

ХРОНИКА

УДК 621.9-05

**ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО МЕТАЛЛОРЕЖУЩИМ СТАНКАМ,
ИНСТРУМЕНТАМ И УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КУЗБАССА****TRAINING OF EXPERTS IN METAL-CUTTING MACHINES,
TOOLS AND QUALITY MANAGEMENT
FOR THE INDUSTRY OF KUZBASS****Коротков Александр Николаевич,**

доктор техн. наук, профессор, e-mail: korotkov.a.n@mail.ru

Aleksandr N. Korotkov¹, Dr. Sc. in Engineering, Professor,**Короткова Лидия Павловна**²,

кандидат техн. наук, доцент

Lidiya P. Korotkova², Dr. Sc. in Engineering, associate Professor

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28
T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28, Vesennyya St., Kemerovo,
650000, Russian Federation

Аннотация. Обработка материалов резанием, металлорежущие станки, инструменты и управление качеством продукции и услуг являются ключевыми понятиями при производстве продукции машиностроения. Для эффективного развития промышленности важным является как конкретная реализация этих понятий, так и их персонализация, т.е. подготовка кадровой основы для выполнения всех задач, входящих в упомянутые понятия. Такой проблематикой в Кузбассе занимается кафедра «Металлорежущие станки и инструменты», являющаяся единственной образовательной структурой подобного профиля в Кемеровской области. В статье описываются этапы становления кафедры и подготовки специалистов (бакалавров, магистров, инженеров) в различные периоды времени на протяжении 40 лет существования данной образовательной структуры в КузПИ – КузГТУ. Приводятся направления подготовки специалистов с высшим образованием и оценивается важность их функционирования для Кузнецкого региона. Характеризуются научные направления развития кафедры и оценивается ее взаимодействие с другими кафедрами и вузами, в том числе иностранными. Приводятся результаты подготовки кафедрой металлорежущих станков и инструментов кадров высшей квалификации – кандидатов технических наук и оценивается их вклад в состояние и перспективы развития машиностроения в Кузбассе.

Ключевые слова: высшее образование, бакалавриат, магистратура, специалитет, металлорежущие станки, инструменты, управление качеством.

Abstract. Cutting materials processing, metal cutting machines, tools and quality management of products and services are key concepts in the production of mechanical engineering products. For the effective development of the industry, it is important both to implement these concepts and to personalize them, that is, to prepare the personnel basis for performing all the tasks included in these concepts. In Kuzbass, such problems are dealt with by the Department of Metal-Cutting Machines and Tools, which is the only educational structure of this profile in the Kemerovo region. The article describes the stages of formation of the Department and training of specialists (bachelors, masters, engineers) in different periods of time, during the 40 years of existence of this educational structure in KuzPI – KuzSTU. The directions of training of higher education specialists are given and the importance of their functioning for the Kuznetsk region is estimated. The scientific directions of the Department development are characterized and its interaction with other departments and universities, including foreign ones, is evaluated. The results of training of highly qualified personnel – candidates of technical sciences by the Department of metal-cutting machines and tools are presented and their contribution to the state and prospects of development of mechanical engineering in Kuzbass is estimated.

Keywords: higher education, bachelor's degree, master's degree, specialty, metal-cutting machines, tools, quality management.

Специалисты по металлорежущим станкам и инструментам подготавливались для нужд Кузбасса в КузПИ, а затем в КузГТУ начиная с 1980 года, когда 13 марта (приказ № 90/08) была открыта соответствующая кафедра – «Металлорежущие станки и инструменты» [1]. Подготовка включала изучение дисциплин, связанных с обработкой материалов резанием и назначением режимов резания, выбором, расчетом, обслуживанием и ремонтом металлорежущего оборудования, применением станочных приспособлений, подбором эффективных режущих инструментов и оптимизацией их геометрии.

На первом этапе кафедра подготавливала в год по 25-50 инженеров специальности 120200 «Металлорежущие станки и инструменты». Реагируя на запросы рынка, кафедра готовила также специалистов по следующим специализациям:

- 120216 «Оборудование для ремонта автомобилей»;
- 120218 «Технический сервис и эксплуатация оборудования»;
- 120219 «Менеджмент качества, сертификация и лицензирование оборудования»;
- 120230 «Исследование процессов формообразования, резания и технология инструментального производства».

Специализация 120219 «Менеджмент качества, сертификация и лицензирование оборудования» оказалась весьма востребованной в Кемеровской области. На базе этой специализации отрабатывались образовательные программы и научные подходы к реализации задач по проблемам управления качеством, а также велась подготовка специалистов, способных на практике решать круг вопросов по повышению качества на производстве, в организациях и фирмах. Подготовленные специалисты по управлению качеством послужили кадровой основой для формирования или пополнения отделов по качеству многих предприятий Кузбасса. Кроме того, на их базе был сформирован Отдел систем менеджмента качества (ОСМК), на который была возложена ведущая роль по разработке и внедрению системы менеджмента качества (СМК) в КузГТУ в соответствии с международным стандартом ISO 9001:2000 года. Данная специализация послужила также основой для открытия в 2006 году новой специальности 220501 «Управление качеством».

Активизация усилий по формированию более ответственного отношения к проблемам качества со стороны предприятий и учреждений Кузбасса явилась толчком к созданию в феврале 2005 года Кузбасского регионального отделения Академии проблем качества с участием кадрового состава кафедры МСиИ и ОСМК [2, 3].

Активная и последовательная работа кафедры совместно с отделом СМК и всеми подразделениями вуза позволила разработать и внедрить систему менеджмента качества в соответствии с ISO 9001:2000 в сфере «Образование и обучение. Наука и развитие». Система менеджмента качества КузГТУ была сертифицирована в 2007 году в признанном международном органе по сертификации TUV NORD. КузГТУ является на сегодняшний день единственным ВУЗом в области, обладающим таким международным сертификатом.

В 1995 году при кафедре МСиИ открыта очная аспирантура по специальности 05.03.01 (05.02.07) «Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки», благодаря чему в Кемеровской области появилась возможность подготовки своих кадров высшей квалификации в сфере обработки материалов резанием, станков и инструментов. С этого времени на кафедре подготовлено семь кандидатов наук: Цехин А.А. (2001 год), Дубов Г.М. (2004 год), Шатько Д.Б. (2005 год), Люкшин В.С. (2007 год), Костенков С.А. (2007 год), Коротков В.А. (2008 год), Дубинкин Д.М. (2009 год) [4-10]. Большая часть из этих кадров высшей квалификации осталась работать доцентами на кафедре «МСиИ» и в ВУЗе, пополнив ряды ученых Кузбасса. Раньше такие вопросы решались исключительно за пределами Кузбасса, главным образом на базе столичных вузов.

После прохождения девятимесячной научной стажировки в Техническом университете г. Кемнитц (Германия) доцентом Коротковым А.Н. по теме докторской диссертации кафедра «МСиИ» в 1999 году заключила договор о сотрудничестве с кафедрой «Станкостроение» этого университета. Договор охватывал широкий круг вопросов, в числе которых:

- проведение ознакомительных, производственных и преддипломных практик;
- участие в учебном процессе, подготовка дипломных проектов и работ;
- прохождение научных стажировок по станкоинструментальной тематике;
- выступление с лекциями, докладами перед студентами, преподавателями и научными работниками, участие в работе научных конференций;
- публикация результатов совместных научных разработок в рамках российско-немецкого сотрудничества.

В соответствии с договором в рамках действовавшей программы прошли разные виды практик 19 студентов (12 – в Германии, 7 – в России), прошли курс обучения и подготовили научные дипломные работы 8 студентов (4 – в ТУ Кемнитц, 4 – в КузГТУ), прошли научную стажировку 5 аспирантов и преподавателей каф. МСиИ (2 аспиранта – дважды), сделано выступлений с лекциями, докладами и принято участие в работе конференций – 11 (5 – в Германии, 10 – в России). В целом за время сотрудничества совершено 42 заграничных визита: 24 – из России в Германию, 18 – из Германии в Россию.

На протяжении многих лет кафедра МСиИ сотрудничала с межшкольным учебным комбинатом «Школьник» (г. Кемерово) по подготовке учащихся старших классов для поступления в вузы [11]. Тем самым на практике была реализована концепция непрерывного образования, когда учащиеся средних школ целенаправленно формируют контуры своего будущего в плане дальнейшего осознанного обучения в стенах ВУЗа. Многие из них, пройдя обучение в лабораториях кафедры МСиИ, останавливали затем свой выбор именно на этой кафедре, пополняя ряды абитуриентов по специальности 151002 «Металлообрабатывающие станки и комплексы».

С 2006 года на каф. «МСиИ» начата двухуровневая подготовка: бакалавриат, магистратура, а в 2015 году в связи с реструктуризацией КузГТУ кафедру «МСиИ» объединили с кафедрой «Технология металлов». С этого года кафедра МСиИ ведет обучение по следующим направлениям бакалаврской и магистерской подготовки:

- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль 02 «Металлообрабатывающие станки и комплексы» (бакалавриат);
- 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль: 02 «Конструкторское обеспечение машиностроительных производств» (магистратура);
- 27.03.02 «Управление качеством» профиль 01 «Управление качеством в производственно-технологических системах» (бакалавриат);
- 27.04.02 Управление качеством профиль: 01 «Управление качеством в производственно-технологических системах» (магистратура).

Кафедра ведет обучение по 124 специальным дисциплинам, имеет 9 специализированных лабораторий, парк металлорежущих станков (29 наименований), металлографическое оборудование (микроскопы, твердомеры, закалочные печи), применяемое в учебном процессе.

Кафедра активно использовала для проведения занятий, практик и выполнения научных исследований оборудование, площади и профессиональные возможности сотрудников Кемеровского центра стандартизации и метрологии и Кемеровского механического завода. Директор этого центра (Голин Б.И.) долгое время являлся председателем ГЭКа по управлению качеством и был доцентом кафедры, а главный технолог «КМЗ» является по настоящее время старшим преподавателем кафедры «МСиИ» и заместителем заведующего по филиалу кафедры на заводе.

На оборонном предприятии АО «Кемеровский механический завод» («КМЗ») открыт и в течение 20 лет действует филиал кафедры «МСиИ». Здесь студенты начальных курсов кафедры имеют возможность формировать навыки работы на металлорежущих станках в инструментальном цехе, проходить различные виды практик, учиться повышать качество продукции, а студенты старших курсов разрабатывают управляющие программы для станков с ЧПУ, собирают материалы для курсовых и дипломных проектов. Главный технолог завода и еще несколько сотрудников с этого предприятия принимают активное участие в формировании учебных планов кафедры, рабочих программ, методических указаний и других методических материалов. С их участием и при активной поддержке директорского корпуса машиностроительных предприятий Кузбасса на кафедре ведутся работы по открытию и лицензированию новой инженерной специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» профиль 11 «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении» (специалитет).

В соответствии с договором о сотрудничестве между КузГТУ и Технической высшей школой им. Георга Агриколы (г. Бохум, Германия) кафедра «МСиИ» активно взаимодействует с подразделением этого ВУЗа, занимающимся машиностроением и материаловедением [12, 13]. В программу сотрудничества входит обмен и мобильность студентов (учеба в течение семестра), сотрудничество с преподавателями (чтение лекций, участие в конференциях), проведение совместных научных исследований (применение кранов и крановых установок), опубликование совместных статей [14]. Профессор данного ВУЗа (Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. (KusSTU) Stefan Vöth) за активное сотрудничество по названным вопросам избран в 2019 году Почетным профессором КузГТУ [15].

Традиционным сложившимся научным направлением кафедры является повышение эффективности металлообработки деталей и узлов изделий машиностроения, совершенствование конструкций режущих инструментов, модернизация ремонта и восстановление металлорежущих станков, контроль качества конструкционных и инструментальных сталей. В этом направлении выполнено большинство научных исследований и накоплен основной научный потенциал. Наряду с этими исследованиями успешно выполняются научные работы, находящиеся по своему содержанию на стыке науки о резании с другими науками. Так, совместно с клиникой «Стоматолог» (г. Кемерово) результативно проведен цикл исследований по оптимизации конструкции и геометрии сверл для формирования отверстий в челюстных костях под устанавливаемые имплантанты зубных протезов. Совместно с кафедрой ортопедии Кемеровской государственной медицинской академии выполнены исследования по изучению травматологических аспектов механической резки костных тканей. По заказу областного кардиоцентра проведен комплекс исследований по совершенствованию конструкций биопротезов клапанов сердца.

На кафедре «МСиИ» в настоящее время работает 20 преподавателей, в том числе 3 профессора, 9 доцентов, 7 старших преподавателей и ассистент. Кафедру в разные годы возглавляли доц. Манохин Ю.И. (1980-1986 годы); доц. Рябов С.А. (1991-1994 годы). Остальной период времени (30 лет) кафедрой заведует

д.т.н., проф., действительный член академий РАН, МАН ВШ, АПК, «Заслуженный работник высшей школы РФ», эксперт Общественной Палаты Кемеровской области, Фонда развития промышленности Кемеровской области, Научно-образовательного центра (НОЦ «Кузбасс») Коротков А.Н. [16, 17, 18, 19, 20]

Кафедру «Технология металлов», которая вошла в состав кафедры «МСИИ», в разные периоды времени возглавляли следующие уважаемые сотрудники: доц. Курлов М.М. (1952-1962 годы), доц. Ефименко А.С. (1962-1971 годы), доц. Герике Л.О. (1972-1981 годы), доц. Петрушин С.И. (1982-1984 годы), доц. Блюменштейн В.Ю. (1984-1989 годы). С 1989 года в течение 26 лет кафедрой руководила доц., член-корреспондент Академии проблем качества, Почетный работник высшего профессионального образования РФ Короткова Л.П.

В разные годы на кафедре «МСИИ» работали и отдали ей все свои творческие силы такие достойные сотрудники, как доц. Пога А.А. (1923-1996), доц. Середюк В.М. (1949-1994), доц. Терехин В.Н. (1950-2016), зав. лаб. Недосекин Б.Г. (1941-2007), доц. Никитин А.М., доц. Широколов В.Г., доц. Власов В.Г.

Кафедра «Технология металлов», вошедшая в состав «МСИИ» и кафедра «МСИИ» подготовили и сформировали таких выдающихся сотрудников, как ректор КузГТУ доц., к.т.н., Кречетов А.А., проректор по учебной работе, доц., к.т.н., Баканов А.А., проректор по административно-хозяйственной части Шемчук И.В., профессор кафедры, д.т.н. Блюменштейн В.Ю., профессор кафедры, д.т.н. Смирнов А.Н., подполковник ФСБ Подцикин А.В. и др.

Кафедра «МСИИ» активно и творчески сотрудничает с вузами и родственными кафедрами как в РФ, так и за ее пределами. В число партнеров кафедры «МСИИ» входят, в частности: Институт механики МГУ, МГТУ «Станкин», МГТУ им. Баумана Н.Э., НГТУ, ТПУ, ИрНИТУ, ТюмГНГУ, ДВФУ, КнАГТУ, АлтГТУ, ЮТИ ТПУ и другие ВУЗы [21, 22, 23, 24, 25].

13 марта 2020 года кафедре «МСИИ» исполняется 40 лет, в течение которых кафедра активно и напряженно готовила специалистов для отраслей промышленности Кузбасса. История движется дальше, и кафедра продолжит свою созидательную деятельность на благо Кузбасса и Российской Федерации!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Механико-машиностроительный факультет. История и люди / Под общ. ред. В.А. Полетаева. – Кемерово, Изд-во КузГТУ, 2008. – 176 с.
2. Качество и жизнь / МОН РФ, Академия проблем качества. – Москва, Изд-во МОО «Академия проблем качества», 2007 – 744 с.
3. Менеджмент качества и инновации в образовании: региональный аспект / Под. общ. ред. С.Н. Бабурина, Ю.Н. Клещевского. М.: Изд-во РГТЭУ, 2010. – 480 с.
4. Цехин А.А. Повышение эксплуатационных характеристик шлифовальных кругов на бакелитовой связке путем использования классифицированного по форме зерна. – Дис. ... кан. тех. наук. – Кемерово, 2001. – 176 л.
5. Дубов Г.М. Повышение работоспособности отрезных шлифовальных кругов на основе использования шлифовальных зерен с контролируемой формой. – Дис. ... кан. тех. наук. – Кемерово, 2004. – 201 л.
6. Шатько Д.Б. Повышение эффективности использования лепестковых шлифовальных кругов за счет зерен с контролируемой формой. – Дис. ... кан. тех. наук. – Кемерово, 2005. – 212 л.
7. Люкшин В.С. Повышение работоспособности шлифовальных лент путем использования зерен с контролируемой формой и ориентацией. – Дис. ... кан. тех. наук. – Кемерово, 2007. – 173 л.
8. Костенков С.А. Повышение работоспособности галтовочных тел на основе применения зерен с контролируемой формой. – Дис. ... кан. тех. наук. – Кемерово, 2007. – 183 л.
9. Коротков В.А. Повышение эксплуатационных возможностей отрезных шлифовальных кругов на основе использования зерен с контролируемой формой и ориентацией. – Дис. ... кан. тех. наук. – Томск, 2008. – 218 л.
10. Дубинкин Д.М. Повышение эксплуатационных возможностей обдирочных кругов путем использования шлифовальных зерен с контролируемой формой. – Дис. ... кан. тех. наук. – Кемерово, 2009. – 207 л.
11. Металлорежущие станки и инструменты в машиностроительном производстве: Учебное пособие / А.Н. Коротков, З.А. Малова, Л.В. Рыжикова, С.А. Костенков. – Кемерово: «Полиграф», 2004. – 141 с.
12. Kretschmann J. Die Geschichte der Technischen Hochschule Georg Agricola (1816-2016). – Bochum, TH Georg Agricola, 2016 – 196 S.
13. Kretschmann J. Done for good Challenges of Post-Mining. Anthology by the Research Institute of Post-Mining TH Georg Agricola University, Bochum, Germany / Melchers C. - TH Georg Agricola, Bochum, 2019. – 173 S.
14. Voeth S. Influence of Efficiency Factors of Gearing and Rope Drive in the Hoist Behaviour / Korotkov A. - E3S Web of Conferences, 2019
15. Vöth S. Maschinenelemente Aufgaben und Loesungen. Festigkeit, Verbindungen, Antriebe. – B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2007. – 198 S.
16. Профессорский корпус КГИ – КузПИ – КузГТУ / под. ред. В.А. Ковалева – Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. – Кемерово, 2015 – С. 76-77
17. Ученые России – М. «Академия Естествознания», 2008. – Т. 4. – С. 323
18. Ученые России – М. «Академия Естествознания», 2005. – С. 211
19. Российские научные школы – М. «Академия Естествознания», 2008. – Т. 4. – С. 72

20. Энциклопедия. Технологи России (машиностроение). Т.1. Технология машиностроения, станки и инструменты / под. общ. ред. А.Г. Сулова. – М.: Машиностроение – 1, 2006. – С. 227-228
21. Нетребко В.П. Прочность шлифовальных кругов / А.Н. Коротков. – М.: Агентство российской печати Николь, 1992. – 104 с.
22. Григорьев С.Н. Повышение надежности режущего инструмента путем комплексной ионно-плазменной поверхностной обработки. - Дис. ... док. тех. наук. – Москва, 1995. – 497 л.
23. Технологии экспериментальных исследований / монография под. ред. С.А. Зайдеса. – Иркутск: Изд-во НИ ИрГТУ. 2011. – 572 с.
24. Korotkov A. Improving the quality of metal using a set of statistical methods of quality management / Korotkova L. Vidin D. - FarEastCon-2019, Vladivostok, 2019
25. Петрушин С.И. Выбор оптимальной технологии изготовления изделий машиностроения: монография / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 182 с.

REFERENCES

1. Mekhaniko-mashinostroitel'nyj fakul'tet. Istoriya i lyudi / Pod obshch. red. V.A. Poletaeva. – Kemerovo, Izd-vo KuzGTU, 2008. – 176 s.
2. Kachestvo i zhizn' / MON RF, Akademiya problem kachestva. - Moskva, Izd-vo MOO "Akademiya problem kachestva", 2007 – 744 s.
3. Menedzhment kachestva i innovacii v obrazovanii: regional'nyj aspekt / Pod. obshch. red. S.N. Baburina, YU.N. Kleshchevskogo. M.: Izd-vo RGTEU, 2010. - 480 s.
4. Cekhin A.A. Povyshenie ekspluatatsionnykh harakteristik shlifoval'nykh krugov na bakelitovoj svyazke putem ispol'zovaniya klassificirovannogo po forme zerna. - Dis. ... kan. tekhn. nauk. – Kemerovo, 2001. – 176 l.
5. Dubov G.M. Povyshenie rabotosposobnosti otreznykh shlifoval'nykh krugov na osnove ispol'zovaniya shlifoval'nykh zeren s kontroliruemoj formoj. - Dis. ... kan. tekhn. nauk. – Kemerovo, 2004. – 201 l.
6. SHat'ko D.B. Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya lepestkovykh shlifoval'nykh krugov za schet zeren s kontroliruemoj formoj. - Dis. ... kan. tekhn. nauk. – Kemerovo, 2005. – 212 l.
7. Lyukshin V.S. Povyshenie rabotosposobnosti shlifoval'nykh lent putem ispol'zovaniya zeren s kontroliruemoj formoj i orientaciej. - Dis. ... kan. tekhn. nauk. – Kemerovo, 2007. – 173 l.
8. Kostenkov S.A. Povyshenie rabotosposobnosti galtochnykh tel na osnove primeneniya zeren s kontroliruemoj formoj. - Dis. ... kan. tekhn. nauk. – Kemerovo, 2007. – 183 l.
9. Korotkov V.A. Povyshenie ekspluatatsionnykh vozmozhnostej otreznykh shlifoval'nykh krugov na osnove ispol'zovaniya zeren s kontroliruemoj formoj i orientaciej. - Dis. ... kan. tekhn. nauk. – Tomsk, 2008. – 218 l.
10. Dubinkin D.M. Povyshenie ekspluatatsionnykh vozmozhnostej obdirochnykh krugov putem ispol'zovaniya shlifoval'nykh zeren s kontroliruemoj formoj. - Dis. ... kan. tekhn. nauk. – Kemerovo, 2009. – 207 l.
11. Metallovezhushchie stanki i instrumenty v mashinostroitel'nom proizvodstve: Uchebnoe posobie / A.N. Korotkov, Z.A. Malova, L.V. Ryzhikova, S.A. Kostenkov. – Kemerovo: "Poligraf", 2004. - 141 s.
12. Kretschmann J. Die Geschichte der Technischen Hochschule Georg Agricola (1816-2016). – Bochum, TH Georg Agricola, 2016 – 196 S.
13. Kretschmann J. Done for good Challenges of Post-Mining. Anthology by the Research Institute of Post-Mining TH Georg Agricola University, Bochum, Germany / Melchers C. - TH Georg Agricola, Bochum, 2019. – 173 S.
14. Voeth S. Influence of Efficiency Factors of Gearing and Rope Drive in the Hoist Behaviour / Korotkov A. - E3S Web of Conferences, 2019
15. Vöth S. Maschinenelemente Aufgaben und Loesungen. Festigkeit, Verbindungen, Antriebe. – B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2007. – 198 S.
16. Professorskiy korpus KGI – KuzPI – KuzGTU / pod. red. V.A. Kovaleva – Kuzbasskiy gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet im. T.F. Gorbacheva. – Kemerovo, 2015 – S. 76-77
17. Uchenyye Rossii – M. «Akademiya Estestvoznaniya», 2008. – T. 4. – S. 323
18. Uchenyye Rossii – M. «Akademiya Estestvoznaniya», 2005. – S. 211
19. Rossijskie nauchnye shkoly – M. «Akademiya Estestvoznaniya», 2008. – T. 4. - S. 72
20. Enciklopediya. Tekhnologi Rossii (mashinostroenie). T.1. Tekhnologiya mashinostroeniya, stanki i instrumenty / pod. obshch. red. A.G. Suslova. – M.: Mashinostroenie – 1, 2006. – S. 227-228
21. Netrebko V.P. Prochnost' shlifoval'nykh krugov / A.N. Korotkov. – M.: Agentstvo rossijskoj pechati Nikol', 1992. – 104 s.
22. Grigor'ev S.N. Povyshenie nadezhnosti rezhushchego instrumenta putem kompleksnoj ionno-plazmennoj poverhnostnoj obrabotki. - Dis. ... dok. tekhn. nauk. – Moskva, 1995. – 497 l.
23. Tekhnologii eksperimental'nykh issledovanij / monografiya pod. red. S.A. Zajdesa. – Irkutsk: Izd-vo NI IrGTU. 2011. – 572 s.
24. Korotkov A. Improving the quality of metal using a set of statistical methods of quality management / Korotkova L. Vidin D. - FarEastCon-2019, Vladivostok, 2019
25. Petrushin S.I. Vybór optimal'noj tekhnologii izgotovleniya izdelij mashinostroeniya: mono-grafiya / YUrginskij tekhnologicheskij institut. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universi-teta, 2013. – 182 s.