

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ) /
THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)**

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.148.39>

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Научная статья

Алибеков С.Я.^{1,*}, Крашенинникова Н.Г.², Сютлов Н.П.³, Разинская О.И.⁴, Панскова О.А.⁵, Янюшкин А.Р.⁶

¹ ORCID : 0009-0009-8994-4481;

² ORCID : 0000-0001-9209-6078;

³ ORCID : 0009-0007-9473-2796;

^{1, 2, 3, 4, 5} Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, Российская Федерация

⁶ Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (alibekovsy[at]volgatech.net)

Аннотация

В данной статье рассмотрены пути улучшения качества подготовки и переподготовки высококвалифицированных и практико-ориентированных кадров для производства. Рассмотрены возможные пути улучшения качества подготовки кадров для производства. Отмечается, что научно-исследовательская работа студентов способствует совершенствованию подготовки квалифицированных специалистов. Предложена система оценки и критериальные показатели научной работы студентов, магистрантов и аспирантов в виде суммы баллов по основным видам их деятельности. Приведены примеры результатов и достижений выпускниками кафедры машиностроения и машиноведения Поволжского государственного технологического университета за последние годы.

Ключевые слова: студенты, качество образования, научно-исследовательская работа, оценка, критериальные показатели, результаты.

IMPROVING THE QUALITY OF ENGINEERING PERSONNEL TRAINING FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES

Research article

Alibekov S.Y.^{1,*}, Krasheninnikova N.G.², Syutov N.P.³, Razinskaya O.I.⁴, Panskova O.A.⁵, Yanyushkin A.R.⁶

¹ ORCID : 0009-0009-8994-4481;

² ORCID : 0000-0001-9209-6078;

³ ORCID : 0009-0007-9473-2796;

^{1, 2, 3, 4, 5} Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russian Federation

⁶ Chuvash State University named after I.N. Ulyanova, Cheboksary, Russian Federation

* Corresponding author (alibekovsy[at]volgatech.net)

Abstract

This article examines ways to improve the quality of training and retraining of highly qualified and practice-oriented personnel for production. Possible ways to improve the quality of training for production are reviewed. It is noted that research work of students contributes to the improvement of training of qualified specialists. The system of evaluation and criterion indicators of scientific work of students, undergraduates and postgraduates in the form of the sum of points for the main types of their activities are suggested. Examples of results and achievements by graduates of the Department of Mechanical Engineering and Mechanical Science of the Volga State University of Technology in recent years are presented.

Keywords: students, quality of education, research work, evaluation, criterion indicators, results.

Введение

Во все времена и в настоящее время трудовые кадры – это один из важнейших ресурсов организации, важнее всего профессиональные навыки работников, их умения и знания. Обученный и подготовленный персонал – это, в первую очередь, конкурентное преимущество, качество, производительность и снижение себестоимости продукции.

В современных условиях существует объективная необходимость в непрерывном совершенствовании подготовки и переподготовки кадров. В общем дополнительное профессиональное образование призвано обеспечить соответствие компетентности кадров в изменившихся условиях профессиональной деятельности и в реальной социально-экономической среде в условиях кризиса и импортозамещения. Поэтому возникает необходимость предоставить работникам актуальную информацию о полученных научных достижениях передового отечественного и зарубежного опыта в различных отраслях производства.

Постановка задачи

Актуальность повышения квалификации сотрудников состоит в том, чтобы привести их практические и теоретические знания в соответствие, во-первых, требованиям работодателя, во-вторых, нормам профессиональных стандартов и единой системе конструкторской документации (ЕСКД), которые устанавливают уровень компетентности и образования работников различных профессий.

Подготовка квалифицированных специалистов в современных условиях недостаточна без участия студентов в выполнении хозяйственных и государственных научно-исследовательских работ, патентных исследованиях и самостоятельном внедрении полученных результатов в производство [1], [2], [3], [4].

Пример исполнения поставленной задачи

Нет сомнений в том, что именно научно-исследовательская работа студентов (далее НИРС) помогает постигать глубину изучаемых учебных дисциплин, формировать представление о необходимости связи науки с производством [5], [6], [7], [8], [9]. В институте механики и машиностроения Поволжского государственного технического университета функционируют четыре выпускающие кафедры, в составе которых более 650 студентов, из их числа примерно 5% целенаправленно занимаются научными исследованиями. Ежегодно выпускниками кафедр выполняются научные выпускные квалификационные работы, что составляет 50-70% всех выпускных квалификационных проектов. Следует также добавить, что все они рекомендованы государственными экзаменационными комиссиями к внедрению, а особо отличившиеся дипломанты рекомендованы к научной и педагогической деятельности. Выполнение НИРС систематически заслушивается на заседаниях кафедры и периодически на Совете института. Каждый студент, участвующий в НИР, ежегодно выступает с докладами в рамках выпускных квалифицированных работ на научно-технических конференциях (далее НТК). Поэтому не случайно комиссии по подведению итогов конференций единодушно отдают предпочтение студентам института механики и машиностроения, особенно кафедры «Машиностроение и машиноведение» (далее МиМ).

Пути улучшения качества подготовки

К сожалению, на сегодня, несмотря на определенные достижения, по сравнению с прошлыми годами, мы не можем быть удовлетворены в целом постановкой научно-исследовательской работы студентов, магистрантов, аспирантов, что выражается, прежде всего, в недостаточной вовлеченности в эту работу значительной части обучающихся. Необходимо повысить заинтересованность студентов в результатах научной работы каждого, стимулировать их активное участие в научной деятельности.

Весьма велика роль в обеспечении НИРС руководителей и лиц, ответственных за научную работу на кафедрах, личное участие каждого преподавателя в НИР студентов. Показателем активности работы преподавателей может быть хотя бы количество публикаций совместно со студентами как в местной, так и в центральной печати, участие в научно-технических конференциях, выставках, конкурсах и т.п. [10], [11], [12].

Так, за 5 последних лет под руководством преподавателей и заведующего кафедрой МиМ профессора С.Я. Алибекова со студентами опубликовано более 40 научно-исследовательских работ, с их участием выполнено более 10 различных грантов и хозяйственных работ, получено более 10 различных патентов РФ.

Соавтором данной статьи в 2021-2022 году выигран грант по программе УМНИК по проекту: «Модернизация и совершенствование технологии обработки высокопрочных наноструктурных материалов», а также осуществлено внедрение в производство результатов НИР и ОКР по теме: «Использование вторичного ресурса твердосплавных пластин в условиях АО «ЧЭАЗ» с экономическим эффектом более 1,0 млн. рублей [13]. Опубликовано 11 научных статей, 3 из которых в издании по перечню ВАК, получен патент РФ на изобретение, зарегистрирована программа для ЭВМ.

Для повышения интереса к будущей профессии на кафедре студенты направляются в Высший колледж «Политехник» для получения дополнительной рабочей профессии «токарь», «фрезеровщик». После прохождения такой практики на реальных станках студентам легче осваивать теоретические дисциплины, читаемые на кафедре, и выполнять лабораторно-практические занятия. При выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ у таких студентов не возникают проблем по составлению технологических процессов изготовления деталей, по подбору инструментов и оборудования.

Выпускники кафедр МиМ участвовали в выставках и НТК в Новосибирске, Красноярске, Брянске, Чебоксарах, Кемерове, Иркутске, Улан-Удэ, Чите, Коре, Китае и Монголии, по результатам которых награждены дипломами различной степени.

Выпускниками кафедры МиМ 6 последних лет защищено 5 кандидатских диссертаций, и в дальнейшем планируется систематическое ежегодное представление диссертаций к защите. Из числа выпускников кафедры, связавших свою работу с научной деятельностью, пятеро уже работают на должностях доцентов и продолжают свою НИР.

Необходим также неустанный контроль и поддержка НИРС заведующими кафедр. Требуется немедленно принять серьезные меры по созданию на ряде кафедр условий для исследовательской работы студентов, магистрантов и аспирантов: выделить рабочие места, оборудование, приборы, необходимо разрешение на доступ к уникальным стандам, аппаратуре, в филиалы кафедры и научно-исследовательские центры других ВУЗов и лабораторий.

Для повышения интереса к исследовательской работе нужно чаще приглашать студентов, магистрантов и аспирантов на научные мероприятия кафедр и института. Целесообразным видится приглашение ведущих специалистов производства и ученых других ВУЗов на проводимые университетом научно-технические конференции, а преподавателям кафедр необходимо совместно со студентами систематически принимать участие в организации и проведении студенческих семинаров, а также передавать опыт внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в производство [14], [15].

Следует отметить, что в настоящее время в нашем университете:

- практически отсутствует НИРС на младших курсах;
- недостаточно приглашений студентов других ВУЗов страны на наши НТК;
- недостаточно публикаций о деятельности НИРС в печати, информативности и гласности;
- нет должной рекламы;

– отсутствует общественное мнение о социальном и материальном положении специалистов по профессиям, о материальных и социальных перспективах роста после получения квалификации;

– нет критериев оценки итогов работы студентов.

Между тем именно наличие четких объективных критериев оценки научно-исследовательской работы студентов является необходимым условием активного привлечения обучающихся к НИР, повышения их заинтересованности в результатах этой работы. Нами предпринята попытка разработать такой критерий, который учитывал бы все виды достижений участников НИРС.

Математический расчет критериальных показателей

Предлагаемый критериальный показатель оценки НИР студентов, магистрантов и аспирантов (N) представляет собой сумму баллов, начисляемых за различные виды НИР, и может отражать как индивидуальный, так и кафедральный, институтский или университетский вклад в научно-исследовательскую работу.

$$N = \Pi + Д + Л + К + В,$$

где:

$\Pi = \Pi + 0,5M$ – публикации научных студенческих работ в центральной печати (Π – статьи, патенты, авторские свидетельства);

M – публикации в местной печати (внутривузовские издания);

$Д = \Gamma + X$ – участие студентов в оплачиваемых грантах (Γ), хоздоговорных и госбюджетных НИР (X);

$Л = д + 0,5г$ – количество выступлений с лекциями, докладами на конференциях ($д$), публикациями в газете ($г$);

$К = k_1 + 0,5k_2$ – награждение медалями, дипломами первой степени за первые места (k_1) прочими (k_2);

$В = V_n + 0,5V_y$ – внедрение полученных результатов в производство (V_n), учебный процесс (V_y).

Требуется также активное участие кафедр и факультета и, несомненно, помощь и поддержка спонсоров, ученых советов, руководства университета.

Весьма важным для организации НИРС будет и обмен опытом между кафедрами и факультетами университета.

Заключение

Таким образом, на основе проведенного анализа основных проблем организации научно-исследовательской работы студентов, можно рекомендовать некоторые пути их решения.

Прежде всего, необходимо активнее привлекать студентов к научной деятельности с первых шагов их обучения в вузе. Несомненно, это потребует больших усилий от преподавателей, задача которых – увлечь, заинтересовать ребят, сформулировать направления исследований, которые были бы интересны студентам, показать перспективы участия в такой работе.

Популяризации научной деятельности должны способствовать регулярные публикации в различных источниках информации о результатах НИРС и перспективах дальнейших исследований.

Несомненно полезными были бы регулярные контакты обучающихся с ведущими специалистами-производственниками, посещение промышленных предприятий, производственные практики, в ходе которых студенты могли бы увидеть проблемы реального производства и, возможно, подключиться к поиску путей их решения.

Чрезвычайно актуальны также постоянные контакты обучающихся с представителями как других факультетов, так и других вузов, обмен опытом, знакомство с направлениями их работы, научными достижениями. Этому способствует, прежде всего, участие в научных мероприятиях, как «домашних» с приглашением представителей других вузов, так и на «чужой» территории.

Важно не только заинтересовать ребят научной деятельностью, но и обеспечить нормальные условия для ее реализации: выделить рабочие места, оборудование, приборы, доступ к уникальным стендам, аппаратуре, в научно-исследовательские центры и лаборатории

Ну и, наконец, любая деятельность, в том числе и научная работа студентов, должна адекватно оцениваться. Возможный способ оценки НИРС предложен авторами данной статьи.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что участие в научной работе является необходимым условием подготовки квалифицированного, грамотного, инициативного специалиста, обеспечит успешную адаптацию выпускников вуза к будущей профессиональной деятельности.

Благодарности

Янюшкину Александру Сергеевичу, д.т.н., профессору, члену-корреспонденту САН ВШ и Гартфельдеру Виктору Адольфовичу, к.т.н., профессору.

Acknowledgement

The author expresses their gratitude to Yanyushkin Alexander Sergeevich, Ph.D. in Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of SAS HS and Gartfelder Viktor Adolfovich Gartfelder, Ph.D. in Technical Sciences, Professor.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Гартфельдер В. А. Перспективы развития новых направлений подготовки инженерных кадров / В. А. Гартфельдер, С. А. Васильев, А. С. Янюшкин [и др.] // Актуальные проблемы в машиностроении. — 2021. — Т. 8. — № 1-2. — С. 28–34.
2. Гартфельдер В. А. Проблемы и перспективы подготовки инженерных кадров для машиностроительной отрасли / В. А. Гартфельдер, А. С. Янюшкин, Л. С. Секлетина [и др.] // Вестник ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. — 2018. — Т. 21. — № 3. — С. 230–235. DOI: 10.22213/2413-1172-2018-3-230-235.
3. Александров А. Ю. Интегрированные структуры подготовки инженерно-технических кадров для инновационных секторов региональной экономики / А. Ю. Александров, В. А. Гартфельдер, В. Г. Ковалев [и др.] // Высшее образование в России. — 2014. — № 11. — С. 81–90.
4. Гартфельдер В. А. Интеграция региональных потенциалов для подготовки инженерных кадров / В. А. Гартфельдер, Л. С. Секлетина [и др.] // Сетевое взаимодействие как эффективная технология подготовки кадров : материалы Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. — С. 31–34.
5. Лисова Л. П. Роль тестовых заданий в материаловедческом образовании / Л. П. Лисова, С. Я. Алибеков [и др.] // Научное обозрение: гуманитарные исследования. — 2013. — № 5. — С. 8–14.
6. Лисова Л. П. Технология тестирования как метод оценки качества знаний студентов / Л. П. Лисова, С. Я. Алибеков [и др.] // Научное обозрение: гуманитарные исследования. — 2013. — № 1. — С. 33–41.
7. Лисова Л. П. Тесты как инструмент формирования логического мышления / Л. П. Лисова, С. Я. Алибеков [и др.] // Современные проблемы технического образования : материалы Всероссийской научно-методической конференции. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. — С. 53–55.
8. Лисова Л. П. Особенности разработки тестовых заданий для проверки знаний студентов / Л. П. Лисова, С. Я. Алибеков [и др.] // Технология машиностроения. — 2015. — № 7. — С. 69–72.
9. Гартфельдер В. А. Интеграция потенциалов промышленных предприятий и учреждений образования на примере машиностроительного факультета Чувашского государственного университета имени И. Н. Ульянова / В. А. Гартфельдер [и др.] // Инновации. Инвестиции. — 2011. — № 1. — С. 194–196.
10. Янюшкин А. Р. Разработка и создание автоматического источника питания под процессы МКЭО / А. Р. Янюшкин [и др.] // Инженерные кадры — будущее инновационной экономики России. — 2019. — № 1. — С. 202–203.
11. Ротт А. Р. Особенности моделирования и оценка эффективности производственно-технических систем на ранних стадиях проектирования / А. Р. Ротт, С. Я. Алибеков, А. В. Маряшев [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. — 2014. — № 7. — С. 308–314.
12. Крашенинникова Н. Г. Об организации лабораторного практикума по дисциплине «Теория и технология процессов производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий» / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков [и др.] // Современные проблемы профессионального технического образования. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2013. — С. 116–118.
13. Татанов П. В. Использование вторичного ресурса твердосплавных сменных многогранных пластин в металлообработке / П. В. Татанов, А. Р. Янюшкин, К. Т. Шеров [и др.] // Наука и техника Казахстана. — 2021. — № 1. — С. 85–96.
14. Татанов П. В. Использование вторичного ресурса твердосплавных сменных многогранных пластин в металлообработке / П. В. Татанов, А. Р. Янюшкин, К. Т. Шеров [и др.] // Наука и техника Казахстана. — 2021. — Т. 1. — С. 85–96.
15. Татанов П. В. Опыт внедрения порошковой стали М390 на АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» / П. В. Татанов, Д. А. Шнайдер, А. Р. Янюшкин [и др.] // Актуальные проблемы в машиностроении. — 2023. — Т. 10. — № 3-4. — С. 14–21.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Gartfelder V. A. Perspektivy razvitiya novykh napravleniy podgotovki inzhenernykh kadrov [Prospects for the development of new areas of engineering training] / V. A. Gartfelder, S. A. Vasiliev, A. S. Yanyushkin [et al.] // Aktual'nye problemy v mashinostroyeni [Actual Problems in Mechanical Engineering]. — 2021. — Vol. 8. — No. 1-2. — P. 28–34. [in Russian]
2. Gartfelder V. A. Problemy i perspektivy podgotovki inzhenernykh kadrov dlya mashinostroyitel'noy otrasli [Problems and prospects of engineering training for the mechanical engineering industry] / V. A. Gartfelder, A. S. Yanyushkin, L. S. Sekletina [et al.] // Vestnik IzGTU im. M. T. Kalashnikova [Bulletin of IzhSTU named after M. T. Kalashnikov]. — 2018. — Vol. 21. — No. 3. — P. 230–235. DOI: 10.22213/2413-1172-2018-3-230-235. [in Russian]
3. Aleksandrov A. Yu. Integririvannye struktury podgotovki inzhenerno-tekhnicheskikh kadrov dlya innovatsionnykh sektorov regional'noy ekonomiki [Integrated structures for the training of engineering and technical personnel for innovative sectors of the regional economy] / A. Yu. Aleksandrov, V. A. Gartfelder, V. G. Kovalev [et al.] // Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]. — 2014. — No. 11. — P. 81–90. [in Russian]
4. Gartfelder V. A. Integratsiya regional'nykh potentsialov dlya podgotovki inzhenernykh kadrov [Integration of regional potentials for the training of engineering personnel] / V. A. Gartfelder, L. S. Sekletina [et al.] // Setevoe vzaimodeystvie kak effektivnaya tekhnologiya podgotovki kadrov [Network Interaction as an Effective Technology for Personnel Training] : materials of the All-Russian (with international participation) scientific and methodological conference. — Yoshkar-Ola : Volga State University of Technology, 2015. — P. 31–34. [in Russian]

5. Lisova L. P. Rol' testovykh zadaniy v materialovedcheskom obrazovanii [The role of test tasks in materials science education] / L. P. Lisova, S. Ya. Alibekov [et al.] // Nauchnoe obozrenie: gumanitarnye issledovaniya [Scientific Review: Humanities Research]. — 2013. — No. 5. — P. 8–14. [in Russian]
6. Lisova L. P. Tekhnologiya testirovaniya kak metod otsenki kachestva znaniy studentov [Testing technology as a method for assessing the quality of students' knowledge] / L. P. Lisova, S. Ya. Alibekov [et al.] // Nauchnoe obozrenie: gumanitarnye issledovaniya [Scientific Review: Humanities Research]. — 2013. — No. 1. — P. 33–41. [in Russian]
7. Lisova L. P. Testy kak instrument formirovaniya logicheskogo myshleniya [Tests as a tool for the formation of logical thinking] / L. P. Lisova, S. Ya. Alibekov [et al.] // Sovremennye problemy tekhnicheskogo obrazovaniya [Modern Problems of Technical Education Modern Problems of Technical Education] : materials of the All-Russian scientific and methodological conference. — Yoshkar-Ola : Volga State University of Technology, 2015. — P. 53–55. [in Russian]
8. Lisova L. P. Osobennosti razrabotki testovykh zadaniy dlya proverki znaniy studentov [Features of developing test tasks for assessing students' knowledge] / L. P. Lisova, S. Ya. Alibekov [et al.] // Tekhnologiya mashinostroeniya [Engineering Technology]. — 2015. — No. 7. — P. 69–72. [in Russian]
9. Gartfelder V. A. Integratsiya potentsialov promyshlennykh predpriyatii i uchebnykh zavedeniy na primere mashinostroitel'nogo fakulteta Chuvashskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. N. Ulyanova [Integration of the potentials of industrial enterprises and educational institutions using the example of the Faculty of Mechanical Engineering at Chuvash State University named after I. N. Ulyanov] / V. A. Gartfelder [et al.] // Innovatsii. Investitsii [Innovations. Investments]. — 2011. — No. 1. — P. 194–196. [in Russian]
10. Yanyushkin A. R. Razrabotka i sozdanie avtomaticheskogo istochnika pitaniya pod protsessy MKEO [Development and creation of an automatic power supply for MKEO processes] / A. R. Yanyushkin [et al.] // Inzhenernye kadry — budushchee innovatsionnoy ekonomiki Rossii [Engineering Personnel — The Future of Russia's Innovative Economy]. — 2019. — No. 1. — P. 202–203. [in Russian]
11. Rott A. R. Osobennosti modelirovaniya i otsenka effektivnosti proizvodstvenno-tekhnicheskikh sistem na rannikh stadiyakh proektirovaniya [Features of modeling and evaluating the effectiveness of production and technical systems at early stages of design] / A. R. Rott, S. Ya. Alibekov, A. V. Maryashev [et al.] // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta [Bulletin of Kazan Technological University]. — 2014. — No. 7. — P. 308–314. [in Russian]
12. Krashennnikova N. G. Ob organizatsii laboratornogo praktikuma po distsipline «Teoriya i tekhnologiya protsessov proizvodstva, pererabotki materialov i naneseniya pokrytiy» [On the organization of the laboratory workshop on the discipline "Theory and technology of production, processing, and recycling of materials and coatings] / N. G. Krashennnikova, S. Ya. Alibekov [et al.] // Sovremennye problemy professional'nogo tekhnicheskogo obrazovaniya [Modern Problems of Vocational Technical Education]. — Yoshkar-Ola : Volga State University of Technology, 2013. — P. 116–118. [in Russian]
13. Tatanov P. V. Ispol'zovanie vtorichnogo resursa tverdosplavnykh smennykh mnogogrannykh plastin v metalloobrabotke [Use of secondary resource of carbide interchangeable inserts in metalworking] / P. V. Tatanov, A. R. Yanyushkin, K. T. Sherov [et al.] // Nauka i tekhnika Kazakhstana [Science and Technology of Kazakhstan]. — 2021. — No. 1. — P. 85–96. [in Russian]
14. Tatanov P. V. Ispol'zovanie vtorichnogo resursa tverdosplavnykh smennykh mnogogrannykh plastin v metalloobrabotke [Use of secondary resource of carbide interchangeable inserts in metalworking] / P. V. Tatanov, A. R. Yanyushkin, K. T. Sherov [et al.] // Nauka i tekhnika Kazakhstana [Science and Technology of Kazakhstan]. — 2021. — Vol. 1. — P. 85–96. [in Russian]
15. Tatanov P. V. Opyt vnedreniya poroshkovoy stali M390 na AO «Cheboksarskiy elektroapparatnyy zavod» [Experience in implementing powder steel M390 at Cheboksary Electrical Apparatus Plant JSC] / P. V. Tatanov, D. A. Schneider, A. R. Yanyushkin [et al.] // Aktual'nye problemy v mashinostroenii [Actual Problems in Mechanical Engineering]. — 2023. — Vol. 10. — No. 3-4. — P. 14–21. [in Russian]