В.Т., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов // Физика и химия обработки материалов. 2013. № 2. С. 19-24.
25. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов / Павленко В.И., Черкашина Н.И., Сухорослова В.В., Бондаренко Ю.М. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 95.
26. Модифицированные железоокисные системы – эффективные сорбенты радионуклидов / Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. // Перспективные материалы. 2013. № 5. С. 39-43.
27. Высокодисперсные органосилоксановые наполнители полимерных матриц / Павленко В.И., Ястребинская А.В., Павленко З.В., Ястребинский Р.Н. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2010. № 2. С. 99-103.
28. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокompозиты // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): Материалы Межд. научно-практич. конференции. 2010. С. 246-249.
29. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах / Павленко В.И., Прозоров В.В., Лебедев Л.Л., Слепоконь Ю.И., Черкашина Н.И. // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 4. С. 67-70.
30. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D., Novikov L.S., Chernik V.N., Bondarenko G.G., Gaidar A.I. Experimental and physicomathematical simulation of the effect of an incident flow of atomic oxygen on highly filled polymer composites // Inorganic Materials: Applied Research. 2013. Т. 4. № 2. С. 169-173.
31. Ястребинская А.В. Коррозионностойкие полимеркомпозиты на основе эпоксидных и полиэфирных олигомеров для строительства / Ястребинская А.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. // Перспективы развития строительного комплекса. 2012. Т. 1. С. 243-247.
32. Ястребинская А.В. Полимерные композиционные материалы на основе кремнийорганических олигомеров / Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 6-1 (25). С. 76-77.
33. Модифицирование природных минеральных систем для очистки воды от радионуклидов / Клочков Е.П., Павленко В.И., Матюхин П.В., Ястребинская А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 137.

References

1. Radiatsionno-zashitnye zhelezooksidnye matrity dlya konditsionirovaniya zhidkih radioaktivnykh othodov AES/ Yastrebinskiy R.N., Matyuhin P.V., Evtushenko E.I., Yastrebinskaya A.V., Voronov D.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2013. № 6. С. 163-167.
2. Ogrel' L.Yu. Strukturoobrazovanie i svoystva legirovannykh epoksidnykh kompozitov/ Ogrel' L.Yu., Yastrebinskaya A.V. // Stroitel'nye materialy. 2004. № 8. С. 48-49.
3. Yastrebinskaya A.V. Razrabotka i primeneniye kompozitsionnogo materiala na osnove epoksidianovoy smoly dlya stroitel'nykh konstruksiy i teploenergetiki / Yastrebinskaya A.V., Ogrel' L.Yu. // Sovremennyye naukoemkie tehnologii. 2004. № 2. С. 173.
4. Mehanizm mikodestruktsii poliefirnogo kompozita / Pavlenko V.I., Yastrebinskiy R.N., Yastrebinskaya A.V., Vetrova Yu.V. // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2013. № 10-2 (17). С. 68-69.
5. Ogrel' L.Yu. Modifikatsiya epoksidnogo svyazuyushchego polimetilsiloksanom dlya izgotovleniya stekloplastikovyykh trub i gazootvodnyaschikh zvalov / Ogrel' L.Yu., Yastrebinskaya A.V., Gorbunova I.Yu. // Stroitel'nye materialy. 2006. № 5. С. 57-59.
6. Ogrel' L.Yu. Polimerizatsiya epoksidnogo svyazuyushchego v prisutstvii dobavki polimetilsiloksana / Ogrel' L.Yu., Yastrebinskaya A.V., Bondarenko G.N. // Stroitel'nye materialy. 2005. № 9. С. 82-87.

7. Summarnye poteri energii relyativistskogo elektrona pri prohozhdenii cherez polimernyy kompozitsionnyy material / Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Cherkashina N.I., Noskov A.V. // Poverhnost'. Rentgenovskie, sinhrotronnye i neytronnye issledovaniya. 2014. № 4. S. 101 – 106.
8. Polimernye dielektricheskie kompozity s efektom aktivnoy zashchity / Pavlenko V.I., Yastrebinskiy R.N., Edamenko O.D., Yastrebinskaya A.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2009. № 3. S. 62-66.
10. Cherkashina N.I. Modelirovanie vozdeystviya kosmicheskogo izlucheniya na polimernye kompozity s primeneniem programmnogo kompleksa GEANT4 // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 3. S. 122.
11. Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Kuprieva O.V., Yastrebinskiy R.N., Cherkashina N.I. Modifitsirovanie poverhnosti gidrida titana borosilikatom natriya // Perspektivnye materialy. 2014. № 6. S. 19-24.
13. Sintez vysokodispersnogo gidrofobnogo napolnitelya dlya polimernykh matrits / Cherkashina N.I., Karnauhov A.A., Burkov A.V., Suhoroslova V.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2013. № 6. S. 156-159.
15. Yavleniya elektrizatsii dielektricheskogo polimernogo kompozita pod deystviem potoka vysokoenergeticheskikh protonov / Pavlenko V.I., Akishin A.I., Edamenko O.D., Yastrebinskiy R.N., Tarasov D.G., Cherkashina N.I. // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2010. T. 12. № 4-3. S. 677-681.
16. Cherkashina N.I., Pavlenko V.I. Perspektivy sozdaniya radiatsionno-zashitnykh polimernykh kompozitov dlya kosmicheskoy tekhniki v Belgorodskoy oblasti // Belgorodskaya oblast': proshloe, nastoyashee, budushchee. Materialy oblastnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v 3-h chastyah. 2011. S. 192-196.
17. Pavlenko V.I., Edamenko O.D., Yastrebinskiy R.N., Cherkashina N.I. Radiatsionno-zashitnyy kompozitsionnyy material na osnove polistirol'noy matritsy // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. - 2011. - №3. - S. 113-116.
18. Nanonapolnennyye polimernye kompozitsionnye radiatsionno-zashitnye materialy aviatsionno-kosmicheskogo naznacheniya / Edamenko O.D., Yastrebinskiy R.N., Sokolenko I.V., Yastrebinskaya A.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 6. S. 128.
19. Eksperimental'noe i fiziko-matematicheskoe modelirovanie vozdeystviya nabegayushchego potoka atomarnogo kisloroda na vysokonapolnennyye polimernye kompozity / Pavlenko V.I., Novikov L.S., Bondarenko G.G., Chernik V.N., Gaydar A.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // Perspektivnye materialy. 2012. № 4. S. 92-98.
20. Strukturnoobrazovanie metallooligomernykh vodnykh dispersiy / Yastrebinskiy R.N., Pavlenko V.I., Yastrebinskaya A.V., Matyuhin P.V. // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2012. № 2. S. 121-123.
22. Issledovanie vliyaniya vakuumnogo ul'trafioleta na morfologiyu poverhnosti nanonapolnennykh polimernykh kompozitsionnykh materialov v usloviyakh, priblizhennykh k usloviyam okolozemnogo kosmicheskogo prostranstva / Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Edamenko A.S., Matyuhin P.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. №6. S.130.
23. Vliyaniye vakuumnogo ul'trafioleta na mikro- i nanostrukturu poverhnosti modifitsirovannykh polistirol'nykh kompozitov / Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. // Perspektivnye materialy. 2013. № 3. S. 14-19.
24. Pavlenko V.I., Zabolotnyy V.T., Cherkashina N.I., Edamenko O.D. Vliyaniye vakuumnogo ul'trafioleta na poverhnostnye svoystva vysokonapolnennykh kompozitov // Fizika i himiya obrabotki materialov. 2013. № 2. S. 19-24.
25. Vliyaniye soderzhaniya kremniyorganicheskogo napolnitelya na fiziko-mekhanicheskie i poverhnostnye svoystva polimernykh kompozitov / Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Suhoroslova V.V., Bondarenko Yu.M. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 6. S. 95.
26. Modifitsirovannyye zhelezooksidnye sistemy – effektivnyye sorbenty radionuklidov / Yastrebinskiy R.N., Pavlenko V.I., Bondarenko G.G., Yastrebinskaya A.V., Cherkashina N.I. // Perspektivnye materialy. 2013. № 5. S. 39-43.
27. Vysokodispersnyye organosvinetsiloksanovyye napolniteli polimernykh matrits / Pavlenko V. I., Yastrebinskaya A. V., Pavlenko Z. V., Yastrebinskiy R. N. // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Tekhnicheskie nauki. 2010. № 2. S. 99-103.
28. Cherkashina N.I. Vozyeystvie vakuumnogo ul'trafioleta na polimernye nanokompozity // Innovatsionnye materialy i tekhnologii (HH nauchnye chteniya): Materialy Mezhd. nauchno-praktich. konferentsii. 2010. S. 246-249.
29. Povysheniye effektivnosti antikorrozionnoy obrabotki yadernogo energeticheskogo oborudovaniya putem passivatsii v alyuminiysoderzhaschikh rastvorah / Pavlenko V.I., Prozorov V.V., Lebedev L.L., Slepokon' Yu.I., Cherkashina N.I. // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya: Himiya i himicheskaya tekhnologiya. 2013. T. 56. № 4. S. 67-70.
31. Yastrebinskaya A.V. Korrozionnostoykie polimerkompozity na osnove epoksidnykh i poliefirnykh oligomerov dlya stroitel'stva / Yastrebinskaya A.V., Pavlenko V.I., Yastrebinskiy R.N. // Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa. 2012. T. 1. S. 243-247.
32. Yastrebinskaya A.V. Polimernye kompozitsionnye materialy na osnove kremniyorganicheskikh oligomerov / Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2014. № 6-1 (25). S. 76-77.
33. Modifitsirovanie prirodnykh mineral'nykh sistem dlya ochistki vody ot radionuklidov / Klochkov E.P., Pavlenko V.I., Matyuhin P.V., Yastrebinskaya A.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. № 6. S. 137.

Новгородова Н.Г.

Доцент, кандидат технических наук. «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

ЭЛЕКТРОННОЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Аннотация

В статье рассмотрены аспекты электронного и дистанционного образования. Отмечено общее в организации электронного и дистанционного образования, а также принципиальное отличие этих форм образования. Описаны инструменты учебного процесса электронного образования, эффективность их использования.

Ключевые слова: дистанционное и электронное образование, информационно-образовательная среда, 3D-визуализация.

Novgorodova N.G.

Professor, Cand. Tech. Sci. «Russian State Vocational Pedagogical University»

E-LEARNING AND DISTANCE EDUCATION

Abstract

The article examined aspects of electronic and distance education. Marked the common in the organization of electronic and distance education, as well as the fundamental difference of these forms of education. Are described tools of the learning process of electronic education, efficiency of their use.

Keywords: distance and electronic education, informational and educational environment, 3D-visualization.

В конце 2012 года был принят и в сентябре 2013 года был введен в действие новый Федеральный Закон «Об образовании в РФ», в статье 16 которого говорится, что «организации, осуществляющие образовательную деятельность, вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии при реализации образовательных программ» [5].

Согласно статье 16 Федерального Закона, «под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-коммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [5].

Теперь стало понятно, что взаимодействие между обучающимися и педагогическими работниками с применением электронных образовательных ресурсов, *содержащихся в какой-либо системе электронного дистанционного обучения* (базе данных) – это и есть *электронное обучение*, а проведение уроков на расстоянии без использования виртуальных обучающихся сред – это обучение с применением дистанционных образовательных технологий [2].

В настоящее время широкое распространение получает термин «смешанное (комбинированное) обучение» (blended learning), под которым понимают такую организацию образовательного процесса, при которой технологии электронного обучения сочетаются с традиционным преподаванием в аудитории по расписанию в очном режиме (face-to-face learning). Становится понятным, что *дистанционное обучение* – это одна из возможных организационных моделей, реализуемых на базе электронного обучения [1].

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете, как и практически во всех вузах страны, создана Информационно-образовательная среда (ИОС). В ней преподаватели размещают методические материалы, конспекты лекций, материалы к консультациям по текущим учебным вопросам, электронные групповые журналы с текущими рейтинговыми оценками успеваемости студентов и многое другое.

Использование возможностей ИОС существенно сокращает время на получение студентами необходимых консультаций преподавателя и освобождает аудиторный фонд университета от занятости под текущие консультации. Расположенный в ИОС электронный групповой журнал с текущими рейтинговыми оценками успеваемости студентов в сравнении с нормативными текущими оценками семестра стимулирует студентов на внесение изменений в индивидуальную образовательную траекторию.

Особо хочется отметить такие виды самостоятельной работы студентов, как лабораторный практикум и курсовое проектирование по инженерным направлениям подготовки. В проектировании машиностроительных объектов наметилась тенденция проектирования в 3D, а затем на основе полученной модели оформлять чертежи в соответствии с ЕСКД (Единой системой конструкторской документации). Для создания 3D-моделей в нашем университете используют графический пакет Autodesk Inventor Professional.

Студенты, получившие стартовые навыки работы в этом графическом пакете, как правило, работают в нем увлеченно и грамотно. Каждый студент, проектируя редукторную передачу в графическом пакете Autodesk Inventor, может рассказать о том, как именно он моделировал каждую деталь, как осуществлял сборку узлов. При выполнении курсового проекта в 3D-формате студенты уверенно проводят защиту проектов и приобретают современные навыки электронного проектирования [3].

Трехмерная модель может быть переведена в формат *трехмерной картинки* посредством сохранения в приложении Autodesk Design Review. И этот формат модели является замечательным дидактическим инструментом преподавателя – позволяет осуществить 3D-визуализацию: модель любой детали очень удобно «вытащить» из редуктора, поворачивать и показать со всех сторон, комментируя особенности ее конструкции. А то, что все детали такой редукторной передачи расцвечены в различные цвета облегчает их восприятие аудиторией. Модели в формате 3D-визуализации возможно использовать в процессе чтения мультимедийной лекции, на практическом занятии и при подготовке студентов к лабораторному практикуму [3].

Применение 3D-визуализации в лабораторном практикуме позволяет решить сразу несколько задач: замена дорогостоящего лабораторного оборудования на 3D-визуализацию лабораторных установок; позволяет смоделировать и визуализировать сложные узлы лабораторной установки, что, безусловно, облегчает понимание студентами устройства лабораторной установки. Например, устройство цангового зажима на рисунке или схеме сложно разобрать, а в 3D-модели – очень просто и понятно. Электронные методические указания к выполнению лабораторного практикума с 3D-визуализацией повышают интерес к практикуму и облегчают подготовку к его выполнению.

Сегодня большая часть отечественного общества переходит на планшеты и смартфоны, что позволяет получить очень быстро любую информацию по интернету, связаться с нужным человеком, оперативно решить производственную или образовательную задачу, отправить или получить электронное письмо. Сегодня мы не мыслим себя без компьютера, ноутбука, Smart-технологий, которые становятся информационно более насыщенными и одновременно более сложными. И чем более человек информационно компетентен, тем он нужнее и востребованнее в информационном обществе.

Современный уровень информационных технологий настоятельно требует трансформации образовательных технологий. Сегодня любой студент при помощи планшета или смартфона легко может найти ответ на вопрос преподавателя. Соответственно, преподавателю не стоит пересказывать этот материал на аудиторных занятиях, а надо перестроить образовательный процесс в дискуссионно-познавательный по учебной тематике на основе ИКТ. Такой вид образовательного процесса позволит студентам научиться формировать свое мнение по теме занятия, высказывать это мнение публично и аргументировать его.

В условиях перехода к информационному обществу информационная компетентность специалиста становится одной из основных составляющих его профессиональной мобильности. Информационная компетентность позволяет вырабатывать, принимать, прогнозировать и реализовывать оптимальные решения в различных сферах деятельности человека. Формирование потребности студентов современных вузов к самообразованию и самореализации возможно только с применением информационных технологий и инновационного преобразования методологии образовательных процессов. Поскольку работодатели сегодня основными критериями пригодности выпускников к профессиональной деятельности считают такие качества, как умение креативно мыслить и умение работать в команде, то именно эти качества и следует развивать у студентов в течение всего образовательного процесса в вузе [4].

Литература

1. Викторова Т. С., Мушкатова М. С. Переход от дистанционного обучения к электронному на современном этапе. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.architektura-btlarusi.ru/PUBLIKACII/perehod_ot_distancionnogo_obucheniya_k_elektronnomu/ (дата обращения 27.11.2014 г.).
2. Корниенко С. А. Электронное обучение как средство реализации образовательной программы [Текст] / С. А. Корниенко // Педагогика: традиции и инновации: материалы V междунар. науч. конф. (г. Челябинск, июнь 2014 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2014. – С. 175-182.
3. Новгородова Н.Г. Инженерное курсовое проектирование в информационном графическом пространстве. [Текст]: материалы междунар. науч.-метод. конф. "Информатизация инженерного образования" ИНФОРИНО-2014 (15-16 апреля 2014 г.). М.: Национальный исследовательский университет «МЭИ», 2014. – С. 257-261.
4. Новгородова Н.Г., Чубаркова Е.В. Формирование профессиональной мобильности в информационном обществе. Социально-профессиональная мобильность в XXI веке: сборник материалов и докладов Междунар. конф. Екатеринбург, 29-30 мая 2014 г./ под ред. Г. М. Романцева, В. А. Копнова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. – 352 с. ISBN 978-5-8050-0535-1 – С. 82-87.

References

1. Viktorova T. S., Mushkatov M. S. Transition from remote training to electronic at the present stage. Electronic resource. Access mode: http://www.architektura-btlarusi.ru/PUBLIKACII/perehod_ot_distancionnogo_obucheniya_k_elektronnomu/ (date of the address of 27.11.2014).
2. Korniyenko S. A. Electronic training as implementer of an educational program [Text] / S. A. Korniyenko//Pedagogics: traditions and innovations: materials V междунар. науч. конф. (Chelyabinsk, June, 2014). – Chelyabinsk: Two Komsomol members, 2014. – Page 175-182.
3. Novgorodova N. G. Engineering course design in information graphic space. [Text]: materials междунар. науч. - a method. конф. "Informatization of engineering education" of IN-FORINO-2014 (on April 15-16, 2014). М.: National research university "MEI", 2014. – Page 257-261.
4. Novgorodova N. G., Chubarkova E.V. Formation of professional mobility in information society. Social and professional mobility in the XXI century: collection of materials and reports Mezhdunar. конф. Yekaterinburg, on May 29-30, 2014 / under the editorship of G. M. Romantsev, V. A. Kopnov. Yekaterinburg: Publishing house of Dews. the state. the prof. - пед. un-that, 2014. – 352 pages of ISBN 978-5-8050-0535-1 – Page 82-87.
5. Federal Law No. 273-FZ of 21.12.2012 "About education in the Russian Federation".

Петров М.Г.

Кандидат технических наук, Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С.А. Чаплыгина

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ МАТЕРИАЛА КАК ФИЗИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация

Методология прогнозирования долговечности конструктивных элементов основывается на кинетической концепции разрушения. Случайные процессы нагружения и температурных флуктуаций моделируются суммированием элементарных случайных функций. Дан ряд примеров расчётных оценок долговечности конструктивных образцов из металлических сплавов при случайных процессах нагружения и когерентных процессах нагружения и нагрева. Эта методология даёт возможность решить те задачи, которые ещё не были решены.

Ключевые слова: долговечность, разрушение, неупругость, случайные воздействия.

Petrov M.G.

PhD in Engineering, Siberian aeronautical research institute named after S.A. Chaplygin

LIFE PREDICTION OF STRUCTURAL DESIGN BASED ON MODELS OF MATERIAL AS A PHYSICAL MEDIUM

Abstract

The methodology of life prediction of structural components is based on the kinetic concept of fracture. Random processes of loading and temperature fluctuations are simulated by a summing of unit random functions. A set of examples is given to calculate life evaluations of structural components under random processes of loading and coherent processes of loading and heating. This methodology enables one to solve those problems which are yet not been worked.

Keywords: longevity, failure, inelasticity, random effects.

Introduction

Danger regions of structures, where macro cracks appear, are subjected to combined effects of various forces. The nominal stresses from several components of loads, which can be inter-correlated random processes, are considered as conditions of failure. The temperature stresses can be another parameter that is related with temperature at critical location of structure partially or completely. The problem on life prediction of structures consists in the determinations of point and time of macro cracks appearance in its elements under concurrent effects of random and determinate constituents of loads and temperature variations.

Solution of the problem

Strength is the interdisciplinary area. The problem is solved in the framework of kinetic concept of fracture, which considers the plastic deformation and accumulation of damages in materials as thermally activated processes [1]. The methodology of life prediction of structure elements supposes the use of three groups of models: models of materials, models of structure elements and models of external effects.

We have introduced new bodies into rheology that describe plastic flow and plastic hysteresis of solids in terms of the theory of rate processes [2, 3]. Composed of rheological bodies, the structural model of material represents formally internal thermodynamic processes in alloys and responds to external effects similar to the material itself. We take, as criterion of fracture, concentration criterion [4, 5], which is accepted obeying for individual structural element of material model.

The models of structure elements are used for reproducing of stress-deformed conditions in danger regions of structure. Their challenge is to associate the nominal stresses (or strains) with the strains in the critical locations of structure elements in time. The model of structure element integrally with the material model forms calculated model of danger region of structure and describes processes of stress and plastic strain variations and of accumulation of damages in critical location.

To simulate the external effects as random processes the theory of random functions has been taken, whereby the random process is presented as a sum of unit random functions (URF) [6, 7]. The equivalent pseudo-random process with discrete spectrum as a sum of harmonic URF is of use as simplest model of actual random process with predetermined standard statistical characteristics. The representing of random process by the sum of URF allows the use of discrete process in the form of piece-linear dependence both in experiments and in computations. The amplitude and frequency modulations of harmonic URF do better about saving in the calculation time and about desired impact.

The temperature and time appear in the solutions of differential equations of material model in explicit form; this being so, the problem of reproducing the arbitrary conditions of structure loading is attacked by piece-linear approximating of actual determined or equivalent pseudo-random processes of force and temperature effects. All processes of external effects break down into time stages, for every of which mathematical expectation, spectral density, and distribution law of current values of process are determined.

The discretion degree of spectrum of equivalent pseudo-random process is adopted as dictated by material of structure element, by stress concentration factor and a root-mean square deviation (RMSD) of process. It can be expressed quantitatively by the following formula:

$$D_d = \sum_{i=1}^Z D_i^2 / D^2$$

where D_i is dispersion of i -part of process at this located frequency, D is a total dispersion of process, and Z is a number of spectrums lines. If the process is presented by harmonic functions of equal amplitudes, so will $D_d = 1/Z$ [7]. In Table are given the test results of two types structural specimens with variable concentration factor at constant value of spectral density of process presented by distinct number of harmonics of equal amplitudes. Here RMSSR is root-mean square scatter ratio – the life logarithm RMSD's antilogarithm. It is more descriptive characteristic of scatter.

Table – Test results of structural specimens 8-mm thick and 110-mm wide a duralumin exchanger with two species of notches. Tests performed under pseudo-random loading process presented by a sum of variable number Z of the same amplitude harmonics (RMSD = 35 MPa at zero-mean stress, frequency range 0.5–5.5 Hz; at five specimens for every loading mode)

Concentration factor <i>CF</i>	True longevity range, sec.	Average-logarithm longevity, sec.	Z	RMSSR
2.76	199967÷245570	227116	6	1.090
	186290÷249848	226914	11	1.128
3.5	202290÷290633	244322	6	1.145
	113924÷225975	164587	11	1.290

As seen from the table, the increase of stress concentration factor requires a decrease of discretion degree of spectrum. On the other hand, the increase of a RMSD of process at constant concentration factor implies increase of process dispersion at critical location, what calls for the same thing.

The fatigue tests of material specimens and sheet with central hole of aluminum alloy 1201 T1 were conducted under poly harmonic pseudo-random process of loading [7]. The life evaluations were performed on four-element material model involving rheological bodies of hysteresis type. The structural model of material itself fulfils the “schematization” of random process like the material, because the damage from subsequent reversal of the load is determined by residual strains in model bodies from earlier reversal.

The life calculations of unnotched specimens of steel G 40.21-50A at strain loading [8, 9] and of SAE-type specimens of steel Man-Ten were performed on the SAE cumulative fatigue damage test program [10]. In Fig. 1 (a) is shown the comparison between the calculation results and experiment. The calculated data are given for the case of constant frequency 15 Hz. The greatest deflections in computations are smaller here than with other calculation methods [11]. Fig. 1 (b) is shown the same for aluminum alloy specimens under poly-harmonic loading.

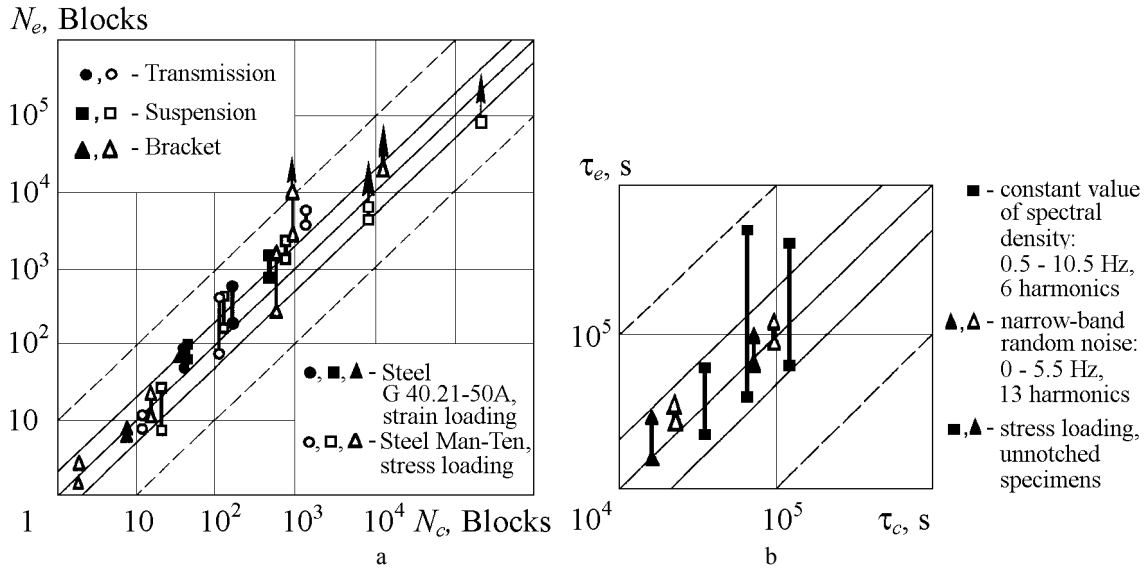


Fig. 1 – Comparison of calculated and experimental life data of specimen:
a – loading on the SAE cumulative fatigue damage test program; b – loading under poly-harmonic process [7]

To synthesize inter-correlated processes with equivalent discrete spectra the frequency range of processes is broken down into frequency intervals. For each frequency interval, the required coherent function is determined by separation of process dispersions into coherent and independent parts. That is most merely handled by three techniques: by additive synthesis and through the amplitude or frequency modulation.

In the first case, the dispersion is distributed among harmonics of equal and incommensurable frequencies according to the inter-statistical characteristics of processes. The incommensurable frequencies result from frequency ratios as irrational numbers. In [7] is diagrammed the simultaneous distribution density of current values of processes X and Y for coherent function of 0.5 on a frequency interval Δf by this technique.

In the second case the coherent function is given by the modulation degree that is by fraction of constant amplitudes A_c in amplitude-modulated harmonics of equal frequencies. The combined amplitude of such URF

$$A(t) = A_c + A_v F_m(t)$$

where F_m is modulating function. The modulation degree is variable from zero to one and defined by the following expression:

$$D_m = A_v / (A_c + A_v)$$

where A_v is the variable part of amplitude. The dispersion coefficients at harmonic URF, which control the coherent components of processes on frequency interval, are the following:

$$CD = A_c^2 / (A_c^2 + A_v^2 / 2)$$

for harmonic modulation function F_m and

$$CD = A_c^2 / (A_c^2 + A_v^2 / 3)$$

for saw-tooth-shaped modulation function. The modulation frequencies and carrier frequency must be incommensurable here. In [7] illustrates the simultaneous distribution density of URF for coherent function of 0.5 through amplitude-modulated harmonics.

In the third case the coherent function is defined by the modulation index and calculated from the first kind Bessel's functions of zeros-order [12]. Figure in [7] gives an indication of the simultaneous distribution density of two frequency-modulated harmonics for coherent function of 0.5. With this technique, the result depends only slightly on whether the coherent function is derived by modulation of one or both processes.

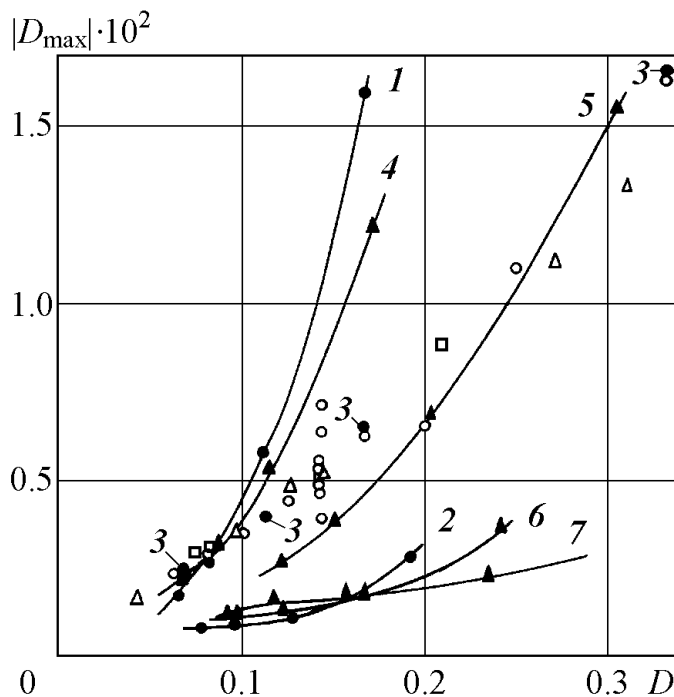


Fig. 2 – Relationship between peak departures from cumulative Gaussian law and discretion degree of spectrum: for a sum of harmonic URF of constant amplitudes (or frequency-modulated URF) distributed uniformly at constant value of spectral density throughout frequency (O), frequency logarithm (Δ) and frequency square (□); for a sum of amplitude-modulated harmonic URF with harmonic (●) and saw-tooth-shaped (▲) modulation functions at variable modulation degree;
 $1 - D_m = 0.333$; $2 - D_m = 0.23$; $3 - D_m = 0.335 [f(A_c) \neq f(A_v)]$; $4 - D_m = 0.25$;
 $5 - D_m = 0.29$; $6 - D_m = 0.065$; $7 - D_m = 0.21 [f(A_c) \neq f(A_v)]$;
 3, 7 – equivalent changing from every amplitude-modulated URF to URF with $D_m = 1$ and harmonic of incommensurable frequency f

Suppose that we must in addition meet Gaussian distribution. Fig. 2 depicts the relation between the peak departures from cumulative Gaussian law and discretion degree of spectrum. The amplitude modulation at certain modulation degrees is better with this aim in mind [7].

To estimate the life of this structure element we must take life calculations for a set of points of contour and choose the lesser value. In the special case that the processes are symmetric, and have identical manner of spectral densities and distribution laws, the region and the time of crack appearance will correspond to the point with greatest dispersion

$$D_{\Sigma} = CF_{\sigma}^2 D_{\sigma} + CF_{\tau}^2 D_{\tau} + 2CF_{\sigma} CF_{\tau} \sum_{\Delta f_i} \sqrt{CD_i[\sigma] D_{\sigma} CD_i[\tau] D_{\tau}} \cos \varphi_i$$

Here CF_{σ} and CF_{τ} are concentration factors for this point at contour of a hole from nominal normal stress σ and nominal shear stress τ .

Dispersion coefficients $CD_i[\sigma]$ and $CD_i[\tau]$ depend on the coherent portions of process dispersions on frequency intervals Δf_i , and φ_i are displaces in phases between coherent parts of processes conforming to relative phase spectrum [13]. In this case, the critical locations at contour of a hole may be in regions from points with $CF_{\sigma} = \text{Max}$ to points with $CF_{\tau} = \text{Max}$ within two pairs of opposite angles of $\pi/4$.

The products $CD_i[\sigma] \cdot CD_i[\tau]$ are equal to coherent functions of processes on associated frequency intervals. In the event that we have several processes, these multipliers in pairs form the coherent matrix.

Synthesis techniques of inter-correlated processes of stress and temperature variations are no different from the synthesis techniques of inter-correlated processes of loading. The distinction is in the realization of strain and damage calculation procedures on the time step. In [7] are correlated the experimental and calculated data of life for the sheets with central holes and riveted stringer both under coherent processes and under independent processes of tension and heating. The tests under thermo cyclic loading are performed both under alternative thermal stresses only (with a great static mean load) and under synchronous cyclic load and temperature variations. The range of calculated values of life is consistent with basic errors of load and temperature, whereas the range of experimental values – with true spread of life. Within limits of experimental errors and deflections in the material properties, all test data accord with calculations.

Processes of failure at creep and fatigue are proceeding concurrently but that is determined the longevity which ends firstly. There is needed to estimate interaction of damages of different type and change of structural state of material [14, 15].

Conclusion

The use of kinetic approach, which is based on the physical notions of fracture, for solving strength problems, makes possible the calculation life assessments of structural components under arbitrary temperature-force effects. The presenting of actual random processes as a sum of unit random functions with discrete spectrum solves very simple a problem of reproducing of their interconnection on life estimations of structure elements.

References

1. Petrov M.G., Ravikovich A.I. Deformation and failure of aluminum alloys from the standpoint of the kinetic concept of strength // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. - 2004. - V. 45, No 1. - P. 124-132.
2. Petrov M.G. Rheological properties of materials from the point of view of physical kinetics. // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. – 1998. - V. 39, No 1, - P. 104-112.
3. Петров М.Г. Некоторые структурные модели для описания реологических свойств материалов // Механика композиционных материалов и конструкций. - 2007. - Т. 13, № 2. - С. 191-208.
4. Petrov V.A. Kinetic approach to fracture of solids (III): The statistical features of the time to break (longevity). Homogeneous material. // Phys. Stat. Sol. (b). - 1972. - V. 54, No 1. - P. 369-377.
5. Петров В.А., Башкарев А.Я., Веттерген В.И. Физические основы прогнозирования долговечности конструкционных материалов. - СПб.: Политехника, 1993. - 475 с.
6. Вентцель В.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и её инженерные приложения. - М.: Наука, 1991. - 384 с.

7. Petrov M.G. Simulation of random thermal and loading effects that are taken by aircraft structure // Proceedings of XIII International conference on the methods of aerophysical research. Part I. - Novosibirsk: Publishing House «Parallel», 2007. - P. 165-170.
8. Conle A., Topper T. H. Overstrain effect during variable amplitude service history testing // International Journal of Fatigue. - 1980 - V. 2, No. 3. - P. 130-136.
9. Conle A., Topper T. H. Fatigue service histories: techniques for data collection and history reconstruction. - SAE paper 820093, 1982.
10. Tucker L.E., Bussa S.L. The SAE cumulative fatigue damage test program. Fatigue under complex loading. - SAE, 1977. - P. 1-53.
11. Tucker L.E., Downing S., Camillo L. Accuracy of simplified fatigue prediction methods. - SAE paper 750043, 1975.
12. Анго А. Математика для электро- и радиоинженеров. - М. Наука, 1967. - 780 с.
13. Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. М.: Мир, 1974. – 464 с.
14. Petrov M.G., Ravikovich A.I. Damage accumulation in aluminum alloys under plastic deformation and creep // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. - 2006. V. 47, No 1. - P. 143-151.
15. Petrov M. G. Some methods of analysis and diagnostics of structure and properties of materials produced under various technological processes // Proceedings of XIV International conference on the methods of aerophysical research. Section V. - Novosibirsk: ITAM, 2008. - 1 electron. opt. disc. - Paper No 24.

Прянишников В.В.^{1,2}

¹Генеральный директор, ЗАО «Могунция-Интеррус», ²Кандидат технических наук, профессор, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова (ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»)

ЭМУЛЬСИИ И ТЕРМОСТАБИЛЬНЫЙ ИМИТАЦИОННЫЙ ШПИК В ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация

В статье рассмотрены способы замены жирового сырья, препараты, разработанные фирмой Могунция, для получения имитационного шпика, для приготовления молочной, сливочной эмульсий и других жировых эмульсий с целью улучшения структуры и внешнего вида готовых мясных продуктов, а также позволяющих увеличить их выход.

Ключевые слова: имитационный шпик, белково-жировые эмульсии, альгинатные препараты.

Pryanishnikov V.V.^{1,2}

¹General director, AG «Moguntia-Interrus», ²Candidate of Technical Sciences, professor, The Saratov State Agrarian University named N.I. Vavilov (FPBEI HPE «Saratov SAU »)

EMULSIONS AND THERMOSTABLE IMITATING FAT IN INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF MEAT PRODUCTS

Abstract

In article the ways of replacement of fatty raw materials, preparations developed by Moguntia firm, for receiving imitating fat, for preparation of the milk, creamy emulsions and other fatty emulsions for the purpose of improvement of structure and appearance of finished meat products and also allowing to increase their output are considered.

Keywords: imitating fat, proteinaceous - fatty emulsions, alginate preparations.

Сегодня в мясоперерабатывающей отрасли сложилась ситуация нехватки шпика и в связи с этим использование имитационного шпика в мясном производстве, а также потребности некоторой замены мясного сырья на функциональные эмульсии для улучшения качества готового продукта. С возникшим дефицитом сырья, производители стимулируют компании, которые производят пищевые добавки, к разработке технологий производства препаратов, которые позволяют произвести продукты, имитирующие натуральный шпик, улучшающие структуру и внешний вид готового мясного продукта.

Основные требования к таким препаратам следующие:

- получение высококачественного продукта, относительно дешевого по сравнению с используемым жировым сырьем;
- улучшение технологических показателей имитационного шпика по сравнению с натуральным (термостабильность, консистенция, цвет, адгезия к фаршу);
- использование в составе имитационного шпика жидких растительных масел и твердых растительных жиров с целью удешевления продуктов и возможности использования в вегетарианских блюдах.

Возрождение и быстрый рост отечественного птицеводства дает возможность производить такой ассортимент продуктов из мяса птицы, который позволит рационально и комплексно использовать сырье. Мясо птицы используют для замены другого сырья в традиционных рецептурах, а также и в новых продуктах.

Технология производства белково-жировой эмульсии (БЖЭ) из кожи птицы достаточно проста и не требует наличия дополнительного специального оборудования. Для приготовления БЖЭ на многих предприятиях используют высокоскоростные куттера «Тайфун» с емкостью чаши от 60 до 350 л (фирма «Интермик»). Вначале в куттер вносится количество воды, предусмотренное по рецептуре, и в режиме перемешивания добавляется соевый изолят Майсол, Стабилизатор Топ, после чего проводится обработка в куттере на больших оборотах до образования дисперсии (2–3 мин в зависимости от типа оборудования). Затем в куттер вносят шкурку птицы (предварительно измельченную на 5–8 мм), пшеничную клетчатку Витацель WF 400 (длина волокна 500 мкм) и продолжают куттеровать при максимальной скорости вращения ножей в течение 4–6 мин до однородной массы. Приготовленную эмульсию выгружают в емкости и оставляют на хранение 8–12 ч при температуре 2–4 °С. Полученная таким образом эмульсия достаточно термостабильна и обладает хорошей влагосвязывающей способностью.

Белково-жировые эмульсии, имитирующие натуральный шпик, полученные на основе животных белков, полученных из коллагенсодержащего сырья, позволяют получать продукт, по внешнему виду и консистенции близкий к натуральному шпику.

Милкстар арт. 58502 - препарат для приготовления молочной, сливочной эмульсий и других жировых эмульсий. Препарат, благодаря, которому отлично эмульгируется жир, предотвращаются бульонно-жировые отеки при выработке колбасных изделий.

Приводим пример одной из эмульсий – сливочной.

Данная сливочная эмульсия является отличным сырьем для колбас и сосисок, сарделек типа докторских, молочных и сливочных (Таб.1).

Таблица 1 - Рецепт Сливочной эмульсии с эмульгатором Милкстар

Наименование ингредиентов	Количество, кг
Милкстар арт. 58502	3
Маргарин	30
Яйца куриные	9
Сухое молоко	12,7
Вода/снег	45
Пряный сливочный препарат арт.53203	0,3
Итого:	100

Другим способом получения имитационного шпика является приготовление жировых эмульсий с использованием солей альгиновой кислоты. Для приготовления имитационного шпика с использованием альгината натрия и солей кальция не требуется термообработка. Отверждение эмульсий происходит на холоде за счет гелеобразования. Применение препаратов на основе альгината натрия имеет ряд преимуществ по сравнению с использованием белковых эмульгаторов. Это значительно меньшие дозировки (3-10% от массы готового имитационного шпика), а главное термостойкость полученных эмульсий.

Так, примером альгинатных препаратов для получения термостабильного имитационного шпика и белково-жировых эмульсий с использованием подсолнечного масла являются САФТЕКС ФЭТ - Р арт. 50144 и Субфет –препараты, которые прошли испытания на крупнейших предприятиях России.

Термостабильный имитационный ШПИК/БЖЭ с САФТЕКС ФЭТ - Р арт. 50144 или Субфет с использованием подсолнечного масла- готовится по формуле, разработанной технологами Могунции. Соотношение: Арт. 50144 Сафтекс ФЭТ-Р (или Субфет): подсолнечное масло: сухое молоко : крахмал: вода холодная -5 : 4,4 : 4,5 : 9 : 77,6 = 100

Технология приготовления: первоначально холодная вода с альгинатным препаратом разрабатывается в куттере до однородного состояния, затем вносят подсолнечное масло, молоко, крахмал. Для разработки БЖЭ рекомендуется куттеровать на высокой скорости ножей и низких оборотах чаши куттера до получения однородной эмульсии. Полученную массу направить на созревание на 6 часов (не менее) при температуре 0-40С. После чего можно использовать. При приготовлении эмульсии не использовать соль и фосфаты!

Нельзя замораживать эмульсию после приготовления в течение первых 24 часов. Затем эмульсию можно заморозить.

В результате испытаний и исследований технологами отработана рецептура термостабильного имитационного шпика с Субфетом (Таб.2).

Таблица 2 - Термостабильный имитационный шпик с Субфетом:

Наименование ингредиентов	Количество, кг
Субфет	1
Шпик	5
Животный белок – Типро 601/Типро 900	0,2
Вода	17
Итого:	23,2

При необходимости, после созревания, термостабильная эмульсия и термостабильный имитационный шпик могут замораживаться.

Использование БЖЭ в рецептурах различных мясопродуктов позволяет: решить технологическую задачу формирования необходимой консистенции и улучшения функциональных свойств мясных изделий; увеличить выход готового продукта, снизить потерю влаги при хранении и стабилизировать консистенцию готовых продуктов; получить сочный продукт монолитной структуры с повышенной пищевой ценностью; снизить себестоимость готового продукта. Имитационный шпик используется в рецептурах вареных, варено-копченых, полукопченых колбас как самостоятельно, так и в смеси с натуральным шпиком для создания рисунка на срезе. Пониженный уровень энергетической ценности «искусственного шпика» и содержания холестерина, наличие ненасыщенных жирных кислот групп “Омега 3” и “Омега 6” позволяет использовать его при производстве продуктов здорового питания и мясопродуктов с продленным сроком хранения. Имитационный шпик существенно улучшает органолептические показатели продуктов - имеет более яркий и устойчивый цвет и не оплавляется при термообработке.

Литература

1. Антипова Л.В., Прянишников В.В. Применение препаратов ВИТАЦЕЛЬ в технологии рубленых полуфабрикатов из мяса птицы // Все о мясе, 2006, №4, С.15-17
2. Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Прянишников В.В., Захарова О.А., Ильяков А.В., Черкасов О.В. Технология мяса и мясных продуктов. – Часть I. Инновационные приёмы в технологии мяса и мясных продуктов: Учебное пособие. Рязань: ФГБОУ ВПО «РГАТУ», 2012. – С. 209 .
3. Ильяков А.В. Белковые компоненты в технологии мясных продуктов / А.В. Ильяков, В.В. Прянишников, Г.И. Касьянов. – Краснодар: Экоинвест, 2011. –152 с.
4. Прянишников В.В. Современные технологии сырокопчёных колбас с применением стартовых культур // Мясная индустрия, 2011. №10, С.30-32 .
5. Прянишников В.В. Животные белки «Могунции» для антикризисной программы// Мясная индустрия, 2009 г, №3, С.46-47
6. Прянишников В.В., Гиро Т.М., Микляшевски П. Принципы создания продуктов питания для людей пожилого возраста // Пищевая промышленность. 2010. №8. С.23-25
7. Прянишников В.В. Пищевые волокна ВИТАЦЕЛЬ в мясной отрасли // Мясная индустрия, 2006, №9, С.43-45.
8. Прянишников В.В. Инновационные технологии производства полуфабрикатов из мяса птицы // Птица и птицепродукты, 2010, №6, С. 54 -57.
9. Прянишников В.В., Ильяков А.В., Касьянов Г.И. Инновационные технологии в мясопереработке. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 163 с.
10. Прянишников В.В. Инновационные технологии в производстве мясных продуктов / В.В. Прянишников, А. Ильяков, Г. Касьянов. – Германия, Saarbrueken: Lambert Academic Publishing, 2012, 308 с.
11. Прянишников В.В., Ильяков А.В., Касьянов Г.И. Пищевые волокна и белки в мясных технологиях. Краснодар: Экоинвест, 2012. – 200 с.
12. Прянишников В.В. Свойства клетчаток и применение их в технологии мясных продуктов. –Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». 2012. – 124 с.
13. Прянишников В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Воронеж: «Воронежская государственная технологическая академия», 2007.
14. Прянишников В.В., Микляшевски П., Озимковски П., Гиро Т.М. Актив ред – натуральный пигмент для мясных продуктов // Мясная индустрия, 2010. №3, С.28 – 30.
15. Прянишников В.В. Мировые проблемы в производстве, переработке и потреблении мяса// Птица и птицепродукты, 2011, №6, с. 8-9.
16. Пищевые волокна и белковые препараты в технологиях продуктов питания функционального назначения / О.В. Черкасов, Д.А. Еделев, А.П. Нечаев, В.В. Прянишников, и др. // ФГБОУ ВПО «РГАТУ» - Рязань, - 2013. - 160 с.
17. Черкасов О.В. Пищевые волокна и белки: научные основы производства, способы введения в пищевые системы/ О.В.Черкасов, В.В.Прянишников, Н.Н. Толкунова, А.А.Жучков // Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, - 2014. -183 с.
18. Прянишников В.В., Ильяков А.В., Гиро М.В. Современные технологии ферментированных мясных продуктов. Журнал «Вестник СГАУ», Саратов, 2013 г. №1. С.48-52.

19. Прянишников В.В. Современные технологии производства мясных продуктов. Птица и птицепродукты, 2011, №1, с. 11-12.
20. Прянишников В.В. Пищевая клетчатка в инновационных технологиях мясных продуктов. Пищевая промышленность, 2011, №5, с. 20-21

References

1. Antipova L.V., Pryanishnikov V. V. Application of preparations VITATCEL in technology of chopped semi-finished products from poultry meat//All about meat, 2006, No. 4, p.15-17
2. Morozova N. I., Musayev F.A., Pryanishnikov V. V., Zakharova O. A., Iltyakov A.V., Cherkasov O. V. Technology of meat and meat products. – Part I. Innovative receptions in technology of meat and meat products: Manual. Ryazan: FPBEI HPE "RSAU". 2012. – p.209.
3. Iltyakov A.V. Proteinaceous components in technology of meat products / A.V. Iltyakov, V. V. Pryanishnikov, G. I. Kasyanov. – Krasnodar: Ecoinvestment, 2011. –152 p.
4. Pryanishnikov V. V. Modern technologies of raw - smoked sausages with application of starting cultures//the Meat industry, 2011. No. 10, P.30-32.
5. Pryanishnikov V. V. Animal protein of "Moguntia" for the anti-recessionary program//the Meat industry, 2009, No. 3, P.46-47
6. Pryanishnikov V. V., Giro T.M., Miklyashevski P. The principles of creation of food for people of advanced age//the Food industry. 2010. No. 8. P. 23-25
7. Pryanishnikov V. V. The VITATCEL food fibers in meat branch//the Meat industry, 2006, No. 9, P.43-45.
8. Pryanishnikov V. V. Innovative production technologies of semi-finished products from poultry meat//the Poultry and poultry processing, 2010, No. 6, P. 54 - 57.
9. Pryanishnikov V. V., Iltyakov A.V., Kasyanov G. I. Innovative technologies in meat processing. – Krasnodar: Ecoinvestment, 2011. – 163 p.
10. Pryanishnikov V.V. Innovative technologies in production of meat products / V. V. Pryanishnikov, A. Iltyakov, G. Kasyanov. – Germany, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012, 308 pages.
11. Pryanishnikov V. V., Iltyakov A.V., Kasyanov G. I. Food fibers and proteins in meat technologies. Krasnodar: Ecoinvestment, 2012. – 200 p.
12. Pryanishnikov V. V. Properties of celluloses and their application in technology of meat products. – Saratov: FPBEI HPE "the Saratov SAU". 2012. – 124 p.
13. Pryanishnikov V. V. Properties and application of preparations of the Vitatsel series in technology of meat products//the Abstract of the dissertation on competition of an academic degree of Candidate of Technical Sciences. – Voronezh: "The Voronezh state technological academy", 2007.
14. Pryanishnikov V. V., Miklyashevski P., Oziyemkovski P., Giro T.M. Aktiv Red – a natural pigment for meat products//the Meat industry, 2010. No. 3, P.28 – 30.
15. Pryanishnikov V. V. World problems in production, processing and consumption of meat//the Poultry and poultry processing, 2011, No. 6, P. 8-9.
16. Food fibers and proteinaceous preparations in technologies of functional purpose food / O. V. Cherkasov, D. A. Edelev, A.P. Nechayev, V. V. Pryanishnikov, etc.// FPBEI HPE "RSAU" - Ryazan, - 2013. - 160 p.
17. Cherkasov O. V. Food fibers and proteins: scientific bases of production, ways of introduction to food systems / O. V. Cherkasov, V. V. Pryanishnikov, N. N. Tolkunova, A.A.Zhuchkov//Ryazan: Izdatelstvovo FPBEI HPE to HPE RSAT, - 2014.-183 p.
18. Pryanishnikov V. V., Iltyakov A.V., Giro M. V. Modern technologies of the fermented meat products. SSAU Vestnik magazine, Saratov, 2013 No. 1. P. 48-52.
19. Pryanishnikov V. V. Modern production technologies of meat products. the Poultry and poultry processing, 2011, No. 1, P. 11-12.
20. Pryanishnikov V. V. Food cellulose in innovative technologies of meat products. Food industry, 2011, No. 5, p. 20-21

Самородов А.В.

Кандидат технических наук, Кубанский государственный технологический университет

Работа подготовлена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края в рамках научного проекта № 13-08-96515 p_юг_а».

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Аннотация

В статье рассмотрено – существующее состояние вопроса в области возобновляемых источников энергии, а также предложение новой технологии сложения и управления потоками энергии в системах использующих несколько два источника энергии.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, технология, энергетические системы.

Samorodov A.V.

PhD in Engineering, Kuban State Technology University

NEW TECHNOLOGIES IN RENEWABLE POWER

Abstract

In article it is considered – the existing condition in the field of renewables, and also the offer of new technology of addition and management of energy streams in systems using some two power sources.

Keywords: renewables, technology, power systems.

Интерес к возобновляемой энергетике существует уже довольно давно. По крайней мере, последние несколько десятилетий ведутся разговоры о широком внедрении альтернативных источников энергии, но реального промышленного применения подобных технологий почти нет. Оставляя за скобками развитые европейские страны, где альтернативная энергетика субсидируется государством, можно сделать вывод о ее практически нулевом использовании и эффективности.

Причин для этого несколько. Невысокая плотность энергоисточников, и их переменный характер (Солнце, ветер и т.д.), а также дороговизна технологии. На самом деле стоимость кВт/ч выработанного ветра или солнечными электростанциями в несколько раз выше, чем у традиционных. Кроме того новых технологий в ветро-солнечной энергетике практически не появляется.

Так для создания автономного энергообеспечения сегодня считается целесообразным использовать два источника энергии, чтобы сделать систему более независимой от капризов погоды. Технология практически отработанная, но единственная. Это солнечные фотопреобразователи и ветроагрегат работающие через систему инвертор-контроллер заряда батарей аккумуляторов, необходимых для накопления энергии. Система довольно дорогостоящая. Стоимость солнечных батарей основанных на кремниевой технологии в обозримом будущем дешевле не станет. Стоимость инверторов и контроллеров для подобных систем неоправданно высока. Иногда она доходит практически до половины стоимости всей системы. Объяснить это можно только отсутствием конкурирующих технологий. Там где есть конкуренция, там есть реальное снижение цены. Пока в данной области не возникнут конкурирующие технологии дешевой альтернативная энергетика не станет.

Мы задались целью создать систему, не требующую этих элементов. Сложение и управление потоками энергии происходит электромеханическим способом в самом ветрогенераторе, где есть дополнительная обмотка питающаяся от солнечных батарей. В результате сложения электромагнитных полей происходит сложение энергии двух источников [1,2]. В перспективе такая система должна существенно удешевиться.

Литература

1. Гайтов Б.Х. Нетрадиционные электромеханические преобразователи энергии в системе автономного электроснабжения. / Гайтова Т.Б., Кашин Я.М., Копелевич Л.Е., Самородов А.В. // Изв. вузов. Электрохимия. 2008. № 1. С. 21-28.
2. Зеленская Е.А. Ветро-солнечные генераторы для электроснабжения объектов нефтяной отрасли / Гайтов Б.Х., Копелевич Л.Е., Самородов А.В., Кашин Я.М., Ладенко Н.В // Газовая промышленность, 2014, №6/707. с. 114-117.

References

1. Gajtov B.H. Netradicionnye jelektromezhanicheskie preobrazovateli jenerгии v sisteme avtonomnogo jelektronsabzhenija. / Gajtova T.B., Kashin Ja.M., Kopelevich L.E., Samorodov A.V. // Izv. vuzov. Jelektromezhanika. 2008. № 1. S. 21-28.
2. Zelenskaja E.A. Vetro-solnechnye generatory dlja jelektronsabzhenija ob#ektov neftjanoj otrasli / Gajtov B.H., Kopelevich L.E., Samorodov A.V., Kashin Ja.M., Ladenko N.V // Gazovaja promyshlennost', 2014, №6/707. s. 114-117.

Сулейманов И.Ф.¹, Сиппель И.Я.², Маврин Г.В.³

¹Ассистент, ^{2,3} кандидаты химических наук, ФГБОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ АТМОСФЕРЫ ОТРАБОТАВШИМИ ГАЗАМИ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация

В статье представлены результаты обследования интенсивности автотранспортных потоков на основных магистралях г. Набережные Челны и результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта: оксида и диоксида азота, оксида углерода (II), диоксида серы, метана; представлены карты пространственного распределения.

Ключевые слова: отработавшие газы автомобилей, выбросы загрязняющих веществ, расчет рассеивания.

Suleymanov I. F.¹, Sippel I. J.², Mavrin G. V.³.

¹ Assistant, ^{2,3} candidates of chemical Sciences, FSBEI HPE "Kazan (Volga region) Federal University

THE STUDY OF THE POLLUTION OF THE URBAN ATMOSPHERE IN EXHAUST GASES OF CARS

Abstract

The article presents the results of a survey of the intensity of automobile traffic on the main highways, Naberezhnye Chelny and the results of calculations of pollutant emissions from road transport: oxide and nitrogen dioxide, carbon oxide (II), sulfur dioxide, methane; includes maps of the spatial distribution.

Keywords: the exhaust gases of the cars, pollutant emissions, dispersion modelling.

Загрязнение атмосферы городов отработавшими газами автомобильных двигателей является актуальной экологической проблемой, требующей неотложного решения. При сгорании автомобильных топлив в ДВС образуются сотни загрязняющих веществ, в числе которых идентифицированы канцерогены [1]. В крупных и средних городах России вклад загрязнений атмосферы транспортом, особенно автомобильным, неуклонно возрастает, что обусловлено в первую очередь увеличением численности автомобилей и объемом транспортных услуг. Набережные Челны, где проживает более полумиллиона человек, является крупнейшим городом Закамского региона Республики Татарстан и характеризуется высоким уровнем автомобилизации. В 2013 году в городе насчитывалось 155768 автотранспортных средств [2]; в сравнении к 2007 г. рост автопарка составил 53 % (рис. 1)

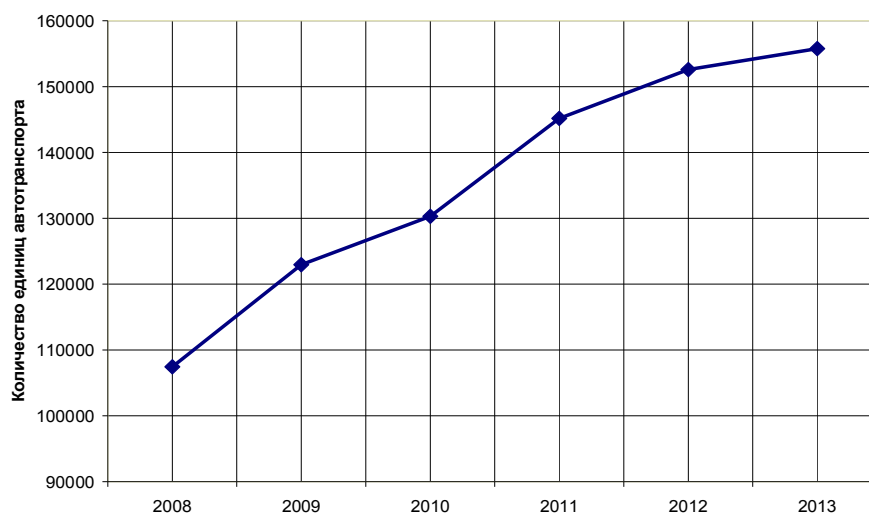


Рис. 1 – Динамика численности автотранспортных средств в г. Набережные Челны

На сегодняшний день в городе в основном сложилась прямоугольная сетка улиц. Наиболее интенсивное движение автотранспорта наблюдается на основных магистралях города, таких, как проспект Набережночелнинский, проспект Мусы Джалиля, проспект Мира, Автодорога №1, Сармановский тракт, проспект Хасана Туфана, проспект Вахитова, улица Академика Королева. Указанные магистральные улицы проходят через весь город и связывают общегородской центр с жилыми районами города и промышленной зоной, тем самым выполняя функции внутригородского распределения потоков массового пассажирского и грузового автотранспорта, обслуживания прилегающих районов и доставки жителей города на работу.

Для проведения расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта были проведены натурные обследования транспортных потоков на основных автомагистралях и перекрестках города Набережные Челны. Анализ структуры и интенсивности движения автотранспорта по исследуемым городским автомагистралям показал, что основной вклад в суммарную интенсивность движения вносят легковые автомобили (85-95%), вклад грузового транспорта не превышает 2-3 %. Для автодорог, примыкающих к промышленной зоне, вклад грузового транспорта в суммарную интенсивность движения может составлять 10-15 %, что связано с назначением данных объектов.

В ходе проведения натурных обследований интенсивности автотранспортных потоков дополнительно определялся ряд параметров, необходимых как для расчета выбросов, так и проведения расчетов загрязнения атмосферы. На каждой автомагистрали или ее участке фиксировалась протяженность выбранного участка автомагистрали (в км) с указанием названий улиц, ограничивающих данную автомагистраль (или ее участок). При оценке воздействия автотранспортных потоков города Набережные Челны были учтены 33 автодороги селитебной зоны Нового города, поселков ЗЯБ, ГЭС, Сидоровка, Элеваторная гора.

На основе полученных данных произведен расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ [3, 4]. Анализ выбросов от автотранспорта показал, что по таким загрязняющим веществам, как оксид азота (II) (азота оксид), углерод (сажа), сера диоксид (ангидрид сернистый) концентрации не превышают установленных гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха. Для оксида углерода и диоксида азота характерны значения максимальных приземных концентраций более 1 ПДК на участках с высокой интенсивностью движения. Карта пространственного распределения диоксида азота представлена на рис. 2., оксида углерода - на рис. 3.

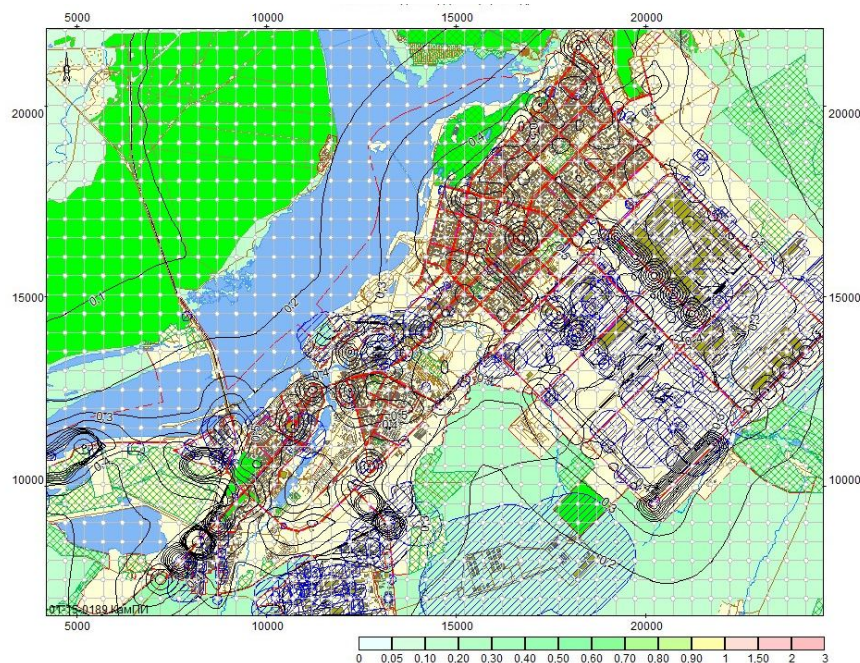


Рис. 2 – Карта рассеивания диоксида азота

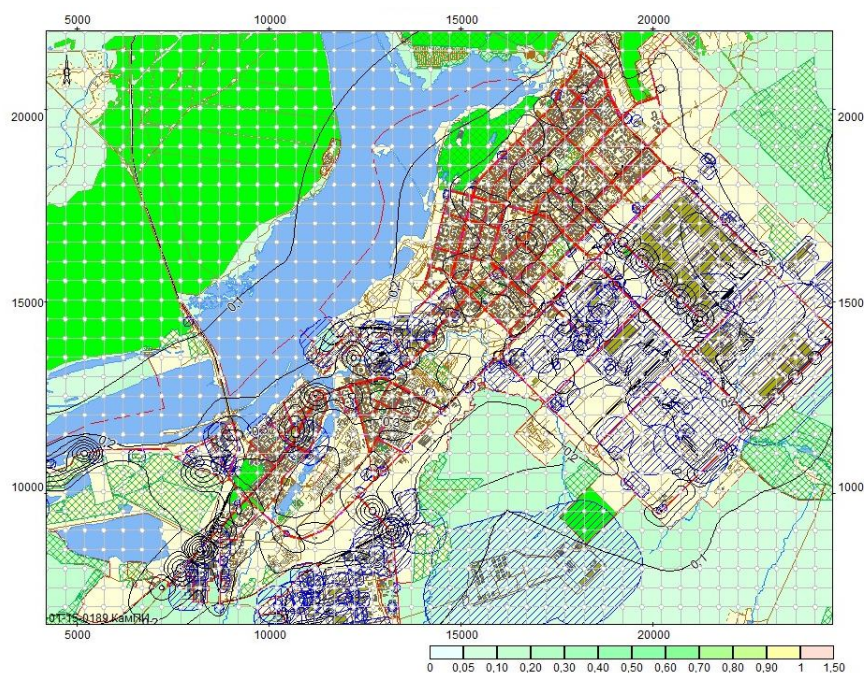


Рис. 3 – Карта рассеивания оксида углерода

Исходя из анализа полученных результатов рассеивания загрязняющих веществ на территории города целесообразно выполнение следующих мероприятий:

1. Обновление городского автопарка путем перевода на газ общественного транспорта и коммунальной техники и создание инфраструктуры для заправки газобаллонных автомобилей.
2. Перепланировка транспортного движения и его структуры на долговременный период и отдельные часы суток.
3. Выбор оптимальных градостроительных решений, связанных со строительством транспортных развязок, определением архитектурно-планировочных характеристик строящихся и реконструируемых автомагистралей.
5. Систематическое проведение натурных обследований автотранспортных потоков и последующее проведение расчетов выбросов рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.
6. Плановый отбор проб атмосферного воздуха для определения концентраций приоритетных загрязняющих веществ (диоксид азота и оксид углерода) вблизи наблюдаемых автомагистралей.
7. Проведение сводных расчетов загрязнения воздушного бассейна города с учетом выбросов промышленности и автотранспорта.

По итогам проведенных расчетов подготовлена электронная база данных об уровне загрязнения атмосферного воздуха города Набережные Челны, получены карты пространственного распределения выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта и предприятий автотранспортного комплекса, установлены приоритетные загрязняющие вещества. По итогам анализа выработаны предложения по снижению негативного воздействия от выбросов автотранспорта и дальнейшей оценки качества атмосферного воздуха города.

Литература

1. Сиппель И.Я. Загрязнение атмосферы полициклическими ароматическими углеводородами, продуктами сгорания автомобильных топлив // Состояние биосферы и здоровье людей: материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Пенза: РИО ПГСХА. 2005.- С. 81-83.
2. Гос. доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды в Республике Татарстан в 2013 г. Часть 8. Казань, 2014.
3. Сулейманов И.Ф., Маврин Г.В., Харлямов Д.А. Проведение расчетов рассеивания выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду // Сборник научных трудов по материалам Международной научной конференции «Научное лето - 2011». Киев: Изд-во ООО «Компания «Миранда». 2011. – С. 43-47.
4. Сулейманов, И.Ф., Маврин Г.В., Харлямов Д.А. Оценка выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта и предприятий автотранспортного комплекса г. Набережные Челны // Сборник статей XIII Международной научно-практической конференции «Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии». – Пенза: РИО ПГСХА. 2011. – С. 158-164.

References

1. Sippel I. J. Air pollution of polycyclic aromatic hydrocarbons, products of combustion of motor fuels // The state of the biosphere and human health: proceedings of the V all-Russian scientific-practical conference. Penza. 2005.- P. 81-83.
2. State report on the state of natural resources and environmental protection in the Republic of Tatarstan in 2013. Part 8. Kazan, 2014.
3. Suleymanov I.F, Mavrin G.V, Kharlamov D. A Calculations of the dispersion of pollutant emissions from road transport and the development of measures to reduce negative impacts on the environment // Materials of the International scientific conference "Scientific summer - 2011". Kyiv: Publishing house "Company "Miranda". 2011. - P. 43-47.
4. Suleymanov, I. F., Mavrin G.V., Kharlamov D. A. Assessment of pollutant emissions from vehicles and enterprises of the transport complex of Naberezhnye Chelny // Collection of articles XIII International scientific-practical conference "Cities of Russia: problems of construction, engineering, landscaping and ecology". - Penza. 2011. - P. 158-164.

Скачков В.А.¹, Иванов В.И.², Нестеренко Т.Н.³, Мосейко Ю.В.⁴

¹Кандидат технических наук, ²Инженер, ³Кандидат технических наук, ⁴Кандидат технических наук

Запорожская государственная инженерная академия

МЕТОДИКА РАСЧЕТА УПЛОТНЕНИЯ ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИТОВ В ПЛОСКОМ РЕАКТОРЕ

Аннотация

Предложена методика расчета уплотнения пористой структуры углеродных композитов в рабочем объеме плоского реактора. Методика предусматривает расчет распределения концентрации реакционного газа по длине реактора данного типа с учетом его доставки к нагретым поверхностям и последующей диффузии в пористую структуру уплотняемых композитов.

Ключевые слова: углеродный композит, пористая структура, плоский реактор, уплотнение, пироуглерод

Skachkov V.A.¹, Ivanov V.I.², Nesterenko T.N.³, Mosejko Yu.V.⁴

¹Candidate of Technical Sciences, ²Engineer, ³Candidate of Technical Sciences, ⁴Candidate of Technical Sciences

Zaporozhe state engineering academy

METHODS FOR CALCULATION OF COMPACTION POROUS STRUCTURE OF CARBON COMPOSITES IN FLAT REACTOR

Abstract

It is offered the method for calculation of compaction porous structure of carbon composites in the working volume of flat reactor. Method provides the calculation of concentration distribution for reactionary gas on length of reactor of this type taking into account its delivery to the heated surfaces and next diffusion in the porous structure of the compacted composites.

Keywords: carbon composite, porous structure, flat reactor, compaction, pyrocarbon

Введение. Расширение сферы применения углеродных композитов определяется снижением их себестоимости, которая в значительной степени зависит от энергетических затрат. Снижение температуры уплотнения пористой структуры углеродных композитов до 600...700 °С путем использования сжиженных газов позволяет найти подход к проблеме энергосбережения [1].

Анализ достижений. Вопросы уплотнения пористой структуры углеродных композитов рассмотрены в работах [2-4]. Однако не рассматривали реальную структуру пор углеродных композитов и не выполняли оценку ее влияния на процесс уплотнения. В работе [3] сделана попытка учета пористой структуры в процессе уплотнения углеродных композитов, которую представляли эффективной пористостью с характерным радиусом усредненной поры.

Постановка задачи. Задачей исследований является разработка методики расчета уплотнения углеродных композитов с учетом диффузии реакционного газа в реальную пористую структуру для условий изотермического нагрева в плоском реакторе.

Основная часть исследований. Известно, что реальная пористая структура углеродных композитов представляется порогаммой имеющей четыре характерные группы пор [5]: первая группа – диапазон эффективных радиусов 0,001...0,03 мкм (38 %); вторая группа – 0,03...2,50 мкм (32 %); третья группа – 2,50...10,0 мкм (19 %); четвертая группа – 10...200 мкм (11 %).

Для более точного расчета уплотнения реальных конструкций из углеродных композитов необходимо в расчетные модели ввести реальную структуру пористого объема указанных материалов.

Диффузия в пористом пространстве Дифференциальное уравнение диффузии реакционного газа в модельной поре с эффективным радиусом r в условиях его разложения на поверхности поры с соответствующими граничными условиями можно записать в виде [3]:

$$\frac{d^2C}{d\ell^2} = \frac{2k}{r \cdot D} \cdot C, \quad (1)$$

$$C|_{\ell=0} = C_0^i; \quad (2)$$

$$\left. \frac{dC}{d\ell} \right|_{\ell=h} = 0, \quad (3)$$

где C – концентрация реакционного газа; ℓ – координата по длине поры; k – константа скорости разложения реакционного газа на нагретой поверхности; D – коэффициент диффузии в поре; C_0^I – концентрация реакционного газа у входа в пору; h – половина толщины ($2h$) стенки углеродного композита.

Решение уравнения (1) с учетом условий (2) и (3) имеет вид

$$C(\ell) = C_0^I \cdot \left[\frac{\exp(z \cdot \ell)}{1 + \exp(2z \cdot h)} + \frac{\exp(-z \cdot \ell)}{1 + \exp(-2z \cdot h)} \right], \quad (4)$$

$$z = (2k / r \cdot D)^{0.5}$$

где z – корень характеристического уравнения,

Диффузионные процессы в объеме реактора. В объеме пористого реактора реализуются два диффузионных потока реакционного газа. Один поток направлен от центра реактора на его беспористую стенку, второй поток – на пористую поверхность углеродного композита.

Поток на беспористую поверхность стенки реактора может быть определен методом равнодоступных поверхностей Франк-Каменецкого [6]. В этом случае концентрацию реакционного газа на поверхности реактора C_0^P можно рассчитывать по формуле

$$C_0^P = \frac{\beta \cdot C_p}{\beta + k}, \quad (5)$$

где C_p – концентрация реакционного газа в ядре реактора; β – константа скорости диффузии.

На поверхности углеродного композита реакционный газ разлагается на беспористых участках и диффундирует в поры четырех групп с осаждением пироуглерода на их поверхности.

С учетом изложенного, концентрация реакционного газа на пористой поверхности углеродных композитов C_0^I определяется как

$$C_0^I = \frac{\beta \cdot \tilde{N}}{\left[\beta + k \cdot (1 - q_n) + q_n \cdot \pi \cdot \sum_{i=1}^N \Omega_i \right]}, \quad (6)$$

где q_i – пористость поверхности углеродного композита;

$\Omega_i = r_i^2 \cdot D_i \cdot z_i \cdot p_i \cdot \left[\frac{\exp(-2z_i \cdot h) - \exp(2z_i \cdot h)}{2 + \exp(2z_i \cdot h) + \exp(-2z_i \cdot h)} \right]$, r_i , p_i – средний эффективный радиус и относительная

доля i -той характерной группы пористой структуры углеродного композита соответственно; N – число характерных групп пор.

Массоперенос реакционного газа по длине реактора. Рассматривают плоский реактор шириной b_p и длиной L . В центре, между боковыми стенками реактора располагают плоскую пластину углеродного композита шириной b_n и толщиной $2h$. Реакционный газ (пропан) равномерно обтекает данную пластину с обеих сторон, диффундирует из центра потока пропана на поверхности стенок реактора и указанной пластины. Стенки реактора и пластина нагреты до постоянной температуры T , при которой пропан разлагается на нагретых поверхностях с отложением твердого осадка – пироуглерода – в соответствии с уравнением



Константу скорости разложения уравнения (7) задают в виде соотношения Аррениуса

$$k = k_0 \cdot \exp\left(-\frac{E}{R \cdot T}\right), \quad (8)$$

где E – энергия активации процесса (7); k_0 – предэкспонента; R – газовая постоянная.

Дифференциальное уравнение переноса реакционного газа по длине плоского реактора с учетом его разложения можно записать

$$\frac{d(C \cdot U)}{dx} = -k \cdot \beta \cdot C \cdot \left[\frac{b_n}{\beta + k \cdot (1 - q_n) + q_n \cdot \pi \cdot \sum_{i=1}^N \Omega_i} + \frac{b_p}{\beta + k} \right], \quad (9)$$

где U – скорость тока реакционного газа по длине реактора; x – координата, направленная по длине реактора от входа реакционного газа в реактор.

Из уравнения (7) следует:

$$\begin{aligned} C_{C_3H_8} &= (1 - \alpha) \cdot C_{\dot{a}\dot{o}}^{\tilde{N}_3 H_8}; \\ C_{H_2} &= 4\alpha \cdot C_{\dot{a}\dot{o}}^{C_3H_8}; \end{aligned} \quad (10)$$

$$U = (1 + 3\alpha) \cdot U_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}}$$

где $\tilde{N}_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}}^{N_3H_8}$ – концентрация C_3H_8 на входе в реактор; U – скорость подачи реакционного газа в реактор; α – удельная степень разложения C_3H_8 по длине реактора.

С учетом соотношений (10) уравнение (9) можно записать как:

$$\frac{2(1-3\alpha)}{1-\alpha} \cdot \frac{d\alpha}{dx} + \gamma = 0 \quad (11)$$

$$\gamma = \frac{k \cdot \beta}{U_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}}} \cdot \left[\frac{b_n}{\beta + k \cdot (1 - q_n) + q_n \cdot \pi \cdot \sum_{i=1}^N \Omega_i} + \frac{b_p}{\beta + k} \right]$$

где

Уравнение (11) задает степень разложения пропана по длине реактора, которое учитывает процессы осаждения пироуглерода на стенках реактора и в пористой структуре пластины углеродного композита.

Разделяя в уравнении (11) переменные и интегрируя его левую часть от 0 до α , а правую часть – от 0 до x , с учетом малой величины удельной степени разложения C_3H_8 , будем иметь

$$\alpha(x) = 0,25 \left[(1 + 8\gamma \cdot x)^{0,5} - 1 \right] \quad (12)$$

В уравнениях (5) и (6) величина константы скорости диффузии β неизвестна. Для ее определения необходимо опытным путем найти скорость выхода реакционных газов $U_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}}$ и вычислить предельную степень разложения C_3H_8 на выходе из реактора

$$\alpha(L) = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{U_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}}}{U_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}}} - 1 \right) \quad (13)$$

Подставляя соотношение (13) в уравнение (12) для $x = L$ и учитывая переменные, входящие в уравнение (11), получают

$$\beta = Q + (Q^2 - G)^{0,5} \quad (14)$$

$$\text{где } Q = F \cdot (b_p - V) + k \cdot (b_n - V); \quad F = k \cdot (1 - q_n) + q_n \cdot \pi \cdot \sum_{i=1}^N \Omega_i;$$

$$G = \frac{V \cdot k \cdot F}{V - b_p - b_n}; \quad V = \frac{U_{\dot{\alpha}\dot{\alpha}} \left[(4\alpha + 1)^2 - 1 \right]}{8k \cdot L}$$

Константа скорости гетерогенного разложения пропана на нагретых поверхностях определена в работе [1]. Формула (14) позволяет определить константу скорости диффузии пропана от ядра реактора к поверхности разложения.

Выводы. Разработана методика расчета распределения концентрации реакционного газа по длине плоского реактора с учетом его доставки к нагретым поверхностям, диффузии в пористую структуру уплотняемых углеродных композитов и разложения реакционного газа с осаждением пироуглерода.

Литература

1. Байгушев В. В. Технология производства композиционных углерод-углеродных материалов электротермического назначения. Диссертация кандидата техн. наук / Владимир Владимирович Байгушев. – Днепропетровск, 2006. – 140 с.
2. Гурин В. А. Исследование газозафазного уплотнения пироуглеродом пористых сред методом радиально движущейся зоны пиролиза / В. А. Гурин, И. В. Гурин, С. Г. Фурсов // Вопросы атомной науки и техники. – Харьков: 1999. – Вып. 4 (76). – С. 32-45.
3. Колесников С. А. Уплотнение углеродных заготовок путем пиролиза газа в промышленных печах / С. А. Колесников, В. И. Костиков, А. М. Васильева // Химия твердого топлива. – 1991. – № 6. – С. 114-122.
4. Математические модели процессов температурной обработки и уплотнения в производстве углеродных композиционных материалов / В. А. Скачков, В. Д. Карпенко, В. И. Иванов, Е. В. Скачков // Вопросы атомной науки и техники. – Харьков: 1999. – Вып. 4 (76). – С. 3-12.
5. Скачков В. А. Определение кинетических параметров процесса осаждения пиролитического углерода / В. А. Скачков, Р. А. Шаповалов, В. И. Иванов // Металлургия : научные труды ЗГИА. – Запорожье : ЗГИА, 2000. – Вып. 3. – С. 52-55.
6. Франк-Каменецкий Д. А. Диффузия и теплопередача в химической кинетике / Д. А. Франк-Каменецкий. – М.: Наука, 1967. – 491 с.

References

1. Bajgushev V. V. Tehnologija proizvodstva kompozicionnyh uglerod-uglerodnyh materialov jelektrotermicheskogo naznachenija: dis. kand. tehn. nauk. – Dnepropetrovsk, 2006. – 140 s.
2. Gurin V. A. Issledovanie gazofaznogo uplotnenija pirougljerodom poristykh sred metodom radial'no dvizhushhejsja zony piroliza / V. A. Gurin, I. V. Gurin, S. G. Fursov // Voprosy atomnoj nauki i tehniki. – Har'kov: 1999. – Vyp. 4 (76). – S. 32-45.
3. Kolesnikov S. A. Uplotnenie uglerodnyh zagotovok putem piroliza gaza v promyshlennyh pechah / S. A. Kolesnikov, V. I. Kostikov, A. M. Vasil'eva // Himija tverdogo topliva. – 1991. – № 6. – S. 114-122.
4. Skachcov V. A. Matematicheskie modeli processov temperaturnoj obrabotki i uplotnenija v proizvodstve uglerodnyh kompozicionnyh materialov // Voprosy atomnoj nauki i tehniki. – Har'kov: 1999. – Vyp. 4 (76). – S. 3-12.
5. Skachcov V. A. Opredelenie kineticheskikh parametrov processa osazhdenija piroliticheskogo ugleroda / V. A. Skachcov, V. I. Ivanov, R. A. Shapovalov // Metallurgija : nauchn. Tr. ZGIA. – Zaporozh'e : ZGIA, 2000. – Vyp. 3. – S. 52-55.
6. Frank-Kameneckij D. A. Diffuzija i teploperedacha v himicheskij kinetike / D. A. Frank-Kameneckij. – M.: Nauka, 1967. – 491 s.

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭТАФОСФ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И АНТИКОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА
СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ИНКАМ-1****Аннотация**

С целью защиты водорастворимой СОЖ Инкам-1 от микробной деструкции и снижения негативного воздействия СОЖ-содержащих сточных вод на гидросферу изучено влияние препарата Этафосф на динамику численности микроорганизмов исследуемой СОЖ и её антикоррозионные свойства. Исследования проводились согласно требованиям ГОСТ 9.085-78, ГОСТ 6243-75. Выявлено, что в диапазоне концентраций от 10^{-7} до 10^{-3} г/л исследуемый препарат повышает биостойкость СОЖ и увеличивает её антикоррозионную защиту, а в концентрации 10^{-9} г/л стимулирует жизнедеятельность представителей микробиоценоза.

Ключевые слова: Этафосф, малые и сверхмалые концентрации, микроорганизмы, СОЖ, токсичность, биостойкость.

Smirnova N. N.¹, Mavrin G. V.², Denisova T. R.³, Fridland S. V.⁴

¹Candidate of biological sciences, ²candidate of chemical sciences, ³engineer, Branch of Kazan Federal University in Naberezhnye Chelny, ⁴Doctor of sciences, Kazan National Research Technological University

**THE INFLUENCE OF ETAFOSF SPECIMEN ON MICROBIOLOGICAL AND ANTICORROSIVE PROPERTIES OF
INKAM-1 CUTTING FLUID****Abstract**

With the object of protection of water-soluble cutting fluid named Inkam-1 from microbial destruction and reduction of negative impact of cutting fluid sewage water on hydrosphere, Etafosf specimen influence on observed cutting fluid's Microorganisms population changes and on its anticorrosive properties has been studied. Investigation has been carried according to GOST 9.085-78 and GOST 6243-75 requirements. It's developed that observed specimen increases cutting fluid bioresistance and anticorrosive protection over the concentration range from 10^{-7} to 10^{-3} g/l, and stimulates microorganisms' vital function in concentration of 10^{-9} g/l.

Keywords: Etafosf, low and ultralow concentration, Microorganism, cutting fluid, toxicity, bioresistance.

Актуальной проблемой металлообрабатывающей промышленности является проблема микробной деструкции водорастворимых смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Основной причиной вывода СОЖ из производственного цикла для утилизации является ее поражение бактериями и микроскопическими грибами. В результате микробной деструкции эмульсия приобретает черный цвет, появляется резкий запах сероводорода, pH снижается с 9-10 до 7-8, эмульсия теряет комплекс присущих ей технологических свойств [4, с. 234]. Частая замена СОЖ приводит к увеличению объемов СОЖ-содержащих сточных вод, утилизация которых является одной из значимых экологических проблем. На сегодняшний день, на тысячах предприятий страны миллионы тонн отработанной эмульсии требуют утилизации. Например, на ОАО «АВТОВАЗ» ежедневно требуется утилизировать около 1000 тонн эмульсии СОЖ [1].

Для решения данной проблемы целесообразно провести подбор биологически активного вещества, которое в зависимости от концентрации способно проявлять ингибирующий эффект на деструкторов СОЖ и стимулировать активность представителей активного ила. К настоящему времени накоплены экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что водные системы, содержащие растворенные вещества различной природы в низких (включая пикомолярные) и сверхнизких (фемтомолярные и ниже) концентрациях, обладают рядом особенных свойств [2].

Влияния низких и сверхнизких концентраций Этафосфа [3] на микробиоценоз проводилось на СОЖ марки Инкам-1. Для исследований были приготовлены растворы Этафосфа в диапазоне концентраций от 10^{-9} до 10^{-3} г/л, которые использовались для приготовления 3 % растворов СОЖ. Исследования проводились согласно требованиям ГОСТ 9.085-78 [5]. Контролем служила свежеприготовленная и инокулированная эмульсия той же марки СОЖ. Инокуляцию приготовленных эмульсий проводили смесью микроорганизмов, выделенных из рабочих жидкостей, находящихся в реальных условиях эксплуатации.

Действие микробной деструкции исследуемой СОЖ определяли по изменению её антикоррозионных свойств согласно требованиям ГОСТ 6243-75 [6].

Результаты динамики микробопоражения контрольного образца СОЖ Инкам-1 и образцов, приготовленных с использованием низких и сверхнизких концентраций Этафосфа, представлены на рис. 1, 2.

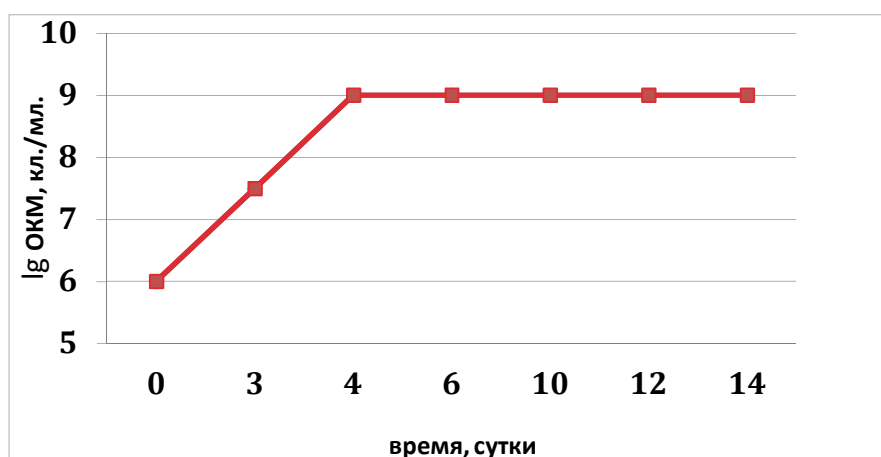


Рисунок 1. Динамика микробопоражения СОЖ Инкам-1(контроль)

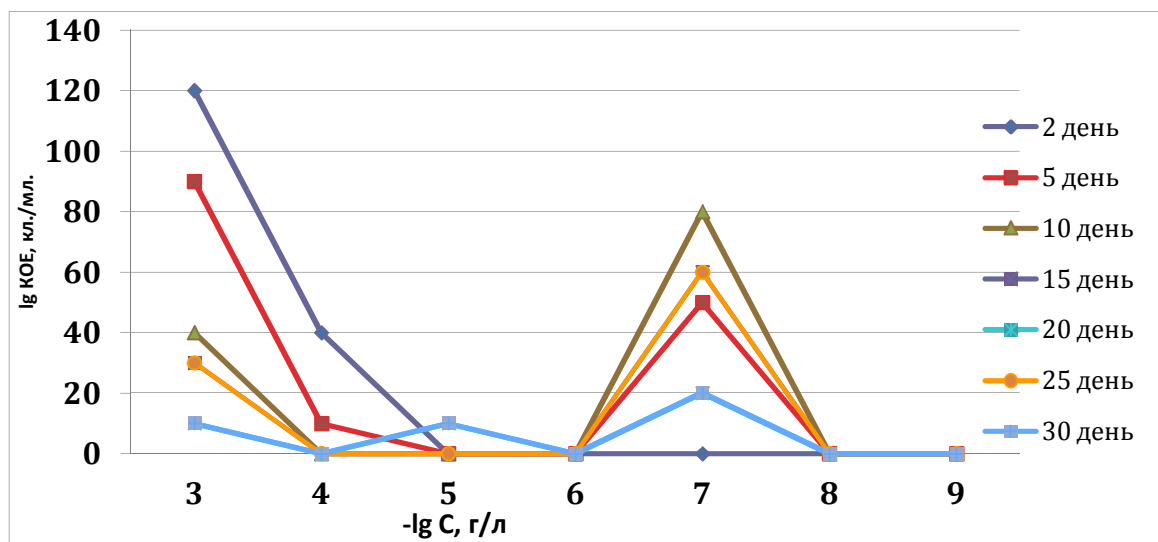


Рис. 2 - Динамика численности микроорганизмов в СОЖ Инкам-1 с разбавленными растворами Этафосфа

Как видно из данных рис. 1, общее количество микроорганизмов в контрольной эмульсии достигло максимального значения $1 \cdot 10^9$ кл/мл через 4 суток, что свидетельствует о её низкой биостойкости. Исследования показали (рис. 2), что Этафосф в диапазоне концентраций от 10^{-7} до 10^{-3} г/л проявляет ингибирующее действие на микроорганизмы: общее число КОЕ не превышало 120 кл/мл, что в 10^7 раз меньше, чем в незащищенной СОЖ. Уникальность результатов для разведения 10^{-9} г/л заключается в том, что микробные клетки при данной концентрации не проявляют жизнедеятельности, но при отмывании бактерий от препарата наблюдается активный рост морфологически неизмененных средой микроорганизмов, которые могут участвовать при очистке СОЖ-содержащих сточных вод.

Данные по коррозионной агрессивности СОЖ Инкам-1 представлены на рис. 3, 4.



Рис. 3. Коррозионная агрессивность СОЖ Инкам-1 при КОЕ= 7×10^7 кл/мл.



Рис. 4. Антикоррозионные свойства инокулированной СОЖ с добавлением препарата Этафосф.

В образцах СОЖ, защищенных Этафосфом, во всех исследуемых концентрациях коррозия отсутствовала, что подтверждает ингибирующее действие исследуемого препарата на микробиоценоз эмульсии.

Литература

1. Васильев А.В., Хамидуллова Л.Р. Анализ негативного воздействия смазочно-охлаждающих жидкостей на человека и биосферу и методов его снижения. Вектор науки ТГУ. № 4(18), 2011 с.45-49.
2. Коновалов А.И. Образование наноразмерных молекулярных ансамблей в высокоразбавленных водных растворах /Вестник Российской академии наук, 2013, том 83, №12, с.1076-1082.
3. Smirnova N.N., Mavrin, G.V., Inyusheva A.A., Fridland, S.V. Influence of ultralow of ETAPHOSF preparation on Daphnia magna Straus and microalgae Scenedesmus quadricauda test organisms Science, Technology and Higher Education Text[^] material of the IV International research and practice conference, Voll. II Westwood, January 30th, 2014/publishing office Accent Graphics communications - Westwood - Canada 2014 - 448 p.
4. Смирнова Н.Н., Шарафутдинов Р.Н., Ахметов В.М. Микробная деструкция эмульсионных смазочно-охлаждающих жидкостей и методы её предупреждения. Итоговая научн. конф. проф.-препод. состава, 5 февраля 2014 г. [Текст]: сб-к докладов / ред. кол. Хабибуллин Р.Г. [и др.]; под ред. д-ра техн. наук Л.А.Симоновой. - Набережные Челны: Издательско - полиграфический центр Набережнчелнинского института К(П)ФУ, 2013. С. 234 - 238.
5. ГОСТ 9.085-78 «Единая система защиты от коррозии и старения. Жидкости смазочно-охлаждающие. Методы испытаний на биостойкость».
6. ГОСТ 6243-75 «Эмульсолы и пасты. Методы испытаний».

References

1. Vasilev A.V., Hamidullova L. R. Analysis of the negative effects of cutting fluids on man and the biosphere and methods for its reduction. Vector of science TSU. No. 4(18), 2011. p. 45-49.
2. Konovalov A. I. Formation of nanoscale molecular ensembles in extremely diluted aqueous solutions /Journal of the Russian Academy of Sciences, 2013, vol. 83, No. 12, S. 1076-1082.
3. Smirnova N.N., Mavrin, G.V., Inyusheva A.A., Fridland, S.V. Influence of ultralow of ETAPHOSF preparation on Daphnia magna Straus and microalgae Scenedesmus quadricauda test organisms Science, Technology and Higher Education Text[^] material of the IV International research and practice conference, Voll. II Westwood, January 30th, 2014/publishing office Accent Graphics communications - Westwood - Canada 2014 - 448 p.
4. Smirnova N. N., Sharafutdinov R. N., Akhmetov C. M. Microbial destruction of emulsion cutting fluids and methods of its prevention. The final scientific conference of teaching staff, February 5th, 2014 [Text]: collected articles / Ed. board Khabibullin R. [and

others]; edited by Dr. of tech. sciences L. A. Simonova. - Naberezhnye Chelny: Publishing and printing center of Branch of KFU in Nab. Chelny, 2013. P. 234 - 238.

5. GOST 9.085-78 «Unified system of corrosion and ageing protection. Cutting fluids. Bioresistance's test methods».

6. GOST 6243-75 «The emulsols and paste. Test methods».

Тихомиров А.А.¹, Черепанов Д.А.², Тихонов Е.А.³, Сысун В.И.⁴

¹ Кандидат физико-математических наук, доцент, Петрозаводский государственный университет; ² студент, Петрозаводский государственный университет; ³ кандидат технических наук, доцент, Петрозаводский государственный университет; ⁴ доктор физико-математических наук, профессор, Петрозаводский государственный университет

Работа выполнена при поддержке программы стратегического развития на 2012-2016

ПОПЕРЕЧНАЯ СХЕМА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Аннотация

В статье рассмотрена поперечная схема компенсации реактивной мощности на основе электромеханического эффекта.

Ключевые слова: реактивная мощность, компенсация, электротехника.

Tikhomirov A.A.¹, Cherepanov D.A.², Tikhonov E.A.³, Sysun V.I.⁴

¹ PhD in Physics and mathematics, Associate professor, Petrozavodsk state university; ² student, Petrozavodsk state university; ³ PhD in Physics and mathematics, Associate professor, Petrozavodsk state university; ⁴ PhD in Physics and mathematics, Professor, Petrozavodsk state university;

CROSS SCHEME OF REACTIVE POWER COMPENSATION BASED ON ELECTROMECHANICAL EFFECT

Abstract

The article considers cross scheme of reactive power compensation based on electromechanical effect.

Keywords: reactive power, compensator, electro technology.

В [1] описана возможность применения электромеханического эффекта для создания компенсаторов реактивной мощности на его основе. Принцип работы компенсатора реактивной мощности на основе электромеханического эффекта представлен на рис. 1.

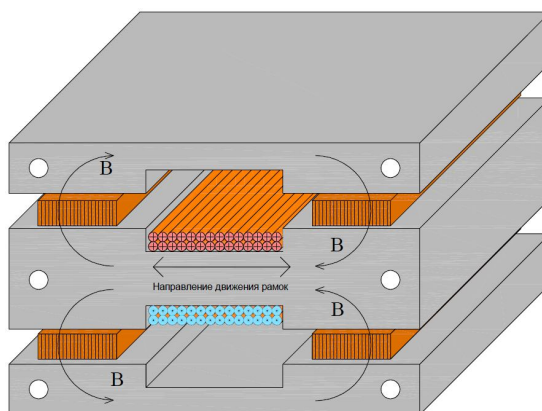


Рис. 1 - Поступательный компенсатор реактивной мощности

На центральный сердечник, выполненный из трансформаторного железа, наматывается электромагнит, который создает постоянное магнитное поле. Направление создаваемого электромагнитом магнитной индукции показано на рисунке 1 стрелками. Для замыкания магнитного поля сверху и снизу на небольшом расстоянии от центрального сердечника располагаются два дополнительных сердечника. В зазоры между сердечниками вставляются рамки с переменным током, причем они устанавливаются с возможностью их поступательного движения под действием электромагнитных сил.

Под действием электромагнитных и инерционных сил в подвижных рамках с переменным электрическим током создается эффективная электрическая емкость, складывается с индуктивностью рамки и её активным электрическим сопротивлением согласно схеме замещения в поперечной схеме компенсации реактивной мощности показанной на рис. 2.

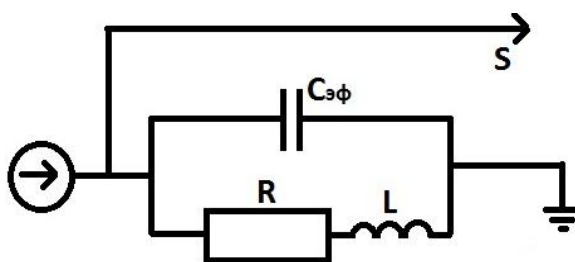


Рис. 2 - Схема замещения компенсатора реактивной мощности в поперечной схеме компенсации

Общее сопротивление рамки с переменным электрическим током от сети:

$$Z = \frac{\frac{R}{w^2 C^2} + j \left(\frac{L}{wC^2} - \left(\frac{wL^2}{C} + \frac{R^2}{wC} \right) \right)}{\left(R^2 + wL - \frac{1}{wC} \right)^2} \quad (1)$$

где W - круговая частота, C – эффективная мощность, L – индуктивность рамки, R – активное сопротивление.

Как видно из приведенного выражения (1), индуктивная составляющая реактивного сопротивления при уменьшении эффективной емкости растет обратно пропорционально её квадрату, а емкостная составляющая находится в обратно пропорциональной зависимости. Увеличивая индуктивность наматываемого провода рамки, мы увеличиваем и емкостное сопротивление компенсатора, а в свою очередь и возможности по компенсации мощности.

Используя выражение (1), можно заключить, что увеличить эффективную ёмкость можно путём увеличения числа витков, входящих в рамку, это повысит общее сопротивление рамки, и как следствие уменьшит проходящий по рамке ток, что позволит увеличить рабочее напряжение компенсатора реактивной мощности.

Для проверки теоретических предположений был собран опытный вариант электромеханического компенсатора реактивной мощности. На собранном прототипе была проведена серия экспериментов, в которых задавались различные значения переменного тока на подвижной рамке между сердечниками, и напряжение на обмотках электромагнита, при этом регистрировались значения сдвига фаз между током и напряжением в подвижной рамке с током.

Параметры компенсатора: Ширина зазора между секциями - 0,007м, Секционная обмотка - 156 витков ($R=0.49\Omega$), Рамка 10 витков ($R=0.19\Omega$, $L=158\text{ мкГн}$).

В результате проведенных экспериментальных исследований наблюдалось уменьшение отставания тока от напряжения, то есть уменьшение угла ϕ , а затем и опережение током напряжения, что свидетельствует о том, что данный опытный образец успешно скомпенсировал свою собственную индуктивность, и затем начал выдавать емкостную реактивную мощность в сеть. Соответственно данное устройство и созданные на его основе рабочие образцы можно использовать для компенсации реактивной мощности в сети.

Литература

1. Сысун В.И., Тихомиров А.А. Электромеханический компенсатор реактивной мощности // Международный научно-практический журнал – 2013. - № 8 (15). – С. 55.

References

1. Sysun V.I., Tihomirov A.A. Jelektromehanicheskij kompensator reaktivnoj moshhnosti // Mezhdunarodnyj nauchno-prakticheskij zhurnal – 2013. - № 8 (15). – S. 55.

Дудин С.Н.¹, Тихомиров Д.А.², Трунов С.С.³

¹Аспирант, ²Кандидат технических наук, ³Кандидат технических наук, ФГБНУ Всероссийский НИИ электрификации сельского хозяйства

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОБОГРЕВАТЕЛЬ С АККУМУЛЯЦИЕЙ ТЕПЛА

Аннотация

В статье рассмотрена конструкция электроотопительного прибора для животноводческих помещений. Принцип действия прибора основан на совместной работе теплоаккумулирующего сердечника и электроконвектора прямого нагрева.

Ключевые слова: обогреватель, тепловой аккумулятор, электроконвектор.

Dudin S.N.¹, Tikhomirov D.A.², Trunov S.S.³

¹Postgraduate student, ²Candidate of Technical Sciences, ³Candidate of Technical Sciences, All-Russian Scientific-Research Institute for Electrification of Agriculture

ELECTRIC HEATER WITH HEAT ACCUMULATION

Abstract

Construction of an electroheating appliance for heating of livestock barns is observed. The principle of act for gear is grounded on teamwork of the storing heat core and the electric convection heater of straight heat.

Keywords: a heater, heat accumulator, electric convection heater.

Для животноводческих помещений энергосберегающими и эффективными являются электроотопительные приборы с аккумуляцией тепла, у которых разрядка статическая, а теплоотдача – регулируемая [1]. Теплоотдача осуществляется за счёт устройства в массиве сердечника теплоаккумулятора вертикальных каналов, через которые проходит нагреваемый воздух. Кроме этого, приборы имеют защитный теплоизоляционный кожух, в котором расположены два отверстия: внизу входное и сверху выходное с воздушной заслонкой, с помощью которой осуществляется автоматическое или ручное регулирование потока нагреваемого воздуха и соответственно теплоотдачи прибора.

Однако возможности такого регулирования невелики, а к концу разрядки теплоотдача такого прибора снижается. Поскольку, во время зарядки теплоаккумулятора от него происходит одновременно и отбор тепла, при этом снижается КПД отопительного прибора [2].

Ограниченные возможности по аккумулярованию тепловой энергии и качеству регулирования температурного режима помещения, неудовлетворительные аэродинамические характеристики прибора (центр нагрева и центр охлаждения в данной конструкции практически совпадают) ограничивают их широкое внедрение в качестве основных источников тепла в помещениях сельскохозяйственного назначения.

В разработанном нами электрическом обогревателе в общем корпусе расположены два электроотопительных прибора аккумуляционного и прямого нагрева (рис.1). В месте соединения воздушных потоков от этих приборов выполнена смесительная камера, существенно повышающая потребительские свойства обогревателя.

Принцип действия прибора основан на совместной работе теплоаккумулирующего сердечника 7 и электроконвектора прямого нагрева 14.

При включении электронагревателей 8 нагревается теплоаккумулирующий сердечник 7, в котором происходит накопление тепловой энергии (зарядка) в период действия пониженного ночного тарифа. При этом воздушная заслонка 10 закрывает входное отверстие 9 и циркуляции воздуха в камере 2 не происходит. Обогрев помещения осуществляется с помощью электроконвектора прямого нагрева 14 путем подключения к сети его электрических нагревательных элементов 15 также в период действия пониженного ночного тарифа.

По окончании действия ночного тарифа, электронагреватели 8 и электрические нагревательные элементы 15 отключаются от питающей сети, открывается регулируемая воздушная заслонка 10 и теплоаккумулирующий сердечник 7 начинает подогрывать воздух, проходящий за счет естественной тяги, образующейся в камере 2. Регулируемая заслонка 11 при этом приоткрыта на малый угол, пропуская ограниченное количество горячего воздуха, который смешивается в верхней части камеры 3 с потоком

воздуха, поступающего через входное отверстие 12 камеры 3. Выходящий через выходное отверстие 13 из электроотопительного прибора воздушный поток имеет заданную температуру.

По мере отдачи тепла и остывания аккумуляционного сердечника 7 регулируемая заслонка 11 автоматически приоткрывается на больший угол и в камеру 3 из камеры 2 через воздушный канал 5 подается уже большее количество горячего воздуха, нагретого до более низкой температуры, где и происходит его смешивание с холодным воздухом, поступающим через входное отверстие 12. При этом общий объем циркулирующего через отопительный прибор воздуха практически не меняется. Этот принцип смешивания потоков горячего и холодного воздуха в верхней части камеры 3, делает более равномерным процесс охлаждения теплоаккумулирующего сердечника 7 и поддерживает заданный воздушный поток определенной температуры на выходе из электроотопительного прибора.

В таком режиме отопительный прибор будет работать до начала следующего цикла зарядки теплоаккумуляционного сердечника, т. е. когда начнёт действовать пониженный тариф на электроэнергию.

Прибор имеет хорошую аэродинамику, поскольку центр нагрева теплоаккумулирующего сердечника 7 и электроконвектора прямого нагрева 14 расположены ниже центра охлаждения ($h \leq 1/2H$). Это важно, поскольку улучшается естественная тяга, что способствует лучшему обдуву аккумуляционного сердечника и электронагревательных элементов.

В результате использования предлагаемой конструкции отопительный прибор можно использовать в течение всего времени суток за счет установки в одном корпусе дополнительного конвектора прямого нагрева.

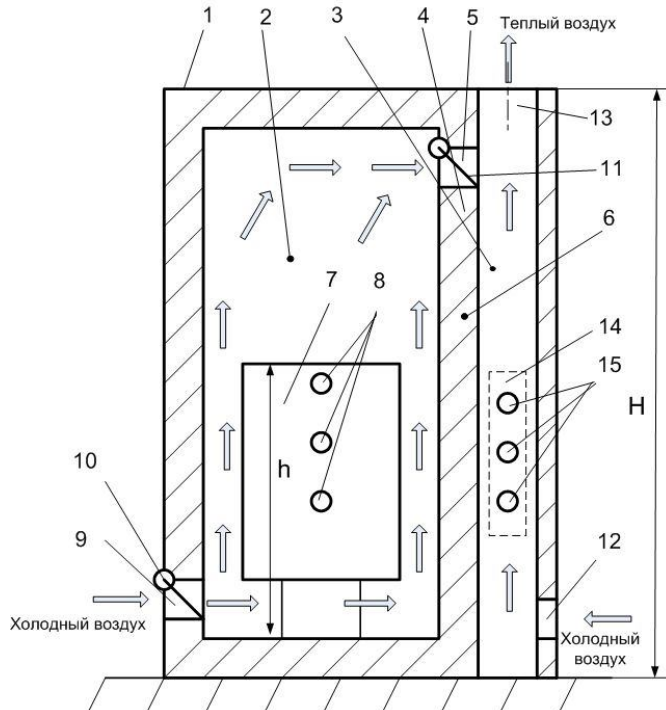


Рис.1- Схема энергоэффективного электрического обогревателя

При этом повышается тепловой КПД электроотопителя. Центр нагрева обоих нагревателей расположен ниже центра охлаждения, что обеспечивает хорошую естественную тягу прибора, улучшает равномерность охлаждения теплоаккумулятора и создаёт более комфортные условия обогрева обслуживаемого помещения, не требуются побудительные вентиляторы, существенно снижаются эксплуатационные издержки (затраты на энергию). Прибор успешно прошел лабораторные испытания.

Литература

1. Дудин С.Н., Тихомиров Д.А. Устройства аккумуляционного типа для нагрева воздуха // Вестник ВИЭСХ, Выпуск 3(8), М.: 2012.- С. 25–30.
2. Каган Н.Б., Кауфман В.Г., Пронько М.Г., Яневский Г.Д. Электротермическое оборудование для сельскохозяйственного производства. М.: Энергия, 1980.- 192 с.

References

1. Dudin S.N., Tihomirov D.A. Ustrojstva akumuljacionnogo tipa dlja nagreva vozduha // Vestnik VIJeSH, Vypusk 3(8), M.: 2012.- S. 25–30.
2. Kagan N.B., Kaufman V.G., Pron'ko M.G., Janevskij G.D. Jelektrotermicheskoe oborudovanie dlja sel'skhozajstvennogo proizvodstva. M.: Jenergiya, 1980.- 192 s.

Корнеев С.Д.¹, Марюшин Л.А.², Мараховский А.В.³, Трофимова Е.И.⁴

¹Доктор технических наук, профессор; ²кандидат технических наук, доцент; ³аспирант; ⁴аспирант, Московский государственный индустриальный университет

К РАСЧЕТУ ХАРАКТЕРИСТИК ИСПАРИТЕЛЬНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Аннотация

В статье проанализирован метод расчета характеристик эффективных теплообменников с организацией кипения нагреваемого теплоносителя в системе каналов с величиной зазора между образующими канал стенками, не превышающей капиллярной постоянной кипящей жидкости. Показано, что коэффициент теплоотдачи является функцией теплофизических свойств жидкости, геометрических характеристик канала, плотности теплового потока и истинного объемного паросодержания.

Ключевые слова: теплообменник, теплопроводность, кипение, капиллярный, теплоотдача, теплоноситель.

Korneev C.D.¹, Marushin L.A.², Marakhovsky A.C.³, Trofimova E.I.⁴

Doctor of technical Sciences, Professor; candidate of technical Sciences, associate Professor; aspirant; aspirant, Moscow state industrial University

CALCULATION OF THE CHARACTERISTICS OF THE EVAPORATIVE HEAT EXCHANGERS

Abstract

The article analyzes the method of calculation of characteristics of effective heat exchangers with the organization boiling of the heated fluid in the channel system with the clearance between the forming channel walls, not exceeding the capillary constant boiling liquid. It is

shown that the heat transfer coefficient is a function of the thermophysical properties of the fluid, the geometric characteristics of the channel, a heat flux density and the true volume of the steam quality.

Keywords: heat exchanger, heat conduction, boiling, capillary, heat transfer, fluid.

Задачи экономного расходования энергии непосредственно связаны с разработкой и созданием теплообменных аппаратов, обеспечивающих минимальную разность температур теплоносителей. К числу таких теплообменников относятся аппараты, в которых происходит кипение теплоносителя. Такие теплообменники используются в самых разнообразных теплотехнологических установках микробиологической, химической, пищевой, металлургической и других отраслей промышленности. Эффективность функционирования подобных теплообменных аппаратов во многом зависит от интенсивности теплоотдачи в зоне кипения.

Одним из перспективных путей повышения эффективности работы теплообменников является организация процесса кипения в щелевых каналах с величиной зазора между их стенками, не превышающей капиллярной постоянной кипящей жидкости.

Чтобы создать инженерно обоснованную конструкцию зоны кипения теплоносителя с интенсифицирующими теплоотдачу щелевыми каналами, необходимо знать, как повлияют геометрические и режимные параметры щелевых каналов на эффективность работы теплообменного аппарата в целом. Необходим теоретически и экспериментально обоснованный метод расчета теплоотдачи при кипении в капиллярных щелевых каналах.

Если следовать микропленочной теории [1, 2], то увеличение площади, занимаемой тонким слоем жидкости, отделяющим паровой пузырь от греющей стенки, может привести к повышению интенсивности теплообмена. Этот эффект можно использовать для интенсификации процессов теплообмена при кипении. При этом сплющивание паровых пузырей между стенками должно привести к существенному увеличению площади, занятой тонким слоем жидкости, отделяющей паровые пузыри от греющей стенки. В связи с этим должна возрасти и интенсивность теплообмена.

Результаты работ по исследованию кипения в щелевых каналах [3, 4, 5] показали, что уменьшение толщины щелевого зазора в определенных пределах действительно приводит к существенному увеличению коэффициента теплоотдачи.

Рассматриваемый метод расчета процесса кипения в капиллярных щелевых каналах учитывает отношение времени, в течение которого данный участок теплопередающей поверхности щелевого канала занят паровыми пузырями, и теплообмен происходит через тонкий слой жидкости, отделяющий паровой пузырь от стенки, к суммарному времени теплообмена. Величина этого отношения определяется гидродинамикой двухфазного потока в щелевом канале, которая, в свою очередь, зависит от геометрии канала, схемы его питания жидкостью, тепловой нагрузки, теплофизических свойств жидкости и ориентации канала относительно плоскости горизонта.

Для физического описания процесса пузырькового кипения в капиллярных щелевых каналах принимается следующая модель. Щелевой канал образован двумя стенками, которые могут быть плоскопараллельными, коаксиальными или, в общем случае, имеют иную геометрию. Если канал является криволинейным, полагаем что радиус его кривизны много больше, чем величина щелевого зазора. Греющими могут быть обе, или, как показано на рис. 1, одна из стенок канала. Исходим из того, что выполняется условие постоянства плотности подводимого теплового потока по высоте и ширине канала.

В результате подвода теплоты в щелевом зазоре, заполненном жидкостью, образуются паровые пузыри, которые в процессе своего роста сплющиваются между стенками канала и всплывают вверх под действием архимедовой подъемной силы.

Паровые пузыри отделены от греющей стенки тонким слоем жидкости. Как показали последующие опыты, это условие хорошо выполняется в случае, если стенка смачивается кипящей жидкостью. Полагаем, что теплота подводится к пузырям через этот слой посредством молекулярной теплопроводности и расходуется на генерацию пара.

Каждый участок стенок, образующих щелевой канал, с течением времени попеременно занят либо паровым пузырем, либо жидкостной пробкой, отделяющей пузыри друг от друга. Полагаем, что при наличии парового пузыря теплообмен происходит путем теплопроводности через жидкостную пленку, отделяющую пузырь от данного участка поверхности стенки канала.

При прохождении жидкостной пробки происходит конвективный теплообмен между стенками и жидкостью. Средний по времени локальный коэффициент теплоотдачи при кипении в щелевом канале может быть определен путем интегрирования по времени мгновенного значения коэффициента теплоотдачи.

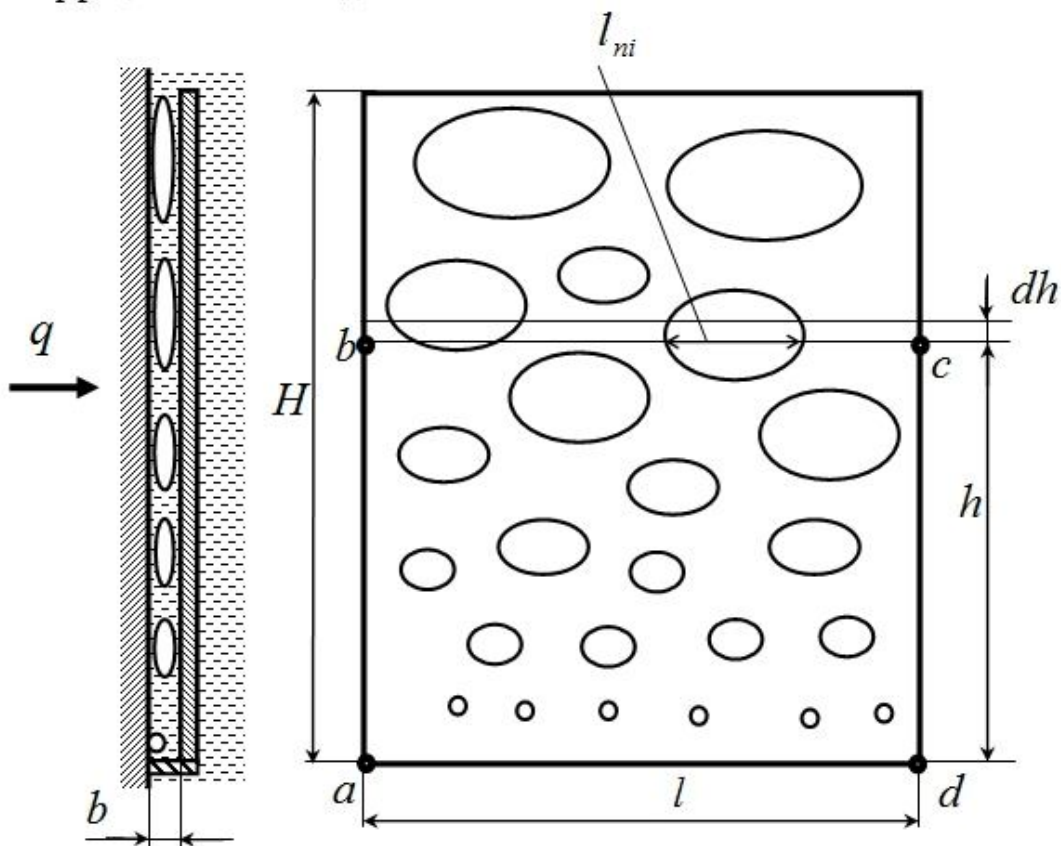


Рис. 1 - Схема процесса кипения в капиллярном щелевом канале: $abcd$ – участок в капиллярном щелевом канале; l – длина участка $abcd$; h – высота участка $abcd$; b – толщина щелевого зазора; H – высота щелевого зазора; q – тепловой поток; l_{ni} – длина отрезка, занимаемого сечением отдельного пузыря.

Таким образом, согласно принимаемой модели процесса, средний по времени локальный коэффициент теплоотдачи определяется толщиной слоя жидкости, отделяющей паровой пузырь от стенки щелевого канала, и долей времени, в течение которого данный участок поверхности занят пузырями.

При кипении в щелевом канале часть его объема занята жидкостью, часть – паровыми пузырями. Выделим в канале некоторый участок $abcd$ длиной l и высотой h . Истинное объемное паросодержание в сечении $b-c$ в текущий момент времени выразится так:

$$\varphi' = \frac{\sum S_{ni}}{l \cdot b}, \quad (1)$$

где S_{ni} - площадь сечения отдельного пузыря;
 b - толщина щелевого зазора;
 l - длина участка.

Если пренебречь толщиной слоя жидкости, отделяющего пузырь от стенок канала, то можно записать:

$$S_{ni} = l_{ni} \cdot b, \quad (2)$$

где l_{ni} - длина отрезка, занимаемого сечением отдельного пузыря.
 После подстановки формулы (2) в выражение (1) получаем:

$$\varphi' = \frac{\sum l_{ni}}{l}. \quad (3)$$

Истинное объемное паросодержание в сечении канала конечной ширины непрерывно меняется. Поэтому характерной величиной будет паросодержание, осредненное по времени. Среднее по времени значение истинного объемного паросодержания в сечении на высоте h может быть определено следующим образом:

$$\varphi = \frac{1}{\tau_1} \cdot \int_0^{\tau_1} \varphi' \cdot d\tau, \quad (4)$$

где τ_1 - интервал времени интегрирования.

Найдем связь между осредненным по времени истинным объемным паросодержанием и средней истинной скоростью пара в произвольном сечении на высоте h .

За время τ к площади $abcd$ подводится теплота:

$$Q = A \cdot q \cdot l \cdot h \cdot \tau, \quad (5)$$

где q - плотность теплового потока;
 A - число теплопередающих стенок капиллярного щелевого канала.

Как ясно из сопоставления уравнения (5) со схемой процесса, при подводе теплоты только через одну из стенок канала $A =$

1. Если происходит симметричный подвод теплоты через обе стенки, образующие канал, то $A = 2$.

Если исходить из предположения, что все подводимая теплота расходуется на парообразование, то за время τ в вышеуказанной части канала образуется объем пара:

$$V_\tau = \frac{Q}{r \cdot \rho_n} = \frac{A \cdot q \cdot l \cdot h \cdot \tau}{r \cdot \rho_n}, \quad (6)$$

где r - теплота парообразования;

ρ_n - плотность пара.

За то же время τ через сечение $b-c$ должен удаляться полученный объем пара. Следовательно:

$$j_n \cdot l \cdot b \cdot \tau = \frac{A \cdot q \cdot l \cdot h \cdot \tau}{r \cdot \rho_n}, \quad (7)$$

где j_n - приведенная скорость пара.
В результате получаем:

$$j_n = \frac{A \cdot q \cdot h}{r \cdot \rho_n \cdot b}. \quad (8)$$

Если известно значение истинного объемного паросодержания, то можно найти среднюю истинную скорость пара в сечении b - c :

$$V_n = \frac{j_n}{\varphi} = \frac{A \cdot q \cdot h}{r \cdot \rho_n \cdot b \cdot \varphi}. \quad (9)$$

Величина истинного объемного паросодержания позволяет также определить долю времени, в течение которого данный элементарный участок поверхности стенки канала занят паровыми пузырями:

$$\varphi = \frac{\tau_n}{\tau_n + \tau_{жс}}, \quad (10)$$

где τ_n - время, в течение которого элементарный участок поверхности занят пузырем;

$\tau_{жс}$ - время, в течение которого он занят паровой пробкой.

Полагаем, что при наличии пузыря, теплообмен между ним и стенкой осуществляется посредством молекулярной теплопроводности через жидкостную пленку, отделяющую пузырь от стенки:

$$\alpha_n = \frac{\lambda_{жс}}{\delta_0}, \quad (11)$$

где α_n - коэффициент теплоотдачи при прохождении парового пузыря;

$\lambda_{жс}$ - коэффициент теплопроводности жидкости;

δ_0 - толщина слоя жидкости.

Для определения начальной толщины жидкостной пленки применима формула [6]:

$$\delta_0 = k_1 \cdot \nu_{жс} \cdot \left(\frac{\rho_{жс} \cdot b}{\sigma \cdot V_n} \right)^{\frac{1}{3}}, \quad (12)$$

где $\nu_{жс}$ - кинематический коэффициент вязкости жидкости;

k_1 - постоянный коэффициент.

Рассмотрим, из каких составляющих складывается тепловой поток, передаваемый от стенок канала к кипящей в нем жидкости.

При прохождении жидкостной пробки между стенкой и жидкостью будет происходить конвективный теплообмен. Как показывают выполненные расчеты, в канале со щелевым зазором, не превышающим величины капиллярной постоянной кипящей жидкости, во всем диапазоне реально достижимых скоростей двухфазного потока, судя по значениям чисел Рейнольдса, в жидкостных пробках сохраняется ламинарный режим течения.

Величину коэффициента теплоотдачи от греющей стенки к жидкостной пробке, находящейся в щелевом канале можно оценить, используя решение уравнения Навье-Стокса для случая стационарного ламинарного движения жидкости в плоском канале [7]:

$$\alpha_{жс} = \frac{4 \cdot \lambda_{жс}}{\frac{1}{2} \cdot b} = \frac{8 \cdot \lambda_{жс}}{b} \quad (13)$$

В связи с тем, что $\delta_0 \ll b$, из сравнения формул (11) и (13) следует, что:

$$\alpha_n \gg \alpha_{жс} \quad (14)$$

Среднее по времени значение локального коэффициента теплоотдачи определяется из выражения:

$$\alpha = \frac{1}{\tau_n + \tau_{жс}} \cdot \int_0^{\tau_n + \tau_{жс}} \alpha' \cdot d\tau \quad (15)$$

где α' - значение коэффициента теплоотдачи в данный момент времени.

Как показали расчеты, в случае, когда плотность передаваемого теплового потока существенно меньше критической, изменение толщины пленки жидкости, образующейся на стенке при прохождении пузыря, в течение времени ее существования мало по сравнению с начальной ее толщиной. Поэтому, на данном этапе расчета, считаем, что коэффициент теплоотдачи при прохождении пузыря мимо некоторого элементарного участка поверхности стенки остается постоянным. Величиной коэффициента теплоотдачи при прохождении жидкостной пробки, принимая во внимание уравнение (14), пренебрегаем. Учитывая эти соображения и используя (10), выражение (15) можно преобразовать к виду:

$$\alpha = \alpha_n \cdot \varphi \quad (16)$$

После подстановки в формулу (16) уравнений (11) и (12) получаем выражение для осредненного по времени локального коэффициента теплоотдачи:

$$\alpha = \frac{\lambda_{жс}}{k_1 \cdot v_{жс}} \cdot \left(\frac{A \cdot h \cdot \sigma}{r \cdot \rho_{жс} \cdot \rho_n \cdot b^2} \cdot q \cdot \varphi^2 \right)^{\frac{1}{3}} \quad (17)$$

На основании выполненного анализа можно сделать следующие выводы:

Как следует из формулы (17), коэффициент теплоотдачи является функцией теплофизических свойств жидкости, геометрических характеристик канала, плотности теплового потока и истинного объемного паросодержания. Последнее может быть определено на основании анализа гидродинамики двухфазного потока в щелевых каналах с различными геометрическими характеристиками.

В уравнение (17) входит величина истинного объемного паросодержания. Задавая соответствующие геометрические характеристики щелевого канала, видоизменяя схему его питания жидкостью, варьируя режим подвода теплоты, можно активно влиять на характеристики теплообмена при кипении жидкости. В свою очередь, это находит свое отражение в конструкции зоны кипения теплоносителя и особенностях ее теплотехнического расчета.

Литература

1. Кутепов А.М., Стерман Л.С., Стюшин Н.Г. Гидродинамика и теплообмен при парообразовании. – М.: Высшая школа, 1986. – 448 с.
2. Лабунцов Д.А. Приближенная теория теплообмена при развитом пузырьковом кипении // Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт. – 1963. – № 1. – С. 58–71.
3. Григорьев В.А., Крохин Ю.И., Куликов А.С. Теплообмен при кипении в вертикальных щелевых каналах // Труды МЭИ. – 1972. – Вып. 141. – С. 58–68.
4. Корнеев С.Д., Курбанов Х.К., Миронов Б.М. Влияние схемы питания на гидродинамику и теплообмен при кипении в щелевом канале // Известия вузов: Машиностроение. – 1978. – № 2. – С. 75 – 78.
5. Корнеев А.Д., Корнеев С.Д., Леонтьев А.И., Пирогов Е.Н. Теплообмен при кипении R12 и R22 в узких щелевых каналах при постоянной температуре теплопередающей поверхности // Холодильная техника. – 1983. – № 2. – С. 46–49.
6. Григорьев В.А., Крохин Ю.И., Куликов А.С. К вопросу об определении толщины пленки жидкости под пузырем при кипении в капиллярных каналах // Труды МЭИ. – 1974. – Вып. 200. – С. 8–16.
7. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. – М.: Наука, 1974. – 712 с.

References

1. Kutepov, A. M., Sterman HP, Stuchin N. G. Hydrodynamics and heat transfer in evaporation. - M.: Higher school, 1986. - 448 S.
2. Labuntsov D. A. Approximate theory of heat transfer in fully developed nucleate boiling, " Izv. THE USSR ACADEMY OF SCIENCES. Energy and transport. - 1963. No. 1. - S. 58-71.
3. Grigoriev C. A., Krokhin, Y. I., Kulikov A. C. boiling Heat transfer in vertical slot channels // proceedings of the MEI. - 1972. - Vol. 141. - S. 58-68.
4. Korneev, S. D., Kurbanov H. K., Mironov, B. M. The effect of food on the hydrodynamics and heat transfer during boiling in a slit channel // Izvestiya vuzov: engineering. - 1978. No. 2. - S. 75 - 78.
5. Korneev A. D., Korneev, S. D., Leontiev A. I., Pies E. N. Heat transfer in boiling R12 and R22 in the narrow slot channels at a constant temperature heat transfer surface // Refrigerating equipment. - 1983. No. 2. - S. 46-49.
6. Grigoriev C. A., Krokhin, Y. I., A. Kulikov back To the question of determining the thickness of the liquid film under the bubble during boiling in capillary channels // proceedings of the MEI. - 1974. - Vol. 200. - S. 8-16.

Левченко Г.В.¹

¹Кандидат технических наук, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГРИБОВОДСТВА

Аннотация

В статье рассмотрены - условия искусственного выращивания грибов в промышленных масштабах. В коммерческом грибоводстве наиболее сложная стадия – приготовление субстрата. В связи с этим необходим правильный подбор мощности вентилятора, диаметров пневмопроводов с учетом физико-механических свойств исходного материала.

Ключевые слова: выращивание, грибы субстрат, вешенка, культивирование грибов.

Levchenko G.V.¹

¹Candidate of technical Sciences, FSBEI HPE “Saratov SAU” named after N.I. Vavilov

MECHANIZATION PREPARATION OF SUBSTRATES FOR INDUSTRIAL MUSHROOM PRODUCTION

Abstract

The article considers the conditions of artificial cultivation of mushrooms on an industrial scale. In the commercial mushroom industry the most difficult stage is the preparation of the substrate. It was therefore necessary for proper selection of power fan diameters pnevmoprivod with the physical and mechanical properties of the source material.

Keywords: growing mushrooms the substrate, oyster, cultivation of mushrooms.

Искусственное разведение грибов известно достаточно давно, но особый интерес к грибоводству проявлен в последние десятилетия. Это связано с тем, что культивирование грибов - единственный во всем мире коммерчески эффективный крупномасштабный путь биоконверсии лигноцеллюлозных отходов в пищу.

Доказана возможность культивирования 100 видов съедобных грибов (из известных в мире 2 тысяч видов), а 35 видов уже выращивают на коммерческой основе. В России наибольшее предпочтение отдают выращиванию грибов вешенка», шиитаке и шампиньонов. Вешенка более технологична, имеет высокую скорость роста и конкурентоспособность по отношению к посторонней микрофлоре. Выделяют два способа выращивания Вешенки: экстенсивный и интенсивный. Для промышленного грибоводства более выгоден интенсивный метод.

Наиболее сложная стадия производства грибов - приготовление субстрата. В коммерческом грибоводстве применяют статическую и динамическую ферментации сырья. В последнее время, динамическая ферментация практически полностью вытеснила статическую. Причин две – высокая скорость протекания ферментационных процессов (Рис. 1) и практически идеальная равномерность их протекания по всему объёму ферментёра. [1, 2].

Для обеспечения динамической ферментации при промышленном производстве грибов применяется субстратная машина нового поколения (Рис. 2). Ряд конструктивных и технологических особенностей и простота эксплуатации субстратной машины позволяют оптимизировать технологический процесс и свести потери производства до минимума.



Рис. 1. График продолжительности статической и динамической ферментации



Рис. 2. Машина субстратная

Загрузка измельчённого сырья (соломы) производится в барабан субстратной машины пневматическим транспортером. Применение пневмотранспортёра позволяет использовать не только измельчитель с пневматической подачей, но и пневмопровод, позволяющий доставить измельчённое сырьё и питательные добавки на расстояние до 10 м со склада сырья.

Выгрузка готового субстрата осуществляется через один или несколько открытых выгрузных люков без изменения в режиме вращения.

Готовый субстрат по лотку поступает к формовочному прессу с перфоратором, который позволяют получать стандартный блок с заданными весом, плотностью и количеством перфораций.

Используемая линия обеспечивает выход 200–250 субстратных блоков массой 12–14 кг. Оборудование располагается на 80 м²

Использование пневмотранспортёра для загрузки сырья в барабан субстратной машины эффективно при правильном подборе мощности вентилятора, диаметров пневмопроводов с учетом физико-механических свойств исходного материала (степени измельчения, влажности и др.).

Литература

1. Гриб вешенка. Технология выращивания / Медведев В.А // Москва. - 1993
2. Выращивание вешенки в агрокомбинате "Пуца - Водича" / Тищенко А.Д. // ж. "Школа грибоводства". - 2003. - №6

References

1. Grib veshenka. Tehnologija vyrashhivaniya / Medvedev V.A // Moskva. - 1993
2. Vyrashhivanie veshenki v agrokombinate "Pushha - Vodica" / Tishchenkov A.D. // zh. "Shkola gribovodstva". - 2003. - №6

Тюрин И. Ю.¹, Стрижов И.В.², Минеев В.В.³

¹Кандидат технических наук; ²студент; ³студент, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

СИЛЫ, ВОЗНИКАЮЩИЙ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВОЗДУХА В ДОСУШИВАЕМОЙ МАССЕ

Аннотация

В статье рассмотрены - условия возникновения равновесия между исходной влажностью досушиваемой массы и относительной влажностью продуваемого воздуха, при которой прекращается влагообмен, что определяет кинетику процесса сушки.

Ключевые слова: влажность, досушиваемая масса, влагообмен, сушка.

Tyurin I.Y.¹, Strizhov I.V.², Mineev V.V.³

¹Candidate of technical Sciences, FSBEI HPE "Saratov SAU" named after N.I. Vavilov, ²student, FSBEI HPE "Saratov SAU" named after N.I. Vavilov; ³student, FSBEI HPE "Saratov SAU" named after N.I. Vavilov

THE FORCE PRODUCED BY THE MOVEMENT OF AIR IN DOSUSHIVANIE MASS

Abstract

The article considers the conditions for the occurrence of equilibrium between the initial humidity dosushivanie mass and the relative humidity of the blown air, which stops moisture, which determines the kinetics of the drying process.

Keywords: humidity, dooshima weight, moisture, drying.

Заготовка кормов по любой технологии представляет собой совокупность технологических и транспортных операций, выполняемых в определенной последовательности, причём операции, относящиеся к полевой части заготовки выполняют одну за другой через определённые промежутки времени, соответствующие готовности растительного сырья к проведению каждой последующей операции.

Естественно, что в разных природно-климатических зонах технологические сдвиги во времени между отдельными операциями уборки трав различны. Зависят они в основном от принятой технологии, температуры и влажности воздуха, урожайности и биологического состава корма [1-6].

Неблагоприятные погодные условия прерывают операции полевой части заготовки. Поэтому на первой технологической операции, следующей за скашиванием трав, как правило, проводится дополнительная обработка растительного сырья, попавшего под дождь.

Как известно, механика газов является наукой о законах равновесия и движения газов.

Передача теплоты от продуктов горения (при использовании нагревателей потока воздуха) к нагревательным предметам зависит от многих факторов и в том числе от характера движения продуктов горения; поэтому рациональная организация движения газов – одно из условий успешной работы сушильной установки. В связи с этим, по законам газовой механики определяют сопротивления, оказываемые движущимся газам в сушилках, печах, каналах, трубопроводах и т.д., в зависимости от которых выбирают вентиляторы, дымососы, дымовые трубы [3,4,6].

Иными словами, в обычных условиях сушки активным вентилированием невозможно достичь полного удаления влаги из растительной массы. Кроме того, остаточная влажность капиллярно-пористого тела, зависит от влажности продуваемого воздуха (φ). Теоретически при $\varphi = 0$ остаточная влажность капиллярно-пористого тела $W=0$. Однако, реально всегда $\varphi > 0$ и следовательно $W > 0$. Таким образом, каждому значению влажности продуваемого воздуха, в равновесии, соответствует вполне конкретное значение остаточной влажности сена. Эту влажность растительной массы и называют равновесной [1].

Процесс насыщения продуваемого воздуха влагой характеризуется качественно тем, что всегда существует внутри толщ досушиваемой растительной массы достаточно четко выделенная зона малой толщины (по сравнению с полной толщиной досушиваемого материала). Ниже этой зоны устанавливается равновесная влажность сена, а влажность воздуха его температура равны соответственно относительной влажности и температуре подаваемого воздуха. А выше - устанавливается равновесие между исходной влажностью растительной массы и относительной влажностью продуваемого воздуха, при которой (при данной температуре влажного сена) также прекращается влагообмен. Это обусловлено влагоемкостью воздуха при данной температуре. Такую равновесную влажность продуваемого воздуха также можно определить зависимостью $\varphi(W_{\text{сена}})$, $t = \text{const}$, приведенной В.И.Петрушевичем. При достаточно высокой влажности досушиваемой растительной массы (68...85%) и средней температурой досушиваемой массы 30...40°C (тем более при $t = 40^\circ\text{C}$) равновесная влажность продуваемого воздуха будет близка или равна 100%. Только при достаточно низкой исходной влажности растительной массы (40...50%) равновесная влажность воздуха выше зоны досушивания будет меньше 100%, но больше 90%. Этот анализ необходим для правильного использования известной I-d диаграммы в расчетах адиабатического процесса сушки растительной массы активным вентилированием [1].

Зона досушивания в процессе сушки непрерывно движется по потоку продуваемого воздуха. Скорость движения этой зоны и определяет кинетику процесса сушки. В условиях наличия равновесия ниже и выше зоны досушивания, очевидно, постоянна и определяется количеством нагнетаемого воздуха в единицу времени (обычно в м³/ч). Поскольку пористая толща растительной массы обладает определенным как ламинарным, так и турбулентным обтеканием воздуха пористой преграды, возникают силы аэродинамического сопротивления потоку воздуха в растительной массе [1]:

$$F_{\text{аэро}} = C_{\text{лам}} \cdot V + C_{\text{турб}} \cdot V^2$$

где V - скорость воздушного потока, м/с;

$C_{\text{лам}}$, $C_{\text{турб}}$ - соответственно аэродинамические коэффициенты для ламинарного и турбулентного потока воздуха.

Следовательно, при разработке систем для сушки растительной массы на сено активным вентилированием необходимо стремиться к снижению динамического давления и повышению статического. Снижения динамического давления можно достичь за счет уменьшения скорости движения потока воздуха в воздуховодораспределительной системе, установив на его пути

распределители. Тогда, давление воздуха в канале будет снижаться в результате перемешивания и аэродинамических ударов, вызываемых изменением направления движения потока [1].

С учетом выше изложенного можно сделать вывод, что комплекс технологических приемов, которые используются при заготовке кормов для зимнего содержания животных, должен обеспечивать максимально возможное сохранение их полезных питательных веществ, сочетания рациональных схем подвода и удаления тепла. А для этого необходимо совершенствовать технику, используемую при заготовке корма, которая должна быть обусловлена комплексом характеристик материала как объекта сушки, номенклатурой выпускаемого оборудования, особенностями производства, позволяя сократить механические потери при скашивании, ворошении, транспортировке к месту хранения, сушке и раздаче непосредственно скоту.

Литература

1. Тюрин, И.Ю. Совершенствование технологического процесса досушивания сена на стационаре: Дис. ... канд. техн. наук. Саратов, 2000, 180 с.
2. Тюрин, И.Ю. Совершенствование технологического процесса досушивания сена на стационаре [текст] / Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук/ Саратов, 2000, 24 с.
3. Тельнов М.Ю., Тюрин И.Ю. Задачи и способы сушки зерна и семян культур сельскохозяйственного назначения в процессе их заготовки//Материалы VII Международной научно практической конференции, т.7, София, 2011, с.63
4. Тюрин И.Ю., Тельнов М.Ю. Значение процесса и способы сушки зерна // Научное обозрение, № 4. – Саратов, ООО «АПЕКС-94», 2011., с.112...115.
5. Тюрин, И.Ю. Перспективы развития экспериментальных исследований процесса сушки. [текст] / И.Ю. Тюрин //Научное обозрение, № 5. – Саратов, ООО «АПЕКС-94», 2010, с.76...78.
6. Тюрин, И.Ю. К вопросу об искусственных способах заготовки продуктов растениеводства при эксплуатации сушилок [текст] // И.Ю. Тюрин, М.Ю.Тельнов, Ф.В. Лобжа //Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития, Всероссийский научно-практический журнал, № 1, 2012 – Москва, Изд. МИИ Наука, с. 160...164.
7. Комаров, Ю.В. Совершенствование технологического процесса отделения почвенных примесей от корней сахарной свеклы крупноячеистым сепаратором [текст] / Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук/ Саратов, 1997, 24 с.
8. Комаров Ю.В., Кожинская А.В. Совершенствование рабочих органов агрегата для внутривсходового разбросного посева зерновых культур [текст]/ Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники. Материалы международного научно-технического семинара имени В.В. Михайлова, Саратов, 2014, с.83-85.

References

1. Tjurin, I.Ju. Sovershenstvovanie tehnologicheskogo processa dosushivaniya sena na stacionare: Dis. ... kand. tehn. nauk. Saratov, 2000, 180 s.
2. Tjurin, I.Ju. Sovershenstvovanie tehnologicheskogo processa dosushivaniya sena na stacionare [tekst] / Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchjonoj stepeni kandidata tehniceskikh nauk/ Saratov, 2000, 24 s.
3. Tel'nov M.Ju., Tjurin I.Ju. Zadachi i sposoby sushki zerna i semjan kul'tur sel'skhozajstvennogo naznachenija v processe ih zagotovki//Materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno prakticheskoj konferencii, t.7, Sofija, 2011, s.63
4. Tjurin I.Ju., Tel'nov M.Ju. Znachenie processa i sposoby sushki zerna // Nauchnoe obozrenie, № 4. – Saratov, ООО «АПЕКС-94», 2011., s.112...115.
5. Tjurin, I.Ju. Perspektivy razvitija jeksperimental'nyh issledovanij processa sushki. [tekst] / I.Ju. Tjurin //Nauchnoe obozrenie, № 5. – Saratov, ООО «АПЕКС-94», 2010, s.76...78.
6. Tjurin, I.Ju. K voprosu ob iskusstvennyh sposobah zagotovki produktov rastenievodstva pri jekspluatcii sushilok [tekst] // I.Ju. Tjurin, M.Ju.Tel'nov, F.V. Lobzha //Narodnoe hozjajstvo. Voprosy innovacionnogo razvitija, Vserossijskij nauchno-prakticheskij zhurnal, № 1, 2012 – Moskva, Izd. MII Nauka, s. 160...164.
7. Komarov, Ju.V. Sovershenstvovanie tehnologicheskogo processa otdelenija pochvennyh primesej ot kornej saharnoj svekly krupnojacheistym separatorom [tekst] / Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchjonoj stepeni kandidata tehniceskikh nauk/ Saratov, 1997, 24 s.
8. Komarov Ju.V., Kozhinskaja A.V. Sovershenstvovanie rabochih organov agregata dlja vnutripochvennogo razbrosnogo poseva zernovyh kul'tur [tekst]/ Problemy jekonomichnosti i jekspluatcii avtotraktornoj tehniki. Materialy mezhdunarodnogo nauchno-tehnicheskogo seminar imeni V.V. Mihajlova, Saratov, 2014, s.83-85.

Харитонова И.Ю.

Кандидат технических наук, доцент, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ РФ В ОБЛАСТИ ИКТ И ЕВРОПЕЙСКОЙ РАМКИ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РАМКИ КВАЛИФИКАЦИЙ ДЛЯ ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКА

Аннотация

В статье обоснована необходимость создания секторальной рамки квалификаций (СРК) для повышения эффективности учета требований работодателей при формировании образовательных программ. Предложен алгоритм формирования СРК на основе информации из проектов профессиональных стандартов РФ и международных стандартов.

Ключевые слова: компетенции, квалификация, секторальная рамка квалификаций, профессиональные стандарты.

Kharitonova I.Yu.

Candidate of Sciences in Technics, associate professor, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev.

USE OF THE RUSSIAN FEDERATION ICT PROFESSIONAL STANDARDS AND EUROPEAN E-COMPETENCE FRAMEWORK IN DEVELOPING OF THE QUALIFICATIONS FRAMEWORK FOR THE INFORMATICS AREA

Abstract

In the article the need of creation of the sectoral qualifications framework (SQF) for increasing the efficiency of the employers' requirements accounting when building educational programs is proved. The algorithm of SQF formation based on information from drafts of the Russian Federation professional standards and the international standards is offered.

Keywords: competences, qualification, sectoral qualifications framework, professional standards.

Проекты профессиональных стандартов РФ в области ИТ, широко обсуждаемые в настоящий момент, аккумулировали и систематизировали громадный объем ценнейшей информации, связанной с требованиями работодателей языке трудовых функций. [1]. Каждой трудовой функции сопоставлены соответствующие ей требования к необходимым знаниям и умениям, что является самой актуальной информацией для образовательных учреждений при формировании образовательных программ.

К сожалению, серьезным недостатком ПС ИТ РФ является не всегда корректное распределение трудовых функций, а значит и соответствующих им знаний–умений–компетенций по квалификационным уровням [2]. Это является одной из главных причин трудности использования их образовательными учреждениями при формировании основных образовательных программ [3]. Другой причиной стало то, что множество трудовых функций, мало отличающихся между собой, внесены в различные профессиональные стандарты и им сопоставлены, соответственно, различные наборы результатов обучения.

В настоящее время разрабатывается целый ряд методических рекомендаций по разработке профессиональных образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов, применение которых не может быть эффективно. Самый первый пункт методики, предложенной в них, – отбор профессиональных стандартов, на основе которых будет разработана основная образовательная программа – невозможно провести в отведенные сроки ограниченными силами разработчиков ООП – представителей ВУЗов. Для разработки одного документа (ООП, ОПОП) может потребоваться использование нескольких ПС, а значит, разработчики ООП должны досконально знать все профессиональные стандарты, соответствующие направлению подготовки разрабатываемой образовательной программы! Кроме того, прямой перенос формулировок из ПС в ФГОС, ООП, ОПОП невозможен!

Эти причины объясняют необходимость анализа и структурирования информации из профстандартов в Секторальной рамке квалификаций (СРК), которую образовательным учреждениям хотелось бы рассматривать как Банк результатов обучения, классифицированный по квалификационным уровням и по видам деятельности. СРК – это тот инструмент, который позволит согласовать между собой запросы работодателей к выпускнику и планируемые результаты обучения, заложенные в основную образовательную программу. С другой стороны, ИКТ стандарты компетенций и квалификаций России в условиях современного информационного общества обязаны быть гармонизированы с международными и в первую очередь с широко используемыми в европейских странах квалификационными структурами!

Системообразующей основой для секторальной рамки квалификаций в области Информатика с успехом может послужить Европейская рамка ИКТ-компетенций (e-CF) [4]. Это обусловлено тем, что европейская система ИКТ-компетенций, являясь одной из позднейших, широко используемых в Европе разработок, имеет четкую структуру: специфические умения, полученные как результат образовательного процесса, соотнесены в ней с описаниями должностных обязанностей.

Компетенции e-CF можно сопоставить обобщенным трудовым функциям. Таким образом, множество всех трудовых функций, присутствующих в профессиональных стандартах ИТ РФ, в международных стандартах, например, в Европейских ИКТ профилях [5] и др., удастся разбить на непересекающиеся между собой группы трудовых функций. Большим преимуществом e-CF является подробное описание каждого такого класса трудовых функций с примерами и пояснениями. Кроме того, для каждого квалификационного уровня имеются дополнительные пояснения. Таким образом, уровень каждой трудовой функции будет точно определен и согласован с европейскими стандартами.

Требования к знаниям и умениям, сопоставленные каждой трудовой функции в ПС ИТ РФ наполняют собой секторальную рамку квалификаций для всего сектора ИТ, но при этом они автоматически будут разбиты по квалификационным «подрамкам» для каждого укрупненного вида профессиональной деятельности, что в дальнейшем упростит использование информации при формировании основных образовательных программ по каждому из направлений подготовки в области ИТ.

Структурированные требования к знаниям и умениям, к сожалению, не могут еще представлять собой результаты обучения, собранная информация еще требует дополнительной переработки, например, на основе стандарта ЕССТ для представления результатов обучения в инженерном образовании [6]. Рекомендации по формированию структурных единиц результатов обучения, приведенные в этом документе, учитывают уровни EQF и научно обоснованы для применения в инженерном образовании. Они позволяют переформулировать требования работодателей на язык образовательных учреждений и структурировать их по укрупненным группам. Для уровня бакалавриата, например, можно предложить следующие группы результатов обучения: фундаментальные знания, инженерный анализ, инженерная практика, менеджмент и персональные компетенции.

Подытожив все выше сказанное, можно предложить следующий алгоритм построения СРК:

1. Анализ профессиональных стандартов ИТ РФ и выделение классов трудовых функций (ТФ), соответствующих по своему описанию компетенциям e-CF. Использование e-CF как дополнительной систематизирующей структуры позволит преодолеть неравномерность покрытия области рабочих и бизнес-процессов ПС ИТ РФ, и выработать единый подход к определению квалификационного уровня для множества трудовой функции, согласованный с европейским подходом.
2. Сопоставление каждому выделенному классу ТФ соответствующих знаний-умений-компетенций (ЗУК), представленных в профессиональных стандартах. Благодаря тому, что профессиональные стандарты содержат исчерпывающую информацию относительно требований к ЗУК, соответствующих каждой трудовой функции, возможно их использование для построения секторальных «подрамок» квалификаций для каждого отдельного класса трудовых функций.
3. Обработка выделенных подмножеств знаний-умений-компетенций (ЗУК) на предмет удаления повторяющихся и обобщения. Здесь необходимо предусмотреть их статистическую обработку: ЗУК не пользующиеся в текущий момент времени большим спросом работодателей должны быть аккумулированы в отдельной базе для их учета, возможно, на следующей итерации обработки.
4. Структурирование и обработка ЗУК в соответствии с методологией ЕССТ по укрупненным группам. Этот шаг необходим с одной стороны, чтобы упростить дальнейшее обобщение информации, а с другой позволит более эффективно перейти от ЗУК, записанных на языке работодателей к результатам обучения (learning outcomes), записанным на языке образовательного процесса.
5. Пополнение результатов обучения (LO-s) фундаментальными знаниями - информацией от академического сообщества, имеющего богатейший многолетний опыт традиционного образования, а также информацией из международных образовательных стандартов, например из Свода Знаний CS2013 [7]. Это объясняется тем, что работодатели, мнение которых представлено в ПС, к сожалению, не всегда представляют «технология» формирования профессиональных знаний. Они хотят получить конечный «продукт» владеющий конкретными профессиональными навыками, отрицая необходимость базовых теоретических, фундаментальных знаний.
6. Получение паспортов результатов обучения для каждого класса ТФ. Множество таких паспортов и будет в дальнейшем представлять собой Банк результатов обучения, используемый при разработке основных образовательных программ. Они же становятся основой рамки квалификаций.
7. Построение начального варианта секторальной рамки, то есть обобщение результатов обучения из структурированных паспортов всех классов ТФ для каждого отдельного уровня квалификации.

Построенная рамка квалификаций может в дальнейшем использоваться для формирования новых профессиональных и образовательных стандартов, а также для построения основных образовательных программ.

Разработке секторальной рамки квалификаций посвящен международный проект TEMPUS "Информатика и менеджмент: квалификационные рамки в Болонском стиле", одной из целей которого является создание информационной системы, которая бы автоматизировала процесс построения СРК. Использование такой информационной системы позволит учесть самые современные требования работодателей, а работа по формированию основной образовательной программы каждым ВУЗом будет значительно упрощена и стандартизована.

Литература

1. Проекты профессиональных стандартов РФ в области информационных технологий [Электронный ресурс] <http://www.profstandart.rosmintrud.ru/web> (дата обращения 18.10.2014).;
2. Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»
3. Письмо Министерства образования и науки РФ «О разработке вузами ООП» от 13 мая 2010 г. №03-956

4. European e-Competence Framework 3.0 (A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors);
5. European ICT Professional Profiles (CWA 16458) ICS 35.020 - 2012;
6. ECCE - Engineering observatory on Competence based Curricula for job Enhancement Project Number: 504345-LLP-1-2009-1-IT-ERASMUS-ECUE Agreement number: 2009 - 3314/001 – 001.

7. Международный стандарт преподавания компьютерных наук CS2013 - Computer Science Curricula 2013 (ACM/IEEE-CS)

References

1. Proekty professional'nyh standartov RF v oblasti informacionnyh tehnologij [Jelektronnyj resurs] <http://www.profstandart.rosmintrud.ru/web> (data obrashheniya 18.10.2014).;
2. Prikaz Mintruda Rossii ot 12 aprelja 2013 g. № 148n «Ob utverzhdenii urovnej kvalifikacij v celjah razrabotki proektov professional'nyh standartov»
3. Pis'mo Ministerstva obrazovaniya i nauki RF «O razrabotke vuzami OOP» ot 13 maja 2010 g. №03-956
4. European e-Competence Framework 3.0 (A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors);
5. European ICT Professional Profiles (CWA 16458) ICS 35.020 - 2012;
6. ECCE - Engineering observatory on Competence based Curricula for job Enhancement Project Number: 504345-LLP-1-2009-1-IT-ERASMUS-ECUE Agreement number: 2009 - 3314/001 – 001.
7. Mezhdunarodnyj standart prepodavaniya komp'yuternyh nauk CS2013 - Computer Science Curricula 2013 (ACM/IEEE-CS)

Хитрова Н.В.¹, Хитров С.Н.²

¹Кандидат технических наук, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

²магистрант, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТЕРМОФИКСАЦИИ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ В ПАКЕТЕ

Аннотация

В статье рассматривается устройство для термофиксации поршневых колец. Его использование позволит уменьшить расход материала при изготовлении оправки, а также увеличить производительность труда при производстве поршневых колец методом термофиксации.

Ключевые слова: термофиксация, поршневые кольца, остаточное напряжение, стабилизация.

Khitrova N.V.¹, Khitrov S.N.²

¹Candidate of technical Sciences, FSBEI HPE “Saratov SAU” named after N.I. Vavilov; ²master student, FSBEI HPE “Saratov SAU” named after N.I. Vavilov

DEVICE FOR HEAT-SETTING PISTON RINGS IN THE PACKAGE

Abstract

The article considers the device to termofikacij piston rings. Its use will reduce the amount of material in the manufacture of the mandrel, and to increase the productivity in the production of piston rings by heat-setting.

Keywords: thermofixation, piston rings, residual voltage stabilization.

В качестве материала для изготовления уплотнительных и маслосъемных поршневых колец применяют модифицированный серый легированный чугун. По строению своей металлической основы он близок к стали, но чугун весьма существенно отличается от неё своим строением. Его металлическая основа пронизана микропорами, заполненными графитом. Наличие микропор в чугуне несколько снижает его механические свойства по сравнению со сталью, но вместе с тем делает более износостойким, т.к. свободные включения графита служат своеобразной смазкой сопряжённых поверхностей.

Готовые кольца проходят термофиксацию. Цель термофиксации: снять остаточные напряжения и произвести стабилизацию заданной формы кольца путем его нагрева в специальном приспособлении. Термофиксация производится при 600° в течение 2 ч. После термофиксации кольца окончательно доводятся и пропитываются маслом. Для этих целей необходимо использовать устройство для термофиксации поршневых колец.

Технической задачей предлагаемой модели является уменьшение расхода материала на изготовление оправки и увеличение производительности труда при производстве поршневых колец методом термофиксации за счет сокращения времени на нагрев и охлаждение пакета поршневых колец, установленных в предлагаемом устройстве для термофиксации поршневых колец.

Задача достигается путем использования устройства для термофиксации поршневых колец в пакете, содержащее цилиндрическую оправку, набранный на оправку пакет поршневых колец, средство осевой стяжки, выполненное в виде двух фланцев, связанных посредством цилиндрического стержня с резьбой и гайки, причем верхний фланец подвижный, а нижний фланец неподвижный и выполнен заодно с оправкой. Оправка состоит из двух цилиндрических частей, одна часть которой формирует половину кольца от спинки (0°) до 90° и 270° радиусом r_1 , равным:

$$r_1 = d/2 = (\pi D + S k \alpha / 2 \sin(\alpha/2)) / 2\pi - t, \quad (1)$$

где d – диаметр цилиндрической части оправки, мм,

D – номинальный диаметр поршневого кольца, мм,

S – размер замка поршневых колец в свободном состоянии, мм,

k – коэффициент усадки материала кольца, равный 1,15 – 1,25, α – угол, определяющий зону замка S кольца,

t – радиальная толщина поршневого кольца, мм.

Другая цилиндрическая часть оправки состоит из двух дополнительных цилиндрических частей, из которых первая дополнительная цилиндрическая часть оправки формирует часть кольца от 90° до 140° и от 220° до 270°, а центр радиуса цилиндрической части расположен от центра номинального радиуса кольца в сторону замка на расстоянии

$$\Delta = Rf, \quad (2)$$

где R – номинальный радиус поршневого кольца, мм,

f – коэффициент, равный для колец с пониженным давлением в зоне замка - 0,026, для колец с равномерной эпюрой давления - 0,036, для колец с повышенным давлением в зоне замка - 0,046, а вторая дополнительная цилиндрическая часть оправки формирует часть кольца от 140° и 210° до замка.

Центр радиуса цилиндрической части расположен от центра номинального радиуса кольца в сторону спинки на расстоянии

$$\Delta_1 = Rf_1, \quad (3)$$

где f_1 – коэффициент, равный 0,03.

При этом наружная поверхность пакета поршневых колец охвачена по окружности средством радиальной стяжки в виде гибкой упругой стальной ленты, на концах которой выполнены лапки, отогнутые в радиальном направлении наружу. В лапках выполнены отверстия, в которые вставлены стяжные болты с навинченными на их концах гайками, причем ширина гибкой упругой стальной ленты соответствует высоте сжатого в осевом направлении пакета поршневых колец. Оправка должна быть выполнена пустотелой в виде цилиндрического стакана с днищем, обращенным к подвижному фланцу [1].

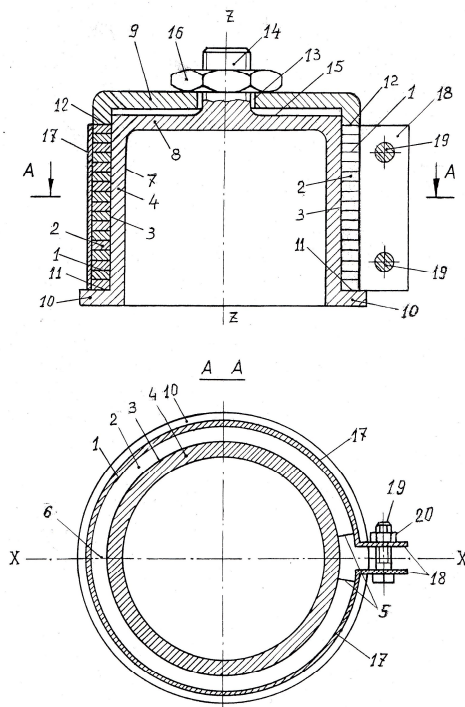


Рис. 1. Устройство для термофиксации поршневых колец в пакете.

1 - пакет поршневых колец; 2 - поршневые кольца; 3 - внешняя окружная поверхность; 4 - оправка; 5 - разведенные концы; 6 - спинка; 7 - цилиндрический стакан; 8 - днище; 9 - подвижной фланец; 10 - неподвижный фланец; 11 - нижний торец; 12 - верхний торец; 13 - сквозное отверстие; 14 - цилиндрический стержень; 15 - наружная поверхность; 16, 20 - гайка; 17 - стальная лента; 18 - лапки; 19 - болты.

Наличие новизны и оригинальности в предлагаемом устройстве для термофиксации поршневых колец в пакете доказывается тем, что оправка выполнена пустотелой в виде цилиндрического стакана, днищем, обращенным к подвижному фланцу.

Таким образом, посредством предлагаемого устройства для термофиксации поршневых колец в пакете можно снизить расход металла на изготовление оправки. Это удешевит выпуск предлагаемых устройств для термофиксации поршневых колец в пакете. Уменьшение массы оправки сократит время нагрева и охлаждения пакета поршневых колец в процессе термофиксации, что повысит производительность выпуска поршневых колец.

Литература

1. Хитрова Н.В. Устройство для термофиксации поршневых колец в пакете. Патент на полезную модель RUS 144556 от 23.07.2014.

References

1. Hitrova N.V. Ustrojstvo dlja termofiksacii porshnevnyh kolec v pakete. Patent na poleznuju model' RUS 144556 ot 23.07.2014.

Черненко, Е. А.

Доцент, кандидат технических наук, Хакасский технический институт, филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет»

ВОЗМОЖНЫЕ КОРРЕКТИРОВКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ЭТАПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

Аннотация

В статье рассматривается новый подход к проектированию одежды. Предлагается на этапе размещения лекал на полотне с рисунком визуализировать эскиз изделия. Это позволит увеличить модельный ряд для изделий из тканей с крупным раппортом рисунка.

Ключевые слова: автоматизация, эскиз, проектирование швейного изделия.

Chernenko E.A.

Associate Professor, Ph.D., Khakassky Technical Institute branch of the Federal State Autonomous Educational Institution Higher Vocational Education "Siberian Federal University"

SUCH ADJUSTMENTS AUTOMATED DESIGN STAGES

Abstract

This article deals with a new approach to designing clothes. Offered to the digitizing stage on the canvas with drawing sketch to visualize the product. This will increase the range of products from tissue close rapport.

Keywords: automation, sketch, design garment.

Задача размещения характерна для многих отраслей промышленности. Важно получить оптимальную карту раскроя с минимизацией отходов. Но при размещении лекал на текстильных материалах с рисунком можно решить и дополнительную задачу: получение различных внешне изделий.

Модули раскладки лекал существуют во всех современных САПР одежды, но ни в одной САПР не визуализируется вид изделия, ни 2D, ни 3D, при размещении лекал на полотне с рисунком.

Предлагается внесение дополнений в структуру проектирования, которая заключается в автоматизации процесса размещения лекал на полотне с рисунком и одновременной визуализацией изделия.

В зависимости от величины раппорта рисунка можно получать десять и более изделий одной модели различного внешнего вида только за счет вариаций размещения лекал на полотне. Эксперимент был проведен для мужских сорочечных изделиях для тканей в полосу.

Разработано программное обеспечение, для размещения лекал на материалах с рисунком и визуализацией результата. Такой подход корректирует общепринятую структуру подготовки производства и позволяет увеличить модельный ряд изделий при раскрое материалов с рисунком при прочих равных условиях.

Для проектирования эскиза изделия с учетом характеристик рисунка материала входными данными являются координаты внешнего контура детали, координаты внутреннего контура лекала детали, считываемые дигитайзером, рисунок и разрешение рисунка полотна. Результатом процесса комплектования лекал является комплект лекал, который необходим для сборки эскиза. Каждая деталь описана внешним контуром и внутренним контуром.

Созданный эскиз не учитывает рисунка материала. Для визуализации эскиза с учетом рисунка необходимы данные о полотне (рисунок, величина разрешения, ширина). Выходными данными являются раскладка лекал на полотне с заданным рисунком и эскиз изделия с учетом рисунка материала.

Разработанные модели изделий выполнены в программном модуле в результате установления взаимосвязи между видимыми частями визуализированных деталей (описанные внутренним контуром). Визуализация деталей изделия предполагает определение их внешнего и внутреннего контуров. Внутренний контур визуализированных деталей позволит при раскладке деталей на ткани увидеть, как изменяется вид эскиза при размещении лекал на полотне с рисунком. Для раскладки необходимо наличие всех лекал

L_i , входящих в комплект. Под внешним контуром детали понимается непосредственно лекало детали. При проектировании эскиза используются некоторые преобразованные лекала комплекта. Преобразование лекала заключается в определении внутреннего, видимого контура – области эскиза – O_{ε} , являющегося частью области лекала O_l .

Преобразование лекала для дальнейшего формирования эскиза заключается в определении компонентов, не являющихся составляющими эскиза.

К этим компонентам относятся:

область припусков на швы – O_{np} ;

область невидимых на эскизе частей лекал – O_n (определяется экспериментально);

область невидимых частей лекал из-за наличия накладных деталей – $O_{нд}$;

область невидимых частей лекал из-за наличия цельнокроеных, невидимых в готовом изделии, деталей – $O_{цд}$.

область невидимых частей лекал из-за наложения деталей – O_{δ} .

Формализованное представление преобразованного лекала имеет вид:

$$O_{\varepsilon} \subset O_l / (O_{np} \cup O_n \cup O_{нд} \cup O_{цд} \cup O_{\delta}), \quad (1)$$

где O_l – область лекала детали [2].

Программная реализация проекта осуществлялась на платформе Java 2 [1]. Система позволяет производить раскладку деталей на полотне и одновременно визуализировать лицевую сторону изделия.

На рисунке 1 представлены некоторые эскизы изделий, где на основе одной модели получены внешне различающиеся, за счет рисунка ткани, изделия.

Предложенный подход позволяет увеличивать модельный ряд швейных изделий различного ассортимента только за счет рисунка материала с визуализацией результата, расширяет возможности проектирования эскиза и раскрой.

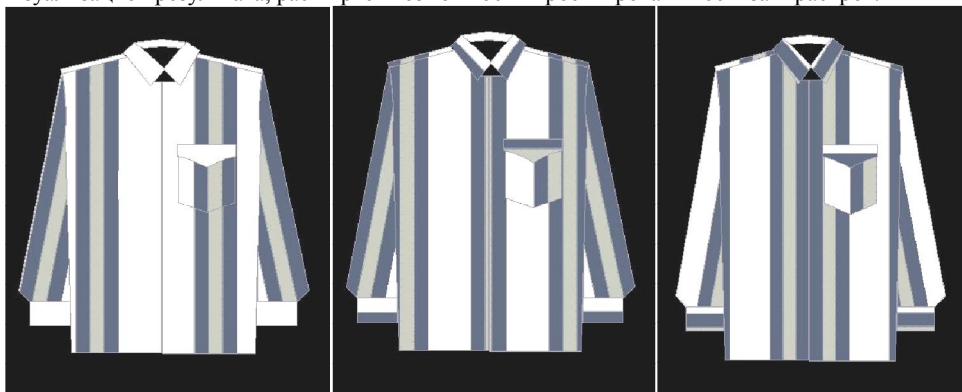


Рис. 1 Результаты разработки коллекции моделей сорочек с использованием возможностей рисунка материала Модельный ряд при ширине раппорта 213 мм

Литература

1. Gorshenina, M.V. and other. The program systems «Module for visual» / M.V. Gorshenina, V.V. Cherkashin, E.A. Chernenko, G.M. Androsova // The magazine Computing teaching programs and innovation. – 2005. – № 7. // www.ofap.ru.
2. 2.Черненко, Е. А. Формализованное представление 2D геометрической модели эскиза текстильного изделия / Е. А. Черненко, А. С. Дулесов // Тамбов. – Перспективы науки. – 2010. – №1, – С. 67– 69.

References

1. Gorshenina, M.V. and other. The program systems «Module for visual» / M.V. Gorshenina, V.V. Cherkashin, E.A. Chernenko, G.M. Androsova // The magazine Computing teaching programs and innovation. – 2005. – № 7. // www.ofap.ru.
2. 2.Chernenko, E. A. Formalizovannoe predstavlenie 2D geometricheskoj modeli jeskiza tekstil'nogo izdelija / E. A. Chernenko, A. S. Dulesov // Tambov. – Perspektivy nauki. – 2010. – №1, – S. 67– 69.

В статье рассмотрены основные требования к безопасности программного обеспечения, политики безопасности и механизмы, которые обеспечивают соблюдение этой безопасности.

Ключевые слова: политика безопасности, аутентификация, авторизация, аудит, конфиденциальность, целостность, доступность.

Chernov, E. C.

3rd year student of the faculty of mathematics of the Orenburg state University
SECURITY REQUIREMENTS FOR

Abstract

The article describes the main requirements for software security, security policies and mechanisms to ensure that this security.

Keywords: security policy, authentication, authorization, auditing, privacy, integrity, availability.

При рассмотрении общих требований для программного обеспечения, которое мы хотим создать, мы должны также учитывать его требования к безопасности. Нормальные требования к ПО это то, что ПО должно делать. Требования безопасности обрисовывают ожидания защиты работы ПО, и эти требования бывают двух видов. Во-первых, существует цели и политики, связанные с безопасностью. Например, политика нашего банковского интернет приложения может быть такой, что баланс банковского счёта должен быть приватным. То есть никакой другой пользователь не смог выяснить ничего об этом без соответствующего разрешения. Во-вторых, чтобы соблюдать безопасность, мы должны иметь требования к механизмам, которые мы используем. Например, можно потребовать, чтобы для аутентификации на основе пароля, пароли были сильными (не менее 8 символов). База данных с паролями не должна быть доступна для любой программы, кроме программы аутентификации логина.

Теперь давайте копнём немного глубже и изучим различные виды политик и механизмы, которые проектировщик может использовать. Существует три классических типа политик безопасности – политика конфиденциальности, целостности и доступности. Политика конфиденциальности иногда подразделяется на неприкосновенность частной жизни и требования анонимности. Обязательные механизмы защиты часто затрагивают три вида деятельности – аутентификация, авторизация и проведение аудита. Давайте рассмотрим каждый из этих элементов более подробно.

Во-первых, мы будем учитывать три вида политик безопасности, начиная с неприкосновенности частной жизни и конфиденциальности. Секретность и конфиденциальность обеспечиваются, если эта важная информация является не доступной для неавторизованных пользователей. Мы, как правило, относим к этому свойства, такие как неприкосновенность частной жизни для физического лица, а так же конфиденциальность данных. Нарушение неприкосновенности частной жизни или конфиденциальности может произойти непосредственно, или может произойти с побочной стороны. Другой тип конфиденциальности политика анонимности. Это особый вид конфиденциальности.

Следующий вид политики безопасности, который мы будем рассматривать, это политика целостности. Идея заключается в том, что чувствительная информация не должна быть повреждена при действиях неавторизованных пользователей. Например, только владелец счёта может разрешить снятие средств со своего счёта. Если какая-либо другая сторона смогла повлиять на счёт вывода, то это нарушило бы целостность баланса банковского счёта. Таким образом, нарушение целостности может быть прямым или косвенным. Например, у нас есть возможность специально снимать деньги со счёта, потому что система не правильно разрешает совершать подобные действия. Или, мы можем вводить систему в заблуждение, чтобы достичь своих целей. Например, с помощью межсайтовой подделки запроса.

Третий вид политики безопасности – это доступность. В этом случае, доступность означает, что система реагирует на запросы, которые приходят к ней. Например, мы можем захотеть, чтобы пользователь всегда имел доступ к своему счёту для каких-либо запросов или снятия денег со счёта.

После того, как мы определили политику безопасности для приложения, мы должны думать о том, каким образом будем обеспечивать соблюдение этой безопасности. Лесли Лэмпорт определил золотой стандарт (gold standart), который состоит из трёх механизмов – аутентификации, авторизации и аудита. Рассмотрим первый элемент золотого стандарта – аутентификацию. Цель аутентификации – определить, какими правами будет обладать текущий субъект. В частности, многие политики безопасности требуют понятия идентичности. Для того чтобы разрешить то или иное действие, мы должны знать, кто именно его хочет выполнить (какими правами он обладает). То есть мы должны определить, кто субъект, и будет ли его действие разрешено в соответствии с нашей политикой безопасности. Таким образом, аутентификация пытается ответить на вопрос, кто это и какие у него права. Существует много способов определять, реальный пользователь пытается войти в систему, или же злоумышленник. Наиболее простая проверка – это введение пароля. И если пароль введён корректно, то мы имеем дело с реальным пользователем. Другой подход – использование биометрических данных. Для пользователя-человека мы могли бы проверить сканирование сетчатки или отпечатки пальцев. Иной подход предполагает наличие смартфона у пользователя. То есть в качестве дополнительной проверки пользователь должен ввести либо номер своего телефона, либо код подтверждения, который он получит на телефон. Механизмы аутентификации, которые используют более одного из этих факторов, называются многофакторными методами проверки подлинности.

Следующим элементом золотого стандарта является авторизация. Авторизация определяет, когда принципал может выполнить определённое действие. Например, Ване разрешён доступ к своему собственному счёту, но он не имеет права доступа к счёту Алисы. Существуют самые разнообразные политики безопасности, которые включают некоторые виды авторизаций.

Завершающим элементом золотого стандарта является аудит. Здесь идея состоит в том, чтобы удерживать достаточно информации, чтобы иметь возможность определить обстоятельства нарушений, или установить, что эти нарушения не происходят. Такая информация часто хранится в лог-файлах – файлах с записями о событиях в хронологическом порядке. То есть мы должны защитить эти файлы от несанкционированного доступа.

В заключении хочется отметить, что осуществлять требования безопасности нужно в соответствии с целями вашей организации. Вы должны оценить все слабые места в системе, осуществить моделирование потенциальных угроз. Таким образом, вы определяете ресурсы, которые должны защищать. И в дальнейшем определить политику безопасности и механизмы, которые будут направлены на срыв потенциальных угроз.

Литература

1. Электронный ресурс: <http://its.ucsc.edu/security/training/intro.html>
2. Электронный ресурс: <http://www.consumer.ftc.gov/articles/0009-computer-security>
3. Электронный ресурс: <http://www.kolomna-school7-ict.narod.ru/st30301.htm>

References

1. Electronic resource: <http://its.ucsc.edu/security/training/intro.html>
2. Electronic resource: <http://www.consumer.ftc.gov/articles/0009-computer-security>
3. Electronic resource: <http://www.kolomna-school7-ict.narod.ru/st30301.htm>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ В СИСТЕМЕ НЕФТЕСБОРА

Аннотация

Показаны сравнительно высокие эксплуатационные качества ингибитора THCX – 4M по сравнению с ингибиторами Амфикор-Н и СНПХ 1004Р по результатам промышленных испытаний и в сравнении THCX – 4M и СНПХ 1004Р по результатам лабораторных экспериментов в агрессивной среде (пластовые воды).

Ключевые слова: коррозия, нефть, пластовая вода, ингибитор.

Rybakova A.S.¹, Nurieva E.N.², Sharafutdinov R.N.³¹Master student, ²student, ³associate Professor, Branch of Kazan Federal University in Naberezhnye Chelny

EFFECIENCY OF CORROSION INHIBITORS IN OIL COLLECTING SYSTEM

Abstract

It is shown that inhibitor TNCHS-4M has better operating performances than inhibitor Amfikor-N and SNPK 1004R as a result of industrial testing and better operating performances than TNCHS-4M and SNPK 1004R as a result of laboratory experiments in the corrosive medium (deposit water).

Keywords: corrosion, oil, deposit water, inhibitor.

Трубопроводы системы нефтесбора подвергаются внутренней коррозии из-за высокой агрессивности добываемых и сточных вод. Значительная часть коррозионных повреждений трубопроводов обусловлена жизнедеятельностью сульфатовосстанавливающих бактерий (СВБ). Одним из методов защиты от внутренней коррозии является метод ингибирования. Ингибитор (лат. *inhibere* — задерживать) — вещество, замедляющее или предотвращающее течение какой-либо химической реакции: коррозии металла, старения полимеров, окисления топлива и смазочных масел, пищевых жиров и др.[1, с. 228-229] В нефтегазодобывающей промышленности применяются различные ингибиторы.

В целях защиты трубопроводов от воздействия агрессивных компонентов, а так же СВБ и сокращение затрат на использование ингибитора коррозии были проведены испытания ингибиторов коррозии: СНПХ-1004, Амфикор-Н, серии THXS-4M. Ингибиторы коррозии серии THXS-4M предназначены для антикоррозионной защиты нефтепромыслового оборудования и трубопроводов систем сбора и транспорта обводненной нефти, утилизации сточных вод и поддержания пластового давления. Представляет сложную композицию азотсодержащих катионоактивных и неионогенных поверхностно активных соединений и растворителя. Растворителем является смесь метанола, ароматических растворителей и воды в различных соотношениях.

Методика эксперимента

Скорость коррозии определяли гравиметрически лабораторным и промышленным методами.

Промышленный метод заключался в установке в узлах коррозионного контроля металлических пластин (образцов-свидетелей), сделанных из материала трубопровода или приближенные к нему, погруженные в агрессивную среду на 1 месяц. Через месяц образцы снимались на обработку, взвешивание и расчет эффективности ингибиторной защиты.[2, с.7].

В испытаниях использовали металлические пластины - образцы из материала Ст 20. Эффективность исследуемых ингибиторов сравнивали с эффективностью применяемого на данном объекте ингибитора коррозии Амфикор-Н. Для ингибитора THXS-4M были испробованы разные дозы с целью их сравнительного изучения.

В лабораторных испытаниях оценку защитного действия ингибиторов коррозии проводили также гравиметрическим методом.

Метод заключается в определении потери массы металлических образцов за время их пребывания в ингибированной и неингибированной испытуемых средах с последующей оценкой защитной способности ингибитора по изменению скорости коррозии. Испытуемой агрессивной средой также была взята пластовая вода нефтяных месторождений, то есть водная часть водно-нефтяной среды.

В качестве исследуемых были взяты металлические пластины прямоугольной формы размером 70х35х0,5 мм из СТ 20 ГОСТ 1050-74. Для активации поверхности перед испытанием образцы погружали на 1 минуту в раствор 15%-ной соляной кислоты (HCl), затем тщательно промывали проточной и дистиллированной водой, высушивали фильтровальной бумагой, упаковывали в нее и выдерживали в эксикаторе с влагопоглотителем в течение 1 часа. Непосредственно перед испытанием образцы взвешивали на аналитических весах с погрешностью не более 0,0001 г. Образцы навешивали на подвеску, помещали в стеклянный сосуд. Для создания динамических условий в растворы перемешивали. В циркулируемую среду ингибиторы вводили в виде 1% водного раствора.

Для определения потери массы образцов поверхность очищали от продуктов коррозии бензином, спиртом и мягкой антикоррозионной резинкой, тщательно промывали водопроводной и дистиллированной водой, высушивали фильтровальной бумагой. После часовой экспозиции в эксикаторе проводили взвешивание на аналитических весах с точностью до 0,0001 г.

Результаты и обсуждение

Коррозионный мониторинг нефтепромыслового оборудования и коммуникаций начинается с исследования агрессивности среды, который включает в себя: количественное определение агрессивных компонентов и факторов: кислорода, сероводорода, углекислого газа, СВБ, pH, минерализации (табл. 1).

Таблица 1. Показатели агрессивности исследуемой среды (пластовая вода)

Место отбора пробы	pH	ρ , г/см	Fe общ, мг/л	FeS, мг/л	CO ₂ , мг/л	H ₂ S, мг/л
Кустовая насосная станция	6,00	1,140	11,17	6,59	325,6	195,5

Показатели агрессивности пластовых вод свидетельствуют о слабокислой среде, которая может быть результатом действия сульфатовосстанавливающих бактерий, что также видно из таблицы по наличию в этой среде продуктов их жизнедеятельности: сероводорода, сульфида железа, углекислоты. Такие условия достаточны для выявления коррозионных свойств исследуемой среды в наших испытаниях.

Результаты испытаний в промышленных условиях представлены в таблице №2. Наилучшие показатели ингибиторной защиты из трех опробованных вариантов выявлены у THXS-4M. Причем снижение дозы у последнего из них до 20 г/м³ приводило к небольшому усилению защитного эффекта. Поскольку эксперименты продолжаются, то возможно дальнейшее снижение величины применяемой дозы в целях более экономичного его использования.

Таблица 2. Результаты стендовых испытаний

Марка реагента	Дозировка, г/м ³	Скорость коррозии, мм/год		Защитный эффект, %
		Средняя контрольная скорость коррозии	Средняя скорость коррозии с ингибитором	
Амфикор-Н	40	0,0960	0,0520	46
СНПХ-1004 Р	25	0,0960	0,0300	69
ТНХС-4М	30	0,0120	0,0009	92
ТНХС-4М	25	0,0130	0,0008	94
ТНХС-4М	20	0,0150	0,0006	96

В лабораторных условиях сравнительные эксперименты с СНПХ-1004 Р и ТНХС-4М показали схожий с промышленным испытанием результат – существенно лучшие показатели с последним ингибитором (табл. 3).

Таблица 3. Результаты лабораторных испытаний

Варианты	Потеря массы в результате коррозии, %
СНПХ-1004 Р	0,0276
ТНХС-4М	0,0135

Выводы

По результатам испытаний наилучшую эффективность по защите материала из стали Ст 20 от корродирующего действия пластовых вод нефтяного месторождения проявил ингибитор ТНХС-4М с наименьшей из испытанных дозировок – 20 г/м³.

Литература

1. Краткая химическая энциклопедия / Кнунянц И.Л. (гл. редактор) — М.: Советская Энциклопедия, 1961-1967 гг. — Т.2, С.228-229.
2. РД 153-39.0-323-04 “Инструкция по коррозионному мониторингу трубопроводов и нефтепромыслового оборудования”.

References

1. Kratkaya chimicheskaya enciklopediya / Knunyanc I.L. (gl. Redaktor) – M.: Sovetskaya Enciklopediya, 1961-1967 g.g. – T.2, S. 228-229.
2. RD 153-39.0-323-04 “Instrukciya po korrozionnomu monitoringu truduprovodov I neftepromyslovogo oborudovaniya”.

Шаховська Н.Б.¹ Швороб І.Б.²

¹Доктор технічних наук, ²Аспірант, Національний університет «Львівська політехніка»

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЮ СПІВПАДІННЯ ТЕКСТІВ

Анотація

В статті розглянуто розроблення інтелектуальної системи для пошуку плагіату за рахунок об'єднання двох алгоритмів пошуку нечітких дублікатів.

Ключові слова: інтелектуальна система, пошук плагіату, сигнатури.

Shakhovska N.B.¹ Shvorob I.B.²

¹Doctor of Technical Sciences, ²Postgraduate student, Lviv Polytechnic National University

THE INTELLIGENT SYSTEM OF DETERMINE THE DEGREE OF RESEMBLANCE OF THE TEXTS

Abstract

The development of the intelligent system for searching for plagiarism by combining two algorithms of searching fuzzy duplicate is considered in this article

Keywords: intellectual system, searching for plagiarism, signatures.

The Internet is the biggest source of information in our time. Now People can easily search, get access and browse the web to get the information they need. Just imagine how difficult it would be to scientific research without the Internet and web space. Furthermore, due to the size and digital structure of the internet, it is easy to illegally use someone else's work now.

The problem of plagiarism has a direct relationship with the scientific community. The most common plagiarism of written text document which is formed by copying some or all parts of the original document, sometimes with some modifications. Identification of documents which were copied is stressful and time-consuming process to humans due to the large number of documents which have to be analyzed. The documents in digital format make the process of plagiarism quite simple, it means that such cases of plagiarism can be traced automatically.

Two algorithms of searching for fuzzy duplicates named Lex Rand and Opt Freq are used in developing the system to search for plagiarism [3].

Lex Rand algorithm implemented in the following way. At first, the dictionary for the collection is created and the words with the largest and smallest values of IDF are removed. Then based on the dictionary generated 10 additional dictionaries that contain approximately 30% fewer words than the original. The words are removed at random.

11I-Match signatures are built for each document. Documents which have at least one the same signature considered duplicate. Such approach greatly increases the fullness of duplicate detection when the relative accuracy is reduced by only 14% [1,3].

Opt Freq algorithm implements the method of "optimal search frequency" and its used to search for similar documents in a wide range of applications, from web to clustering news. The gist of it is this. Instead of classical metrics TF*IDF a modified version of it is proposed. We introduce a heuristic concept of "optimal frequency" for the word "equal"— $\ln(10/1000000)=11.5$ which means "the optimal" entering of word in 10 documents from 1000000. If the real value of IDF is less than "optimal", then it slightly (by law parabola) rises to $IDF_{opt} = \sqrt{IDF/11.5}$, and if it is greater it significantly (as hyperbole) reduces to $IDF_{opt} = 11.5/IDF$.

For the collection the dictionary is created. This dictionary puts every word in accordance with the number of documents in which this word occurs at least once. (df). Then the frequency dictionary for document is built and the "weight" wt of each word is calculated by the formula:

$wt = TF * IDF_{opt}$, where

$TF = 0.5 + 0.5 * tf / tf_{max}$

$IDF = -\log(df/N)$

$IDF_{opt} = \sqrt{IDF/11.5}$, if IDF is less than 11.5, else

$IDF_{opt} = 11.5/IDF$

Then the 6 words with the largest values of wt are selected and concatenated in alphabetical order into the string. The checksum of the resulting line is calculated as the signature of document [3].

Figures 1a and 1b shows the software implementation of the developed system and the results of its implementation.

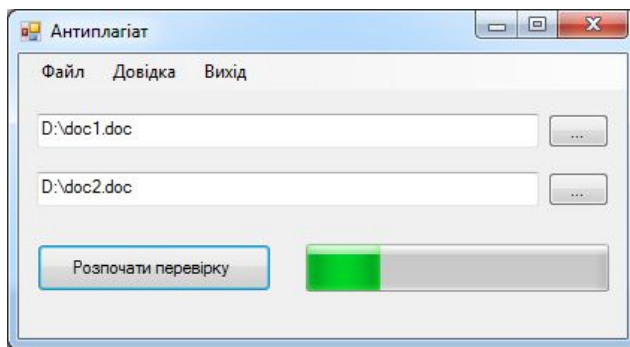


Fig. 1a. The test example of the program

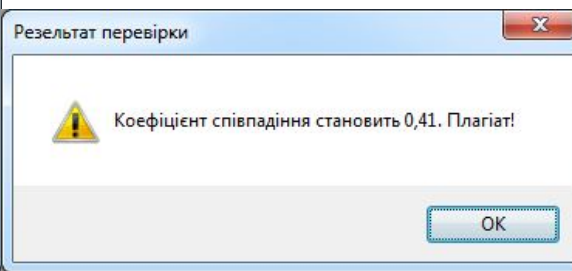


Fig. 1b. The results of the program

References

1. Park S.-T. Analysis of Lexical Signatures for Finding Lost or Related Documents / S.-T. Park, D. Pennock, C. Lee Giles, R. Krovetz. — Finland, 2002. — 8p.
2. Nikol's'kij Ju.V. Sistemi shtuchnogo intelektu / Ju.V. Nikol's'kij, V. V.Pasichnik, Ju. M. Shherbina. — L'viv: Vidavnictvo «Magnolija» – 2006», 2010. – 279 s.
3. Zelenkov, Ju. G, Segalovich, I. V. Sravnitel'nyj analiz metodov opredelenija nechetkih dublikatov dlja Web-dokumentov / Ju. G. Zelenkov, I. V. Segalovich // Devjataja konferencija KSB". 2007.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ / JURISPRUDENCE

Александрова С.П.

Кандидат юридических наук, доцент. Северо-западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. Санкт-Петербург.

ПОПЫТКА ПАРЛАМЕНТА ИЗМЕНИТЬ СУЩЕСТВУЮЩУЮ В СТРАНЕ СИСТЕМУ ОТНОШЕНИЙ СОБСТВЕННОСТИ В ЧЕТВЕРТОЙ СЕССИИ ПЕРВОГО ПАРЛАМЕНТА ЯКОВА I

Аннотация

В статье на основании анализа положений Мемориала, который был представлен комитетом нижней палаты палате Лордов 26 марта 1610 г., исследуется вопрос о попытке парламента реформировать существующую в Англии систему отношений собственности.

Ключевые слова: Мемориал, владения, Большой договор, палата Общин.

Aleksandrova S.P.

Candidate of legal Sciences, associate Professor. North-West Institute of the Russian Academy of national economy and State service under the RF President. Saint-Petersburg.

THE ATTEMPT OF THE PARLIAMENT TO AMEND THE EXISTING NATIONAL SYSTEM OF PROPERTY RELATIONS IN THE FOURTH SESSION OF THE FIRST PARLIAMENT OF JAMES I

Abstract

In article on the basis of the provisions of the Memorial, which was presented by the Committee of the lower house the house of Lords on 26 March 1610, explores the question of the attempt of the Parliament to reform the existing in England the system of property relations.

Keywords: Memorial, tenures, greater Agreement, the House of Commons.

9 февраля 1610 г. была созвана четвертая сессия первого парламента Якова I, в период которой парламент попытался изменить существующую в стране систему отношений собственности. Причиной созыва сессии, как обычно, была стесненность короля в денежных средствах. Об этом, в день открытия сессии, прямо заявил Лорд казначей граф Солсбери, попросив парламент вотировать королю новые субсидии [3, 1121].

15 февраля 1610 г. граф Солсбери вторично напомнил палате Общин о плачевном состоянии королевской казны и прямо заявил, что если "палата согласится помочь королю в его нужде, то он, со своей стороны, будет готов рассмотреть все справедливые жалобы" [5, 64].

Понимая зависимость короля от ассигнований, выделяемых парламентом, палата Общин потребовала рассмотреть вопрос о земельных владениях и опеке, так как существующая в стране система феодальных отношений собственности являлась тормозом для дальнейшего экономического развития страны. При этом если вопрос об изменении отношений собственности на землю был поднят нижней палатой впервые, то вопрос об опеке, уже поднимался в первой сессии, но безрезультатно.

Обсуждение вопроса о даровании королю денег в обмен на реформу земельных отношений продолжалось в парламенте весь февраль 1610 г. Нижняя палата не шла на уступки королевской власти, несмотря на просьбы и прямое давление со стороны правительства. В результате 12 марта 1610 г. было получено согласие Якова I на представление ему адреса, касающегося земельных владений [3, 1125].

Свои требования относительно земельных владений и связанных с ними повинностями палата Общин изложила в специальном Мемориале, который был представлен комитетом нижней палаты палате Лордов 26 марта 1610 г. [11]

В первой части Мемориала содержится просьба Общин о переводе всех рыцарских службы в сокаж [3, 1140]. В данном случае не возникает сомнения, что Общины имели, прежде всего, в виду военное держание (military tenure), которое всегда предоставлялось лицу за обязанность нести рыцарскую службу. Другие виды свободного держания: большая и малая сержантия (grand and petty serjeanty), сокаж (socage) и владение землей за исполнение религиозной службы (religious servis) [9, 420], не основывались на обязанности воинской службы королю или лорду. О том, что в данном случае нижняя палата имела в виду, именно перевод военного владения в сокаж свидетельствует и вторая часть Мемориала, где говорится об отмене рыцарской службы как обязанности связанной с личностью держателя земли. Требование палаты общин о переводе землевладений, связанных с обязанностью воинской службы в сокаж неудивительно и вполне объяснимо, так как среди других свободных владений земель, военное владение было наиболее обременено повинностями [12].

Сокаж «происходил из более старого слоя права, чем феодальное, и представлял собой владение, которое осталось с тех времен, когда земля не передавалась на условиях военного владения» и являлся, «с одной стороны свободным владением, с другой, – не был ни духовным, ни военным, ни служебным владением» [9, 425; 8, 271].

Отличие сокажа от военного владения состояло, прежде всего, в том, что лорд не имел права на опеку и права на распоряжение браками наследников и вдов и был свободен от уплаты щитовых денег. Но, лорд, лица владеющего землей на основе сокажа, имел право на принесение присяги на верность феодалу (fealty), на выплату релъефа в размере годовой дополнительной ренты, на помощь (aids) и на выморочное имущество (escheat) [9, 425-426; 8, 275].

Вторая часть Мемориала содержит предложения палаты Общин об упразднении отдельных владений и повинностей, вытекающих из наследственного владения землей на основе феодальной зависимости.

Палата Общин предложила упразднить такое владение как большая сержантия (Grand serjeanty) [13], сохранив при этом за ее владельцем ту почетную службу, за которую и было представлено это владение [3, 1140].

Возможность упразднения или сохранения владения *per baronium* нижняя палата предложила обсудить [3, 1140]. Такое отношение нижней палаты к данному владению было обусловлено тем, что оно не имело специального правового режима. Владение *per baronium*, прежде всего, представляло собой совокупность ленов. В связи с этим лицо, владеющее землей *per baronium*, отвечало за службу каждого ленника, чей лен входил во владение *per baronium*, перед лицом от которого оно получило владение. Владение *per baronium* в одних случаях можно рассматривать как военное владение и тогда на него распространялся правовой режим военного владения, за исключением рельефа. В другом случае владение *per baronium* можно рассматривать как Grand serjeanty и здесь уже применялся правовой режим данного владения. Во всяком случае, непосредственно с владением *per baronium* было связано только одно правило. Оно состояло в том, что вдова лица, владевшего землей на основе *per baronium*, не могла пользоваться этим владением после смерти мужа, и данное владение не могло быть разделено между сонаследницами [8, 259].

Предложение Общин относительно малой сержантии (Petty serjeanty) [14] касалось только отмены тех взносов, которые владелец уплачивал своему лорду, но не упразднения самого владения [3, 1140].

Денежные выплаты, установленные в конце XIII века за освобождение от обязанности нести службу в гарнизоне крепости (Castle guard), предлагалось сохранить [3, 1140; 8, 257-258]. Палата Общин пожелала сохранить эти денежные выплаты, несмотря на то, что обязанность нести службу в гарнизоне какой-либо крепости сопутствовала обязанности сопровождать короля на войну, и была связана с военным владением.

Рыцарские службы, по предложению нижней палаты, как королю, так и другому лицу должны были быть отменены [3, 1140].

Общины предложили сохранить принесение клятвы верности королю при коронации, «но не в отношении владения, а относительно чести». Но при этом нижняя палата предложила отменить клятву верности феодалу (homage), которая давалась только при получении военного владения [3, 1140] и «была остатком феодальной теории, в соответствии с которой она связывала лорда и владельца военного владения персональными узами» [9, 422-423].

Присяга на верность феодалу (fealty), которая приносилась при получении всех видов свободных владений, включая и владение землей на основе обязанности военной службы, не отменялась, но должна была быть определена в дальнейшем [3, 1140].

Право на опеку над наследниками и право распоряжения браками наследников и вдов представляло и королю и лорду возможность прибрать к рукам земельное владение и пользоваться им до совершеннолетия наследников, а также определить судьбу собственности посредством распоряжения браками наследников и вдов. Кроме того, данное феодальное право служило источником дохода, как для короля, так и для лорда, а нижней палате было очень важно лишить корону тех доходов, которые не контролировались парламентом. В связи с этим становится ясно, почему палата Общин предложила отменить опеку над наследниками и возможность распоряжаться браками наследников или вдов, а также опеку и попечительство над землями [3, 1140-1141].

Общины предложили отменить и предварительное держание (premier seisin) [3, 1141], которое представляло собой право короля вступить во владение землей после смерти держателя и владеть ею год и один день. После этого наследник мог вступить во владение, заплатив королю рельеф и испросив владение в порядке ходатайства. Это право осуществлялось только королем и только по отношению к *tenant in capite* [9, 421] и также являлось для короля источником дохода. Возможность короля таким образом контролировать переход земельных владений от одного лица к другому, а также возможность получить при этом значительные денежные суммы и обусловили включение в данный документ требования об отмене данного феодального права короны.

Предлагалось также отменить передачу владения на основании его изъятия, если это не касалось выморочного имущества [3, 1141]. В данном случае, можно предположить, что палата Общин потребовала, и в том числе, отмены права лорда на конфискацию имущества вассала (forfeiture), что вытекало из военного владения.

Нижняя палата предложила отменить:

- «разрешение на отчуждение земель на основании сделки о выплате фэйна [15], дарения [16], пожизненной аренды [17] и другие передачи правового титула»;
- «амнистирование отчуждения со ссылкой на особые соглашения, судебный приказ о выполнении требований истца, должность, полученную после смерти, официальное расследование, за исключением выморочного имущества»;
- «все скрытые опеки в будущем, все неправомерные захваты недвижимости до вступления во владение законного собственника, все обязательства и договоры для совершения того, что ведет к рыцарской службе» [3, 1141].

В данном случае Палата Общин выступила:

- против сложных феодальных способов отчуждения земельных владений, которые в начале XVII века являлись тормозом для свободного обращения земли в гражданском обороте. К ним относились отчуждение владения на основе сделки о выплате штрафа, дарение, пожизненная аренда, виндикация (recovery);
- и против возможности отчуждения земельных владений не на основе закона, а в силу произвольных причин.

Что касается опеки над простыми людьми, то Общины предложили, чтобы «все дела по опеке находящиеся на рассмотрении, дела по которым вынесено решение или будет вынесено решение перед заключением этого договора и чьи родители умерли в течение трех лет перед этим – все это должно быть сохранено» [3, 1140-1141].

Рельеф на основе рыцарской службы, по предложению нижней палаты, должен был быть отменен. Но сохранялось право лорда на получение рельефа от лиц, выплачивающих лорду ренту в фиксированной сумме или в виде десятой части от дохода, а также от свободных арендаторов и лиц, которые владели землей на условиях наследственной аренды [3, 1141].

По предложению Общин сохранялись: право на выморочное имущество, завещательный дар лорду [18], обязанность присутствовать в суде, рента, рабочие дни и подобные службы» [3, 1141].

Данное требование палаты Общин в полном объеме относится к не свободному владению (копигольду), за исключением обязанности присутствовать в суде (suit of court). Положение о сохранении выморочного имущества, завещательного дара лорду и ренты относится как к копигольду, так и сохраняемым свободным владениям (сокаж, малая сержантия). Кроме того, сохранение ренты относится также непосредственно и к аренде земли. И только требование о сохранении рабочих дней и подобных служб относится прямо к копигольду.

Предлагалось сохранить право короля на получение денежной помощи, которое было закреплено еще в Великой Хартии Вольностей 1215 г., но ограничить помощь суммой в 25 тысяч фунтов, а помощь другим лицам - отменить [3, 1141].

Таким образом, можно сказать, что палата Общин требовала, если и не отмены феодальной собственности на землю, то значительного реформирования правового регулирования отношений собственности на землю.

С 22 по 25 июня 1610 г. палатой Общин, в связи с Большим договором, были обсуждены еще семь предложений, которые касались земельных владений, прав на преимущественную покупку и реквизиций для нужд королевского двора и уголовных законов. Они были приняты палатой 26 июня 1610 г. и представлены Якову I 27 июня 1610 г. [10, 298]

Относительно земельных владений нижняя палата пожелала, чтобы:

- патенты на владение, выданные королем, его наследниками, правопреемниками и предшественниками, не могли быть отменены посредством судебного решения или записью в протоколах суда, известной как владение в течение одного года;
- в случае перехода владения по наследству никакие дополнения не могли быть внесены в любой патент, дар, договор об аренде, кроме тех, которые допускаются правом;
- с этого времени все письменные патенты, дары, аренды были изложены и составлены так, чтобы утвердить все права, титулы, владения и интересы;
- король или любой держатель патента от короля, его наследники или правопреемники не могли конфисковать владение за неуплату ренты, но были вправе требовать уплаты за это двойной ренты;
- арендатор мог владеть своим владением при патентодержателе так же, как и при короле и договор об аренде, совершенный на основании предложения об аренде не мог быть расторгнут просто по желанию;
- лицо, при каждом заявлении об обвинении было допущено в суд для того, чтобы ответить на обвинение «не виновен». Оно не может быть принуждено к любому другому ответу на обвинение и никакой судебный запрет в отношении такого ответа на обвинение не может быть дарован, чтобы лишить лицо его владения, которым оно владело в течение года перед этим [3, 1141].

Данные предложения палаты Общин, как представляется, были направлены на закрепление за владельцами земельных участков их прав на них и против произвольного изъятия земельных владений под разнообразными предлогами.

Палата Лордов ответила на Мемориал по поводу Большого договора с королем только 21 июля 1610 г., указав, что считает «целесообразным и необходимым не только выразить свое личное удовлетворение существенными частями договора, но дать распоряжение о составлении, об этом настоящего мемориала» [2, 87].

Предложения нижней палаты, изложенные в Мемориале, в дополнительных предложениях, относительно земельных владений так и не были приняты Яковом I. Король не дал на них ни положительного, ни отрицательного ответа, несмотря на предложенные парламентом значительные средства за согласие с предложениями Меморандума. В заседаниях парламента был сделан перерыв до 16 октября 1610 г. Но и после возобновления заседаний парламента и до его роспуска 31 декабря 1610 г. вопрос о земельных владениях так и не был решен [3, 1125, 1133, 1146, 1149].

В научной литературе неудачу Большого договора в основном связывают с тем, что парламента не сумел договориться с королем о сумме взамен отмены феодальных повинностей, связанных с владением землей. Так С.Р. Гардинер, полагает, что сумма в 200 тысяч фунтов стерлингов была неприемлема для короля, потому что доход короны увеличился бы только на 100 000 тысяч фунтов стерлингов за счет отмены реквизиций для нужд королевского двора и других требований парламента. В результате доход короля в год составил бы только 560 тысяч фунтов стерлингов, что было меньше тех средств, которые тратил король [5, 83].

Другой известный исследователь истории Англии Г. Дэвис также полагал, что провал Большого договора состоял в том, что стороны не смогли сойтись в сумме, король потерял терпение и сначала перенес заседания парламента, а затем распустил его и на этом «Большой договор исчез в забвении» [4, 14].

Несколько другой точки зрения придерживается Г. Галлам. По его мнению, дело было не столько в сумме, которую должен был получить король, а в том, что Общины в октябре 1610 г. утратили склонность к уступкам, поскольку не были уверены в том, что король согласится с отменой землевладений, основанных на обязанности военной службы [6, 307].

Американский историк Д. Хэст связывает неудачу Большого договора с водоразделом в политике ранних Стюартов, а ее последствием «едва ли не установление барьера между короной и Общинами, так как с роспуском парламента политика вновь оказалась сконцентрированной при дворе короля». Кроме того, по мнению Д. Хэста, данный договор был последней попыткой решить вопрос о королевских финансах в согласии с парламентом до того, как он был решен при других условиях в 1641 г. [7, 110, 112, 113].

Говорить о том, что Большой Договор был последней попыткой решить вопрос о королевских финансах до 1641 г. вероятно не совсем справедливо, так как этот вопрос поднимался парламентом и в дальнейшем. И, основная суть Большого договора состояла все-таки не в решении вопроса о финансах, а в попытке модернизации феодальных отношений собственности на землю.

В советской исторической литературе существует более объективная оценка того, почему Большой договор не состоялся. Один из известнейших советских исследователей истории Англии XVII века М.А. Барг писал, что этот договор не состоялся потому, что «король не желал расставаться с правами феодального сюзерена, столь важными для отстаивания прерогатив короны, а палата общин в свою очередь сопровождала условия сделки все новыми требованиями к королю» [1, 107-108].

Данное мнение более объективно потому, что если бы Большой договор был утвержден Яковом I, то:

- военное владение, было бы отменено, если и не прямо, то косвенно. Связано это с тем, что Общины потребовали отмены: рыцарской службы; клятвы, которая давалась только при получении военного владения; опеки над землями, личностью наследников и права распоряжения браками наследниц и вдов; предварительного держания; рельефа. Таким образом, из всех повинностей, отягчавших, военное владение сохранялись: обязанность присутствовать в суде лорда (suit of court), денежная помощь (aids), выморочное имущество. Отсюда можно сделать вывод, что военное владение если не юридически, то фактически переходило в правовой режим сокажа с оставлением названных выше повинностей;

- была бы аннулирована Grand serjeanty как вид владения наиболее близкий к военному владению и также, отягченный различными феодальными повинностями;

- были бы отменены сложные способы отчуждения земельных владений, и была бы закрыта возможность их отчуждения в силу произвольных причин.

Следовательно, если бы условия Большого договора были приняты королем, то такие наиболее одиозные феодальные владения как военное владение и Grand serjeanty были бы отменены, причем военное владение – фактически, а Grand serjeanty – юридически. Вместе с ними отменялись и те феодальные права, которые служили для короля источником дохода. Кроме того, палата Общин потребовала подтверждения прав на владение земель посредством невозможности отмены правоустанавливающих документов или их изменения, а также потребовала установить запрет на конфискацию земли за неуплату ренты. Уже данных требований Общин было достаточно, чтобы вызвать раздражение короля, но нижняя палата на этом не остановилась, согласившись на увеличение суммы ежегодного дохода, она потребовала отмены импозиций, права преимущественной покупки и реквизиций для нужд королевского двора. Все это вместе значительно уменьшало доход короля, а это ставило его в большую зависимость от парламентских ассигнований. Поэтому можно сказать, что король не пошел на соглашение с палатой Общин и потому, что сумма была недостаточна, но главное потому, что это поставило бы его в зависимость от парламента в денежном вопросе, что в свою очередь повлекло бы за собой необходимость идти на уступки парламенту.

Примечания

11. Memorial concerning the Great Contract with his Maj. touching tenures, with the dependants, purveyance, esc. Delivered by the Committees of the Commons House into the Lords [3, 1140].

12. Землевладение, связанное с обязанностью воинской службы представляло собой вид свободного наследственного владения землей. Такое владение можно было получить непосредственно от короля и, тогда владелец относился к разряду tenant in capite или от любого промежуточного лорда (mesne lord). Лорд, от которого лицо держало землю на условиях военного владения, имел право: 1) требовать от него исполнения рыцарской службы (knight service); 2) требовать присутствия его в суде лорда, для того чтобы публично признать обычаи, налагаемые честью и обладанием землей и исполнить другие обязанности, связанные с судом (suit of court); 3) на выплату рельефа (relief), то есть определенной денежной суммы, при вступлении во владение землей при

наследовании; 4) на предварительное держание (primer seisin), когда лорд имел право вступить во владение землей после смерти вассала и владеть ей год и один день, до того как наследнику будет разрешено вступить во владение; 5) на оказание денежной помощи (aids); 6) на опеку над землями и несовершеннолетними наследниками, даже если мать была жива (wardship); 7) распоряжаться браками вдов и наследников, находящихся под опекой (marriage); 8) на выморочное имущество (escheat) и на конфискацию имущества вассала в определенных случаях (forfeiture); 9) на клятвенное обещание верности лорду (homage), которое связывало лорда и вассала личными узами и, было свойственно только военному владению и на принесение присяги на верность лорду (fealty), что было свойственно и другим видам владений [9, 421-423].

13. Владение землей на условиях большой сержантии предоставлялось только королем за исполнение обязанностей по определенной должности и отношения между королем и владельцем большой сержантии были не просто отношениями между лордом и владельцем земли, а отношениями между хозяином и слугой. Владелец большой сержантии уплачивал королю релъф в размере одного годового дохода при наследовании владения, и на большую сержантию распространялось право опеки и распоряжения браками наследников и вдов [8, 262-265, 270].

14. Малая сержантия предоставлялась за выполнение какой-либо службы не от короля непосредственно, а от лорда, который сам держал землю от короля, и на нее не распространялось право короля на опеку и право распоряжения браками наследников. Владелец был обязан выплачивать лорду релъф [8, 304; 9, 424].

15. Отчуждение земли на основе сделки о выплате фэйна являлось одним из старейших методов передачи правового титула, совершалось только в суде, и запись об этом вносилась в протоколы суда. Оно оформлялось в виде соглашения, которое заносилось в протокол суда. Данный способ отчуждения земли был отменен в 1833 г. специальным актом [9, 449].

16. Отчуждение владения на основе feoffments (дарение недвижимости) или feoffments of livery of seisin представляло собой сделку, для заключения которой сторонам не надо было обращаться в суд [9, 446].

17. Отчуждение владения на основе пожизненной аренды осуществлялось на основе статута «Об использовании» 1535 г. В соответствии с ним первое лицо (владелец земли) могло на основании договора купли-продажи о передаче права и отказе от права (lease and release) передать землю другому лицу для того, чтобы она использовалась третьим лицом. В этом случае, владение переходило ко второму лицу, и оно становилось владельцем собственности на основании закона без формального отчуждения земли на основании дарения [9, 447-448].

18. В отличие от релъфа завещательный дар лорду не был связан с наследованием земли. Лорд не имел право его требовать, и предоставление завещательного дара регулировалось местными обычаями [8, 297].

Литература

1. Барг М.А. Великая английская революция в портретах ее деятелей. - М.: Мысль, 1991. - 398 с.
2. Лавровский В.И. Сборник документов по английской буржуазной революции XVII века. - М.: Высшая школа, 1973. - 341 с.
3. Cobbett's Parliamentary History of England from the Norman Conquest in 1066 to the year 1803. Vol. I. - London: Printed by T. Curson Hansard, Peterborough-court, Fleet-street, 1806. - 1518 cols.
4. Davies G. The early Stuarts 1603-1660. - Oxford: At Clarendon Press, 1938. - 452 p.
5. Gardiner S.R. History of England from the accession of James I to the outbreak of the civil war, 1603-1642. In ten volumes. Vol. I-II. - London, 1904-1905.
6. Hallam H. Constitutional History of England. Henry VII to George II. In three volumes. Vol. I. - London: Published by S.M. Dent & Sons, Ltd. New York: by E.P. Dutton & Co., 1928. - 328 p.
7. Hirst D. Authority and conflict: England 1603-1858. - Cambridge: Harvard University Press, 1985. - 398 p.
8. Pollack F., Maitland F.W. The History of English Law. In two volumes. Vol. I. - Cambridge: At University Press, 1895. - 678 p.
9. Potter H. An Historical introduction to English Law and its institutions. - London: Sweet and Maxwell, Ltd., Toronto: The Larswell company Ltd., 1943. - 588 p.
10. Select statutes and other Constitutional Documents illustrative of the reigns of Elizabeth and James I / Ed. by G.W. Prothero. - Oxford: At the Clarendon Press, 1838. - 478 p.

References

1. Barg M.A. Velikaja anglijskaja revoljucija v portretah ee dejatelej. - M.: Mysl', 1991. - 398 s.
2. Lavrovskij V.I. Sbornik dokumentov po anglijskoj burzhuaznoj revoljucii XVII veka. - M.: Vysshaja shkola, 1973. - 341 s.
3. Cobbett's Parliamentary History of England from the Norman Conquest in 1066 to the year 1803. Vol. I. - London: Printed by T. Curson Hansard, Peterborough-court, Fleet-street, 1806. - 1518 cols.
4. Davies G. The early Stuarts 1603-1660. - Oxford: At Clarendon Press, 1938. - 452 p.
5. Gardiner S.R. History of England from the accession of James I to the outbreak of the civil war, 1603-1642. In ten volumes. Vol. I-II. - London, 1904-1905.
6. Hallam H. Constitutional History of England. Henry VII to George II. In three volumes. Vol. I. - London: Published by S.M. Dent & Sons, Ltd. New York: by E.P. Dutton & Co., 1928. - 328 p.
7. Hirst D. Authority and conflict: England 1603-1858. - Cambridge: Harvard University Press, 1985. - 398 p.
8. Pollack F., Maitland F.W. The History of English Law. In two volumes. Vol. I. - Cambridge: At University Press, 1895. - 678 p.
9. Potter H. An Historical introduction to English Law and its institutions. - London: Sweet and Maxwell, Ltd., Toronto: The Larswell company Ltd., 1943. - 588 p.
10. Select statutes and other Constitutional Documents illustrative of the reigns of Elizabeth and James I / Ed. by G.W. Prothero. - Oxford: At the Clarendon Press, 1838. - 478 p.

Воронов Е.Н.¹

¹Кандидат юридических наук, Юго-Западный государственный университет, г. Курск

ПРОБЛЕМЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ДОЛЖНИКА-ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация

В статье рассматриваются отдельные проблемы принудительного исполнения судебных актов и актов иных органов в отношении должника-организации, анализируется действующее законодательство и правоприменительная практика в данной сфере правоприменения.

Ключевые слова: исполнительное производство, должник-организация, законодательство, правоприменение.

Voronov E.N.¹

¹Candidate of law science, Southwest State University, Kursk

PROBLEMS ENFORCEABLE AGAINST THE DEBTOR ORGANIZATION

Abstract

The article deals with some problems of enforcement of judicial acts and other bodies in respect of the debtor organization, analyzed the current law and practice in this area of law enforcement.

Keywords: enforcement proceedings, the debtor-organization, legislation, enforcement.

Статистические данные показывают, что в России сегодня исполняется менее 50% исполнительных документов, а если дело касается взыскания денежных средств, то доля фактического исполнения составляет всего 18-20%[1]. На результативность исполнительного производства влияет целый комплекс проблем правового, организационного, социально-экономического, политического, культурного характера и даже географический фактор. Исполнительное производство осуществляется в отношении должника-гражданина и должника-организации, что обуславливает определенную специфику проблем принудительного исполнения.

Юридические лица используют различные «лазейки» в российском законодательстве для ухода от обязательств по уплате своих долгов. Одним из таких способов является процедура банкротства. Например, в 2008 г. воронежская компания ЗАО «Павловскгранит-ИНВЕСТ» получила кредит от ОАО «Сбербанк РФ» на сумму 5 100 000 000 руб. Однако в начале 2010 г. ЗАО «Павловскгранит-ИНВЕСТ» перестало исполнять свои кредитные обязательства[2]. Более того с 2010 г. компания стала убыточной, что привело ее к процедуре банкротства. Данная процедура, в соответствии с законодательством, приостанавливает исполнение в отношении должника любых обязательств кроме, выданных на основании вступивших в законную силу до даты введения указанных процедур судебных актов или являющихся судебными актами, о выплате вознаграждения авторам результатов интеллектуальной деятельности, об истребовании имущества из чужого незаконного владения, о возмещении вреда, причиненного жизни или здоровью, компенсации морального вреда, а также о взыскании задолженности по текущим платежам и исполнительных документов о взыскании задолженности по заработной плате[3].

Часто применяется схема когда, при наличии крупных долгов, компания может преднамеренно занижать свои доходы и доводить дело до банкротства, а затем учредители через подконтрольные им компании приобретают по заниженным ценам свое же, но уже ничем не обремененное имущество.

Помимо банкротства, юридическое лицо может быть ликвидировано в порядке, установленном статьями 61-64 ГК РФ[4]. При ликвидации юридического лица требования его кредиторов удовлетворяются в следующей очередности: в первую очередь удовлетворяются требования граждан, перед которыми ликвидируемое юридическое лицо несет ответственность за причинение вреда жизни или здоровью, путем капитализации соответствующих повременных платежей, а также по требованиям о компенсации морального вреда, о компенсации сверх возмещения вреда и т.д.; во вторую - расчеты по выплате выходных пособий и оплате труда лиц, работающих или работавших по трудовому договору, и т.д.; в третью - расчеты по обязательным платежам в бюджет и во внебюджетные фонды; в четвертую - расчеты с другими кредиторами. Но до последней очереди дело может и не дойти, так как имущества юридического лица может просто на всех не хватить. К тому же законодательство при создании, например, общества с ограниченной ответственностью устанавливает, что общество отвечает по обязательствам только своим имуществом, при этом обращение взыскания на имущество учредителей не допускается[5].

За преднамеренное банкротство и ликвидацию юридического лица устанавливается административная (ст. 14.12 КоАП РФ) и уголовная (ст.ст. 196, 197 УК РФ) ответственность[6,7]. Но мера наказания за такого рода правонарушения не может, по нашему мнению, способствовать ни общей, ни специальной превенции этих деяний. К примеру, уголовное наказание за преднамеренное банкротство предусматривает: штраф в размере от 200 000 до 500 000 руб. или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от 1 года до 3 лет, либо принудительные работы на срок до 5 лет, либо лишение свободы на срок до 6 лет со штрафом в размере до 200 000 руб. или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до 18 мес. либо без такового.

Также законодательство об исполнительном производстве предусматривает ряд имущественных иммунитетов для должников-организаций. Согласно ст. 94 ФЗ «Об исполнительном производстве», в случае отсутствия у должника-организации денежных средств, достаточных для удовлетворения требований, содержащихся в исполнительном документе, взыскание обращается на иное имущество, принадлежащее указанной организации на праве собственности, праве хозяйственного ведения или праве оперативного управления, независимо от того, где и в чьем фактическом пользовании оно находится, в следующей очередности: в первую очередь - на движимое имущество, непосредственно не участвующее в производстве товаров, выполнении работ или оказании услуг, в том числе на ценные бумаги и др.; во вторую очередь - на имущественные права, непосредственно не используемые в производстве товаров, выполнении работ или оказании услуг; в третью очередь - на недвижимое имущество, непосредственно не участвующее в производстве товаров, выполнении работ или оказании услуг; в четвертую очередь - на непосредственно используемые в производстве товаров, выполнении работ или оказании услуг имущественные права и на участвующее в производстве товаров имущество: объекты недвижимого имущества производственного назначения и т.д.

При обращении взыскания на имущество четвертой очереди возбуждается процедура банкротства организации, что, как нами уже выше было сказано, позволяет удовлетворить лишь малую часть требований взыскателей.

К правовым вопросам, связанным со слабым исполнением в отношении организации-должника, прибавляются еще и политические. В России есть понятие так называемого «градообразующего» или крупного предприятия, обеспечивающего работой жителей целых городов или их значительной их части. Ликвидация таких предприятий вызывает целый ряд социальных проблем, чем такие компании с успехом пользуются и не выполняют свои долговые обязательства. Попытки же взыскания таких долгов наталкиваются на противодействия органов государственной власти. Государство, кстати, как это случилось с «АвтоВАЗом» в 2009 г., иногда берет на себя оплату части таких долгов.

Таким образом, так и не выработано четкой государственной позиции по вопросам принудительного исполнения в отношении должника-организации. Государство в этих случаях часто руководствуется не правовыми, а политическими мотивами. Излишняя «забота» о должниках-организациях, вызванная желанием сохранить рабочие места, нередко приводит к злоупотреблениям со стороны таких должников, которые, пользуясь таким положением дел, не собираются исполнять свои обязательства, ищут правовые «лазейки» для ухода от них.

Литература

1. Официальный сайт Федеральной службы судебных приставов Российской Федерации [Электронный ресурс] URL: <http://fssprus.ru/statistics/> (дата обращения 04.11.2014)
2. Постановление Федерального арбитражного суда Центрального округа от 20.03.2014 по делу № А14-11443/2010 <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=ACN;n=78757> (дата обращения 04.11.2014)
3. Федеральный закон от 02.10.2007 № 229-ФЗ «Об исполнительном производстве» ч. 1. ст. 96// Собрание законодательства РФ. 08.10.2007. № 41. Ст. 4849.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ// Собрание законодательства РФ. 05.12.1994. № 32. Ст. 3301.
5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ. Ст. 87.
6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ// Собрание законодательства РФ. 07.01.2002. № 1 (ч. 1). Ст. 1.
7. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ// Собрание законодательства РФ. 17.06.1996. № 25. Ст. 2954.

References

1. Official Website of the Federal Bailiff Service of the Russian Federation [electronic resource] URL: <http://fssprus.ru/statistics/> (date accessed 11/04/2014)

2. Resolution of the Federal Arbitration Court of the Central District of 03.20.2014 on the case number A14-11443 / 2010 <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=ACN;n=78757> (treatment date 11/04/2014)
3. Federal Law of 02.10.2007 № 229-FZ "On Enforcement Proceedings" h. 1. Art. 96 // Collected Legislation of the Russian Federation. 08.10.2007. № 41. Art. 4849.
4. The Civil Code of the Russian Federation (Part One) from 30.11.1994 № 51-FZ // Collected Legislation of the Russian Federation. 05.12.1994. № 32. Art. 3301.
5. The Civil Code of the Russian Federation (Part One) from 30.11.1994 № 51-FZ. Art. 87.
6. Offences Code of Russia from 30.12.2001 № 195-FZ // Collected Legislation of the Russian Federation. 07.01.2002. Number 1 (ch. 1). Art. 1.
7. The Criminal Code of the Russian Federation of 13.06.1996 № 63-FZ // Collected Legislation of the Russian Federation. 17.06.1996. № 25. Art. 2954.

Коростелева Ю.А.

Кандидат юридических наук, доцент кафедры гражданского процесса и международного права Кубанского государственного университета

ОСОБЕННОСТИ ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В СУДЕБНОМ ПОРЯДКЕ

Аннотация

В статье рассмотрены актуальные вопросы порядка оспаривания кадастровой стоимости земельных участков, учитывая новеллы законодательства 2014 года.

Ключевые слова: кадастровая стоимость, кадастровая оценка, земельный участок, судебное разбирательство.

Korosteleva Y.A.

PhD in Juridical Sciences, Associate Professor at the Department of civil process and international law, Kuban State university

FEATURES CHALLENGE THE CADASTRAL VALUE OF LAND IN COURT

Abstract

The article considers current issues of legal proceeding contesting the cadastral value.

Keywords: cadastral valuation, cadastral value, a land plot, legal proceeding

В соответствии со статьей 65 Земельного кодекса РФ, использование земли в Российской Федерации является платным. Расчет земельного налога, арендной платы за земельные участки и иные объекты недвижимости, определение выкупной стоимости земельных участков при приобретении их в собственность производится исходя из их кадастровой стоимости.

Согласно статье 3 ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» кадастровая стоимость определяется как стоимость, установленная в результате проведения государственной кадастровой оценки или в результате рассмотрения споров о результатах определения кадастровой стоимости.

В соответствии с пунктом 2 статьи 66 Земельного кодекса Российской Федерации для установления кадастровой стоимости земельных участков проводится государственная кадастровая оценка земель. Порядок проведения государственной кадастровой оценки земель всех категорий установлен Правилами проведения государственной кадастровой оценки земель, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации № 316 от 08.04.2000 (далее – Правил). В соответствии с Правилами государственная кадастровая оценка земель проводится не реже одного раза в 5 лет для определения кадастровой стоимости земельных участков различного целевого назначения и основывается на классификации земель по целевому назначению и виду функционального использования. Исходя из пункта 5 Правил, государственная кадастровая оценка земель городских и сельских поселений, садоводческих, огороднических и дачных объединений осуществляется на основании статистического анализа рыночных цен и иной информации об объектах недвижимости, иных методов массовой оценки недвижимости.

Следует отметить, что при массовой оценке земли часто не учитываются индивидуальные характеристики земельного участка, обременения и ограничения, связанные с ним, что приводит к завышению кадастровой стоимости земельного участка и увеличению финансового бремени его правообладателя. При этом рыночная стоимость земельного участка может в несколько раз быть менее кадастровой стоимости.

С внесением изменений в статью 66 Земельного кодекса РФ с 22.07.2010 г. закреплена возможность установления кадастровой стоимости земельного участка в размере его рыночной стоимости. Таким образом, с указанного момента у правообладателей земельных участков возникло право на оспаривание результатов кадастровой оценки земельных участков путём установления рыночной стоимости участка в индивидуальном порядке. Вместе с тем, указанные нормы не применяются к государственной кадастровой оценке земель, договоры на проведение которой были заключены до истечения шестидесяти дней после дня официального опубликования указанного Федерального закона и работы по проведению которой не завершились в указанный срок.

С 22.07.2010 были внесены изменения в Федеральный закон № 135-ФЗ от 29.07.1998 «Об оценочной деятельности в Российской Федерации», в частности, он был дополнен главой III.1 «Государственная кадастровая оценка». Статьей 24.19 закона была законодательно закреплена возможность оспаривания результатов определения кадастровой стоимости в арбитражный суд или комиссию по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости. Таким образом, законодатель установил альтернативную подведомственность указанных споров.

21.07.2014 г. в ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» вновь внесены изменения, глава III.1 изложена в новой редакции. Существенные изменения коснулись и порядка оспаривания кадастровой стоимости.

В настоящее время результаты определения кадастровой стоимости могут быть оспорены юридическими и физическими лицами в случае, если результаты определения кадастровой стоимости затрагивают права и обязанности этих лиц, в суде и комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости.

Порядок оспаривания кадастровой стоимости различается для физических и юридических лиц.

Для оспаривания физическими лицами результатов определения кадастровой стоимости в суде предварительное обращение в комиссию не является обязательным, для юридических лиц обращение в суд возможно только после предварительного обращения в комиссию. Таким образом, для физических лиц законом установлена альтернативная подведомственность споров, а для юридических лиц – условная.

В соответствии со статьей 24.18 закона комиссии должны быть созданы при управлении Федеральной службы регистрации прав на недвижимое имущество, кадастра и картографии в каждом субъекте Российской Федерации. В настоящее время Порядок работы комиссии регламентирован приказом Минэкономразвития России от 04.05.2012г. № 263 «Об утверждении Порядка создания и работы комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости и признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 22 февраля 2011г. № 69 «Об утверждении Типовых требований к порядку создания и работы комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости».

В целях выявления оснований для пересмотра результатов определения кадастровой стоимости земельного участка заявитель вправе обратиться к заказчику работ по определению кадастровой стоимости и в орган кадастрового учета с запросом по предоставлению сведений о земельном участке, использованных при определении его кадастровой стоимости. Заказчиком работ по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов на территории Краснодарского края, результаты которых

утверждены приказом департамента имущественных отношений Краснодарского края от 22.11.2011г. № 1756, и могут быть оспорены в указанной комиссии, является Департамент имущественных отношений Краснодарского края.

Необходимо учитывать, что оспорить результаты определения кадастровой стоимости в комиссии возможно только в период с даты внесения в государственный кадастр недвижимости результатов определения кадастровой стоимости по дату внесения в государственный кадастр недвижимости результатов определения кадастровой стоимости, полученных при проведении очередной государственной кадастровой оценки или при оспаривании результатов определения кадастровой стоимости, но не позднее чем в течение пяти лет с даты внесения в государственный кадастр недвижимости оспариваемых результатов определения кадастровой стоимости.

В Комиссиях кадастровая стоимость может быть оспорена по следующим основаниям:

- недостоверность сведений об объекте недвижимости, использованных при определении его кадастровой стоимости;
- установление в отношении объекта недвижимости его рыночной стоимости на дату, по состоянию на которую была установлена его кадастровая стоимость.

Заявление о пересмотре кадастровой стоимости рассматривается комиссией в течение одного месяца с даты его поступления. В течение пяти рабочих дней с даты принятия по результатам рассмотрения заявления о пересмотре кадастровой стоимости соответствующего решения комиссия уведомляет об этом лицо, обладающее правом на объект недвижимости, результаты определения кадастровой стоимости которого оспариваются, и орган местного самоуправления, на территории которого расположен объект недвижимости.

Решения комиссии могут быть оспорены в судебном порядке. При этом в случае оспаривания результатов определения кадастровой стоимости в суде решение комиссии не является предметом рассмотрения при рассмотрении требований заявителя.

Заявления об оспаривании кадастровой стоимости подлежат рассмотрению судом субъекта Российской Федерации независимо от назначения земельного участка, от того, является ли правообладатель земельного участка физическим или юридическим лицом, занимается ли предпринимательской деятельностью.

При рассмотрении указанной категории дел судами общей юрисдикции возник вопрос о том, в каком порядке следует рассматривать заявления об оспаривании кадастровой стоимости – в порядке искового производства или производства из публичных правоотношений, учитывая, что требование предъявляется к органам кадастрового учета. Полагаем, что основания для рассмотрения указанных дел в порядке производства из публичных правоотношений отсутствуют, поскольку в данном случае предметом судебного проверки не выступает законность правового акта об установлении кадастровой стоимости, на что прямо указывает ст. 24.18 закона.

Следует отметить, что в арбитражных судах сложилась единообразная практика по рассмотрению дел указанной категории, которая может быть воспринята и судами общей юрисдикции.

В постановлении Президиума ВАС РФ от 28.06.2011 года № 913/11 определена правовая позиция, в соответствии с которой права лица, нарушенные несоответствием внесенной в государственный кадастр недвижимости кадастровой стоимости земельного участка его рыночной стоимости, подлежат защите посредством изменения кадастровой стоимости земельного участка на его рыночную стоимость. Такое требование не связано с оспариванием действий органа кадастрового учета и подлежит рассмотрению по общим правилам искового производства, включая правила о распределении бремени доказывания между истцом и ответчиком, в том числе и в отношении доказывания действительной рыночной стоимости земельного участка. Для удовлетворения требований истца об установлении кадастровой стоимости в размере доказанной им рыночной стоимости земельного участка нет необходимости проверять достоверность результатов государственной кадастровой оценки в виде кадастровой стоимости спорного земельного участка или законность нормативного акта, которым они утверждены, потому что такое требование направлено не на оспаривание кадастровой оценки в целом, а на уточнение ее результатов применительно к данному конкретному земельному участку, предмет таких требований заключается в изменении кадастровой стоимости, внесенной в государственный кадастр недвижимости. Законодательство, подлежащее применению к спорным правоотношениям, не содержит запрета на возможность определения кадастровой стоимости земельного участка, внесенной в государственный кадастр недвижимости, посредством указания его рыночной стоимости, причем сами по себе достоверность кадастровой стоимости земельного участка и законность нормативного акта о ее утверждении предметом оспаривания в этом случае не являются.

В силу положений статьи 24.18 закона при обосновании расхождения между кадастровой и рыночной стоимостью земельного участка заявителю необходимо представить отчет об оценке рыночной стоимости земельного участка и положительное экспертное заключение, подготовленное экспертом или экспертами саморегулируемой организации оценщиков, членом которой является оценщик, составивший отчет, о соответствии отчета об оценке рыночной стоимости объекта оценки требованиям законодательства Российской Федерации об оценочной деятельности.

В случае предоставления заявителем только отчета об оценке рыночной стоимости земельного участка без экспертного заключения СРО оценщиков судами может назначаться экспертиза, на разрешение которой ставится вопрос об определении рыночной стоимости земельного участка.

В судебной практике возникал вопрос, на какую дату подлежит определению кадастровая стоимость земельного участка в случае ее оспаривания.

Некоторые заявители предоставляли отчеты о рыночной стоимости земельного участка на дату составления отчета. В таких случаях суды обоснованно отказывали в удовлетворении заявлений, ссылаясь на то, что нормы закона предусматривают, что в случае оспаривания результатов определения кадастровой стоимости рыночная стоимость объекта недвижимости должна быть установлена на дату, по состоянию на которую была установлена его кадастровая стоимость.

Согласно правилам пункта 3 статьи 66 Земельного кодекса РФ, установление в судебном порядке рыночной стоимости земельного участка является основанием для обязания органа кадастрового учета внести такую стоимость в качестве новой кадастровой стоимости в государственный кадастр недвижимости с момента вступления в силу судебного акта.

В соответствии с частью 2 статьи 7 ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» в государственный кадастр недвижимости подлежат включению сведения о кадастровой стоимости объекта недвижимости, в том числе дата утверждения результата определения такой стоимости.

Из части 3 статьи 16 указанного закона следует, что орган кадастрового учета вправе осуществить кадастровый учет в связи с изменением сведений об объекте недвижимости, в том числе и о его кадастровой стоимости; при этом, в части 4 названной статьи в качестве основания к обязанию учета изменений объекта недвижимости указано решение суда.

Также у заявителей возник вопрос, с какого момента в сфере налоговых отношений подлежит применению кадастровая стоимость объекта недвижимости в случае ее установления в размере рыночной стоимости?

В соответствии с пунктом 2 статьи 390 Налогового кодекса Российской Федерации (далее - Налоговый кодекс), кадастровая стоимость земельного участка определяется в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации.

В соответствии со статьей 24.20 ФЗ "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" в течение десяти рабочих дней с даты получения сведений о кадастровой стоимости орган кадастрового учета осуществляет их внесение в государственный кадастр недвижимости. Сведения о кадастровой стоимости используются для целей, предусмотренных законодательством Российской Федерации, с момента их внесения в государственный кадастр недвижимости. В связи с тем, что сведения о кадастровой стоимости используются для целей, предусмотренных законодательством Российской Федерации, с момента их внесения в государственный

кадастр недвижимости, орган кадастрового учета в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации о налогах и сборах, предоставляет указанные выше сведения в органы ФНС России.

Для целей налогообложения, согласно статье 391 Налогового кодекса, налоговая база по земельному налогу определяется (устанавливается) в отношении каждого земельного участка как его кадастровая стоимость по состоянию на 1 января года, являющегося налоговым периодом.

Минфин России, также акцентируя внимание на том, что законодательством не предусмотрено специального порядка определения налоговой базы при изменении кадастровой стоимости в течение налогового периода, указал: если изменения в части кадастровой стоимости земельного участка внесены в государственный кадастр в течение налогового периода на основании решения суда (комиссии), то измененная кадастровая стоимость применяется в целях исчисления земельного налога по состоянию на 1 января года, следующего за налоговым периодом, в котором были внесены такие изменения в кадастр. Однако в том случае, если изменения в государственный кадастр недвижимости в части установления кадастровой стоимости земельного участка, равной рыночной стоимости, внесены по состоянию на 1 января года, являющегося текущим или предшествующим налоговым периодом, то исчисление земельного налога должно осуществляться с применением указанной кадастровой стоимости за весь налоговый период, по состоянию на 1 января которого были внесены изменения в кадастр, а также за все последующие налоговые периоды.

Таким образом, разъяснения финансового ведомства свидетельствуют о том, что исчислять земельный налог с применением измененной кадастровой стоимости в течение налогового периода необходимо только со следующего налогового периода (а не в том, в котором произошли изменения).

С 22.07.2014 г. правовая неопределенность в данном вопросе устранена. Статья 24.20 дополнена нормой, закрепляющей, что в случае изменения кадастровой стоимости по решению комиссии или суда, сведения о кадастровой стоимости, установленной решением комиссии или суда, применяются для целей, предусмотренных законодательством Российской Федерации, с 1 января календарного года, в котором подано соответствующее заявление о пересмотре кадастровой стоимости, но не ранее даты внесения в государственный кадастр недвижимости кадастровой стоимости, которая являлась предметом оспаривания.

Литература

1. Российская газета. 1998. 6 авг.
2. Российская газета. 2000. 22 апр.
3. Решения Арбитражного суда Краснодарского края по делу № А32-9471/2014, А32-9916/2014.
4. О внесении изменений в Федеральный закон "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" и отдельные законодательные акты Российской Федерации Федеральный закон от 22.07.2010 N 167-ФЗ // Российская газета. 2010. 26 июля.
5. С 06.08.2014 г. дела об оспаривании кадастровой стоимости изъяты из компетенции арбитражных судов и переданы судам общей юрисдикции.
6. Российская газета. 2012. 6 авг.
7. <http://www.arbitr.ru/>
8. Постановление ФАС Восточно-Сибирского округа от 15.12.2013 г. по делу № А33-18290/2012.
9. О земельном налоге: Письмо> ФНС России от 19.07.2013 N БС-4-11/13149 (вместе с <Письмом> Минфина России от 16.07.2013 N 03-05-04-02/27809 // <http://www.nalog.ru>; Разъяснения Департамента инновационного развития и корпоративного управления Минэкономразвития России по вопросам определения кадастровой стоимости от 15 декабря 2011 года // СПС «Консультант Плюс».
10. Актуальная бухгалтерия. 2014. 30 мая.

References

1. Rossijskaja gazeta. 1998. 6 avg.
2. Rossijskaja gazeta. 2000. 22 apr.
3. Reshenija Arbitrazhnogo suda Krasnodarskogo kraja po delu № А32-9471/2014, А32-9916/2014.
4. O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon "Ob ocenочноj dejatel'nosti v Rossijskoj Federacii" i otdel'nye zakonodatel'nye акты Rossijskoj Federacii Federal'nyj zakon ot 22.07.2010 N 167-FZ // Rossijskaja gazeta. 2010. 26 ijulja.
5. S 06.08.2014 g. dela ob osparivanii kadastrovoj stoimosti iz#jaty iz kompetencii arbitrazhnyh sudov i peredany sudam obshhej jurisdikcii.
6. Rossijskaja gazeta. 2012. 6 avg.
7. <http://www.arbitr.ru/>
8. Postanovlenie FAS Vostochno-Sibirskogo okruga ot 15.12.2013 g. po delu № А33-18290/2012.
9. O zemel'nom naloge: Pis'mo> FNS Rossii ot 19.07.2013 N BS-4-11/13149 (vmeste s <Pis'mom> Minfina Rossii ot 16.07.2013 N 03-05-04-02/27809 // <http://www.nalog.ru>; Raz#jasnenija Departamenta innovacionnogo razvitija i korporativnogo upravlenija Minjeconomrazvitija Rossii po voprosam opredelenija kadastrovoj stoimosti ot 15 dekabrya 2011 goda // SPS «Konsul'tant Pljus».
10. Aktual'naja buhgalterija. 2014. 30 maja.

Коротких М.Н.

Кандидат педагогических наук, доцент, Юго-Западный государственный университет

ДОСТУПНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОСОЗНАНИЯ ИНВАЛИДОВ ПО ЗРЕНИЮ

Аннотация

В статье рассмотрено – влияние создания доступной среды для жизнедеятельности в социуме инвалидов по зрению на формирование правового сознания лиц с ограниченными возможностями зрения

Ключевые слова: правосознание, доступная среда, инвалиды по зрению.

Korotkikh M.N.

PhD, associate professor, Southwestern State University

ACCESSIBLE ENVIRONMENT AS A FAKTOR OF LEGAL VISUALLY IMPAIRED

Abstract

In the article - the impact of creating an accessible environment for life in society of visually impaired people on the formation of legal consciousness of people with impaired vision.

Keywords: justice, accessible environment, the visually impaired.

Люди с ограниченными возможностями здоровья в современном российском обществе представляют, пожалуй, самую социально незащищенную категорию. Вместе с тем, это довольно значительная часть нашего общества, для которой необходимо обеспечить достойные условия проживания и социализации. Так по состоянию на 2012 г. в Российской Федерации насчитывается около 13 млн. инвалидов, что составляет около 8,8 процента населения страны [5]. В 2009 г., в Центральном Федеральном округе зарегистрировано 25,6 незрячих на 10 тысяч взрослого населения [6].

Законодательством Российской Федерации, в том числе федеральными законами «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации», «О социальном обслуживании граждан пожилого возраста и инвалидов», «О связи», «О физической культуре и спорте в Российской Федерации», «Об образовании» и другими законодательными актами сформулированы

магистральные направления в сфере создания безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для инвалидов по зрению. основополагающим прикладным подзаконным актом является Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2012 г. N 2181-р, которым утверждена программа «Доступная среда» на 2011 - 2015 годы в новой редакции.

В данной программе довольно подробно раскрываются цели и задачи, а также и индикаторы, позволяющие определить успешность её реализации.

Вместе с тем, на наш взгляд, в программе практически ничего не сказано о проблемах формирования правосознания инвалидов по зрению и созданию доступной среды именно в сфере правового просвещения и участия лиц с ограниченными возможностями зрения в формировании правового поля «безбарьерности».

Представляется, что для комплексного решения проблемы создания безбарьерной среды для инвалидов по зрению способствующей формированию нормального правосознания, хотя ряд авторов отмечают, что невозможно установить понятие «нормы» правосознания [3], в первую очередь необходимо выявить специфику восприятия окружающего мира инвалидами по зрению. Так исследователями отмечается, что примерно 90% всей информации человек получает через зрение. Однако это не значит, что при слепоте и глубоких нарушениях зрения человек теряет такое же количество впечатлений, так как некоторые анализаторы могут отражать одну и ту же сторону и те же качества предмета, что и зрение. Так, например, осязание и зрение позволяют выяснить форму, протяженность, величину объекта.

Нарушение деятельности зрительного анализатора приводит к образованию новых внутри-и межа анализаторских связей, к изменению доминирования сенсорных систем и образованию свойственной только слепым или слабовидящим специфической психологической системы. Так, при тотальной слепоте доминирующим в сенсорном отражении предметного мира становится активное осязание во взаимодействии с другими сохранными сенсорными модальностями [7].

Вместе с тем, какая бы сенсорная система ни доминировала в познании окружающего мира у лиц с нарушением зрения, она обнаруживает сложную организацию, отражающую взаимодействие различных анализаторов и их взаимное влияние в процессе формирования образов. А сам образ представляет собой знание об окружающем мире, данное в форме ощущений, восприятий, представлений, мыслей [7].

Хотелось бы отметить, что на формировании личности незрячего человека в целом, и правосознания в частности, огромное влияние оказывает то, в каком возрасте было потеряно зрение.

В науке выделяют две категории лиц, имеющих нарушения зрения: слепорожденные и ослепшие. Дети с врожденной тотальной слепотой и ослепшие до трех лет, как правило, не имеют зрительных представлений (у детей, рано ослепших не сохраняются зрительные образы), и весь процесс психологического развития осуществляется на основе ограниченной сохранной сенсорной системы. Чем раньше возник дефект зрения, тем больше он сказывается на формировании психики.

Более поздние нарушения зрения позволяют ослепшему использовать уже сформировавшиеся ранее на основе зрения связи при осуществлении познавательной деятельности и образуют иные, опосредованные системы связей при компенсации дефекта.

Таким образом, момент начала повреждающего воздействия является важным специфическим фактором психического развития детей и взрослых с нарушением зрения [8].

Рассматривая проблему самооценки у лиц со зрительной недостаточностью как сложное многогранное явление, исследователи учитывают целый комплекс факторов, обуславливающих ее своеобразие. К ним тифлопсихологи относят особенности семейного и школьного воспитания и обучения, условия личностного развития и т.д. Л.С. Выготский подчеркивает, что тяжесть зрительного дефекта заключена не в самом недостатке, а в тех последствиях, тех вторичных осложнениях, которые им вызваны. К их числу может принадлежать негативное самоотношение, которое формируется в результате реакции личности на зрительное нарушение [4].

Оценка себя как инвалида, ограниченного в своих возможностях, имеет глубокие социально-психологические последствия. Причинами появления «комплекса неполноценности» является по данным исследований Штайнберга чувство «переживание дефекта» человеком со зрительной патологией, находящегося в обществе зрячих. Оно заключается в наличии психологической напряженности, состояния «быть отличным от других».

Данные проявления формируются у лиц с расстройствами зрения и под влиянием неадекватных установок общества по отношению к лицам с ограниченными возможностями здоровья. Одна из них, по мнению ряда авторов Р. Гайтлене, В.П. Гудониса, С. Кари, А. Майсонеуве и др., заключается в том, что существует устойчивый стереотип о слепых в обществе. «Темнота» – как образ мировосприятия незрячих делает их в глазах окружающих несчастными, ограниченными в своих возможностях людьми. Данная точка зрения ставит их в условия изоляции и дискомфорта, является мощным психотравмирующим фактором. Так, Э. Келлер отмечала, что самое трудное не слепота, а отношение зрячих к незрячим. При этом по сведениям американского ученого Р. Резник – 32 % незрячих относятся к слепоте как к преимуществу (государственные льготы, гарантии), 52 % - расценивают ее как неудобство, и лишь 7 % как самое тяжелое и плохое испытание [1].

Причинами неадекватного самовосприятия считается реакция личности на хроническую психотравмирующую ситуацию, обусловленную осознанием своей несостоятельности, так и ограничением возможностей контактов, вследствие депривации. Эта тенденция усугубляется в условиях неблагоприятного развития, в частности отсутствием четко установленных правовых основ для становления и самореализации личности студентов в образовательных учреждениях.

Как отмечается рядом исследователей, на процесс формирования правового сознания молодого человека решающее влияние оказывают следующие социальные факторы: а) непосредственные условия жизни и работы; б) организованная система обучения и воспитания; в) средства массовой информации; г) государственная молодежная политика. При этом динамика доминирующих в правовом сознании молодежи взглядов напрямую связана со складывающейся социально-экономической и политической ситуацией в обществе. Соответственно и радикальное воздействие на эту динамику в желательном для общества направлении возможно лишь в контексте конкретных позитивных изменений в общественном развитии. В противном случае правовое сознание молодежи может легко подвергаться деформации [2]. В связи с этим в специализированных образовательных учреждениях для лиц с ограниченными возможностями, так как они являются практически единственными положительно ориентированными субъектами этого процесса, особое внимание должно уделяться повышению уровня правовой культуры, правосознания студентов, в том числе и путем создания системы локальных актов позволяющих обучающимся активно участвовать в организации образовательно-реабилитационного и воспитательного процесса.

Литература

- 1.Гримак Л.П. Общение с собой: начало психологии активности: учебно-методическое пособие / Л.П. Гримак. Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Педагогика, 2005. 241 с. – С.79
- 2.Каландаришвили З.Н. Деформация правового сознания молодежи и юридические способы ее преодоления: теоретико-правовой аспект. Автореф. дис. ... канд. юрид. наук. СПб., 2004. 21 с. – С.11-12
- 3.Лукашева Е.А. Социалистическое правосознание и законность. М., 1973. С. 158—159.
- 4.Немов Р.С. Психология. В 3 кн. Кн. 1: Общие основы психологии: Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений. - 5-е изд. 2008. 687 с. – С.84
- 5.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2012 г. N 2181-р // Собрание законодательства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. N 49 ст. 6900

6. Российская офтальмология онлайн [Электронный ресурс] URL: <http://www.eyepress.ru/article.aspx?8868> (дата обращения: 15.11.2014)

7. Специальная психология: учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений / [В.И. Лубовский, В.Г. Петров, Т.В. Розанова и др.]; под ред. В.И. Лубовского. – 6-е изд., испр. И доп. – М., 2009. – С.201 – 331

8. Ярошевский М.Г. История психологии. – М., 1997.

References

1. Grimak L.P. Obshhenie s soboj: nachalo psikhologii aktivnosti: uchebno-metodicheskoe posobie / L.P. Grimak. Izd. 3-e, pererab. i dop. – М.: Pedagogika, 2005. 241 s. – S.79

2. Kalandarishvili Z.N. Deformacija pravovogo soznaniya molodezhi i juridicheskie sposoby ee preodoleniya: teoretiko-pravovoj aspekt. Avtoref. dis. ... kand. jurid. nauk. SPb., 2004. 21 s. – S.11-12

3. Lukashova E.A. Socialisticheskoe pravosoznanie i zakonnost'. М., 1973. S. 158—159.

4. Nemov R.S. Psihologiya. V 3 kn. Kn. 1: Obshhie osnovy psikhologii: Uchebnik dlja studentov vysshih pedagogicheskikh uchebnykh zavedenij. – 5-e izd. 2008. 687 s. – S.84

5. Rasporjazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 26 nojabrja 2012 g. N 2181-r // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii ot 3 dekabrja 2012 g. N 49 st. 6900

6. Rossijskaja oftal'mologija onlajn [Elektronnyj resurs] URL: <http://www.eyepress.ru/article.aspx?8868> (data obrashhenija: 15.11.2014)

7. Special'naja psihologija: uchebnik dlja stud. Vyssh. Ucheb. Zavedenij / [V.I. Ljubovskij, V.G. Petrov, T.V. Rozanova i dr.]; pod red. V.I. Ljubovskogo. – 6-e izd., ispr. I dop. – М., 2009. – S.201 – 331

8. Jaroshevskij M.G. Istoriya psikhologii. – М., 1997.

Косицына В.М.

Аспирант Российской таможенной академии

СУЩНОСТЬ И ПРАВОВАЯ ОСНОВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ГОСУДАРСТВ – ЧЛЕНОВ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА В БОРЬБЕ С КОНТРАБАНДОЙ, ПРЕСТУПЛЕНИЯМИ В СФЕРЕ ТАМОЖЕННОГО ДЕЛА

Аннотация

В статье дается определение контрабанды, рассматривается правовая основа взаимодействия таможенных органов РФ с другими правоохранительными органами, как РФ, так и государств-членов Таможенного союза в борьбе с контрабандой, преступлениями в сфере таможенного дела.

Ключевые слова: Контрабанда, Таможенный союз, правоохранительные органы, правовая основа, взаимодействие.

Kositsyna V.M.

Graduate student of Russian Customs Academy

SUMMARY AND BASIS OF CUSTOMS COOPERATION WITH RUSSIA RIGHT-ENFORCEMENT RUSSIAN FEDERATION, OF – MEMBERS OF THE CUSTOMS UNION IN THE STRUGGLE AGAINST SMUGGLING, CUSTOMS CRIMES-GO BUSINESS

Abstract

This article discusses the legal basis of the interaction of PR-agencies of internal Affairs of the Russian Federation with the customs authorities of the Customs Union in the fight against trafficking in cultural values.

Keywords: Smuggling, the Customs Union, the Bodies of internal Affairs of the Russian Federation, the legal basis for the interaction.

Контрабанда (итал. contrabando, от contra - против и bando - правительственный указ) - это тайный провоз или перенос товаров и ценностей через государственную границу с сокрытием их от таможенного контроля.

В большинстве стран мира контрабанда признана одним из самых опасных видов преступной деятельности. Как и преступность вообще, контрабанда, очевидно, будет существовать до тех пор, пока есть государственные границы. Даже в таких высокоразвитых странах, как США, Германия, Великобритания, Франция, существует контрабанда. В этих странах и не ставится задачи полного искоренения данного преступления. Речь идет лишь только о сокращении ее размеров до контролируемых пределов.

Как только появились границы между государствами, сразу же нашлись и желающие незаконно переправлять через эти границы товар, не платя никаких пошлин и таможенных сборов.

Борьбой с контрабандой в России занимаются больше десятка ведомств: таможня, ФСБ, пограничники, полиция. Контрабандистов ловят, сажают, выписывают огромные штрафы, впечатывают лицом в пол, при захватах нечистых на руку людей, но все равно, не переводятся пограничные мошенники.

Первые годы советской власти, когда в стране и холодно и голодно, сюда везли все - начиная от пуговиц и кастрюль, кончая одеждой и едой. Не было ничего. Навести порядок на границе смогли только введя за контрабанду высшую меру - расстрел, как за измену родине. Главное, что толкает корыстных людей рискнуть провезти товар не заплатив государству налог - это огромная прибыль, а там, где речь идет о деньгах, еще и больших, ухищрения, уловки по самому высшему разряду. Поэтому на подготовку главных «выявителей» контрабанды государство в любой стране мира тратит колоссальные ресурсы и Россия не исключение.¹[1].

В Астане 5 июля 2010 года было подписано Соглашение о правовой помощи и взаимодействии таможенных органов государств – членов Таможенного союза, которое определяет способы и формы взаимодействия таможенных органов в целях раскрытия преступлений, привлечения виновных лиц к уголовной и административной ответственности за нарушение таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства стран его членов, а также порядок направления таможенными органами запросов и поручений по делам об административных правонарушениях с учётом особенностей уголовного и административного процессуальных производств.² [2].

Соглашение призвано обеспечить единообразие в применении таможенного законодательства Таможенного союза при квалификации преступлений и административных правонарушений, отнесенных к компетенции таможенных органов. Соглашение предусматривает совместное издание таможенными органами государств – членов Таможенного союза методических материалов, касающихся правоприменительной практики по делам об административных правонарушениях, а также обучение сотрудников таможенных органов и повышение их квалификации.

Подписание Соглашения обусловлено необходимостью формирования правовой базы Таможенного союза в рамках Евразийского экономического сообщества с учетом экономической интеграции Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан.

В целом Договор о Таможенном кодексе Таможенного союза вступил в силу с 06.07.2010 на основании п. 2 Решения Межгосударственного Совета ЕврАзЭС от 05.07.2010 № 48 с учетом изъятий, установленных Протоколом от 05.07.2010. Однако в

¹ Борисов С.М. Таможенный союз: совместное взимание ввозных таможенных пошлин // Деньги и кредит. 2013. №8. С. 33

² Ходанов А.И. Законодательное обеспечение борьбы с контрабандой культурных ценностей // Юридические науки. - 2013. № 5, - 102 с.

Казахстане и России данный договор начал применяться еще до его вступления в законную силу с 01.07.2010 на основании п. 3 Решения Межгосударственного Совета ЕврАзЭС от 05.07.2010 № 48.

С момента вступления в силу указанных выше международных документов возникла серьезная неопределенность с применением уголовно-правовых норм, устанавливающих ответственность за контрабанду.

В ст. 226.1 и 229.1 УК РФ законодатель объективную сторону контрабанды формулирует как незаконное перемещение предметов через таможенную границу Таможенного союза в рамках ЕврАзЭС либо Государственную границу Российской Федерации с государствами – членами Таможенного союза в рамках ЕврАзЭС.

Думается, что подобное изменение объективной стороны состава контрабанды, в частности, установление ответственности за перемещение товаров не только через таможенную границу, но и через государственную, можно только приветствовать. С вступлением в силу Таможенного кодекса Таможенного союза таможенных границ между РФ и Белоруссией не стало. Но незаконное перемещение через эти границы наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов и иных предметов, перечисленных как в ст. 226.1, так и в 229.1, сохранилось. Юридические основания для привлечения таких лиц к уголовной ответственности за контрабанду отсутствовали. С вступлением в силу новых статей такие возможности появились. И это правильно. Думается, однако, что законодатель напрасно ограничил действие данных норм таможенными границами Таможенного союза в рамках ЕврАзЭС. Если в будущем РФ заключит таможенный союз с иными государствами и в рамках иных международных сообществ, то нормы уголовного законодательства вновь будут страдать пробельностью и нуждаться в изменении. Вероятно, более правильно было бы просто указать на таможенные границы таможенного союза и государственные границы между государствами – членами таможенного союза.

Объективная сторона состава преступления, предусмотренного ранее существовавшей ст. 188 УК РФ, в качестве обязательного признака включала в себя способы перемещения товаров через таможенную границу: перемещение, совершенное помимо или с сокрытием от таможенного контроля либо с обманным использованием документов или средств таможенной идентификации, либо сопряженное с недекларированием или недостоверным декларированием.

Сохранились данные способы в качестве обязательных и в составах административных правонарушений. Так, ст. 16.1. КоАП РФ устанавливает ответственность за нарушение порядка прибытия товаров и (или) транспортных средств международной перевозки на таможенную территорию Таможенного союза путем их ввоза помимо мест перемещения товаров через таможенную границу Таможенного союза либо иных установленных законодательством государств – членов Таможенного союза мест или вне времени работы таможенных органов.

Рассматривая теоретические и практические аспекты таможенного регулирования на единой территории Таможенного союза нельзя обойти вниманием проблемы, возникающие при осуществлении таможенными органами Российской Федерации оперативно-розыскной деятельности (ОРД).

В соответствии со ст. 13 Федерального закона «Об оперативно-розыскной деятельности» (ФЗ об ОРД) таможенные органы Российской Федерации (ТО РФ) являются субъектом ОРД. ОРД осуществляется ТО РФ в целях выявления, предупреждения, пресечения и раскрытия преступлений, производство неотложных следственных действий и дознания по которым отнесено Уголовно-процессуальным кодексом Российской Федерации (УПК РФ) к их ведению, выявления и установления лиц, их подготавливающих, совершающих или совершивших, а также обеспечения собственной безопасности.

Основной задачей оперативно-розыскных подразделений (ОРП) ТО РФ является получение упреждающей информации о признаках преступлений в сфере таможенного дела, а также лиц, их подготавливающих, совершающих и совершивших, в том числе на различных стадиях осуществления внешнеторговых сделок в процессе приобретения и перемещения товара через таможенную границу России.

Одной из проблем, связанных с осуществлением ОРД таможенными органами РФ на единой территории Таможенного союза, является отсутствие регламентации организации процесса ОРД на территории стран - членов Таможенного союза (за исключением территории России), так как ныне действующий ФЗ об ОРД определяет содержание ОРД и закрепляет систему гарантий законности при проведении оперативно-розыскных мероприятий (ОРМ) исключительно на территории Российской Федерации. Аналогичное положение дел в законодательном регулировании ОРД имеет место и у других государств - членов Таможенного союза.³ [2].

Учитывая изложенное, несмотря на единство территории Таможенного союза, таможенные органы государств - членов Таможенного союза вынуждены ограничиться проведением ОРМ каждый на своей территории, а остальные проблемы борьбы с преступностью решать в процессе взаимодействия.

Подобное положение дел в осуществлении ОРД имело место и ранее, т. е. до образования Таможенного союза, когда взаимодействие в ходе ОРД осуществлялось на основании соответствующих международных соглашений, а каждое государство противодействовало преступности в сфере таможенного дела, в том числе с использованием механизмов ОРД, на своей таможенной территории.

Анализ технологических, документальных и иных аспектов заключения и оформления внешнеторговых сделок позволяет сделать вывод о том, что основные усилия ОРП ТО должны сосредотачиваться на поиске признаков преступлений в среде лиц, осуществляющих ВЭД: участники ВЭД, перевозчики, работники складов временного хранения (СВХ) и т. п.

Решая задачи по обеспечению экономической безопасности России, ОРП ТО РФ выявляют прежде всего лиц, подготавливающих, совершающих или совершивших противоправные деяния, связанные с контрабандным перемещением товаров через таможенную границу РФ, использованием иных элементов сокрытия при прохождении таможенного контроля; каналы доставки в Россию и транзита этих товаров через таможенную территорию РФ; способы их сокрытия при транспортировке, а также места складирования для дальнейшей реализации.

Особенностью деятельности ОРП ТО РФ является то, что процесс выявления ими наличия контрабанды не ограничивается рамками таможенного оформления и таможенного контроля, а может осуществляться на всей территории России. Таким образом, обеспечиваются полнота и непрерывность по месту и времени процесса выявления, предупреждения и пресечения контрабанды товаров на российский рынок.

Рассматривая организацию взаимодействия ОРП ТО РФ с аналогичными подразделениями таможенных органов государств - членов Таможенного союза по вопросам противодействия преступной деятельности в сфере таможенного дела, полагается, что основными направлениями этого процесса должны являться:

- создание и организация деятельности совместных рабочих групп из числа руководящего и оперативного состава взаимодействующих таможенных органов, в том числе для проведения совместных операций профилактического и оперативно-розыскного характера;
- обмен оперативно значимой информацией и совместная работа по реализации оперативных разработок;
- сосредоточение основных усилий взаимодействующих таможенных органов на выявлении и пресечении контрабандных каналов, противоправной деятельности крупных поставщиков и оптовых реализаторов контрабандной продукции, организованных,

³ Ходанов А.И. Законодательное обеспечение борьбы с контрабандой культурных ценностей // Юридические науки. - 2013. № 5, - 112 с.

в том числе международных, преступных группировок, а также на вскрытии мест сборки, комплектации изделий и баз складирования контрабандных товаров.

Учитывая, что государства - члены Таможенного союза имеют единую таможенную территорию, полагается, что эффективность ОРД таможенных органов РФ по противодействию преступлениям в сфере таможенного дела вполне возможно повысить. Однако с этой целью недостаточно заключить двух- или многосторонние соответствующие соглашения, так как в этом случае возникают проблемы не только оперативно-розыскного (связанные с формированием оперативных позиций на территории государств - членов Таможенного союза, за пределами РФ), но и уголовно-правового и уголовно-процессуального порядка.

Например, имеют ли право пресекать преступление ОРП ТО РФ при выявлении признаков контрабанды, перемещаемой через таможенную границу единой территории Таможенного союза, которая не является таможенной границей РФ, если имеют место обстоятельства, обязывающие осуществить это пресечение? В соответствии с законодательством какого государства будет пресечена преступная деятельность? Какие уголовно-процессуальные документы, в соответствии с каким УПК должны при этом составляться и кем (представителем дознания или следствия РФ, или государства - члена Таможенного союза, на территории которого пресечена преступная деятельность)?

Таким образом, полагается, что для рационального использования сил и средств ТО, в том числе инструмента ОРД, целесообразно помимо заключения двух- или многосторонних соответствующих соглашений в целях противодействия преступлениям в сфере таможенного дела на уровне высших органов власти государств - членов Таможенного союза законодательно принять Таможенный кодекс Таможенного союза, в котором помимо признанных международным правом процедур таможенного регулирования предусмотреть:

- порядок организации и осуществления таможенными органами ОРД на единой территории Таможенного союза;
- особенности планирования, проведения и завершения ОРМ таможенными органами на единой территории Таможенного союза за пределами таможенной территории инициатора ОРМ;
- правовой механизм пресечения и последующего процессуального документирования преступной деятельности при задержании в процессе ОРД таможенными органами государств - членов Таможенного союза лиц, подготавливающих, совершающих и совершивших преступление в сфере таможенного дела, а также товаров и транспортных средств, перемещаемых через таможенную границу Таможенного союза с нарушением установленных правил.

Кроме того, решению этой задачи должен способствовать комплексный подход, включающий:

- совершенствование информационно-аналитической деятельности ОРП ТО и их целенаправленное использование;
- разработку и практическое использование оптимальной расстановки сил и средств, которыми располагают ТО;
- разработку системы признаков, способствующих выявлению противоправных деяний со стороны лиц, пересекающих таможенную границу Таможенного союза;
- повышение эффективности практики взаимодействия ОРП ТО РФ с подразделениями правоохранительных органов государств - членов Таможенного союза.

Одно можно констатировать точно: мы являемся свидетелями рождения специальной области права. Новацией является введение уголовной и административной ответственности не только по национальному законодательству, но и за нарушение законодательных актов Таможенного союза.

Лицо, совершившее административное правонарушение в любом месте Таможенного союза может быть привлечено к ответственности по законодательству страны, на которой выявлено административное правонарушение. Таким образом, под юрисдикцию правоохранительного блока российских таможенных органов могут попадать административные правонарушения, совершенные гражданами Беларуси на территории Казахстана.

Также вызывает возможность каждого из государств-союзников возбуждать и расследовать уголовные дела, связанные с преступлениями, направленными против ее интересов, но совершенными на территории других стран.

В качестве гипотетического примера можно рассмотреть процедуру возбуждения уголовного дела, например, по факту ввоза из Казахстана на территорию РФ продукции китайской легкой промышленности с использованием поддельных документов, свидетельствующих о ее законном происхождении с территории Казахстана.

Также чисто теоретически при наличии соответствующей информации российские правоохранители могут возбудить уголовное дело по факту незаконного вывоза в европейские страны с территории Белоруссии российской древесины.

Если чуть-чуть подумать, то становится понятным, что интересы РФ могут затрагивать любые таможенные операции, связанные с импортом товаров, совершаемые на территории стран-союзников. Логика абсолютно простая: поскольку таможенные платежи за импортные операции складываются первоначально в единый котел, а уж потом распределяются по национальным бюджетам, то любая неуплата таможенных платежей при импорте на территорию Казахстана или Беларуси автоматически уменьшает сумму денег, подлежащую перечислению в российскую казну.

Сходная ситуация и с экспортом. В этом случае платежи должна получать непосредственно страна-экспортер. А в случае, например, незаконного вывоза российской древесины с территории Казахстана в Китай, российский бюджет положенных пошлин не получит.

Примечательно, что в качестве рабочего языка общения правоохранителей таможенных органов - русский язык, что должно существенно снизить «сложности перевода».

Естественно, что период притирок, привыканий, и накопления судебной практики займет какое-то время. Добиться идеального взаимопонимания юридических систем разных стран является достаточно сложной задачей.

И, безусловно, хотелось бы надеяться, что эффективная работа правоохранительных подразделений стран-союзников поможет стать более конкурентоспособными добросовестным участниками внешнеэкономической деятельности.

Литература

1. Борисов С.М. Таможенный союз: совместное взимание ввозных таможенных пошлин // Деньги и кредит. 2013. № 8. -36 с.
2. Ходанов А.И. Законодательное обеспечение борьбы с контрабандой культурных ценностей // Юридические науки. - 2013. № 5, -130 с.
3. Козловский А. Ю. Некоторые аспекты защиты интеллектуальной собственности оперативно-розыскными подразделениями таможенных органов // Совершенствование практики защиты таможенными органами России прав интеллектуальной собственности: Материалы докладов научно-практической конференции. М.: РИО РТА, 2012. - С. 103-124.
4. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 года.
5. Таможенный кодекс Таможенного союза (приложение к Договору о Таможенном кодексе Таможенного союза, принятому Решением Межгосударственного Совета ЕврАзЭС на уровне глав государств от 27.11.2009 № 17).
6. Федеральный закон «О таможенном регулировании в Российской Федерации» от 27.11.2010 № 311-ФЗ.
7. О ратификации Договора о Таможенном кодексе таможенного союза. Закон Республики Беларусь, 2 июля 2010 г. Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. 2010. № 160. 2/1694.
8. Соглашение между Правительством РФ, Правительством Республики Беларусь и Правительством Республики Казахстан от 18.06.2010 «О порядке перемещения физическими лицами товаров для личного пользования через таможенную границу таможенного союза и совершения таможенных операций, связанных с их выпуском» (вместе с «Порядком определения момента выпуска и объема двигателя авто-, мототранспортного средства») // Собрание законодательства РФ. 2012. № 36. Ст. 4866.

9. Письмо ФТС России № 14-57/16844 от 6 апреля 2010 года «О разрешительных документах Росохранкультуры».
10. Письмо ФТС России № 04-16/37089 от 9 сентября 2008 года «О направлении информации».
11. Приказ Россвязьзохранкультуры № 117 от 14 марта 2008 года.
12. Письмо ГТК России № 05-18/13062 от 2 апреля 2002 года «О таможенном оформлении и таможенном контроле культурных ценностей».
13. Письмо ГТК России № 01-06/24071 от 19 июня 2001 года «Об упорядочении нормативной базы по таможенному контролю за перемещением культурных ценностей».
14. Постановление Правительства Российской Федерации № 322 от 27 апреля 2001 года «Об утверждении Положения о проведении экспертизы и контроля за вывозом культурных ценностей».

References

1. Borisov SM Customs Union: joint levying import duties // Money and Credit. 2013. № 8. -36 s.
2. Hodanov AI Legislative support combat kontraban doy-cultural values // Jurisprudence. - 2013. № 5, with -130.
3. Kozlowski AY Some aspects of intellectual property protection operative and investigative divisions of customs-op Ganov // Improvement protection practice Russian customs authorities of intellectual property rights: Proceedings of the Scientific and Practical Conference. M.: RIO PTA, 2012. - P. 103-124.
4. The Constitution of the Russian Federation of December 12, 1993.
5. The Customs Code of the Customs Union (Annex to the Agreement on the Customs Code of the Customs Union, the decision making the inter-sous-State Council of the EurAsEC Heads of State from 27.11.2009 № 17).
6. Federal Law "On Customs Regulation in the Russian Federation" of 27.11.2010 № 311-FZ.
7. On the ratification of the Treaty on the Customs Code of the Customs Co-Hughes. Law of the Republic of Belarus, July 2, 2010 National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus. 2010. № 160. 2/1694.
8. Agreement between the Government of the Russian Federation, the Government of the Republic of Belarus, and the Government of the Republic of Kazakhstan dated 18.06.2010 "On the procedure for moving goods by individuals for personal use-tion through the customs border of the customs union and fulfillment of tamo-conjugated operations connected with their release" (together with the "Procedure-defined division of mo-moment output and engine size auto, motor-tools") // Collected Legislation of the Russian Federation. 2012. № 36. Art. 4866.
9. Letter of the FCS of Russia № 14-57 / 16844 dated April 6, 2010 "On licensing documents Rosohrankultury."
10. Letter of the FCS of Russia № 04-16 / 37089 of September 9, 2008 "On the direction of the information. "
11. Order Rossvyazokhrankultura number 117 of 14 March 2008.
12. Letter SCC Russia № 05-18 / 13062 of April 2, 2002 "On the one-can of clearance and customs control of cultural property."
13. Letter SCC Russia № 01-06 / 24071 of June 19, 2001 "On Streamlining the regulatory framework for customs control for Displaced tion of cultural values."
14. Resolution of the Government of the Russian Federation № 322 of April 27, 2001 "On Approval of the Regulations on conducting expert PS and control the export of cultural property."

Тисен О.Н.

Кандидат юридических наук, г. Оренбург

К ДИСКУССИИ О ДОПУСТИМОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОСУДЕБНОГО СОГЛАШЕНИЯ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ С НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИМ

Аннотация

В статье анализируются теоретические и практические проблемы привлечения несовершеннолетнего обвиняемого к сотрудничеству с правоохранительными органами. Указывая на наличие законодательного запрета на заключение досудебного соглашения о сотрудничестве с несовершеннолетними, автор обращается к дискуссии о целесообразности участия несовершеннолетних в согласительных процедурах.

Ключевые слова: досудебное соглашение о сотрудничестве, несовершеннолетний обвиняемый.

Tisen O.N.

Candidate of law science, Orenburg

ADMISSIBILITY AND RELEVANCE OF AN PRETRIAL AGREEMENT WISH THE MINOR DEFENDSNTS

Abstract

The article analyzes the theoretical and practical problems involving minors accused to cooperate wish law enforcement. The author refers to the debate about the usefulness of the participation of minors in conciliation.

Keywords: pretrial agreement, juvenile defendants.

Закон не предполагает возможности заключения досудебного соглашения я о сотрудничестве с несовершеннолетними в силу запрета на рассмотрение уголовных в дел в отношении этой категории обвиняемых в особом порядке судебного разбирательства. Вместе с тем, что закон не содержит ограничений на заключение досудебного соглашения о сотрудничестве с несовершеннолетним при условии последующего рассмотрения уголовного дела судом в общем порядке судебного разбирательства с применением при назначении наказания требований ч. 2 ст. 62 УК РФ. При этом во всех следственных действиях с участием несовершеннолетнего должен принимать участие его законный представитель, а в необходимых случаях – педагог и психолог.

Заключение досудебного соглашения о сотрудничестве с несовершеннолетним не только не нарушит его права, но и даст ему возможность существенно снизить возможную меру наказания за содеянное за счет применения норм ч. 2 ст. 62 УК РФ при назначении наказания судом. Как правило, несовершеннолетние совершают преступления в группе, что нередко осложняет процесс доказывания их виновности в содеянном. Кроме того, несовершеннолетние часто становятся жертвами дурного влияния старших по возрасту лиц, которые склоняют их к преступному поведению, используя незрелую психику подростков в противоправных целях. В такой ситуации досудебное соглашение о сотрудничестве может способствовать осознанию несовершеннолетним содеянного путем способствования раскрытию преступления и изобличению его соучастников. В этой связи, считаем необходимым внесение в УПК РФ изменений, распространяющих действие досудебного соглашения о сотрудничестве на несовершеннолетних. Однако уголовное дело в отношении несовершеннолетнего, исполнившего условия досудебного соглашения, должно быть рассмотрено в общем порядке судебного разбирательства с учетом особенностей, предусмотренных главой 50 УПК РФ. По окончании предварительного расследования в отношении несовершеннолетнего, исполнившего условия досудебного соглашения о сотрудничестве, прокурор должен направить уголовное дело в суд, указав при этом в сопроводительной на факт соблюдения несовершеннолетним всех взятых на себя обязательств. Отсутствие указания на факт соблюдения несовершеннолетним условий досудебного соглашения, исходя из анализа п. 2 постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации № 16, может привести к возвращению судом уголовного дела в порядке ст. 237 УПК РФ.

В судебной практике встречаются случаи заключения досудебных соглашения о сотрудничестве с несовершеннолетними. Однако большинство таких уголовных дел были возвращены судами прокурорам в порядке ст. 237 УПК РФ на этапе предварительного слушания.

Вместе с тем в судебной практике встречаются решения, в которых суды указывают на отсутствие законодательных ограничений для заключения с несовершеннолетними досудебных соглашений о сотрудничестве.

Большинство исследователей полагают, что закон запрещает заключение досудебного соглашения с несовершеннолетним. Так, Иванов А.А. предлагает предусмотреть возможность заключения досудебного соглашения о сотрудничестве с несовершеннолетними подозреваемыми и обвиняемыми при условии обязательного участия законного представителя, поскольку, по его мнению, «рассмотрение уголовного дела в особом порядке не исключает возможности реализации дополнительных процессуальных гарантий прав несовершеннолетних и применения к ним принудительных мер воспитательного воздействия [1, С.14]. На необходимость распространения возможности заключения досудебного соглашения о сотрудничестве с несовершеннолетними указывают и другие ученые.

Следует отметить, что законодатели предпринимали попытку распространить действие главы 40.1 УПК РФ на несовершеннолетних. Так, в 2010 г. Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации рассматривался проект Федерального закона «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации и Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации», предусматривающий возможность заключения досудебного соглашения с несовершеннолетними и последующим рассмотрением таких уголовных дел в особом порядке. Однако такое предложение подверглось резкой критике Правительства Российской Федерации.

Ожидая критику выдвинутых нами предложений, вызванную аргументами о высокой вероятности оговора несовершеннолетними соучастников преступлений в силу моральной незрелости, возможности злоупотреблений в отношении них представителями стороны обвинения, приведем следующие обоснования. Современное уголовно-процессуальное законодательство содержит комплекс норм, предусматривающих особые гарантии обеспечения прав несовершеннолетних подозреваемых (обвиняемых), обязанность реализации которых лежит как на представителях стороны обвинения (следователе, прокуроре) и защиты (адвокате, законном представителе), так и на суде (как в рамках судебного контроля, так и при рассмотрении уголовного дела по существу и в последующих судебных и инстанциях). Заключение с несовершеннолетним досудебного соглашения о сотрудничестве при соблюдении всех предусмотренных действующим законодательством гарантий не только не нарушит его прав, но и позволит выйти из сложившейся ситуации с наименьшими уголовно-правовыми последствиями. Обязанность недопущения возможного оговора соучастников преступления лежит на следователе, призванном проверять высказанную подозреваемым (обвиняемым) версию путем сопоставления с другими доказательствами, а не слепо доверять сотрудничающему с правоохранительными органами лицу.

В США отсутствует запрет на заключение «сделок о признании вины» с несовершеннолетними. При этом Стандарты правосудия в отношении несовершеннолетних предусматривают дополнительные гарантии для указанной категории обвиняемых в случае заключения ими сделки со стороной обвинения. Так, Стандарты предусматривают обязанность адвоката перед принятием решения о возможности участия несовершеннолетнего подзащитного в сделке с прокурором провести тщательное изучение доказательств его виновности, а также высказать мнение по этому вопросу, как самого подростка, так и членов его семьи. Кроме того, защитник должен разъяснить несовершеннолетнему порядок, условия и последствия заключения сделки на простом и доступном для его понимания языке. В свою очередь прокурор при определении возможных условий соглашения должен принимать во внимание наряду с публичными интересами права и законные интересы несовершеннолетнего правонарушителя[2].

Литература

1. Иванов А.А. Теоретические и организационно-правовые аспекты реализации института досудебного соглашения о сотрудничестве в российском уголовном процессе: Дисс. ...канд. юрид. наук. 12:00.09. – Н.Новгород, 2013. – С. 14.
2. Robert E. Shepherd, Jr. Plea Bargaining in Juvenile Court Criminal Justice. – 2008 – № 3. – Volume 23.

References

1. Ivanov A.A. Teoreticheskie i organizacionno-pravovye aspekty realizacii instituta dosudebnogo soglasheniya o sotrudnichestve v rossijskom ugovolnom processe: Diss. ...kand. jurid. nauk. 12:00.09. – N.Novgorod, 2013. – S. 14.
2. Robert E. Shepherd, Jr. Plea Bargaining in Juvenile Court Criminal Justice. – 2008 – № 3. – Volume 23.

Шаргаев А.В.

Магистрант кафедры прикладной экономики и управления персоналом, Кубанский государственный университет
**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ
КОРПОРАТИВНОМУ МОШЕННИЧЕСТВУ**

Аннотация

Статья посвящена актуальной проблематике корпоративного мошенничества и коррупции.

Ключевые слова: российское законодательство, корпоративное мошенничество, коррупция.

Shargaev A.V.

Applicant for a Master's Degree of the Department of applied economics and personnel management, the Kuban State University
**IMPROVEMENT OF THE RUSSIAN LEGISLATION IN THE SPHERE OF COUNTERACTION TO CORPORATE
FRAUD**

Abstract

Article is devoted to topical issues of corporate fraud and corruption.

Keywords: russian legislation, corporate fraud, corruption

Соввершенствование российского законодательства в сфере противодействия корпоративному мошенничеству.

Несмотря на позитивные тенденции, связанные со снижением уровня взяточничества и коррупции, российские компании по-прежнему сталкиваются с данными проблемами. По результатам исследования агентства PriceWaterhouseCoopers, проведенного в России в 2014 году, 41% респондентов за последние два года предлагалось дать взятку. Этот результат существенно выше, чем показатели в целом по миру (18%) и по Восточной Европе (23%). Примерно столько же респондентов (42%; в целом по миру – 22%) заявили, что упустили коммерческую возможность, проиграв конкуренту, который, по их мнению, дал взятку.

В плане мер противодействия мошенничеству россияне гораздо чаще зарубежных коллег полагаются на контрольные мероприятия (44 против 35%) и проверки контрагентов (29 против 23%), однако меньше используют такие мощные инструменты, как кодекс корпоративной этики (35 против 39%) и тренинги по мошенничеству (14 против 17%). Между тем тренинг для сотрудников службы безопасности, являясь относительно недорогим мероприятием. Они позволяют получить необходимые теоретические знания, обменяться практическим опытом, существенно расширить кругозор сотрудников службы безопасности и повысить их квалификацию в области противодействия мошенничеству.

В случае совершения правонарушения внешними мошенниками самые популярные методы реагирования в России – это прекращение деловых отношений (в 70% случаев, что значительно больше, чем при проведении аналогичного исследования в 2011 году), предъявление гражданских исков, в том числе с целью возмещения ущерба (60%), и информирование правоохранительных органов (60%). Любопытен тот факт, что прекращение деловых отношений во всем мире (37%) не пользуется такой популярностью как в России (70%).

Согласно результатам обзора, в большинстве случаев внутренних мошенников увольняют. При этом уровень увольнений вырос с 77% в 2011 году до 88% в 2014 году. Почти в два раза увеличилось количество дел, передаваемых в правоохранительные

органы: 64% в 2014 году в сравнении с 35% в 2011 году. Причем в России этот показатель выше, чем результаты в целом по миру (49%). Почти в три раза чаще компании стали возбуждать гражданские дела (рост с 15% до 42%), вплотную приблизившись по этому показателю к результатам в целом по миру [1].

И все же, проблема взяточничества и коррупции рассматривается на самом высоком уровне в российском правительстве – в апреле 2012 года Россия стала 39 государством, присоединившимся к конвенции ОЭСР по борьбе с коррупцией. Согласно недавнему отчету ОЭСР о России, опубликованному в октябре 2013 года, в стране было реализовано несколько мероприятий, направленных на выполнение требований ОЭСР. К числу этих мероприятий относятся:

- введение должности федерального бизнес-омбудсмена (планируется введение региональных омбудсменов);
- создание Центра общественных процедур «Бизнес против коррупции»;

– для более эффективной борьбы с коррупцией Правительством Российской Федерации был создан Совет по борьбе с коррупцией и рабочая группа по налаживанию взаимодействия между правительством и бизнес-группами, а также разработана Антикоррупционная хартия российского бизнеса.

Наиболее объективной оценкой состояния проблемы коррупции служит индекс восприятия коррупции (Corruption Perceptions Index, CPI), который служит базой для ранжирования стран мира по показателям распространенности коррупции. Индекс восприятия коррупции рассчитывается по методике международной неправительственной организации Transparency International, основанной на комбинации общедоступных статистических данных и результатов глобального опроса. Индекс ранжирует страны и территории по шкале от 0 (самый высокий уровень коррупции) до 100 (самый низкий уровень коррупции). Первое место рейтинга в 2013 году разделили Дания и Новая Зеландия, последнее – Сомали, Северная Корея и Афганистан. Россия в данном рейтинге, набрав 28 баллов, делит 127 место из 177 возможных с такими странами как: Коморские Острова, Гамбия, Ливан, Мадагаскар, Мали, Никарагуа и Пакистан [2].

Впервые исследования индивидуального преступного поведения проводились известными криминологами Клиффордом Шоу (1930 г.) и Эдвином Сазерлендом (1939 г.), которые разработали теорию дифференциальной ассоциации, включающую в себя восемь основных постулатов говорящих о том, что: преступному поведению учатся, а не наследуют; преступное поведение усваивается в ходе взаимодействия с другими людьми в процессе общения; важнейшая часть обучения мошенническим действиям совершается в группах, связывающих своих членов близкими личными отношениями и т.д.

Э. Сазерленд открыл и исследовал феномен беловоротничковой преступности, проанализировал факты хищений, злоупотреблений служебным положением, коррупции, хозяйственных и экономических преступлений, совершаемых представителями высших слоев общества [3]. Впоследствии, ученик Э. Сазерленда Дональд Кресси, разработал одну из старейших и более основательных концепций в сдерживании и обнаружении мошенничества – концепцию так называемого «треугольника мошенничества», он предложил гипотезу, которая объясняет, почему люди совершают мошенничества. Дональд Кресси выделил три ключевых фактора в треугольнике: возможность, мотивация и самооправдание. Если хоть один из перечисленных факторов отсутствует, человек не сможет совершить злоупотребление. Однако в ситуации, когда человек имеет в своем распоряжении все три фактора из "треугольника мошенничества", злоупотребления однозначно совершаются [4].

По данным рабочей группы ОЭСР по борьбе с взяточничеством, в России были успешно внесены изменения в правовую и антикоррупционную систему, однако стране еще предстоит многое сделать в отношении взяточничества.

По результатам анализа, рабочая группа ОЭСР предложила 15 групп рекомендаций по дальнейшему развитию антикоррупционного законодательства в России, основные из которых:

- реализовать мероприятия, направленные на повышение уровня информированности и образованности в области коррупционных правонарушений;

- вести новые нормативно-правовые процедуры в отношении взяточничества на международном уровне;

– содействовать российским компаниям, включая действующие на международном рынке предприятиям малого и среднего бизнеса, в дальнейшей разработке и внедрении надлежащих механизмов внутреннего контроля и др. [5].

Кроме того, еще одним важным событием совершенствующим законодательство в области противодействия мошенничеству и коррупции в России стало вступление в силу, в январе 2013 года, изменений в Федеральный закон №273-ФЗ «О противодействии коррупции», обязывающие компании принимать меры по предупреждению коррупции.

Однако, российское законодательство в настоящее время не в полном объеме позволяет удовлетворить основные цели бизнеса в борьбе с корпоративным мошенничеством, которые выражены, во-первых, в защите своего капитала и, во-вторых, в стабилизации экономического оборота. Так, первая цель может быть достигнута решением задач по конкретизации механизмов компенсации ущерба от корпоративного мошенничества; рамок ответственности самого бизнеса для исключения необоснованных карательных мер. Вторая цель требует мер по смещению вектора карательного характера борьбы с корпоративным мошенничеством (а в особенности с корпоративной коррупцией как одной из его форм) на превенцию таких проявлений; улучшению инвестиционного климата путем имплементации международных норм и стандартов борьбы с корпоративным мошенничеством, общепризнанных развитыми правовыми системами мира.

В частности, решение таких задач возможно за счет определенной корректировки законодательства.

1. *Гражданское право.* В российском гражданском праве не интегрированы положения, позволяющие обеспечивать реальный возврат активов, утраченных бизнесом в результате корпоративного мошенничества. Использование схем «вывода» капиталов зачастую делает невозможным произвести даже частичную компенсацию потерь от таких действий. Кроме того, законодательство России не регламентирует специальными нормами гражданско-правовые последствия одной из разновидностей корпоративного мошенничества – коммерческого подкупа, в том числе вопросы действительности заключенных в результате него сделок и ответственности причастных к подкупу лиц.

Указанные коллизии могут быть урегулированы лишь отдельными общими нормами ГК. Однако, применение таких норм возможно только в случае расширенного их толкования судами. На практике это не всегда является корректным и создает трудности при восстановлении прав компаний, потерпевших от коммерческого подкупа связанных с ними лиц, препятствует стабилизации гражданского оборота.

Отсутствие конкретизации соответствующих норм является предпосылкой для использования арбитража в целях легализации обязательств, возникших вследствие коммерческого подкупа, а также последствий таких обязательств. При этом российское право лишь отчасти (в общих нормах) соответствует положениям Конвенции Совета Европы о гражданско-правовой ответственности за коррупцию (Civil Law Convention on Corruption), которая является основополагающим международным актом в сфере противодействия, в том числе и коммерческому подкупу. В целях соответствия российского национального права положениям Конвенции и другим нормам международного права целесообразно рассмотрение вопроса об имплементации положений, устанавливающих:

- концепцию «раскрытия корпоративной вуали» в случае причинения ущерба в результате корпоративного мошенничества;

– ничтожность сделки, посредством которой совершается коммерческий подкуп (например, агентского договора, договоров на оказание консультационных услуг или займа, по которым фактически передан предмет коммерческого подкупа);

– недействительность совершенной в результате коммерческого подкупа сделки (или её отдельных положений, например, завышенной вследствие коммерческого подкупа цены), в том числе по требованию компаний, от имени которых заключены такие

сделки, или о праве стороны договора, которая не знала о его заключении под влиянием коммерческого подкупа, на одностороннее расторжение такого договора;

- последствия недействительности совершенной в результате коммерческого подкупа сделки, в том числе: о возможности ретроспективного применения реституции при частичном или полном исполнении такого договора; об исключении односторонней реституции по таким сделкам; о запрете реституции предмета взятки или коммерческого подкупа.

- возможность требовать полной компенсации ущерба от коммерческого подкупа (включая упущенную выгоду) от лица, совершившего коммерческий подкуп, санкционировавшего его или не предпринявшего надлежащие (установленные законодательством) меры для его предотвращения;

- отказ в защите вытекающих из договора прав лица, совершившего коммерческого подкуп в связи с допущенными им нарушениями условий такого договора, в том числе на применение положений договора об ограничении ответственности этого лица;

- возможность понуждения к включению в договор, подписание которого для одной из сторон является обязательным (статья 445 ГК РФ), антикоррупционной оговорки, а также право обязанной к заключению такого договора стороны отказаться от совершения этой сделки в связи с отсутствием в ней антикоррупционных оговорок, исчерпывающий перечень которых также должен быть предусмотрен законодательством;

- признание определенных законодательством антикоррупционных оговорок существенными условиями государственных и муниципальных контрактов;

- признание в качестве критерия отбора участников торгов на право заключения государственных или муниципальных контрактов наличие внутренних систем противодействия корпоративному мошенничеству (систем комплаенс).

2. *Антимонопольное законодательство.* В России, в целях стабилизации экономического оборота, а также создания дополнительной защиты прав государства при исполнении совершенных в результате корпоративного мошенничества сделок представляется целесообразным отнесение корпоративного мошенничества к формам недобросовестной конкуренции и предоставление права антимонопольным органам по этой причине оспаривать соответствующие контракты.

3. *Законодательство об административных правонарушениях.* Статья 19.28 КоАП РФ позволяет привлекать организации к многомиллионной ответственности за коррупцию, в том числе и за коммерческий подкуп не только, если она совершена от имени компании, но и просто в её интересах. При этом отсутствуют критерии, позволяющие установить, что непосредственный корруппатор действовал от имени компании, преследовал её интересы и выражал её волю.

Кроме того, корруппатор освобождается от уголовной ответственности, если он сообщил о факте коммерческого подкупа в правоохранительные органы, способствовал расследованию или стал жертвой вымогательства. Однако компанию от ответственности это уже не спасет. Также закон не позволяет исключить ответственность компании или хотя бы уменьшить размер штрафа, если компания (посредством добросовестных бенефициаров и сотрудников) принимала меры по предотвращению акта коммерческого подкупа/коррупции – на практике причастность к такому акту презюмируется, если компания могла получить от него какую-либо выгоду.

Эти обстоятельства соответственно создают следящие неблагоприятные последствия: угрозу умышленной провокации коррупции, в том числе коммерческого подкупа якобы от имени или в интересах организации с целью причинения ей репутационного и имущественного ущерба; воспрепятствование выявлению и расследованию корпоративного мошенничества; ущемление прав добросовестных бенефициаров и сотрудников компании, которые необоснованно понесут потери из-за действий недобросовестного корруппатора, несогласовавшего с ними своих действий.

В связи с этим в КоАП РФ целесообразно внести положения, устанавливающие четкие критерии установления причастности компаний к актам коррупции; последствия наступления ответственности компании в зависимости от наличия факта вымогательства; дифференциация наказания в зависимости от принятых компанией мер по выявлению и расследованию фактов коррупции; дифференциацию наказания в зависимости от принятых компанией мер по превенции корпоративного мошенничества связанными с ней лицами, в том числе путем установления внутренней системы противодействия корпоративному мошенничеству.

4. *Уголовное законодательство.* Целесообразна криминализация следующих действий: обещание или предложение коммерческого подкупа лицу, выполняющему управленческие функции в коммерческой организации; испрашивание коммерческого подкупа лицом, выполняющим управленческие функции в коммерческой организации.

5. *Процессуальное законодательство.* Для оптимизации работы по выявлению и расследованию корпоративного мошенничества, а также реального возврата утраченного в результате него имущества, рекомендуется включить в российское законодательство следующие дополнения: о предоставлении правоохранительным органам права проведения оперативного эксперимента по всем составам коммерческого подкупа; об обеспечении защиты лиц (как физических, так и юридических), сообщивших о фактах корпоративного мошенничества и активно способствовавших их расследованию; о материальном поощрении активности лиц, помогающих выявлять и пресекать корпоративное мошенничество путем выплаты им процента от суммы штрафа; о признании достаточной для возбуждения уголовного дела совокупности признаков корпоративного мошенничества безусловным основанием для применения мер, направленных на обеспечение иска или имущественных интересов потерпевшего лица в арбитражном и гражданском судопроизводстве [6].

Особо следует обратить внимание на целесообразность установления на подзаконном уровне регулирования единых рекомендаций и стандартов применения «лучших практиках» разработки и внедрения внутренних эффективных систем противодействия корпоративному мошенничеству, а также преференций для бизнеса при использовании таких практик.

В ходе комплексной оценки риска мошенничества необходимо: выявлять потенциальные риски мошенничества; оценивать вероятность и существенность наступления выявленных рисков мошенничества; определять, кто теоретически имеет возможность совершить мошенничество, а также какие методы они для этого могут использовать; оценивать эффективность системы контроля; выявлять и оценивать остаточные риски мошенничества, связанные с неэффективностью или отсутствием процедур контроля [7].

Литература

1. Вострова Т.А. Российский обзор экономических преступлений за 2014 год // Официальная группа PwC в России// URL: <http://www.pwc.ru> (дата обращения 10.11.2014 г.)

2. Corruption Perceptions Index (Индекс восприятия коррупции – ежегодный рейтинг государств мира) 2013 г. // Официальный сайт Transparency International (Глобальной коалиции против коррупции)// URL: <http://www.cpi.transparency.org> (дата обращения 09.11.2014 г.)

3. Долгова А.И. Криминология. Теория дифференциальной ассоциации/ А. И. Долгова. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Норма : ИНФРА-М, 2013. – 384 с.

4. Иванов О. Б. Корпоративные мошенничества и коррупция как глобальные риски / О. Б. Иванов, В. М. Кашуба // Этап: экономическая теория, анализ, практика. - 2012. - № 6. - С. 71-86.

5. Report on implementing the OECD anti - bribery convention in the Russian Federation (отчет о реализации ОСЭП антикоррупционной конвенции в РФ) 2014 г. // Официальный сайт Организации экономического сотрудничества и развития// URL: <http://www.oecd.org>. (дата обращения 02.11.2014 г.)

6. Сафаров М.И. Практика противодействия корпоративному мошенничеству, 2013 г.// URL: <http://www.vegalex.ru> (дата обращения 29.10.2014 г.)

References

1. Vostrova T.A. Rossiysky the review of economic crimes for 2014//Official group PwC in Russia//URL: [http:// www.pwc.ru](http://www.pwc.ru) (date of the address of 10.11.2014)
2. Corruption Perceptions Index (An index of perception of corruption – an annual rating of the states of the world) 2013//the Official site of Transparency International (The global coalition against corruption)//URL: [http:// www.cpi.transparency.org](http://www.cpi.transparency.org) (date of the address of 09.11.2014)
3. Dolgova of A.I. Kriminologiya. Theory of differential Association(s). I. Dolgova. - 3rd prod., reslave. and additional – M.: Norm: INFRA-M, 2013. – 384 pages.
4. Ivanov O. B. Corporate frauds and corruption as global risks / O. B. Ivanov, V. M. Kashuba//Stage: economic theory, analysis, practice. - 2012. - No. 6. - Page 71-86.
5. Report on implementing the OECD anti - bribery convention in the Russian Federation (the report on realization of OSER of the anti-corruption convention in the Russian Federation) 2014//the Official site of the Organization for Economic Cooperation and Development//URL: [http:// www.oecd.org](http://www.oecd.org). (date of the address of 02.11.2014)
6. Safarov M. I. Practice of counteraction to corporate fraud, 2013//URL: [http:// www.vegaslex.ru](http://www.vegaslex.ru) (date of the address of 29.10.2014)
7. Leaf fall M. E., Shargayev A.V. Manifestations of corporate fraud at the enterprises of oil products supply//Economy of a sustainable development: Regional scientific magazine. - Krasnodar, 2014. - No. 3(19). - Page 147-152.

Шешеня М.М.

Магистрант, Тюменский государственный университет
НОТАРИАЛЬНОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ ДОГОВОРОВ

Аннотация

В статье рассмотрено – основные понятия и принципы удостоверения договора залога, договора ренты.

Ключевые слова: договор залога, удостоверение, обязательственные отношения, договор ренты, предмет договора.

Sesena M.M.

Graduate, Tyumen state University
NOTARIZATION OF CONTRACTS

Abstract

The article considers the basic concepts and principles of the identity of the pledge agreement, the annuity contract.

Keywords: pledge agreement, license, contractual relationship, the contract rent, the subject matter of the contract.

Удостоверение договора залога. Договор залога - двусторонняя сделка, на основании которой кредитор (залогодержатель) приобретает право при неисполнении обязательства должником (залогодателем) удовлетворить свои требования за счет стоимости заложенного имущества.

Залог, наряду с неустойкой, задатком, удержанием, поручительством, банковской гарантией и другими обеспечительными мерами является способом обеспечения исполнения обязательств. Преимущество залога перед другими способами обеспечения исполнения обязательств заключается в том, что удовлетворение требований кредитора, обеспеченных залогом, не зависит от финансового положения должника. В залоге кредитор действует по принципу «верю не лицу, а вещи».

Действия нотариуса по удостоверению договора состоят прежде всего в том, что бы определить предмет залога и выяснить, нет ли в законе запрета на залог этого имущества. Так, не могут быть предметом залога участки, входящие в лесной фонд (ст. 12 Лесного кодекса РФ); ценные объекты, внесенные в государственный свод (Положение об особо ценных объектах культурного наследия народов РФ, утвержденное Указом Президента РФ от 30.11.92 г. № 1487); имущество, граждан, на которое не может быть обращено взыскание по исполнительным документам (ст.446 ГПК РФ); права неимущественного характера.

Далее нотариусу необходимо проверить полномочия участников договора залога. Залогодателем может быть как должник по основному обязательству, так и третье лицо, необходимо лишь, чтобы имущество принадлежало залогодателю на праве собственности или на ином вещном праве, но в содержание этого права должно входить правомочие распоряжаться вещью, в том числе сдавать в залог. Если предметом залога является имущественное право, то залогодатель должен быть правообладателем.

Поскольку залогом может обеспечиваться лишь действительное требование, нотариус обязан проверить наличие обязательственных отношений между залогодателем (должником по основному обязательству) и залогодержателем (кредитором в основном обязательстве).

Кроме того, нотариус должен убедиться, что содержание договора не противоречит императивным нормам ГК РФ, Федерального закона «Об ипотеке (залоге недвижимости)».

Обязательное нотариальное удостоверение установлено в отношении залога недвижимости (ипотеки) и залога движимого имущества, если он обеспечивает обязательства, возникшие из нотариально удостоверенной сделки (ст. 340 ГК РФ). Ипотека, кроме того, подлежит обязательной государственной регистрации.

В договоре залога должно быть указано имя (наименование) и место жительства (место нахождение) сторон, опись, оценка и место нахождения закладываемого имущества, существо, размер и срок исполнения обязательства, обеспеченного залогом (ст. 339 ГК РФ).

При нотариальном удостоверении договора залога должны быть представлены:

1. документ, подтверждающий, что закладываемое имущество принадлежит залогодателю на праве собственности (или ином вещном праве);
2. документ, подтверждающий возникновение обеспеченного залогом обязательства.

Федеральное законодательство не содержит каких-либо ограничений относительно места удостоверения договора ипотеки. Поскольку отчуждение имущества не происходит, он может быть удостоверен у любого нотариуса, как по месту нахождения недвижимости, так и в любом другом месте. В отношении государственной регистрации этого договора установлено следующее правило: государственная регистрация ипотеки осуществляется по месту нахождения имущества, являющегося предметом ипотеки (ст. 19 ФЗ «Об ипотеке»).

В тех случаях, когда залоговые отношения возникают в силу закона, например при купле-продаже имущества с рассрочкой платежа (п.5 ст.488 ГК РФ), в кредит (ст. 489 ГК РФ), по договору ренты и пожизненного содержания с иждивением (ст. 587 ГК РФ), комиссии (ст. 996 ГК РФ), то заключение договора залога необязательно, так как ст. 339 ГК РФ содержит требование об оформлении договора залога, а не о залоге вообще — как обременении имущественных прав. Следовательно, если предметом залога является недвижимое имущество или основной договор был нотариально удостоверен, залоговые отношения у нотариуса могут не оформляться. Однако залог недвижимости подлежит государственной регистрации.

В указанных выше случаях залог возникает «автоматически» независимо от желания участников договора купли-продажи имущества с рассрочкой и т. п. В то же время по желанию можно заключить договор залога, предусмотрев в нем условия, расширяющие или, наоборот, сужающие объем их правомочий по залогом имущества (страхованию, владению, пользованию, наследуемому залогом, несению расходов по содержанию и т. д.)

Если в таких случаях не заключается договор залога, отметка о том, что имущество находится в залоге, делается на основном договоре и на основании этой отметки право залога подлежит государственной регистрации. Если же договор заключается, то к нему должны применяться все требования, предъявляемые законом к оформлению соглашений о залоге имущества.

Для случаев обязательного нотариального удостоверения договоров залога, действия нотариуса — это элемент фактического состава возникновения залоговых отношений (наряду с действиями самих участников), завершающий юридический факт для залога движимого имущества, если он обеспечивает обязательства, возникшие из нотариально удостоверенной сделки, и предпоследний (предшествующий государственной регистрации) в ипотеке.

Но участие нотариуса в залоговых отношениях шире и не сводится только к удостоверению волеизъявления залогодателя и залогодержателя, так, нотариус удостоверяет соглашение участников залогового отношения об удовлетворении требования кредитора за счет заложенного недвижимого имущества без обращения в суд, заключенного после возникновения оснований для обращения взыскания на предмет залога (абз.2 п.1 ст.349 ГК РФ). В таких случаях нотариально удостоверенное соглашение участников залогового отношения об удовлетворении требования кредитора за счет заложенного имущества является по юридической силе таким же актом, как и решение суда, поскольку обращение к нотариусу является альтернативой обращению в суд. Здесь нотариальное действие будет способствовать реализации субъективных прав кредитора, подтверждая их законность.

Удостоверение договора ренты. С введением в действие второй части Гражданского кодекса в российском гражданском праве появился новый договорный институт — рента. Гражданский кодекс рассматривает ренту как самостоятельный тип договора, называя ее разновидностями: постоянная рента, пожизненная рента и пожизненное содержание с иждивением.

В ранее действовавшем гражданском законодательстве рентные отношения регулировались в рамках договора купли-продажи жилого дома с условием пожизненного проживания продавца.

Договор ренты относится к немногим сделкам, для которых закон сохранил обязательность нотариальной формы. Как указывалось выше, нотариально удостоверенный документ будет представлять собой нотариальную форму договора ренты, а удостоверение нотариусом соглашения сторон (нотариальное действие) и само соглашение — это юридические факты, входящие в юридический состав, из которого возникают рентные отношения.

По договору ренты одна сторона (получатель ренты) передает другой стороне (плательщику ренты) в собственность имущество, а плательщик ренты обязуется в обмен на полученное имущество периодически выплачивать получателю ренту в виде определенной денежной суммы либо предоставления средств на его содержание в иной форме (п. 1 ст. 583 ГК РФ).

Договор ренты подлежит нотариальному удостоверению, а если происходит отчуждение под выплату ренты недвижимого имущества, то и государственной регистрации.

При удостоверении договора ренты нотариусу необходимо установить, что предмет, субъектный состав, содержание договора не противоречат требованиям закона.

Предметом договора ренты может быть любое имущество, не изъятое из гражданского оборота: денежные средства, ценные бумаги, валюта и валютные ценности, произведения искусства (картины, скульптуры и т. д.), автомобили, квартиры, жилые дома, дачи, земельные участки, гаражи и др. Закон не устанавливает каких-либо ограничений в предмете данного договора.

Однако по договору пожизненного содержания с иждивением под выплату ренты передается только недвижимость.

Определяя круг участников данного договора, необходимо отметить, что плательщиками ренты могут выступать любые субъекты гражданского права без каких-либо ограничений, а получателями ренты могут быть только физические лица и юридические лица - некоммерческие организации. Некоммерческие организации могут быть получателями ренты лишь в договорах постоянной ренты.

Как на стороне плательщика ренты, так и на стороне получателя могут выступать несколько лиц. Справедливым представляется мнение О. С. Иоффе, определившего договоры купли-продажи жилых домов с пожизненным содержанием продавцов как алеаторные (рисковые) договоры: «На первый план в них выступает известный элемент риска, принимаемого на себя каждой из сторон, так как вполне вероятно, что либо один, либо другой контрагент фактически получит встречное удовлетворение меньшего объема, чем им самим представленное».

Законом предусмотрено два способа отчуждения имущества под выплату ренты: 1) имущество передается за плату, помимо рентных платежей; 2) имущество передается бесплатно, получатель ренты имеет право только на рентные платежи.

Удостоверяя договоры ренты нотариус, руководствуется п. 2 ст. 585 ГК РФ, в соответствии с которым, в зависимости от способа передачи имущества к договорам ренты субсидиарно должны применяться правила о купле-продаже или дарении соответственно.

Исходя из толкования п. 2 ст. 585 ГК РФ передача имущества под выплату ренты должна быть предусмотрена в самом договоре, в противном случае имущество будет передаваться бесплатно.

Что касается рентных платежей, то форма, размер и периодичность выплат зависят от вида ренты. Для договора постоянной ренты законом установлена рента в денежной форме. Размер должен быть определен соглашением сторон - это существенное условие. Норма о сроке носит диспозитивный характер: если иное не будет установлено в договоре, то выплаты производятся по окончании каждого календарного квартала.

Для договора пожизненной ренты законом также определена денежная форма выплат. Размер рентных платежей является существенным условием договора, и в законе есть ограничения по минимальному размеру — не менее одного минимального размера оплаты труда. Правила о сроках выплаты пожизненной ренты также носят диспозитивный характер: если договором не предусмотрено иное, пожизненная рента выплачивается по окончании каждого календарного месяца. Для пожизненного содержания с иждивением исходя уже из названия этой разновидности установлена натуральная форма рентных платежей (обеспечение потребностей в жилище, питании, одежде, уходе, оплате ритуальных услуг и др.) и определено, что стоимость содержания не может быть меньше двух минимальных размеров оплаты труда. Вместе с тем закон допускает возможность замены предоставления содержания с пожизненным иждивением в натуре на денежные выплаты (ст. 603 ГК РФ). В законе нет правил, определяющих периодичность предоставления содержания с иждивением, видимо, оно должно предоставляться по мере необходимости в соответствии с принципами справедливости, добросовестности и разумности.

При удостоверении данного договора нотариусу следует разъяснить плательщику ренты, что рента обременяет недвижимое имущество, поступающее в собственность плательщика. Обременение заключается в следующем: плательщик ренты как собственник имущества может распорядиться им - продать, подарить, обменять, завещать и т. д., но на приобретателя переходит обязанность выплаты рентных платежей. Причем если договором не предусмотрена солидарная ответственность плательщика ренты и приобретателя имущества, то по ст. 586 ГК РФ он несет наряду с приобретателем субсидиарную ответственность перед получателем. Ввиду большой социальной значимости этих общественных отношений, представляется необходимым последующие сделки с имуществом, обремененным рентой, нотариально удостоверять. Так, если под выплату ренты передана недвижимость, то все последующие сделки подлежат государственной регистрации, следовательно, и всегда можно установить нового собственника этого имущества. В отношении движимых вещей будет трудно это сделать, поскольку ни объект, ни новый правообладатель нигде не регистрируются.

При пожизненном содержании с иждивением плательщик ренты может распорядиться имуществом только с согласия получателя ренты (ст. 604 ГК РФ).

Законом предусмотрен также механизм обеспечения исполнения обязательств по выплате ренты: если под выплату ренты передано в собственность плательщика недвижимое имущество, то получатель приобретает право залога на это имущество. Причем соглашение о залоге не заключается, а государственная регистрация права залога получателя ренты производится путем соответствующей отметки на договоре ренты. Если под выплату ренты передано движимое имущество, то закон в качестве существенного условия такого договора называет определение способа обеспечения исполнения обязательств плательщика (неустойка, поручительство, банковская гарантия, задаток, страхование и др.).

Представляется необходимым установить общеобязательное нотариальное удостоверение для всех последующих сделок с имуществом, обремененным рентой, для того чтобы приобретателям такого имущества были разъяснены не только их права на имущество, но и обязанности в отношении получателей ренты. Осложнение возникновения права собственности на имущество, обремененное рентой, еще одним юридическим фактом - действием нотариуса, будет направлено на охрану прав рентополучателя. Следует также внести соответствующие изменения в главу 33 ГК РФ.

Литература

1. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 N 200-ФЗ (в ред. от 21.07.2014)
2. Федеральный закон от 16 июля 1998 г. N 102-ФЗ "Об ипотеке (залоге недвижимости)" (в ред. от 21.07.2014)
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (в ред. от 05.05.2014)
4. Иоффе О. С «Обязательственное право». — М.: Юрид. лит.

References

1. Lesnoj kodeks RF ot 04.12.2006 N 200-FZ (v red. ot 21.07.2014)
2. Federal'nyj zakon ot 16 ijulja 1998 g. N 102-FZ "Ob ipoteke (zaloge nedvizhimosti)" (v red. ot 21.07.2014)
3. Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii (chast' pervaja)" ot 30.11.1994 N 51-FZ (v red. ot 05.05.2014)
4. Ioffe O. S «Objazatel'stvennoe pravo». — M.: Jurid. lit.