



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

**КОЛЛЕДЖ КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КОЛЛЕДЖУ КОСМИЧЕСКОГО  
МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ  
70 ЛЕТ**

Сборник материалов, посвященных юбилею колледжа

**COLLEGE OF SPACE ENGINEERING  
AND TECHNOLOGY  
70 YEARS**

The collection of materials dedicated to the anniversary of the college

Наукоград Королев  
Московской области

УДК 34  
ББК 65  
И66

**Колледжу космического машиностроения и технологий 70 лет** //Сборник материалов, посвященных юбилею колледжа. – Научоград Королев: ГБОУВО МО Технологический университет, 2017. – 84 с.

В сборнике представлены материалы по истории создания и развития колледжа и статьи преподавателей, посвященные вопросам организационно-, научно-методической и научной работы, научные статьи студентов, в том числе изданные ранее и вызвавшие интерес широкого круга специалистов.

УДК 34  
ББК 65  
ISBN 978-5-9907976-9-7

© Коллектив авторов, 2017  
© «Технологический университет», 2017  
© «Колледж космического машиностроения и технологий», 2017

## НАВСТРЕЧУ СЛАВНОМУ ЮБИЛЕЮ

**Старцева Т.Е.**, ректор Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московской области «Технологический университет», доктор педагогических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования

## TOWARDS THE GLORIOUS ANNIVERSARY

**Startseva T.E.**, rector of the State Budget Institution of Higher Education of the Moscow region «University of Technology», Dr. pedagogical sciences, professor, honored worker of higher professional education

Уважаемые коллеги, дорогие педагоги и студенты!



Сердечно поздравляю Вас со славным юбилеем – 70-летием со дня основания Калининградского механического техникума, ныне – Колледжа космического машиностроения и технологий.

Желаю вам крепкого здоровья, благополучия, счастья, преподавателям – новых трудовых успехов в обучении и воспитании студентов, а студентам – усердия в овладении знаниями и успехов в достижении личных результатов – на олимпиадах, смотрах и конкурсах и увлекательной творческой жизни. Пусть никогда не покидают вас энтузиазм, стремление учить и учиться, создавать, покорять новые вершины профессионального мастерства. Пусть сбудутся все Ваши планы и мечты!

С особым чувством признательности хочу обратиться ко всему преподавательскому составу колледж. От вашего таланта, ответственности и профессионализма зависит очень многое – имидж колледжа и Технологического университета в целом, его процветание, успех его студентов. Именно

благодаря вашей плодотворной работе о Колледже космического машиностроения и технологий знают не только в Московской области, но и далеко за её пределами. И именно вы готовите и ежегодно выпускаете из высококлассных, инновационно мыслящих специалистов, востребованных на рынке труда.

Хочется вспомнить очень многих действующих преподавателей и ветеранов колледжа, студентов, занимавших призовые места в различных олимпиадах и конкурсах. Но это практически невозможно – так много достойных людей училось, работало, работает, и, надеюсь, будет работать в колледже. Только за 2016 год как лучший коллектив отмечена комиссия «Производство летательных аппаратов», студенты колледжа (направление «Летательные аппараты») добились успеха в компетенции «Производственная сборка изделий авиационной техники», соревнования по которой проходили в Луховицах 7-8 ноября и в соревнованиях «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» (направление «Технология машиностроения») прошедших 10-11 ноября. И это только маленькая часть того, что можно вспомнить.

Желаю вам упорства в достижении целей!

Удачи, успехов и здоровья!

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ КОЛЛЕДЖА КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрены основные этапы становления и развития колледжа космического машиностроения и технологий.

**Ключевые слова:** колледж космического машиностроения и технологий, г. Королев, история развития.

### HISTORY COLLEGE SPACE ENGINEERING AND TECHNOLOGY

The main stages of formation and development of space engineering and technology college.

Keywords: Space Engineering and Technology College, Korolev, the history of development.

#### 1947 год

Колледж, в то время Калининградский механический техникум (КМТ), был организован по приказу министра вооружений СССР от 15 марта 1947 года на базе ремесленного училища № 3 г. Калининграда (ныне – г. Королев) по инициативе легендарного Генерального конструктора ракетно-космической техники Сергея Павловича Королева. Главной задачей техникума была подготовка специалистов среднего звена для предприятий ракетно-космического комплекса. Поэтому неудивительно, что первым директором Калининградского механического техникума стал начальник отдела подготовки руководящих кадров НПО «Энергия» (ныне – РКК «Энергия») Е.А. Мельников. Он руководил учебным заведением с 1947 по 1952 год.



Рис. 1. Мельников Евстафий Александрович – основатель и первый директор техникума с 1947 по 1952 гг.

Штаты преподавателей комплектовались из числа инженеров предприятий города, преподавателей ремесленного училища № 3 и учителей общеобразовательных школ. Учебные группы формировались из учащихся, заканчивающих ремесленное училище №3 и лучших рабочих предприятия, имеющих образование семь классов. Специальные группы комплектовались из мастеров, начальников цехов и служб опытных производственников.

Первые студенты учились без отрыва от производства на вечернем отделении по специальностям: «Производство летательных аппаратов» и «Технология машиностроения».

С 1947-го по начало 1990-х годов КМТ являлся отраслевым учебным заведением с базовым предприятием НПО «Энергия». Остальные предприятия ракетно-космического комплекса также находились в тесном сотрудничестве с техникумом и в трудное послевоенное время оказывали ему шефскую помощь: ведущие специалисты предприятий участвовали в учебном процессе, совместно с преподавателями КМТ разрабатывали рабочие программы, учебно-методические пособия; предприятия передавали в техникум реальные изделия и оборудование для более эффективной подготовки студентов, помогали в ремонте и оснащении учебных аудиторий, развитии лабораторий.

#### 1948 год

Калининградский механический техникум стал филиалом Московского военно-механического техникума. Спецпредметы преподавали ведущие специалисты предприятий города. Авторитет техникума рос не только в Калининграде, но и во всей стране. Для предприятий космической отрасли он стал надёжной базой подготовки специалистов.

#### 1951 год

Состоялся первый выпуск специалистов-техников. Открылось очное отделение. И в этом же году открылась новая специальность – «Приборы управления» (впоследствии – «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов»).



Рис. 2. Теоретические занятия, 1951 г.



Рис. 3. В мастерских, 1967 г.

#### 1964 год

В техникуме открылись новые специальности – «Программирование для ЭВМ», «Экономика и бухгалтерский учёт». Удвоился контингент учащихся, увеличился коллектив преподавателей и сотрудников.

#### 1974 год

Началось строительство нового здания с лабораторным корпусом, мастерскими, актовым и спортивным залами. К этому времени техникум имел уже все необходимые лаборатории, кабинеты, оснащённые совершенной аппаратурой, учебный вычислительный центр (УВЦ), слесарно-механические и электромонтажные мастерские.

#### 1992 год

Высокий уровень преподавания и оснащённости учебного процесса позволяет техникуму получить статус Колледжа космического машиностроения и технологии. В колледже появляются новые специальности – «Коммерция» (1991 г.), «Менеджмент» (1992 г.), «Протезно-ортопедическая и реабилитационная техника» (1992 г.), «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» (1997 г.), «Средства механизации и автоматизации» (1997 г.), «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» (2004 г.).

#### 2009 год

Колледж получил Свидетельство о сертификации образовательного учреждения (рег. № 114 от 29.06.2009 г.), удостоверяющее, что уровень и качество подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов отвечает требованиям для включения образовательного учреждения в реестр Торгово-промышленной палаты РФ, и начал работу с Государственным научно-исследовательским испытательным институтом Министерства обороны РФ по сертификации систем качества образовательных услуг колледжа для подго-

товки специалистов ВПК России. Количество партнёров колледжа значительно возросло – это и Международная ассоциация участников космической деятельности, и Федерация космонавтики России, и космодром Байконур, а также Малая академия наук г. Обнинска.

В целях подготовки квалифицированных специалистов колледж стал реализовывать концепцию непрерывного образования «Школа – Колледж – Предприятие – ВУЗ». Для этого поддерживалось сотрудничество, как с предприятиями города, так и с ведущими аэрокосмическими и финансово-промышленными ВУЗами России и зарубежья. Эта система взаимодействия позволила не только повысить качество образования в колледже, сократить затраты и сроки обучения для студентов, но и получить выпускникам гарантированное место работы по приобретённой специальности.

Кроме того, в колледже начало работу Студенческое конструкторское бюро, Студенческий совет и Служба трудоустройства, интенсивное развитие получило заочное обучение и международное сотрудничество.

И снова увеличилось количество специальностей – «Информационные системы», «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий», «Право и организация социального обеспечения», «Дизайн».

### **2011 год**

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2011 года №2413-р «О передаче в ведение субъектов Российской Федерации федеральных государственных образовательных учреждений среднего профессионального образования» ФГБОУ СПО «Королёвский колледж космического машиностроения и технологий» был передан в ведение Министерства образования Московской области.

### **2012 год**

В соответствии с Постановлением Правительства Московской области от 11.07.2012 г. №906/24 «О реорганизации государственных образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования Московской области» государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Московской области «Королёвский колледж космического машиностроения и технологии» реорганизован в форме присоединения к государственному бюджетному образовательному учреждению высшего профессионального образования Московской области «Финансово-технологическая академия» (с 2015 года – Технологический университет).

Всего за свою историю колледж подготовил для ракетно-космического комплекса и различных отраслей промышленности около 25 тысяч специалистов. Среди выпускников колледжа - руководители, ведущие специалисты и квалифицированные рабочие предприятий и отрасли, общественные деятели. Диплом колледжа имеют Герои Социалистического труда Георгий Марков и Константин Горбатенко, Герой Советского Союза Иван Пикин, космонавты Валерий Рюмин и Константин Козеев.

## МОЙ ПУТЬ К ЗВЕЗДАМ НАЧИНАЛСЯ В КАЛИНИНГРАДСКОМ МЕХАНИЧЕСКОМ ТЕХНИКУМЕ

Козеев К.М., летчик-космонавт Российской Федерации, герой России

Приведены краткие биографические данные и воспоминания К.М. Козеева о колледже

Ключевые слова: Козеев К.М., летчик-космонавт, Калининградский механический техникум

## MY JOURNEY TO THE STARS BEGAN IN THE KALININGRAD MECHANICAL COLLEGE

Kozeev KM, pilot-cosmonaut of the Russian Federation, the Russian hero

Brief biographical information and memories K.M. Kozeeva about college

Keywords: Kozeev K.M., cosmonaut, Kaliningrad Mechanical College



*Константин Минович Козеев – лётчик-космонавт Российской Федерации, герой России, награждён медалью «За заслуги в освоении космоса». Космонавт родился и живёт в Королёве. В 1983 г. окончил среднюю школу №5 города Калининград Московской области, в 1987 г. окончил Калининградский машиностроительный техникум по специальности Летательные аппараты, в 1992 г. окончил Московский авиационно-технологический институт (МАТИ) им. К.Э. Циолковского.*

*По окончании техникума был призван в ряды Советской армии. После службы в армии с марта 1991 по апрель 1996 г. работал в НПО «Энергия», сначала техником, а после окончания МАТИ – инженером-технологом. Принимал участие в разработке технической документации для тренировок и испытаний в условиях гидроневесомости, в самолётно-лаборатории и на динамическом стенде. Участвовал в отработке операций по внекорабельной деятельности экипажей МКС.*

*С 21 по 31 октября 2001 г. совершил космический полёт в должности бортинженера на корабле «Союз ТМ-33» вместе с Виктором Афанасьевым и Клоди Андре-Дез. На Землю вернулся в составе корабля «Союз ТМ-32».*

*Раньше на вопрос о будущем мальчики уверенно отвечали: «Я буду космонавтом!». Вы тоже в детстве мечтали полететь в космос?*

Как ни странно, нельзя сказать, что я мечтал стать космонавтом. Я долгое время (10 лет) занимался конькобежным спортом, входил в сборную СССР, имею звание мастера спорта и всегда хотел связать свою жизнь именно с этим. Но с распадом СССР спорт стал менее доступен, к тому же, после техникума я проходил службу в армии, а затем по распределению был направлен на НПО «Энергия» в конструкторский отдел.

*Как же так вышло, что вы попали в отряд космонавтов?*

Мой путь в отряд космонавтов начался с обучения в Калининградском механическом техникуме (сейчас – Колледж космического машиностроения и технологий) на специальности Летательные аппараты. Это были замечательные годы, как и все, что бывает в молодости. Но здесь я и заинтересовался всерьез космическими летательными аппаратами, их конструированием, производством и эксплуатацией – то есть полетами. Здесь утвердилось мое убеждение, что мое призвание – космическая отрасль. Отсюда была проложена дорога к высшему образованию и в отряд космонавтов.

Два года я проработал инженером на РКК «Энергия» и случайно узнал о наборе в отряд космонавтов. Решил испытать судьбу. Большого стремления пополнить ряды покорителей космоса я не испытывал, пошёл просто ради интереса, посмотреть, на что гожусь.

Получилось, что экзамен я сдал успешно, да и по здоровью проходил. В 1996г. был зачислен в отряд космонавтов. Начались усиленные подготовки. Два года – курс молодого бойца. Мы проходили первичную подготовку, изучая, например, теорию полёта космических аппаратов. По окончании этого курса мы сдавали экзамен и проходили комиссию – всё это очень серьёзно. Комиссия выносила решение о допуске к дальнейшему обучению. С испытаниями я справился и приступил к непосредственной подготовке к полётам. В 2000 году меня сделали дублёром членов основного состава – всякое случается, в таких серьёзных вещах промахи или недочёты недопустимы, без страховочных вариантов никуда. А в конце 2000г. меня поставили в основной экипаж.

*Вы хотели бы ещё раз надеть скафандр и отправиться в космос?*

После первого полёта мне дали полгода отдыха, затем я начал готовиться к следующему. Но, к сожалению, как это часто бывает, здоровье немного испортилось. Мало кому так везёт, чтобы из космоса человек вернулся таким же здоровым, каким был раньше. Я исключением не стал, но ни о чём не жалею, я уже видел Землю с этой высоты. Теперь я помогаю будущим космическим исследователям и работаю в испытательном отделе РКК «Энергия». Мы проводим испытания техники, новых космических кораблей. В этих вопросах очень важно мнение человека, который бывал в космосе, ведь мы уже знаем, что в перчатках не повернуть маленькую дверную ручку, например. Мы отслеживаем процесс производства, указываем на недочёты, изучаем особенности новой техники. Скоро должны выпустить корабль, который вместит уже не три, а шесть человек!

## **КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЁ!**

*«Образование – это не подготовка к жизни, это и есть жизнь»*

*Джон Девей*

*В чем секрет стремительного прогресса человечества? Древнегреческий философ сказал: все люди по природе жаждут знать. На протяжении многих веков учёные искали, исследовали, находили и вновь искали, чтобы дать новое знание людям. Беспокойное племя первооткрывателей обходило сушу, бороздило океаны, опускалось на дно морей и взлетало в заоблачные выси. Наконец, непреодолимое желание познавать окружающий мир, сделало возможным, казалось бы, самое невероятное – освоение околоземного пространства. Сначала человечество познавало и осваивало Вселенную в своих фантазиях, а затем воплотило их в реальность. Мечты – это предвидение – план действий на будущее. Сперва человек вывел на околоземную орбиту первый искусственный спутник Земли, а затем сам совершил уверенный шаг из своей «колыбели» в бескрайние космические просторы. Но чьими руками воплощались в жизнь гениальные идеи инженеров и конструкторов? И кто сегодня приходит им на смену?*

### **Первая ступень**

«Кадры решают всё» – это выражение, ставшее популярным еще в 1935 году, не утратило своей актуальности и сегодня – в условиях необходимости наращивания собственного высокотехнологичного производства к числу которого, несомненно, относится и ракетно-космическая промышленность. Несмотря на стабильность численного состава, последние годы в отечественной космонавтике наблюдается острая нехватка высококвалифицированных кадров. Особое внимание подготовке работников для градообразующих предприятий уделяется в городе Королёве – альма-матер советского и российского космоса, где сосредоточены главные предприятия космической отрасли: ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва», ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (включает в себя Центр управления полётами), ОАО «Научно-производственное объединение измерительной техники», ОАО «Композит», КБ «Химического машиностроения им. А.М. Исаева» и НИИ «Космических



систем им. А. А. Максимова» – филиалы ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», а также АО «Корпорация «Тактические ракетные вооружения».

Ракетно-космическая промышленность – одна из наиболее сложных и наукоемких отраслей машиностроения, требующая от работников глубоких знаний и профессионализма. Кто готовит специалистов, отвечающих столь высоким требованиям?

В городе Королёве подготовку кадров ведёт Технологический университет, структурным подразделением которого является Колледж космического машиностроения и технологий, и филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана (факультет «Ракетно-космической техники»). В общей сложности для предприятий аэрокосмической отрасли и для нужд города идёт непрерывная подготовка более чем по сорока специальностям.

### **Создавая историю**

В 2017 году одному из главных учебных заведений города Королёва – Колледжу космического машиностроения и технологий исполняется 70 лет со дня основания. В системе непрерывного многоуровневого образования, колледж – важная ступень ранней профессиональной ориентации и подготовки молодежи.

15 марта 1947 года по инициативе генерального конструктора ОКБ-1 (ныне Ракетно-космическая корпорация «Энергия») Сергея Павловича Королёва и согласно приказу министра вооружений СССР № 87 на базе ремесленного училища №3 города Калининграда был основан Механический техникум, основной задачей которого стала подготовка специалистов для ракетно-космической отрасли. Первым директором был назначен Е.А. Мельников, начальник отдела руководящих кадров ОКБ-1, а преподавательский состав сформировали из инженерных работников главных предприятий города, учителей общеобразовательных школ и преподавателей Ремесленного училища №3. С целью обучения рабочих без отрыва от производства в техникуме было предусмотрено только вечернее отделение. Первый набор составил 126 человек: лучшие работники предприятия, имеющие образование семь классов; учащиеся, оканчивающие Ремесленное училище №3; а также мастера и начальники цехов, из которых были сформированы специальные группы. Учебный процесс длился три года, а студенты могли выбрать одну из двухимеющихся специальностей: «Производство летательных аппаратов» и «Технология машиностроения». Первый выпуск Механического техникума состоялся в 1951 году, тогда же открылось дневное отделение и появилась новая специальность – «Приборы управления» (впоследствии «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов»).

Техникум стремительно развивался: появлялись новые специальности, совершенствовалась методика преподавания, расширялся преподавательский состав, улучшалась материальная база. В 1992 году это позволило техникуму получить статус колледжа. Сегодня Колледж космического машиностроения и технологий входит в состав подразделений Технологического университета, который является ведущим учреждением высшего образования, готовящим специалистов для ракетно-космической отрасли в Подмосковном регионе.

Поддерживать высокий уровень подготовки специалистов среднего звена колледжу позволяет тесная взаимосвязь с ведущими предприятиями города, и особенно с Ракетно-космической корпорацией «Энергия», которая на протяжении всех лет существования учебного заведения поддерживала его как в материальном, так и в кадровом плане. В частности, была создана Лаборатория по конструированию и проектированию космических аппаратов, для которой РКК «Энергия» передала ценные экспонаты, впоследствии ставшие основой Музея космонавтики Технологического университета.

Сегодня только на Заводе экспериментального машиностроения трудится 171 выпускников техникума. Из стен колледжа вышли лётчики-космонавты В.В. Рюмин и К.М. Козеев.

*О системе обучения, планах на будущее и важности сотрудничества учебного заведения с градообразующими предприятиями города, рассказала директор Колледжа космического машиностроения и технологий **Ильсия Шайхулловна Шанаурова**.*

*Скажите, является ли сегодня Колледж востребованным на рынке среднего образования?*

Дефицита в желающих получить профессию в нашем колледже нет, причем как на бюджетной, так и на коммерческой основе. И это не удивительно, 9 из 11 специальностей, по которым ведется обучение специалистов среднего звена в колледже, входят в перечень специальностей, необходимых для применения в области реализации приоритетных направлений модернизации и технологического развития экономики России. Это «Производство летательных аппаратов», «Технология машиностроения», «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов», «Программирование в комических системах», «Информационные системы (по отраслям)», «Организация и технология защиты информации», «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», «Протезно-ортопедическая и реабилитационная техника». Кроме того, 7 из названных специальностей и рабочих профессий, таких как «Оператор станков с программным управлением», «Слесарь», «Токарь-универсал», «Программист», «Автомеханик», по которым также организовано обучение, вошли в список ТОП-50 наиболее востребованных на рынке труда.

*Сравнительно недавно в учебных заведениях появилась система «школа-колледж-вуз». Расскажите о том, как она реализуется у вас.*

Работа в школах ведется, начиная с пятых классов. Для школьников проводятся экскурсии по колледжу, тематические беседы на тему «Моя профессия будет связана с космосом». Наши преподаватели и студенты проводят встречи-презентации, как с учащимися на классных часах, так и на родительских собраниях, где они рассказывают о достижениях в ракетно-космической отрасли и о нашей непосредственной причастности к этому, тем самым зарождая интерес к будущей профессии у родителей и детей. Для девятиклассников ежегодно проводится Международная Открытая Олимпиада Технологического Университета по общественным и гуманитарным предметам, а также выездные Дни карьеры.

Важно, как можно раньше пробудить у школьников интерес к будущей профессии, ведь зачастую они задумываются о своей дальнейшей деятельности только после получения аттестата.

Благодаря слиянию Колледжа и Технологического Университета в 2013 году, выпускники среднего профессионального образования могут продолжать профессиональное обучение по родственной специальности или выбрать для себя управленческое или экономическое направление.

*Как построена система «колледж-предприятие»?*

Взаимодействовать с предприятиями студенты начинают с первых дней обучения в колледже. На первом курсе – это экскурсии в музеи предприятий и на производство, а также классные часы, на которые мы приглашаем квалифицированных работников ведущих предприятий города. Со второго курса начинается профессиональный цикл, состоящий из общепрофессиональных дисциплин, междисциплинарных курсов, учебной и производственной практики.



Рис. 1. Директор Колледжа космического машиностроения и технологий И.Ш. Шанаурова

Учебная практика проводится в лабораториях и мастерских Колледжа, производственная – на базе профильных отраслевых предприятий, благодаря чему студенты имеют возможность продолжить формирование профессиональных способностей, ознакомиться со своим потенциальным местом работы, зарекомендовать себя грамотными специалистами.

Сегодня каждый выпускник самостоятельно решает вопрос о трудоустройстве. Но, как правило, они идут на то предприятие, где проходили практику. В основном, это КБ «Химического машиностроения им. А.М. Исаева», Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва, Научно-производственное объединение измерительной техники, Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», Центральный научно-исследовательский институт машиностроения.

*Расскажите о трудностях, с которыми вы сталкиваетесь во время учебного процесса.*

В профессиональных образовательных организациях, реализующих программы среднего профессионального образования, практикоориентированность учебного плана составляет 50-60%. Сюда входят часы, отведенные на лабораторно-практические занятия, курсовое и дипломное проектирование, учебную, производственную и преддипломную практики. Для достижения данного показателя лаборатории и мастерские должны быть оснащены оборудованием, соответствующим реальным условиям производства, что позволило бы сократить время на переобучение выпускника колледжа, трудоустроившегося по специальности на предприятие. Материально-техническая база в колледже требует постоянной модернизации и совершенствования, так как техника и технология стремительно развиваются.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта преподаватели должны иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, периодически проходить курсы повышения квалификации, в том числе, в форме стажировки на производстве. Здесь нам помогают базовые кафедры Университета, созданные на предприятиях.

Трудности возникают и с печатными изданиями учебной литературы по специальным дисциплинам. Решение частично найдено – в использовании электронной библиотечной системы. Уже сейчас мы имеем доступ к библиотечному фонду нашего Технологического университета, национальному цифровому ресурсу «Руконт», фонду электронно-библиотечной системы Znanium.com, издательству «Лань». Кроме того, Колледж создает собственные электронные образовательные ресурсы.

*Какие Вы видите перспективы по улучшению образования в Колледже?*

У Колледжа есть несколько приоритетных направлений, закрепленных дорожной картой «Обеспечение повышения качества подготовки кадров в ГБОУ ВО МО «Технологический университет» на 2016-2020 гг.», утвержденной Министерством образования Московской области.

Актуальным является проект WorldSkills – это международное движение, которое занимается организацией и проведением конкурсов профессионального мастерства. В прошлом учебном году наши студенты приняли участие в региональном чемпионате Московской области по компетенции «Токарные работы на станках с ПУ». Это был для нас первый опыт. Мы ставили перед собой задачу активизировать работу по подготовке студентов к подобным соревнованиям, а также повысить их заинтересованность в профессиональном и личном росте. В 2016-17 учебном году мы подали заявку на участие в региональном конкурсе по 7 компетенциям.

Также мы планируем реализовывать не только целевое обучение, но и дуальную систему обучения, при которой 30% учебного времени (теоретическая часть подготовки) будет проходить на базе колледжа, а практическая в объеме 70% – на предприятии, с которым будет заключен договор.

В скором времени государственная итоговая аттестация, которая сейчас проводится в форме защиты дипломного проекта, будет сопровождаться демонстрацией практического опыта, поэтому необходимо организовывать сдачу квалификационных экзаменов, предвещающих новую форму государственной аттестации, на базе предприятий.

Необходимо возобновить работу с предприятиями по повышению квалификации и переподготовки работников на базе колледжа.

Я считаю, что сотрудничество профессиональных образовательных организаций со сферой производства должно быть ориентировано на долговременное и стратегическое партнерство, так как оно позволяет готовить кадры, учитывая спрос предприятий и постоянно изменяющиеся требования различных отраслей экономики, вызванные появлением инновационных технологий.

*На протяжении многих лет председателем государственной аттестационной комиссии по приему государственного экзамена и дипломных проектов по специальности «Технология машиностроения» в Колледже космического машиностроения и технологий является представитель от ЗАО «ЗЭМ» РКК «Энергия». Последние 10 лет эту должность занимает **Виктор Владимирович Сафонкин**, начальник отдела агрегатов автоматики и двигательных установок – заместитель главного технолога. Виктор Владимирович рассказал о параллельном внедрении новых технологий на производстве и в колледже.*

Около четырех лет назад на РКК «Энергия» мы начали использовать систему автоматизированного проектирования (САПР) «Adams». Эта система позволяет создавать чертежи, конструкторскую и технологическую документацию, автоматизировать инженерные расчеты, а также осуществлять динамическое моделирование, проверку и оптимизацию изделий, таким образом сокращается время на расчеты, вычисления, обработку информации в пять-десять раз. Особенно это важно при изготовлении сложных деталей, где требуется 5-координатная обработка. Раньше разработка системы для производства таких деталей занимала несколько месяцев, а сегодня – 2-3 дня. Безусловным преимуществом программы является сквозное проектирование изготовления деталей: конструктор рисует 3D-модель сборочной единицы, далее она поступает к технологу, который сразу начинает писать технологический процесс, а конструктор технологической оснастки на базе этой детали проектирует приспособление, в итоге готовая программа поступает на станок. То есть по одной 3D-модели деталь проходит от конструкторского бюро до заводского станка. Хочу обратить внимание на то, что раньше каждому отделу приходилось перерисовывать проект детали вручную. Ошибки, которые в этом случае были неизбежны, нередко доходили до станка, а обнаруживались несоответствия только в процессе сборки. Это влекло за собой срыв сроков и материальные затраты. Система САПР исключает практически все ошибки, еще на стадии проектирования, моделирования и разработки техпроцесса.



Рис. 2. Генеральный директор ЗАО «ЗЭМ» РКК «Энергия» С.Ю. Шачнев, заместитель главного технолога ЗАО «ЗЭМ» В.В. Сафонкин, директор Колледжа космического машиностроения и технологий И.Ш. Шанаурова

Для адаптации молодых специалистов, при трудоустройстве на наше предприятие, в 2016 году мы ввели САПР в учебную программу Колледжа. Раньше студенты чертили дипломы в ручном режиме – на кульмане, а теперь они выполняют работы в электронном виде – строят 3D-модели и создают управляющие программы, однако, все это остается «на бумаге», так как оборудование, которое находится в колледже требуют модернизации. Для обучения студентов новой системе от предприятия был направлен сотрудник из отде-

ла агрегатов автоматики и двигательных установок – Александр Валерьевич Кузьмин, инженер-технолог I категории. Хочу отметить, что молодежь отлично справилась с поставленной задачей вследствие хорошо развитого пространственного мышления.

Я считаю, что реализация поставленных целей по повышению качества образования требует непосредственного участия работодателей в организации стажировок на базе предприятий и привлечения квалифицированных кадров к образовательному процессу. Это позволит нам выстроить систему практической подготовки студентов, а внедрение современных образовательных и информационных технологий – готовить конкурентоспособных и востребованных специалистов на рынке труда.

*Алексей Васильевич Трухин, преподаватель Высшей категории по дисциплинам «Гидравлические и пневматические системы», «Трудовое право и охрана труда на производственном участке», «Охрана труда», «Безопасность жизнедеятельности», почетный работник среднего профильного образования повышенного уровня*

Я работаю в Колледже с 1972 года и за почти 45-летний трудовой стаж у меня была возможность увидеть и оценить преимущества и недостатки различных систем обучения и принципов зачисления студентов. По новым стандартам мы не проводим вступительные экзамены, а это не позволяет составить полноценного представления об абитуриенте. Сегодня уровень школьных знаний снизился. Но, несмотря на это, зачастую студент-троечник на 1-2 курсе, начинает проявлять интерес к учебе с появлением профильных дисциплин, а не редко, даже оканчивает Колледж, получив диплом «с отличием» с красным дипломом.

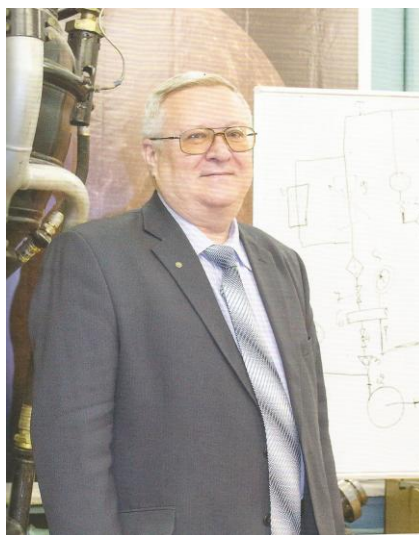


Рис. 3. Преподаватель высшей категории,  
зав. отделением ракетостроения,  
почетный работник среднего профессионального образования,  
А.В. Трухин

С 2009 года в Колледже введена двухуровневая система обучения по специальностям «Технология машиностроения», «Производство летательных аппаратов» и «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов»: базовый уровень, срок обучения четыре года, с присвоением квалификации «техник», и углубленная подготовка, срок обучения пять лет, с присвоением квалификации «специалист». Для тех, кто планирует после завершения обучения пойти работать – диплом специалиста имеет безусловное преимущество, так как это даст возможность в дальнейшем продвигаться по карьерной лестнице.

*Текст и фото: Александра Шахматова*

### **ВАДИМ ИЛЬИЧ ФЛОРОВ – УЧЕНЫЙ, ПЕДАГОГ, НАСТАВНИК**

Рассмотрены основные этапы жизненного пути одного из ведущих специалистов ракетно-космической отрасли и преподавателя колледжа – В.И. Флорова.

Ключевые слова: Флоров В.И. колледж космического машиностроения и технологий, ученый, студенческое конструкторское бюро.

## VADIM ILYICH FLOROV – SCIENTISTS, TEACHERS, MENTORS

The main stages of the life path of one of the leading specialists ra-rocket and space industry and a college professor – V.I. Florov.

Keywords: Florov V.I. Space engineering and technology college, scientist, student design bureau.

Любое учреждение образования – это, в первую очередь, люди, которые в нём работают, ведь только благодаря их заслугам школы, техникумы и университеты существуют и развиваются. Поэтому, чтобы узнать об истории того или иного учебного заведения, нужно познакомиться с его преподавателями.

За годы существования Колледжа космического машиностроения и технологий Технологического университета в нём работало и работает большое количество преподавателей, которые внесли огромный вклад в развитие ККМТ. Один из них – инженер, преподаватель Вадим Ильич Флоров.

В 1959 году Вадим Ильич Флоров окончил Московский авиационный институт им. С. Орджоникидзе по специальности «Самолетостроение» с квалификацией «инженер-механик» и был распределён в отдел №3 в особое конструкторское бюро №1 (ныне – РКК «Энергия»), где начал работать над компоновочной увязкой изделий. В 1962 году уволился из ОКБ-1 и поступил на предприятие «п/я 901» (ныне – Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»), где работал в отделе прочности изделий. В 1965 году В.И. Флоров перешёл на работу в НИИ-88 (ныне – ЦНИИмаш), где проработал до ноября 2012 года.

Во время работы в ЦНИИмаш В.И. Флоров получил задание подготовить для применения в ракетно-космической отрасли методов системного анализа и прогностики. Модные тогда направления требовали изучения опыта смежных отраслей. С организацией первого отделения, кроме решения основной задачи, Вадим Ильич занимался тематической увязкой новых тогда научно-исследовательских тем (Галактика, Галактика-2, Даль, Даль-2 и др.). Участвовал в работе Министерской комиссии по совершенствованию методов управления отраслью, реализации рекомендаций комиссии в ЦНИИТехнологии, организации научных конференций и чтений.

В 1975 году В. И. Флоров в качестве соискателя сдал экзамены кандидатского минимума. Темой его диссертации были «Методы формирования перспектив» с примерами из лунной перспективы. Позднее входил в инициативные группы подготовки и организации академий «космонавтики» и «прогнозирования». И сегодня Вадим Ильич является действительным членом этих академий (Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского и Международная академия исследований будущего). По его инициативе (при поддержке президента академии космонавтики) в 2002 году в ККМТ было организовано студенческое конструкторское бюро (СКБ) для разработки облика и основных параметров космической транспортной системы для промышленного освоения Луны. Одновременно он начал вести в колледже факультативные занятия «Космонавтика и общество».



Рис. 1. В.И. Флоров

СКБ работает и в настоящее время. За прошедшие пятнадцать лет через него прошло более семидесяти студентов, большинство из которых сегодня получили высшее образование и работают на предприятиях ракетно-космической отрасли.

В результате разработок в рамках лунной программы студенты СКБ являются авторами исследований, результаты которых они ежегодно успешно представляют на Циолковских\*, Королёвских, Гагаринских чтениях и других научных конференциях. Несколько раз СКБ участвовало во Всероссийских и Международных выставках и получало призы и награды. В 2006 году два студента СКБ стали лауреатами Президентской премии в области образования. В 2010 году пять студентов под руководством В.И. Флорова награждены медалями «За успехи в научно-техническом творчестве на выставке НТТМ (ВДНХ)». В том же 2010 году по результатам научных исследований и разработок СКБ была выпущена «Инженерная записка по определению облика космической транспортной системы для промышленного освоения Луны» (с приложением «Метод формирования перспектив ...» и «Концепция развития мировой космонавтики»), с которой, в частности, знакомились специалисты отрасли и применяли в своей профессиональной деятельности. Сегодня студенты СКБ под руководством Вадима Ильича Флорова продолжают свои исследования в области промышленного освоения Луны и занимают значимое место среди представителей научного сообщества России.

Судьба сына В.И. Флорова Алексея Вадимовича также неразрывно связана с колледжем. Алексей окончил ККМТ, затем – Московский институт инженеров транспорта, аспирантуру, защитил диссертацию на соискание степени кандидата технических наук. Некоторое время преподавал в колледже. Сегодня – работает в промышленности, но продолжает помогать отцу в подготовке студентов СКБ к научным конференциям и чтениям.

*Для справки:*

\* Научные чтения памяти К.Э. Циолковского, Академические чтения памяти С.П. Королёва и Общественно-научные чтения памяти Ю.А. Гагарина являются одними из самых значимых научных событий не только в России, но и в мире. В них принимают участие ведущие учёные российских и зарубежных научно-исследовательских центров, руководители крупнейших предприятий оборонно-промышленного комплекса. Единственными представителями студенческой молодёжи на чтениях являются студенты Колледжа космического машиностроения и технологий Технологического университета, которые представляют результаты своих исследований наравне с именитыми деятелями ракетно-космической отрасли.

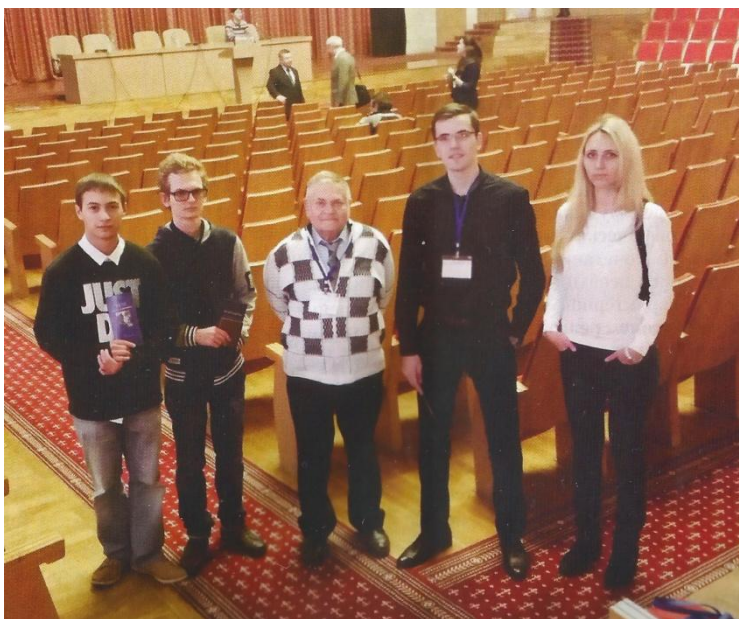


Рис. 2. В.И. Флоров со студентами СКБ – А. Щербаковым, Ф. Парфентьевым, А. Ковалевым, Ю. Задубровской (специальность – Производство летательных аппаратов)

## **ВЛАДИМИР БОРИСОВИЧ ПОСТНИКОВ. ОН СТОЯЛ У ИСТОКОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»**

Рассмотрены основные этапы жизненного пути В.П. Постникова – одного из первых преподавателей спецдисциплин в области радиотехнических комплексов.

Ключевые слова: Постников В.П., колледж космического машиностроения и технологий, радиотехнические комплексы.

## **VLADIMIR BORISOVICH POSTNIKOV. HE STOOD AT THE CRADLE SPECIALTY «RADIO SYSTEMS AND CONTROL SYSTEMS SPACECRAFT»**

The main stages of life's journey V.P. Postnikov – one of the first teachers of special disciplines in the field of radio systems.

Keywords: Postnikov V.P., Space Engineering College and technology, radio complexes.

Владимир Борисович Постников родился 6 февраля 1914 г. в селе Глубокое Венёвского района Тульской области.

Отец, Борис Аполлонович Постников, был военным, на фронте с 1914 по 1917 гг. командовал артиллерийским дивизионом. В 1919 г. в период наступления Деникина на Москву участвовал в его разгроме, в должности командира Белёвского стрелкового полка. Умер в 1920 г. в городе Венёве. Мать, Клавдия Михайловна Постникова, с 1917 по 1939 гг. работала педагогом и заведующей средними школами и детскими домами в Венёвском районе, а затем – в г. Щёлково Московской области. Умерла в ноябре 1943 г.

В 1922 г. Владимир Борисович вместе с матерью из Венёва переехал в г. Щёлково, где окончил школу-десятилетку и поступил на радиотехнический факультет Московского электротехнического института инженеров связи, который окончил с отличием.

Параллельно с учёбой В.Б. Постников работал в Научно-исследовательском институте ВЭИ (Всесоюзный электротехнический институт), где участвовал в разработке аппаратуры для телевидения, звукового кино, грамзаписи, специализированной акустики, электро- и радиоизмерений.

25 июня 1941 г. в звании техника-лейтенанта Владимир Борисович ушёл на фронт, отказавшись от полагавшейся ему брони.



Рис. 1. В.Б. Постников

С 7 июля 1941 г. по сентябрь 1941 г. сражался в третьей гвардейской стрелковой дивизии в должности командира радиовзвода. В сентябре 1941 г., после выхода из окружения в районе г. Клина в составе своей дивизии, получил назначение в штаб 1-го Украинского фронта, где занимал должность начальника радиомастерской Радиоузла разведотдела. В 1945 г., уже после официальной капитуляции Германии 9 мая, получил тяжёлое челюстно-лицевое ранение при ликвидации фашистской группировки под Прагой. Почти год находился в госпиталях, где перенёс 15 операций. Был демобилизован в звании капитана в октябре 1946 г. Награждён орденами и медалями.

В мае 1946 г. Владимир Борисович женился на Валентине Романовне Скоробогатько (в замужестве Постниковой), с которой прожил 33 года. В семье родились две дочери. В январе 1947 г. Владимир Борисович поступил на работу в НИИ-88 (сегодня – ЦНИИмаш) Министерства вооружения Советского Союза, где работал в должности начальника лаборатории до июля 1954 г.



15 июля 1954 г. он назначен начальником радиотехнической лаборатории и преподавателем спец. дисциплин в Калининградский механический техникум (сегодня – ККМТ), в котором Владимир Борисович проработал 21 год и 5 февраля 1975 года был уволен в связи с уходом на пенсию по возрасту.

Владимир Борисович Постников скончался 1 июля 1979 года после тяжёлой и продолжительной болезни.

За годы работы в техникуме В.Б. Постников внёс огромный вклад в развитие радиотехнического направления и подготовил не одно поколение высококлассных специалистов, которые с лёгкостью нашли применение своим знаниям и умениям на предприятиях города.

Дело Владимира Борисовича Постникова было продолжено, его достижения преумножены. И сегодня выпускники отделения радиотехники Колледжа космического машиностроения и технологий по-прежнему являются одними из самых востребованных специалистов на предприятиях оборонно-промышленного комплекса наукограда Королёва, где занимаются разработкой, производством и испытаниями радиоэлектронных приборов, радиотехнических устройств, комплексов и систем управления

Колледж космического машиностроения и технологий с большим уважением и гордостью хранит память об основателе радиотехнического отделения В.Б. Постникове. Дни памяти этого выдающегося человека проходят в ККМТ каждый год. А в 2014 году в колледже отметили столетний юбилей со дня его рождения.



Рис. 2. В.Б. Постников со студентами в лаборатории радиотехники

### **АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ ПЬЯНКОВ – МАТЕМАТИК, ПЕДАГОГ, ПЕРВЫЙ ЗАВЕДУЮЩИЙ УЧЕБНОЙ ЧАСТЬЮ**

Рассмотрены основные этапы жизненного пути одного из первых педагогов колледжа, первого заведующего учебной частью А.Н. Пьянкова

Ключевые слова: Пьянков А.Н., колледж космического машиностроения и технологий, математика, учебный процесс

### **ALEXEY NIKOLAEVICH PYANKOV – MATHEMATICIAN, EDUCATOR, FIRST HEAD OF THE EDUCATIONAL PART**

The main stages of the life path of one of the first teachers college, the first head of the educational part of the A.N. Pyankova

Keywords: Pyankov A.N., Space Engineering College, technologies and materials, mathematics, educational process

С первых дней создания Калининградского механического техникума до 1987 года в нашем учебном заведении работал Пьянков Алексей Николаевич.

Родился Алексей Николаевич в 1910 году в селе Янидоре Чердынского района Пермской области в крестьянской семье. После окончания семилетки в 1930 году закончил Чердынское педагогическое училище. Работал воспитателем в детском доме, затем заведующим. Жизнь сталкивала его, и не раз, с детьми-сиротами: и в детском доме, и при организации отряда по борьбе с беспризорностью, и в послевоенном Калининграде в ремесленном училище.



Рис. 1. А.Н. Пьянков

В 1932 году поступил в Свердловский педагогический институт на физико-математический факультет. По окончании был направлен преподавателем математики в педагогический техникум в город Ирбит Свердловской области. В 1939 году Алексей Николаевич с женой переезжает в подмосковный Калининград. А до этого, в 1938 году, Пьянков А.Н. участвовал в боевых действиях у озера Хасан. В 1941 году принимал участие в финских событиях. Алексей Николаевич принимал участие в Великой Отечественной войне (сентябрь 1941 – сентябрь 1945 г.г.). За участие во второй мировой войне награждён орденами Красной Звезды, Отечественной войны I и II степени, медалями «За оборону Сталинграда», «За взятие Вены», «За взятие Будапешта», «За участие в Великой Отечественной Войне» и другими.

После войны – снова в Подлипках, на педагогическом поприще. Работает в ремесленном училище № 3 г. Калининграда преподавателем математики и заместителем директора по учебно-производственной работе.

В 1947 году по приказу С.П.Королева для подготовки специалистов по ракетной технике на базе ремесленного училища создается Калининградский механический техникум. Работа по его организации была поручена Е.А. Мельникову, который стал первым директором техникума, а учебная часть поручается А.Н.Пьянкову, который назначается заведующим учебной частью.

За время работы в техникуме Пьянков Алексей Николаевич подготовил и воспитал большое число специалистов для предприятий как из среды молодежи, так и руководящих инженерно-технических работников без отрыва от производства.

В течение длительного времени работал преподавателем высшей математики на подготовительных курсах вечернего отделения МВТУ им. Баумана.

Алексей Николаевич много уделял внимания улучшению учебного процесса, активно участвовал в методической работе техникума и научно-методической лаборатории Министерства. На протяжении многих лет руководил методической комиссией преподавателей математики.



Рис. 2. Участники Олимпиады по математике 1967 года

Алексей Николаевич стал организатором и руководителем предметных олимпиад по математике. Благодаря его стараниям остались для истории нашего колледжа фотографии победителей первых олимпиад, собранные в фотоальбом (рисунок 2).

Продолжили начинание Пьянкова А.Н и другие преподаватели техникума, которые готовили студентов к участию в олимпиадах и являлись организаторами этих мероприятий. Федюкова Людмила Михайловна училась в техникуме, а

затем вернулась в него в качестве преподавателя и продолжила славную традицию пред-

метных олимпиад. Людмила Михайловна сама стала активным организатором и руководителем математических олимпиад. Ее ученики не раз принимали участие и побеждали в предметных олимпиадах различного уровня.

За многолетнюю преподавательскую и научно-методическую работу в 1964 году Пьянков А.Н. был награжден Моссовнархозом и Президиумом Московского областного Совета профсоюзов значком «Отличник социалистического соревнования РСФСР».

В 1968 году Президиумом Верховного Совета РСФСР Пьянкову А.Н. присвоено звание «Заслуженный учитель РСФСР».

За долголетнюю и безупречную трудовую деятельность по подготовке и воспитанию специалистов Пьянкову А.Н. в 1970 году была установлена персональная пенсия Республиканского значения.

Решением Совета депутатов г. Королёва Московской области № 72/370 от 28 февраля 2000 года Алексею Николаевичу Пьянкову присвоено звание «Почётный гражданин города Королёва». За свою продолжительную педагогическую деятельность Алексей Николаевич воспитал и подготовил свыше семи тысяч специалистов, руководящих инженерно-технических работников для предприятий города и страны.

*(по материалам статьи Р. Позамантир в газете «Калининградская правда» и архивным материалам)*

## **ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ И ККМТ В МУЗЕЕ КОСМОНАВТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Качалов Н.А.**, кандидат экономических наук, директор музея

Рассказано о развитии, содержании экспозиции и работе виртуального музея космонавтики.

Ключевые слова: виртуальный музей, история космонавтики, колледж космического машиностроения и технологий

## **HISTORY OF SPACE INDUSTRY AND KKMТ IN THE SPACE MUSEUM UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**

**Katchalov N.A.**, Candidate of Economic Sciences, Director of the Museum of Cosmonautics «The road to the stars»

It is told about the development of the content of the exposure and the virtual museum space-autics.

Keywords: virtual museum, the history of space exploration, space engineering and technology college

Сегодня в Технологическом университете в рамках научно-образовательного кластера «Северо-Восток» продолжается работа по созданию музея космонавтики «Дорога к звёздам» и развивается Виртуальный музей космонавтики (<http://virtualcosmos.ru/>). Музей вуза, располагаясь в столице Российской космонавтики – городе Королёве, где живут люди, непосредственно причастные к развитию космической отрасли, уделяют большое внимание собору исторических документов и материалов, которые необходимо сохранить и донести до школьников, студентов и широкой общественности.

В музее космонавтики «Дорога к звёздам» на базе Колледжа космического машиностроения и технологий Технологического университета открыты экспозиционные залы: «Транспортный пилотируемый корабль «Союз»; «Лунный орбитальный корабль»; «Жидкостные ракетные двигатели»; «Кадры Космосу»; «Космические корабли и космические ракеты-носители»; «Создатели ракетно-космической техники».

Одна из основных задач музея – содействие развитию интереса и стремления к познанию космоса, расширению кругозора, проявлению творчества и профессиональной ориентации учащихся школ и молодежи северо-востока Московской области.

Гордостью музея являются свидетельства о том, что история колледжа связана с именем выдающегося ученого, основателя практической космонавтики С.П. Королева. Выпускниками учебного заведения, наряду со многими достойными жителями нашего города, являются летчики-космонавты: дважды Герой Советского Союза Валерий Викторович Рюмин и Герой Российской Федерации Константин Минович Козеев.

Виртуальный музей космонавтики позволяет активно использовать информационные и дистанционные образовательные технологии в образовательной, научно-просветительской и профориентационной деятельности. Это даёт возможность удаленного доступа, в том числе лицам с ограниченными возможностями, к расположенным на сайте музея материалам, сохраняющим память об этапах освоения космоса и людях, причастных к созданию и развитию космонавтики.

Например: видео-экскурсия по МКС. Подробный пролет видеокамеры по всем отсекам МКС в ультравысоком разрешении показывает изнутри то, как устроена настоящая космическая станция и в каких условиях работают астронавты, как обустроен ежедневный быт астронавтов. Жилой объем станции составляет 916 м<sup>3</sup>, однако на практике это довольно тесное пространство, в котором, тем не менее, умещается огромное количество научно-технического оборудования.

Сотрудничество с Госфильмофондом РФ, Телестудией Роскосмоса, участниками создания космической техники позволяет Виртуальному музею накапливать богатый видеоматериал об истории освоения космоса, который располагается в разделах: «История развития космонавтики», «Предприятия космической отрасли», «Космическое образование», «Экспозиции», «История в лицах», «Фильмотека». Сегодня фильмотека Виртуального музея насчитывает более 800 фильмов.

В разделе «История в лицах», уверен, читателям будет интересно ознакомиться с имеющимися материалами. В частности, статья Любови Вершиной «Устинов и Королев» показывает, как принимались основополагающие решения по становлению и развитию советской ракетно-космической промышленности на высшем уровне и как был назначен С.П. Королев главным конструктором «изделия №1» в августе 1946 года.

Особую ценность представляют воспоминания и материалы об участниках освоения космического пространства из личных архивов жителей нашего города, преподавателей университета и колледжа.

Большой интерес вызывают теплые воспоминания о родителях:

– Стрекаловой Натальи Геннадьевны, дочери летчика-космонавта, дважды Героя Советского Союза Стрекалова Геннадия Михайловича. «... В частности, во время одного из стартов космического корабля, осенью 1983 года на стартовой площадке взрывается ракета-носитель и впервые в мире срабатывает система аварийного спасения «САС» с экипажем на борту. 26 сентября 1983 года Г.М. Стрекалов считал днем своего второго рождения. Удивительно смелый человек! Уже через полгода после неудачного старта он снова полетел в космос»;

– доктора технических наук, профессора Мельникова Виталия Михайловича об отце – Герое Социалистического Труда, лауреате Ленинской премии, докторе технических наук, профессоре Михаиле Васильевиче Мельникове, представителе знаменитой плеяды ближайших сподвижников С.П. Королева, ученых, с именами которых были связаны основные этапы становления и высших достижений космонавтики в нашей стране. «... Михаила Васильевича и Сергея Павловича связывали многие годы плодотворной работы. С 1952г. М.В. Мельников работал у С.П. Королева в ОКБ-1 начальником отдела, а с 1961г. до конца жизни Сергея Павловича был его заместителем по двигателям. М.В. Мельниковым был подготовлен и претворен в жизнь ряд основополагающих научно-технических решений и изобретений в области жидкостных ракетных двигателей и космической энергетики. Под его руководством за 1955-1984гг. было подготовлено 90 кандидатов и 8 докторов технических наук»;

– преподавателя дополнительного образования ККМТ Вадима Ильича Флорова об отце авиаконструкторе, докторе технических наук Илье Флорентьевиче Флорове. «... В начале войны Главный конструктор ОКБ-293 В.Ф. Болховитинов пригласил И.Ф. Флорова и А.А. Боровкова принять участие в создании истребителя-перехватчика с жидкостным ракетным двигателем (ЖРД), известного как самолет «БИ». Илья Флорентьевич в дальнейшем стал заместителем главного конструктора и заместителем начальника ОКБ-293. Как известно, 15 мая 1942 года летчик Г.Я. Бахчиванджи совершил первый полет на реактивном самолете БИ-1. Это была большая победа отечественной науки и техники: прорыв в новое совершено в тяжелейшее напряженное время битвы против фашизма.

И.Ф. Флоров за участие в создании самолета «БИ» удостоен ордена Трудового Красного Знамени. В феврале 44-го решением государственного Комитета Обороны образовался НИИ-1, в котором сосредоточились научные исследования по реактивной технике. Начальником самолетного сектора института назначили И.Ф. Флорова. В задачу подразделения входили исследования перспектив применения реактивных двигателей различных типов на летательных аппаратах, а также проектирование, постройка и испытание реактивных самолетов. Под руководством И.Ф. Флорова спроектированы и построены экспериментальные самолеты конструкций А.М. Исаева и Л.С. Душкина с жидкостными реактивными двигателями».

История создания БИ-1 – первого реактивного самолета Советского Союза содержит много интересных фактов, отдельные из них привожу далее. Легендарный самолет БИ-1, давший начало эре реактивных полетов был сделан из ткани и дерева (рисунок 1).



Рис. 1. Компоновочная схема реактивного самолета БИ-1

17 Октября 1942 года за испытания первого в мире боевого истребителя с ЖРДГ. Я. Бахчиванджи был награждён орденом Ленина. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 28 апреля 1973 года капитан Бахчиванджи Григорий Яковлевич посмертно удостоен звания Героя Советского Союза. О его подвиге первый космонавт планеты Ю.А. Гагарин сказал: "...Без полета Григория Бахчиванджи, может быть, не было бы и 12 апреля 1961 года". Советский и российский учёный-конструктор, один из ближайших соратников С.П. Королёва Борис Евсеевич Черток в книге «Ракеты и люди» написал: «...Бахчиванджи был первым советским человеком, взлетевшим непосредственно с поверхности земли, используя тягу ЖРД. История ракетной техники породила Бахчиванджи и Гагарина. Оба взлетели, оторвавшись от земли ракетным двигателем. Оба погибли в авиационных катастрофах в возрасте 34 года. Оба погибли 27 марта. В обоих случаях аварийные комиссии, разнесенные по времени на 25 лет, не установили истинных причин гибели летчиков».

В разделе «Экспозиции» представлены «Марки на космическую тематику» из коллекции доктора экономических наук, профессора кафедры управления Университета Александра Владленовича Федотова и монеты СССР и России «Космос в нумизматике» из коллекции доктора технических наук, профессора Пашковского Игоря Эдуардовича и виртуальной коллекции Центрального банка Российской Федерации. В почтовых марках и монетах СССР и РФ особым образом прослеживается история освоения космического пространства.

Свежие материалы о космосе и его освоении публикуются в разделе «Последние новости».

В 2016 году на базе музея были организованы и успешно проведены интересные и содержательные мероприятия:

- совместно с Фондом поддержки детского технического творчества им. Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР А.А. Сереброва – передвижная фотовыставка «Дело всей твоей жизни», рассказывающая о выдающихся советских конструкторах ракетно-космической техники, членах Совета главных конструкторов.

Совет главных конструкторов был создан С.П. Королевым в 1946-1948 гг. из шести единомышленников – лидеров отечественной науки и техники, сыгравших решающую роль в создании так называемых больших систем в ракетно-космической технике, масштабы которой до них никто себе и не представлял: С.П. Королев – ракеты, В.П. Глушко – ракетные двигатели, В.П. Бармин – космодромы, Н.А. Пилюгин – автономные системы управления ракетой, М.С. Рязанский – радиоуправление ракетой, В.И. Кузнецов – ракетная гироскопическая техника (рисунок 2). В 1954 году в состав был включен седьмым А.Ф. Богомоллов – радиотелеметрия. Богатый материал выставки показывает, как проходило их возмужание, как они попали в профессию, что им пришлось преодолеть, как они приняли вызов XX века и пришли к реализации проекта, который опередил западных конкурентов и изменил жизнь всей планеты – запуск первого искусственного Спутника Земли;



Рис. 2. Совет главных конструкторов

- в рамках международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина, 10-11 марта работала секция №3 «Космонавтика и общество». Около 250 участников и гостей посетили экспозиционные залы музея;

- совместно с Российским государственным архивом научно-технической документации 30 марта 2016 года состоялось торжественное открытие экспозиции «Юрий Алексеевич Гагарин – штрихи к портрету первого космонавта Земли», посвященной 55-летию полета человека в космос. На открытии выставки присутствовали заместитель руководителя администрации г.о. Королев Виктория Викторовна Королева, ректор Технологического университета Татьяна Евгеньевна Старцева, директор департамента управления персоналом Объединенной ракетно-космической корпорации Андрей Васильевич Станкевич, летчики-космонавты, герои России и Советского Союза: Олег Дмитриевич Кононенко, Сергей Евгеньевич Трещев, Николай Михайлович Бударин, Константин Минович Козеев. Выставка работала до середины мая 2016 года.

В музее проводятся лекции профориентационной направленности для школьников и «Адаптация к профессии» для студентов.

С содержанием экспозиционных залов музея и сайта Виртуального музея космонавтики уже ознакомились несколько тысяч студентов Технологического университета, Колледжа космического машиностроения и технологий, Техникума технологий и дизайна, школьников и жителей Северо-Восточного региона Московской области. Никого из участников экскурсий не остаётся равнодушным. Более того, школьниками задаются вопросы о правилах поступления в колледж и вуз. Самые теплые отзывы о посещении звучали от учащихся и педагогов школ №7 и №2 им. В.М. Михайлова г. Королёва, №2 г. Фрязино, №1 и №14 г. Александрова Владимирской области, Щелковской гимназии и др.

Одна из функций музея поиск, сохранение и предоставление общественности документов, относящихся к истории учебного заведения, города, космонавтики. Работа в различных архивах города Королева и Москвы в преддверии Юбилея ККМТ позволила найти подлинники документов, непосредственно относящихся к истории его создания (приказы Министра Вооружения Союза ССР от 15.03.1947 года №87(рисунок 3) и от 31 июля 1951 года №525с (рисунок 4); Приемо-сдаточный акт от 25 июля 1952 года).

Выдержки из данных документов предоставляются впервые.

Новое название будущего ККМТ, его обеспечение и конкретизация направлений подготовки утверждаются приказом Министра Вооружения Союза ССР от 31 июля 1951 года №525с, долгое время имевшим гриф секретности. Краткие выдержки из приказа, уверен, будут интересны читателям.

ПРИКАЗ

104

МИНИСТРА ВООРУЖЕНИЯ СОЮЗА ССР

№ 87

15. Марта 1947 г.

Москва

В соответствии с решением Кабинета от 6 марта с.г. в целях улучшения работы техникумов Министерства Вооружения, укрепления их материальной базы и обеспечения промышленности вооружения кадрами специалистов со средним техническим образованием -

П Р И К А З И В А Ю:

1. Установить контингент учащихся в техникумах Министерства Вооружения в конце четвертой Пятилетки в количестве 11.700 человек и выпуска техников в текущей пятилетке 8000 человек.
2. Для обеспечения намеченного контингента учащихся, считать необходимым в течение 1947-49 г.г. расширить сеть техникумов Министерства Вооружения, доведя их до 18 единиц и организовав следующие новые техникумы:
  - 1) Сталинградский механический техникум,
  - 2) Калининградский Электро-механический техникум.
3. Начальнику ГУУЗ "а" тов. ВОРОБЬЕВУ и Начальнику Технического Управления тов. САТЕЛЮ в месячный срок, представить мне на утверждение специализацию техникумов и разбивку контингента учащихся по специальностям и с учетом потребности НИИ и КБ.
4. Моему Заместителю по кадрам тов. КАРАСЕВУ, по представлению Начальника ГУУЗ "а" тов. Воробьева, оформить до 1-го августа с.г. перевод инженеров с заводов и организаций Министерства Вооружения на постоянную преподавательскую работу в техникумы, а также в двухмесячный срок подготовить дополнительные мероприятия, необходимые для организации новых техникумов.
13. Начальнику 7-го Главного Управления тов. Ветошкину и Директору НИИ-88 т. Гонор провести следующие мероприятия по подготовке средне-технических кадров по специальностям НИИ-88.
 

Построить в течение 1948-50 г.г. - Калининградский Электро-механический техникум, предусмотрев в нем необходимые кабинеты, лаборатории и мастерские по специальностям НИИ-88, а также предусмотрев возможность организации курсов переподготовки и повышения квалификации по специальностям НИИ-88.

И.о. директора ГСПИ-7 т. Титенкову обеспечить к 1-му января 1948 года составление технического проекта Калининградского электромеханического техникума, на контингент учащихся 600 человек.
22. Контроль за выполнением настоящего приказа возлагается на моих заместителей т.т. Карасева и Агеева.

МИНИСТР ВООРУЖЕНИЯ СОЮЗА ССР *Д.Устинов*

Д.УСТИНОВ.

*11-03-47*  
*Ветошкин*  
*Воробьев*  
*Сателю*  
*Карасеву*  
*Агееву*  
*Гонору*  
*Титенкову*  
*12/III*  
 по поручению М. Дир. технического управления НИИ-88  
 Специализацию Р. М. и С. С. Г. в связи с тем, что в СССР сейчас  
 не производится и поэтому не можем  
 удовлетворить потребность  
 в специалистах  
 в области  
 работы и оборудования  
 в лабораториях  
 Калининградского  
 электро-механического  
 техникума  
 15.03.47

Рис. 4. Приказ о создании техникума



тов. Работников  
тов. Машинистов  
тов. Механиков  
Училищного  
1951 г.

1-й ОТДЕЛ НИИ-88  
УЧО № 4380  
от 31/07 1951 г.

III  
СЕКРЕТНО

ИССЛЕДОВАНИЕ

## ПРИКАЗ

### МИНИСТРА ВООРУЖЕНИЯ СОЮЗА ССР

№ 525с

31 июля 1951 г.

Оскава

Об организации Калининградского электро-механического техникума.

В соответствии с распоряжением Совета Министров Союза ССР. **П Р И К А З Ы В А Ю:**

1. Организовать в г. Калининграде, Московской области электро-механический техникум Министерства вооружения с контингентом приема в 1951 г. на I курс в количестве 90 человек на дневное отделение и 60 человек на вечернее отделение;

2. Установить в техникуме следующие специальности:

- а) Артиллерийские системы,
- б) приборы управления;
- в) обработка металлов резанием.

3. Техникуму присвоить название "Калининградский механический техникум".

4. Начальнику 7-го Главного управления тов. Зубовичу и директору НИИ-88 тов. Рудневу:

б) к 1 сентября 1951 г. произвести переоборудование и ремонт вышеуказанных зданий, согласно плану размещения техникума, согласованному с УУЗ"ом и обеспечить учебные помещения инвентарем и классной мебелью.

в) оборудовать лаборатории, кабинеты и учебно-производственные мастерские приборами, аппаратами, машинами, станками и учебными пособиями в сроки, согласно прилагаемому перечню лабораторий и кабинетов (приложение № 1);

г) выделить техникуму преподавателей по общетехническим и специальным предметам из числа лучших инженерно-технических и научных работников института;

6. Начальнику УУЗ"а тов. Бривину и директору НИИ-88 тов. Рудневу:

1) составить до 1-го декабря 1951 года проекты и сметы оснащения специальных лабораторий и кабинетов, механических, электромонтажных и радиомонтажных мастерских;

2) организовать в помещении техникума вечерний учебный комбинат для подготовки и повышения квалификации инженерно-технических кадров без отрыва от производства;

Рис. 4. Приказ об организации Калининградского электро-механического техникума

Итак, на протяжении всех 70 лет Колледж космического машиностроения и технологий Технологического университета готовил и продолжает готовить кадры для предприятий космической отрасли и других отраслей города и региона.

Новых славных дел вам уважаемые работники и учащиеся, с юбилеем колледжа!

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА В КОЛЛЕДЖЕ

## – ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

**Антропова Е.В.**, заместитель директора по учебной работе

В статье раскрыты основные направления учебно-методической работы в колледже с их детализацией по видам деятельности.

Ключевые слова: колледж, учебно-методическая работа, виды учебно-методической работы

### EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL WORK IN COLLEGE – THE BASIS OF THE EFFECTIVE TRAINING OF SPECIALISTS

Antropova E.V., Deputy Director for Academic Affairs

The article deals with the main directions of educational-methodical work in college with their detailed by activity.

Keywords: college, educational and methodical work, the types of teaching work

Основной целью учебно-методической работы в колледже является создание условий, способствующих повышению эффективности и качества учебного процесса.

Для достижения этой цели необходимо постоянное совершенствование организации учебного процесса, разработка и внедрение новых эффективных технологий обучения, детальный анализ и обобщение достижений существующих в России и за рубежом образовательных систем. В связи с этим существенно повышается роль методической работы как в колледже в целом, так и в отдельных его подразделениях. Это в свою очередь требует совершенствования организации и управления, повышения эффективности, активизации поиска и внедрения новых форм методической работы.

В соответствии с этим основными задачами, которые должны решаться при организации методической работы являются:

- поиск путей интенсификации учебного процесса на основе комплексного использования научных рекомендаций, передовых методов, организационных форм и приемов обучения;
- обеспечение логического и дидактического единства учебного процесса, оптимизация содержания учебных дисциплин и междисциплинарных курсов с обоснованным соотношением теоретических и практических занятий, устранение дублирования учебного материала, обеспечение преемственности, непрерывности и отраслевой направленности подготовки по всем дисциплинам и междисциплинарным курсам;
- изучение и распространение методов повышения эффективности индивидуальной творческой работы студентов, ее рациональной организации, планирования и контроля;
- обеспечение методического руководства подготовкой учебно-методических материалов;
- усиление планомерности и целенаправленности методической работы преподавателей, повышения ее роли в совершенствовании учебно-воспитательного процесса;
- организация и проведение поэтапной аттестации студентов (на всех этапах обучения);
- совершенствование системы подготовки и повышения квалификации преподавателей.

Решение задач, обеспечивающих достижение целей методической работы, осуществляется в колледже в формах:

- **учебно-методической работы**, направленной на совершенствование методики преподавания дисциплин, подготовку к учебным занятиям, включая разработку и обновление заданий для практических и лабораторных занятий, контрольных и семестровых заданий, других курсовых и итоговых аттестаций; методическое обеспечение всех видов учебных

занятий, производственных практик, курсовых и итоговых аттестаций и самостоятельной работы студентов; разработку наглядных пособий по дисциплинам, внедрение технических средств обучения, информационных технологий обучения в учебный процесс;

- научно-методической работы, имеющей целью обобщение передового опыта, перспективное развитие процесса обучения, совершенствование его содержания и методики преподавания, разработка новых технологий образования и профессиональной подготовки специалистов с учетом тенденций

- трудовое воспитание студентов, сущность которого заключается в развитии общества и перспектив развития науки и техники; разработка методов контроля и управления качеством подготовки студентов на всех этапах обучения, формирование фондов комплексных квалификационных заданий; совершенствование форм и методов организации, контроля и управления самостоятельной работой студентов, включая ее методическое обеспечение.

- организационно-методической работы, охватывающей мероприятия по управлению методической работой в том числе: координацию учебной деятельности всех подразделений колледжа; составление рекомендаций по графикам учебного процесса; разработку рекомендаций по планированию учебной работы преподавателей и студентов, организации практики, курсовых и итоговых аттестационных работ студентов; участие в подготовке и работе методических семинаров; организацию студенческих конкурсов и олимпиад; организацию взаимодействия с градообразующими предприятиями и выпускниками; организацию повышения квалификации и стажировок преподавательского состава.

Все эти задачи достаточно успешно решаются в колледже, что обеспечивает подготовку высококвалифицированных специалистов для предприятий космической отрасли и других предприятий г. Королева.

## **ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА В КОЛЛЕДЖЕ – ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СТАНОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

**Видова Г.И.**, заместитель директора по учебно-воспитательной работе

В статье рассмотрены основные направления учебно-воспитательной работы коллектива колледжа

Ключевые слова: студент, колледж космического машиностроения и технологий, воспитательная работа

## **EDUCATIONAL WORK IN COLLEGE - ONE OF THE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF MODERN PROFESSIONALS**

**Vidova G.M.**, deputy director for educational work

In the article the basic directions of educational work college team

Keywords: student, space engineering and technology college, educational work

Воспитательная работа в колледже ведется по трем интегрированным направлениям: профессионально-трудовое, гражданско-правовое, культурно-нравственное, которые присутствуют во всех учебно-воспитательных мероприятиях колледжа: на лекциях, семинарах, в курсовом и дипломном проектировании, на производственной практике, в студенческом самоуправлении, а также на занятиях в кружках, клубах и секциях, в работе классных руководителей со студентами, в делах студенческих общественных организаций.

В процессе формирования личности конкурентоспособного специалиста-профессионала в колледже важнейшую роль играет профессиональноприобщении подростка к профессионально-трудовой деятельности и связанными с ней социальным функциям в соответствии со специальностью и уровнем квалификации.

Решаемые задачи профессионально-трудового воспитания:

1) подготовка профессионально компетентного специалиста, востребованного на рынке труда;

2) формирование личных качеств выпускника, необходимых для профессиональной деятельности;

3) воспитание чувства моральной ответственности за результаты будущей работы.

Так, например, в колледже проводятся следующие мероприятия: традиционные общеколледжные праздники: День знаний, Посвящение в студенты, День студента, День космонавтики, День победы; общеколледжные профессиональные конкурсы «Лучший студент колледжа», «Лучший по профессии»; мероприятия, посвященные профессиональным праздникам: марафон «Дорога к звездам», проект «Они проложили дорогу в космос»; участие в городских и областных конкурсах профессионального мастерства «Токарь», «Радиомонтажник», «Программист» и многие другие

В результате профессионально-трудового воспитания у студентов формируются такие качества личности, как трудолюбие, любовь к окружающей природе, экономическая рациональность, профессиональная этика, способность принимать ответственные решения, должны быть развиты творческие способности и другие качества, необходимые работнику в соответствии с его специализацией.

В направлении гражданско-правового воспитания студентов интегрированы гражданское, правовое, патриотическое, интернациональное, политическое, семейное воспитание. Формирование социально-активных студентов граждан России, осуществляемое в системе гражданско-правового образования в колледже, является важнейшим направлением воспитания и развития у студентов гражданственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье, патриотического и национального самосознания, обеспечивая тесную взаимосвязь среднего профессионального образования с социально-экономическими и духовными преобразованиями в стране и мире.

К числу эффективных методов формирования гражданственности, патриотического и национального самосознания следует отнести целенаправленное развитие у студенчества в ходе обучения лучших черт и качеств: любовь к родной земле, доброта и широта натуры, коллективизм, высокая нравственность, упорство в достижении цели, дух дерзания, готовность к сочувствию и сопереживанию, чувство собственного достоинства, справедливость, любовь к семье и потребность в продолжении рода, высокая нравственность семьи и в общества.

Критериями эффективности воспитательной работы по формированию гражданственности студенческой молодежи являются проявления ими гражданского мужества, порядочности, убежденности, терпимости к другому мнению, соблюдение законов и норм поведения.

Показателем уровня патриотического воспитания студентов является их желание участвовать в патриотических мероприятиях, знание и выполнение социокультурных традиций, уважение к историческому прошлому своей страны и деятельности предшествующих поколений, желание защищать свою страну, желание работать не только для удовлетворения своих потребностей, но и для процветания Отечества.

Активная жизненная позиция личности студента, говорящая о ее социальной зрелости, отражает чувство ответственности за дела общества. Гражданский долг проявляется в отношении человека к своим правам и обязанностям.

К числу основных мероприятий гражданско-правового воспитания студентов относятся: проведение молодежных благотворительных акций (участие в «Вахте памяти», сотрудничество с детским домом №39, благотворительная акция «От сердца к сердцу»); встречи с ветеранами военных действий, представителями правоохранительных органов и законодательных собраний и т.д.

Формирование правосознания студента – проявляется в борьбе за укрепление общественной дисциплины и правопорядка в колледже и обществе, за искоренение негативных явлений в жизни колледжа и нашего демократизирующегося российского общества. При-

витие системы гражданского правового воспитания студентов в течение всего периода их обучения.

Культурно-нравственное воспитание включает в себя нравственное, эстетическое и физическое воспитание.

Культурно-нравственное воспитание колледжа направлено на повышение уровня знаний и убежденности в необходимости выполнения норм морали, формирования моральных качеств личности, умения и навыка соответствующего поведения в различных жизненных ситуациях.

Эстетическое воспитание предполагает формирование устойчивой потребности постоянного восприятия и понимания произведений искусства, проявления интереса ко всему кругу проблем, которые решаются средствами художественного творчества.

В результате эстетического воспитания формируются способности к эмоционально-чувственному восприятию художественных произведений, пониманию их содержания и сущности через приобщение студента к миру искусства во всех его проявлениях, что можно рассматривать в качестве показателей эффективности воспитательной деятельности в данной сфере.

Важное значение для становления российского интеллигента имеет здоровый образ жизни студентов, который формируется во многом в системе физического воспитания в колледже.

К основным формам воспитательной работы в колледже относятся:

- праздники;
- конкурсы профессиональной и творческой направленности;
- спортивно-массовые мероприятия: турниры по отдельным видам спорта – футбол, теннис и т.д., Дни здоровья, спортивные состязания;
- организация досуговой деятельности (организация работы объединений дополнительного образования, посещение театров, музеев, выставок, организация выездных мероприятий в период зимних, летних каникул);
- общественно-значимые дела (волонтерская деятельность – сотрудничество с детским домом, участие в общегородских праздниках, акциях, посадка аллея первокурсников и выпускников, поддержание чистоты и порядка в аудиториях и др.);
- мероприятия по первичной профилактике правонарушений (тематические классные часы, конкурс плакатов и видеороликов, лекции, беседы, интерактивные семинары с приглашением специалистов КДН и ЗП, ПДН ОВД, Центра профилактики безнадзорности и преступности, алкоголизма, наркомании и СПИДа среди несовершеннолетних, наркологического диспансера и др. (весь перечень мероприятий в приложении).

## **УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА КОЛЛЕДЖА КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»**

**Сысоев Д.В.**, преподаватель

Показаны основные направления учебно-производственной работы колледжа и взаимодействия с предприятиями космического машиностроения

Ключевые слова: учебная практика, производственная практика

### **TRAINING AND PRODUCTION WORK COLLEGE SPACE ENGINEERING AND TECHNOLOGY «UNIVERSITY OF TECHNOLOGY»**

Sysoev D., teacher

The basic directions of educational-production work of college and interac-space interaction with enterprises of mechanical engineering

Keywords: educational practice, production practice

Основную цель основания Колледжа (Техникума) сформулировал ещё в далёком 1947 году сам академик Сергей Павлович Королёв – удовлетворение растущей потребности новой для СССР ракетной промышленности в квалифицированных рабочих, инженерных кадрах и руководителях среднего звена (мастерах). Сейчас можно с уверенностью сказать, что уже 70 лет Колледж космического машиностроения и технологий успешно выполняет эту нелёгкую задачу, теперь находясь в структуре «Технологического университета».

Для того, чтобы выпускники Колледжа отвечали требованиям современной экономики, необходим постоянный процесс практикоориентированного опережающего обучения студентов. В настоящее время можно видеть несколько тенденций в развитии региональной экономики: с одной стороны – в связи с внедрением новых технологий повышаются требования работодателей к компетенциям работников; с другой стороны – предприятия ракетно-космической отрасли испытывают заметный дефицит в квалифицированном техническом персонале (рабочие, специалисты среднего звена, инженеры). Это означает, что в процесс обучения должен иметь двусторонний характер и он невозможен без сотрудничества Колледжа с предприятиями-партнёрами.

Поэтому одним из основных направлений деятельности Колледжа в современных условиях является учебно-производственная работа.

Учебно-производственный сектор Колледжа возглавляет заместитель директора по учебно-производственной работе, в распоряжении которого находятся учебные мастерские, лаборатории, мастера производственного обучения, заведующие лабораториями. В обязанности сектора входит организация всестороннего сотрудничества с предприятиями, а также всех видов практик студентов.

Практика является обязательным элементом основных профессиональных образовательных программ СПО. В условиях внедрения в РФ Профессиональных стандартов, которые со временем должны заменить Единый тарифно-квалификационный справочник, роль практики в процессе обучения ещё более возрастает.

Для формирования у студентов профессиональных компетенций, навыков работы и практического опыта ФГОС СПО и графиком учебного процесса предусмотрены 3 вида практик: учебная, производственная и преддипломная. По каждому из видов практик готовятся пакет документов (программа практики, приказ о направлении на практику, отчёт, отзыв, документы на присвоение квалификационных разрядов и пр.). Контроль за ходом практик осуществляют руководители и преподавательский состав Колледжа.

**Производственная практика** является составной частью учебного процесса и имеет целью комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности

по специальности (профессии) среднего профессионального образования, формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности (профессии).

**Учебная практика** по специальности направлена на формирование у обучающихся умений, приобретение первоначального практического опыта и реализуется в рамках профессиональных модулей ОПОП СПО по основным видам профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности.

Преддипломная практика направлена на углубление первоначального практического опыта обучающегося, развитие общих и профессиональных компетенций, проверку его готовности к самостоятельной трудовой деятельности, а также на подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

Учебная практика и практика по профилю специальности проводятся в колледже как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

Для формирования профессиональной культуры и компетентности производственная практика включает в себя участие студентов в опытно-экспериментальной, конструкторской, исследовательской работе.

Руководители производственной практики прививают студентам высокую культуру труда, формируют навыки качественного выполнения заданий, строгого соблюдения производственных и технологических инструкций, бережного отношения к оборудованию, технологической оснастке и приборам.

Производственная практика невозможна без участия предприятий-партнёров и их подразделений.

Другим немаловажным направлением деятельности учебно-производственного сектора является обеспечение сотрудничества с предприятиями, которое ведётся по следующим направлениям:

- организация производственной и преддипломной практики студентов Колледжа;
- посещение студентами и работниками Колледжа музеев градообразующих предприятий для популяризации достижений отечественной космонавтики и ракетостроения;
- организация посещений производственных подразделений предприятий с целью ознакомления с процессами производства изделий РКТ;
- участие работников предприятий в учебном процессе, а также итоговой аттестации;
- профориентационная работа со студентами Колледжа;
- присвоение студентам Колледжа рабочих профессий, необходимых на предприятиях;
- трудоустройство студентов Колледжа на предприятиях во время обучения или после его окончания.

Список предприятий-партнёров Колледжа постоянно расширяется. Всё большее внимание уделяется сотрудничеству с частным сектором, малым и средним бизнесом. В настоящее время партнёрами Колледжа является более 20 предприятий различной направленности. Сотрудничество ведётся на основе взаимовыгодных двусторонних договоров. Основными партнёрами, конечно, остаются градообразующие предприятия г. Королёва:

- КБ ХИМмаш им. А.М.Исаева (разработка и изготовление двигателей и двигательных установок для пилотируемых и автоматических космических аппаратов);
- АО НПО «Измерительной техники» (разработка и изготовление датчиков и измерительных систем для наземной и лётной работы);
- ПАО РКК «Энергия» (головная организация по разработке пилотируемых космических систем, выполнение работ по разработке автоматических космических и ракетных систем, средств выведения и межорбитальной транспортировки, высокотехнологичных систем различного назначения для использования в некосмических сферах);
- ЗАО «ЗЭМ» РКК «Энергия» (изготовление изделий по направлению пилотируемой и беспилотной космонавтики);

- АО «Корпорация тактическое ракетное вооружение» (разработка и производство управляемых ракет, комплексов тактического и оперативно-тактического назначения для авиационных, наземных и морских носителей, а также ракетно-космических комплексов и систем);

- ФГУП ЦНИИмаш (осуществляет комплексные научные исследования и экспериментальную отработку изделий с применением системного подхода к решению стоящих перед ракетно-космической отраслью задач).

Реализация всех вышеназванных направлений деятельности учебно-производственной службы Колледжа позволяет выпускникам Колледжа успешно трудоустраиваться в соответствии с полученной специальностью (профессией) и быть конкурентноспособными на рынке труда.

### **ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ»**

**Лубенко А.Д.**, преподаватель высшей категории, почетный работник СПО

Статья посвящена проблемам и перспективам развития среднего профессионального образования по специальности 11.02.04 «Радиотехнические системы и комплексы управления космическими летательными аппаратами» и внедрению новых методик образования

Ключевые слова: преподаватель, тьютор, колледж, СПО, самостоятельная работа, стандарт, образование

### **TASKS OF SECONDARY PROFESSIONAL EDUCATION ON A SPECIALTY EXAMPLE «RADIO SYSTEM AND SYSTEMS OF SPACE AIRCRAFT»**

**Lubenko A.D.**, teacher of the highest category, honored worker of the SPO

Article is devoted to problems and the prospects of development of secondary professional education in the specialty 11.02.04 "Radio engineering systems and complexes of control of space aircraft" and to introduction of new techniques of education

Keywords: teacher, tutor, college, SPO, independent work, standard, education

После окончания Великой отечественной войны встала необходимость создавать новейшие виды ракетных вооружений. По инициативе основоположника практической космонавтики Генерального конструктора ракетно-космической техники С.П. Королева 15 марта 1947 г. был организован Калининградский механический техникум на базе ремесленного училища г. Калининграда.

В 1951 году была открыта специальность Приборы управления, впоследствии – Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов. Это было продиктовано потребностью предприятий ракетно-космической промышленности г. Калининграда (ныне г. Королев) как для обороны страны, так и для освоения космоса в мирных целях. Во времена СССР специалисты, выпускавшиеся по этой специальности, работали во всех наукоемких областях народного хозяйства. КККМТ имел тесное отношение с РКК «Энергия» и лаборатории, кабинеты были оснащены по современным требованиям, предъявляемым к электронной промышленности, это – современные приборы, установки, графопостроители, координатографы. Для данной специальности был создан класс компьютерной техники, в котором студенты изучают информатику и пакеты прикладных программ последних версий.



Основная задача техникума в тот период была – подготовка специалистов среднего звена для предприятий ракетно-космического отрасли.

Выпускники по этой специальности должны обладать следующими видами деятельности: проектно-конструкторской, опытно-экспериментальной, производственно-технологической, обслуживанием и ремонтом радиоэлектронных средств.

В Советское время значительно выросла роль общественности в системе образования, работали попечительские и педагогические советы, основывались педагогические общества, собирались педагогические съезды. Фактически советское общество контролировало дошкольное, начальное и профессиональное образование, так как оно выступало рупором идей государства.

Именно в Советском Союзе появилось впервые всеобщее бесплатное образование. Вместе с тем в работе образовательной системы свободное развитие ребенка как активной личности не было, что привело к игнорированию индивидуальных особенностей детей и подростков.

В конце 80-90-х гг. параллельно с реформой государства осуществлялась и реформа образования. Новый социально-экономический и политический контекст Российской Федерации потребовал радикального преобразования системы образования. Реформа системы и образовательной политики правительства, главным образом, нацелена на:

- укрепление и развитие демократии;
- саморазвитие личности в многопрофильных плоскостях;
- облегчение адаптации в рыночной экономике.

Самой сложной и важной целью реформы являлось:

– создание условий для перехода от централизованной системы образования к децентрализованной, где в разных субъектах Российской Федерации могли обучаться дети разных социальных слоев по разным методикам, при этом достигая единые поставленные цели;

- получение единого образования на всем европейском пространстве;
- конвертирование дипломов на европейском пространстве;

Поэтому в 2003 года Россией была подписана Болонская конвенция, которая дала толчок созданию новых образовательных стандартов, которые решали вопросы:

- разнообразия образовательного содержания и свободы выбора учебников, программы, курсов и специализации;
- поддержка национальных школ, обеспечение их развития, в то же самое время, развитие общего образовательного пространства;
- право учеников перейти в другое образовательное учреждение и продолжать обучение на всем пространстве Российской Федерации;
- право учеников продолжить свое образование на более высоком уровне без существенных дополнительных требований.

Государственные образовательные стандарты и контроль над их выполнением является основным средством для поддержания и развития общего образовательного пространства.

Реформы повлияли на всю систему образования:

- содержание и учебные планы на всех уровнях (возобновление, разнообразие, введение новых дисциплин и модулей);
- сеть образовательных учреждений (реструктурирование и поддержка инновационных учреждений независимо от формы собственности).

Стандарт нового поколения содержит перечень умений, знаний и компетенций на каждый профессиональный модуль. Большое количество знаний, умений и компетенций, описанных в стандарте, является критерием оценки успеваемости студентов и самое главное успешности педагога. Современность преподавателя, его находчивость, толерантность и профессионализм могут быть точкой опоры в любом профессиональном образовательном учреждении. Большой удельный вес в стандарте занимает самостоятельная работа,

которую студентам надо выполнять, а преподавателям контролировать и оценивать. Таким образом, студентам надо выдавать задания, с помощью которых можно проверить все приобретенные знания, умения и профессиональные навыки. Выбор задания для самостоятельной работы сопряжен с несколькими рисками:

- самостоятельная работа должна быть рассчитана на ориентировочный объем 50 процентов от аудиторных занятий;

- работа преподавателя перестает быть «только стучанием мела по доске» и становится работой у компьютера в качестве тьютора, так как с таким объемом заданий для самостоятельной работы студента, работа преподавателя становится круглосуточной. Таким образом, рабочее место преподавателя это персональный компьютер на который должны быть установлены программы, аналогичные программам, применяемым на производстве. Для того чтобы выпускник или практикант без дополнительной подготовки должен выполнять трудовые функции на реальном рабочем месте.

В соответствии с этими двумя рисками к преподавателям должны предъявляться ряд требований:

- универсальность;
- коммуникативность;
- знание компьютера и компьютерных программ;
- желание отвечать на вопросы студентов в on-line режиме;
- 12-14 часовой режим работы;
- умение объяснять студентам в диалоговом окне учебный материал, и наводить их на правильный ход мыслей.

Задания на самостоятельную работу должны быть составлены таким образом, чтобы в интернете готовых решений не было в течение хотя бы 2-3 лет. По истечении этого срока надо менять варианты заданий.

При составлении заданий для самостоятельной работы необходимо учесть требования по: самопознанию, самовоспитанию, самосовершенствованию, самодостаточности, объему и содержанию знаний, умений, профессиональных навыков.

Самопознание – это изучение личностью собственных психических, физических и умственных особенностей, осмысление самого себя. Знание о себе формируется постепенно по мере познания внешнего мира и самого себя. Самопознание определяет степень влияния окружающего мира на формирование личностных особенностей. Формирование личности в условиях рыночных отношений должно быть не в ущерб государственных интересов в области здравоохранению, экономики, политики.

Самовоспитание – сознательная и целенаправленная работа личности по формированию и совершенствованию у себя положительных и устранению отрицательных качеств. Необходимым условием самовоспитания является наличие истинного знания о себе, правильной самооценки, самосознания. Самовоспитание обусловлено рядом субъективных и объективных причин: стремлением стать лучше, требованиями общества к гражданам, их образованию и качествам; педагогическими воздействиями, которым подвергается учащийся в процессе обучения и воспитания. Под влиянием этих причин создаются внутренние предпосылки для самовоспитания, формируются потребности, взгляды и убеждения, уточняются или складываются жизненные идеалы и цели. Основываясь на активизации механизмов саморегуляции, самовоспитание предполагает наличие ясно осознанных целей, личностных смыслов. Необходимыми компонентами самовоспитания являются: самоанализ личностного развития, самоотчет, самоконтроль.

Самосовершенствование – это процесс осознанного, управляемого самой личностью развития, в котором в субъективных целях и интересах самой личности целенаправленно формируются и развиваются ее качества и способности.

Самодостаточность – это способность человека решать многие жизненные задачи собственными силами. Данное качество подразумевает полное отсутствие страха остаться одному лицом к лицу с поставленной задачей, умение обеспечить себя необходимой ин-

формацией, оборудованием, инструментами без помощи извне. Скорее всего, это признак выживаемости и приспособляемости в условиях быстрой смены экономических условий, технологий и заданий.

Знания, умения, профессиональные навыки можно взять из профессионального стандарта и они определяют качественный подход в образовании.

Связав в единое целое самопознание, самосовершенствование, самовоспитание, самодостаточность, знания, умения, профессиональные навыки и сформировав на их основе индивидуальные задания для самостоятельной работы можно получить гигантский шаг в образовании за счет того, что студент будет сам искать, сопоставлять, анализировать найденную информацию. Другими словами он начнет сам проектировать свое обучение. Это и есть выбор личностного развития. После выбора студентом правильного решения, доказавшего его выбор и представившего свой проект преподавателю на рассмотрение, закрепляется основательное обучение по конкретному модулю или дисциплине.

Решение вопроса о виде и целях самостоятельной работы студента и режима работы преподавателя, даст гигантский шаг в образовательной системе с почти мгновенным ростом качества образования.

#### Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 210418 «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов» Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «25» февраля 2010 г. № 142

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 11.02.04 «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов» Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «14» августа 2014 г. № 966

3. [http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2005/3\(45\)-2005/bologne/](http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2005/3(45)-2005/bologne/)

4. <http://www.educationsystems.info/item1667.html>

5. <http://diplomba.ru/work/100838>

## **ОТДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ – ОДНО ИЗ ПЕРВЫХ ОТДЕЛЕНИЙ КОЛЛЕДЖА**

**Османова В.Ю.**, преподаватель первой категории

Дана краткая история становления и развития отделения «Технология машиностроения»

Ключевые слова: колледж, отделение технологии машиностроения

## **SEPARATION TECHNOLOGIES ENGINEERING – ONE OF THE FIRST OFFICES COLLEGE**

Osmanova V.Y., the teacher of the first category

A brief history of the formation and development of the department «Technologies engineering»

Keywords: College, Department of Mechanical Engineering

Технологическое отделение колледжа (в то время – техникума в 1947г) было создано в 1947 г., то есть существует в учебном заведении с самого его основания. Это было вызвано тем, что специалисты среднего звена в области технологии машиностроения были крайне востребованы предприятиями ракетостроения.

Все идеи и начинания в освоении космического пространства требовали их реализации в металле. Техники по обработке материалов резанием, могли работать технологами механических сборочных цехов, контролерами ОТК, конструкторами технологической оснастки, поэтому технологическое отделение пользовалось большой популярностью.

Технологическое отделение всегда шло в ногу с техническим прогрессом. В 70-80 гг. XX века предприятия стали внедрять в производство станки с ЧПУ. И в колледже открыли новую специализацию для подготовки технологов-программистов. В это время была создана и оснащена лаборатория станков с ЧПУ. Большой вклад в это вложили преподаватели Рапоткин Валерий Павлович, Васюков Геннадий Геннадьевич, Новицкий Виктор Альфредович, Темнова Наталия Ивановна, Бравиков Сергей Юрьевич. В этот период был самый большой набор на отделение: 3 группы дневного и 3 группы вечернего обучения. Цикловую комиссию возглавила преподаватель Темнова Наталия Ивановна. Студенты под руководством преподавателей технологического отделения с интересом занимались техническим творчеством – изготавливали макеты, планшеты, действующие модели станков, автоматизированных средств для обработки и контроля деталей.

Наши студенты принимали участие в выставках технического творчества и под руководством преподавателей Васюкова Г.Г., Ванифатьевой Е.И., Темновой Н.И., Иванова Н.А., занимали призовые места. Студенты технологического отделения неоднократно занимали призовые места в городских конкурсах «Лучший по профессии», подготовку к которому осуществляли мастера производственного обучения Иванов Н.А., Васильев В.И., Головкин А.И., а так же в региональных конкурсах по специальности «Технология машиностроения», подготовку к которым осуществляли преподаватели Темнова Н.И., Османова В.Ю., мастера производственного обучения Иванов Н.А., Васильев В.И.

В 1990-2000 гг. на базе технологического отделения по заказу Министерства культуры было открыто обучение по специальности «Средства механизации и автоматизации», со специализацией «Театральное оборудование». Это было совершенно новым направлением работы для всех преподавателей, но и здесь отделение с честью выполнило поставленную задачу. Техники этого направления должны были знать не только сценические механизмы, но и уметь их обслуживать и ремонтировать. Студенты проходили практику в ведущих театрах, принимали участие в монтаже оборудования, сценических площадок и театральных постановок, а в колледже была создана уникальная лаборатория сценического оборудования. Подготовкой курсового и дипломного проектирования по этой специальности занимались Темнова Н.И., Ванифатьева Е.И., Новицкий В.А. Театральные дороги,

подъемные механизмы, макеты изготавливались по реальным курсовым и дипломным проектам, выполненным под руководством этих преподавателей.

В этот же период времени на технологическом отделении открылась подготовка по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

И снова надо было заниматься новым! Большую работу по оформлению и созданию лаборатории по ремонту автомобилей провели Жуков Б.И. и Новицкий В.А., а организацию курсового и дипломного проектирования по ремонту автомобилей осуществляли Жуков Б.И. и Темнова Н.И. Студенты проходили практику на СТОА гг. Королёв, Мытищи и Москвы, потом там же продолжали работать.

В настоящее время на технологическое отделение по специальности «Технология машиностроения» ежегодно набирается 3 группы дневного и 1 группа заочного обучения. Студенты помимо учёбы успешно занимаются техническим творчеством и участвуют в различных конкурсах по специальности. Последним высоким достижением стало первое место, занятое командой «Звезда», состоящей из студентов 4 курса Сергеева Максима, Кондратьева Даниила и Невзорова Арсения, во «Всероссийском инженерном конкурсе для студентов, обучающихся по программам среднего профессионального образования». Подготовку команды выполнила преподаватель Османова В.Ю. А так же второе место Кондратьева Даниила в региональном конкурсе профессионального мастерства WorldSkills Russia, подготовку которого осуществляли Шкарупа С.А. и Панова М.В.

Наши выпускники и в нынешнее время очень востребованы градообразующими предприятиями. При этом дипломные проекты, выполненные студентами, часто используются (фрагментарно или полностью) в реальном производстве.

*Мария Музалевская, выпускник колледжа, специальность «Технология машиностроения», тема дипломного проекта «Технологический процесс изготовления крышки с применением высокотехнологичного оборудования в условиях мелкосерийного производства».*

Суть дипломного проекта – разработка технологического процесса по изготовлению крышки с применением высокотехнологичного оборудования. При подготовке проекта мной был разработан новый усовершенствованный подход: вместо двух станков использовался один, а взамен специальной оснастки – только втулка. Это позволило оптимизировать материальные затраты и сократить время производства детали.



Рис. 1. Выпускники колледжа  
М. Музалевская



Н. Зюзин

*Никита Зюзин, выпускник колледжа, специальность «Технология машиностроения», тема дипломного проекта «Технологический процесс изготовления фланца с использованием высокотехнологичного оборудования в условиях мелкосерийного производства».*

Свой дипломный проект я полностью выполнил в программе САПР, которую используют большинство предприятий, в том числе РКК «Энергия». Это позволяет применять мой проект изготовления фланца на практике.

## МОЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ

**Девбелева Н.И.**, преподаватель высшей категории, почетный работник СПО

В статье раскрываются взгляды автора на место педагога в современном образовательном процессе и его взаимодействии со студентами.

Ключевые слова: учитель, педагогическое мышление, метод проектов, современный преподаватель.

## MY EDUCATIONAL PHILOSOPHY

**Devbeleva N.I.**, teacher of the highest category, honored worker of the SPO

The article describes the author's views on teacher education in modern-enforcement process and its interaction with the students.

Keywords: teacher, pedagogical thinking, project method, a modern teacher

*Учительство – это искусство, труд не менее творческий, чем труд писателя или композитора, но более тяжелый и ответственный. Учитель обращается к душе человеческой не через музыку, как композитор, не с помощью красок, как художник, а напрямую воспитывает личность своей,*

*своими знаниями и любовью, своим отношением к миру.*

*Д.С.Лихачев*

Джон Стейнбек сказал: «Я убежден, что великий учитель – это великий актер. Но вы ведь знаете, как мало хороших актеров. Преподавание – это даже большее искусство, так как цена ему – человеческий разум и человеческий дух». Хороших, настоящих артистов (не только актеров, но и живописцев, скульпторов) действительно мало. Их и не может быть много, иначе просто нивелируется само понятие – артист. А вот хороших преподавателей должно быть много всегда!

Чем дольше преподаю, тем больше убеждаюсь в истинности этих утверждений. С особенной пронзительностью ощущаю это теперь, в условиях изменения нашего общества, самой жизни, потому что совершенно очевидно – учителю как никогда необходимо не только по-новому учить, но прежде всего научиться как учить. Следует учиться новому педагогическому мышлению, быть в постоянном педагогическом поиске подходов и приемов, осваивать новые интерактивные технологии, обеспечивающие соавторство, сотрудничество с обучающимися во всей работе, во всех отношениях.

Хорошее образовательное учреждение начинается с занятия. Всё в колледже от него: и то, что называется духом колледжа, и общая культура, и дружелюбие в отношениях студентов, преподавателей и родителей. От занятия зависит осуществление пусть крошечной, но такой значительной в жизни приставки СО-: сотворчество, сотрудничество, соавторство, сочувствие, соучастие в учебном процессе.

Волшебная сила занятия! Его возможности неисчерпаемы. И особенно это проявляется на занятиях инженерной графики, которые отличаются спецификой, обусловленной своеобразием данной учебной дисциплины. Я полагаю, что инженерная графика, как всякая техническая наука, является средством формирования, формулирования и выражения инженерной мысли. Научить студента грамотно воплощать свои идеи в чертежах, почувствовать свою значимость, когда тебя понимают другие, – вот мое назначение. Мне приятно осознавать, что студентам интересно на моих занятиях, ведь порой приходится быть не только преподавателем, но и режиссером, актером, оратором и наставником.

С каждым годом становится труднее и труднее привлечь студентов к занятиям не только инженерной графики, но вообще к процессу обучения. У учащихся появляются иные возможности доступа к информации (и порой этих возможностей у студентов больше, чем у преподавателей). Следовательно, современный учитель должен искать новые

методы и приемы работы, способные не только привлечь внимание обучающихся к учебной дисциплине, но и заинтересовать их настолько, чтобы процесс обучения носил характер сотворчества, сотрудничества, соавторства.

Всякое обучение возможно только тогда, когда оно опирается на собственный интерес обучающегося. И поэтому на своих занятиях я стараюсь придерживаться следующих правил: прежде чем объяснять – заинтересовать, прежде чем заставить действовать – подготовить к действию, прежде чем сообщить что-нибудь новое – вызвать ожидание нового. Только такое обучение может быть успешным.

Я все чаще задумываюсь, какие методы лучше всего использовать в аудитории на занятиях. Общеизвестно, что в XXI веке определяющими конкурентоспособность государств показателями будут уровень образованности нации в целом и ее способность реализовывать и развивать прогрессивные технологии. Да, безусловно, в своей работе я, как и многие, придерживаюсь традиционных методов обучения. В то же время для привлечения внимания студентов, для создания ситуации творческой активности и постоянной заинтересованности стараюсь по-новому подходить к изучению предмета, ищу инновационные методы и приемы.

В последнее время мое внимание привлек один из методов современной педагогической технологии – метод проектов, который отличается высокой степенью коммуникативности, что составляет основу современного подхода к обучению техническим дисциплинам, так как требования Концепции модернизации образования и политика нашего общества направляет внимание СПО и государства на интересы личности, коммуникативные умения, а также на умения видеть проблемы, анализировать их, оценивать и находить пути решения, работать с информацией: находить необходимую, применять ее для устранения возникших проблем. Образовательное учреждение с усвоения готовых знаний пытается переходить на овладение процессом их приобретения. Я использую метод проектов на разных ступенях обучения, поскольку он объединяет лучшие идеи современной традиционной методики (проблемность, разнообразие, развлекательность) и учитывает эгофактор. Мои студенты разрабатывают различные типы проектов: творческие, практикоориентированные и исследовательские.

Сегодня хороший преподаватель – это не просто учитель, стоящий у доски в аудитории, это личность, которая посвятила всю свою жизнь сбору и распространению знаний и опыта. Самые лучшие учителя всю жизнь сами являются учениками. Новые информационные технологии, с одной стороны, развивают возможности преподавателя, а с другой – заставляют его постоянно учиться самому и адаптироваться к изменяющимся условиям жизни.

Современная жизнь, однако, состоит не только из одних положительных и приятных моментов. Участвовавшие в последние годы акты терроризма, насилия, нетерпимости обострили межрегиональные, межличностные и другие конфликты. Но люди все больше приходят к пониманию того, что бескомпромиссность и нетерпимость должны уступить место более высоким ценностям – умению находить взаимоприемлемые решения, предотвращать назревающие и преодолевать существующие конфликты, и поэтому сегодня мы нередко слышим с телеэкранов, от известных политиков слово толерантность. Современный преподаватель должен быть готов к формированию у обучающихся навыков толерантного поведения. Но прежде он сам должен освоить условия толерантности: не стремиться подчинить себе другого, а изучить его, так как незнание порождает непонимание, принимать другого таким, какой он есть, обладать чувством юмора и уметь посмеяться над собой, что уменьшает потребность превосходства над другим, уметь любить, ведь любовь – это созидательное чувство.

Писатель В. Распутин назвал преподавателя «вечным двигателем души человеческой». Так пусть этот двигатель не остановится никогда.

## **КОСМОНАВТИКА – МОЯ ПРОФЕССИЯ**

**Сахарова Н.А.**, преподаватель высшей категории

От первого лица рассказано о пути в профессию и жизненном пути, неразрывно связанном с ракетно-космической отраслью.

Ключевые слова: ракетно-космическая отрасль, инженер-конструктор, инженер-технолог, радиоаппаратура

## **COSMONAUTICS – MY PROFESSION**

**Sakharova N.A.**, teacher of the highest category,

From the first person talked about the way the profession and way of life, inextricably connected with the rocket and space industry.

Keywords: rocket and space industry, design engineer, process engineer, radio equipment

После окончания Московского авиационного технологического института моя трудовая деятельность началась на предприятии, которое называлось СОКБ ЛИ. Это предприятие специализировалось на создании комплексных тренажеров пилотируемых космических кораблей. В 1975 году СОКБ ЛИИ провело набор группы специалистов для работы в Звездном городке. В составе этой группы мне довелось проработать более 20 лет.

Направлением моей деятельности стала разработка и эксплуатация комплексных тренажеров космических аппаратов разной модификации. Группа, в которой я находилась, работала совместно с военными специалистами Центра подготовки космонавтов и осуществляла введение в строй тренажеров, а также проведение подготовки космонавтов для полета в космос. Время было очень интересным: шло бурное развитие пилотируемой космической техники, создавались космические аппараты на предприятиях С.П. Королева и В.Н. Челомея. Для каждого нового космического аппарата необходимо было создавать комплексный тренажер. Работы было много. Но сроки ввода тренажеров в строй соблюдались, и тренировки экипажей проходили по графику.

Что же такое комплексный тренажер космического корабля? В оболочке реального космического аппарата устанавливаются все устройства, приборы, органы управления и визуализации, с которыми космонавт работает в полете. Комплексный тренажер – это симулятор, позволяющий отрабатывать режимы полета на земле. Космонавт использует органы управления и визуализации для отработки режимов ориентации, стабилизации, космического аппарата, сближения с другим аппаратом, режимы посадки на Землю. Наряду с управлением кораблем осуществляется наблюдение за работой технических систем, обеспечивающих условия нормальной жизнедеятельности людей в кабине космического корабля. Космонавт должен знать работу системы терморегулирования, подачи воздуха в кабину, системы энергопитания всего корабля, работу двигательной установки, а также работу бортовой вычислительной машины, являющейся «сердцем» всего космического комплекса.

Для того чтобы создать симулятор космического аппарата, инженеры СОКБ ЛИИ изучали так же, как космонавты все системы корабля. И задача инженеров заключалась в том, чтобы используя технические возможности воссоздать имитацию процессов, происходящих в кабине или на пилотируемой станции, как ответную реакцию на действия космонавтов или в результате возникновения нештатных ситуаций. Тренировки экипажей при подготовке к полету доводили до автоматизма действия пилотов.

В период 70-80 годов на советских кораблях Союз ТМ совершались полеты с иностранными космонавтами из Германии, Болгарии, Чехословакии, Югославии, Кубы, Франции. В этих полетах проверялась космическая техника. Для инженеров СОКБ ЛИИ



это означало: необходимо вносить изменения в имитируемые системы с учетом прошедшего полета.

Менялись модификации космических аппаратов, появились орбитальные станции, менялся состав отрядов космонавтов, но методика подготовки к пилотируемым полетам на комплексных тренажерах не изменялась.

Наступление новой эпохи в космонавтике, которая совпала с реформами 90 годов, привела к тому, что сотрудники предприятий военно-военного комплекса начали уходить из космонавтики. Начался отток специалистов из СОКБ ЛИИ.

Для меня начался новый период в моей жизни, который связал меня с КККМТ. Новая профессия преподавателя заинтересовала меня. Работать с подростками, открывать для них перспективы профессий, связанных с построением космической техники, развивать их творческое мышление, воспитывать их – не менее благородное занятие, чем инженерная деятельность. Работа преподавателя физики на первом курсе колледжа определяет те направления обучения, которые должны быть использованы на старших курсах при изучении специальных дисциплин.

Когда я впервые пришла в КККМТ, на внутренней площадке колледжа увидела космический корабль «Союз», то поняла, что вновь возвращаюсь в космонавтику. Именно здесь, у меня возникла возможность передавать свои знания и профессиональный опыт молодому поколению.

Специалисты, которые выпускаются из стен колледжа, должны получать не только навыки и умения, необходимые участникам производства космических кораблей. Они должны иметь интерес к космонавтике. Если этот интерес совпадет с потребностями личности студента, то космонавтика получит настоящего специалиста.

Сопровождая студентов на производственную практику в НИИ ИТ, КБхиммаш им. А.М. Исаева, я побывала в подразделениях предприятий, где создаются системы космических кораблей, имитацию которых мне пришлось реализовывать на комплексных тренажерах в Звездном городке в далекие 70-80 годы прошлого века.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Пашковская Т.И.**, доктор педагогических наук, профессор, почетный работник ВПО, преподаватель первой категории

**Мерчанская Е.В.**, преподаватель первой категории

В статье рассмотрены особенности профессионально-графической подготовки будущих специалистов. С целью определения педагогических условий подготовки специалистов сформулированы основные задачи. Приведены результаты и анализ интернет-тренажеров, проводимых по графическим дисциплинам, определены пути дальнейшей деятельности в области графической подготовки специалистов.

Ключевые слова: инженерно-графическая подготовка, педагогические условия, интернет-тренажер.

## **FEATURES PROFESSIONAL ENGINEERING GRAPHICS TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS SPACE INDUSTRY**

**Pashkovskaia T.I.**, doctor of pedagogical sciences, professor, honored worker of VPO, the teacher of the first category

**Merchanskaia E.V.**, the teacher of the first category

In the article the peculiarities of professionally-graphic preparation of future specialists. To determine pedagogical conditions of preparation of specialists-sheets formulated the main tasks. The results and analysis of Internet equipment held by graphic disciplines, determined the ways of further activities in the field of graphic training.

Keywords: engineering graphics training, graphics activities, pedagog conditions, Internet trainer.

В современной концепции образования профессиональная подготовка рассматривается как непрерывный, гибко-целенаправленный процесс получения знаний на протяжении всей жизни человека. В результате этого комплексная характеристика факторов обеспечения профессиональной подготовки студентов по траектории профессионального роста достигается совокупностью показателей, которые отражают степень удовлетворения потребностей по всестороннему развитию профессиональной индивидуальности будущего специалиста. Показатель качества обучения в теории управления процессом образования представляет собой набор потребительских свойств образовательной услуги. Поэтому целесообразно оценивать степень обеспечения профессиональной подготовки на основе критериальных показателей оценки качества профессионального образования [1, 2].

На современном этапе развития образовательного процесса необходимо переосмысление задач инженерной графической подготовки специалиста и содержания предметной области технических дисциплин в деятельностном подходе. С этой целью ставится задача сформировать: 1) умение воспринимать, запоминать, воссоздавать, оперировать, трансформировать, создавать новые пространственные образы (являющиеся основой графического языка), опираясь на общечеловеческие достижения графической культуры, истоки которой берут начало в понимании и использовании визуального потока информации, возможности графической записи информации о рукотворных объектах трехмерного мира; 2) умение целенаправленно пользоваться информацией о технических объектах, основанных на достаточно полном овладении графическими и технико-технологическими знаниями и умениями в их неразрывном единстве для адекватного понимания по графической документации разнообразных геометрических параметров, технических и технологических требований, условий, процессов, операций; по графическим моделям – закономерной дина-

мики устройства, взаимодействия кинематики и многое другое, относящееся к каким-либо областям знаний; 3) умение решать комплексные профессионально-ориентированные задачи графической подготовки, выполнять комплексные работы по созданию объектов будущей деятельности и вспомогательных орудий труда, графической документации и наглядного материала, требующего от студента целенаправленного формирования знаний и умений пространственного и технического мышления, графических знаний и умений, соответствующих предметной области соответствующей специальности [2].

Учебная инженерно-графическая подготовка подчинена освоению способов и опыта графического решения практических задач, с которыми можно столкнуться в будущем, а также – овладению творческим мышлением будущего специалиста.

Графическая подготовка понимается как выполнение комплексных графических работ, включенных в единый процесс создания объектов будущей деятельности, вспомогательных орудий труда (приспособлений и др.), графического материала с последующей организацией учебной и производственной практики студентов. В графическую подготовку включается анализ производственной ситуации, поиск оптимального варианта решения проблемы, разработка (выполнение) графической документации, которые направлены на приобщение будущих специалистов к графической культуре. На занятиях графическая подготовка заключается в выполнении чертежей и других графических изображений (на аудиторной доске, чертежной бумаге, с использованием (или без использования) технических средств и др.), анализе формы, взаимодействия деталей, механизмов или некоторых явлений с привлечением графических изображений (используя графическую запись информации).

Графическая деятельность направлена на решение основных задач профессиональной подготовки в непосредственной связи с осуществлением графической подготовки в условиях производственных ситуаций. Традиционно в учебном процессе под руководством преподавателя студенты читали чертежи, выполненные в ортогональных или аксонометрических проекциях, эскизы, развертки, технические рисунки; работали с технологическими картами и кинематическими схемами; анализировали форму изделий, приспособлений и пр., выполняли разметку заготовок с помощью инструментов. Фактически студенты материализовали создание пространственного образа изделия и кинематику образования поверхностей. Таким образом, осуществлялось целенаправленное формирование пространственного, технического мышления и целого ряда графических знаний и умений (общетеоретического и практического характера), связанных с избирательным чтением геометрической и технической информации, необходимой для выполнения тех или иных технологических операций, понимания композиционного строения объекта [1].

Графическая подготовка специалистов – это часть профессиональной подготовки, ее первая ступень, которая собственно характеризуется формированием готовности к непосредственному применению графических знаний и умений в дальнейшей деятельности, основанной на методе проецирования трехмерных объектов, изучении достижений мировой графической культуры.

Направленность её задана траекторией формирования готовности к профессиональной деятельности. Профессиональная готовность обладает интегративным свойством по отношению к специальной подготовке, ее особенность по отношению к графической подготовке заключается в том, что она имеет строго определенную профессионально-отраслевую направленность.

С целью определения педагогических условий подготовки специалистов были сформулированы следующие задачи.

1. Выявить исходный уровень графических знаний и умений студентов I курса.
2. Определить конкретное содержание профессионально-направленных графических задач и степень их сложности для каждого этапа графической подготовки.

3. Провести анализ этапов управления учебным процессом и спроектировать структуры занятий.

4. Определить взаимосвязь, межпредметные, интегративные связи учебных предметов в построении учебных планов, примерных и рабочих программ.

5. Разработать критерии оценки графических знаний и умений студентов, лежащих в основе профессиональной компетенции.

Совершенствование профессионально-графической подготовки специалистов ведется по следующим направлениям: 1) разработка принципов экспериментального обучения; 2) планирование характеристик формируемой графической деятельности как комплекса конкретных знаний, входящих в состав профессиональной компетенции; 3) разработка рабочей программы поэтапного формирования компонентов графической деятельности, обеспечивающих формирование заданных характеристик этой деятельности; 4) разработка системы профессионально-направленных графических задач (соответствующих каждому этапу обучения по возрастающей степени трудности их выполнения), отвечающих требованиям формирования умений решать учебные проблемы, связанные с отраслевой практикой; 5) организация поэтапного усвоения графического, специального и методического компонентов графической деятельности средствами решения профессионально-направленных графических задач (системно усложняющихся по совокупности критериев); 6) обеспечение контроля и коррекции хода формирования системы графической деятельности на каждом этапе обучения.

В процессе решения профессионально-направленных графических задач той или иной специальности формируются соответствующие умения. Создание комплекса таких задач существенно влияет на развитие гибких и прочных профессиональных графических знаний и способности применения усвоенных алгоритмов и опыта творческой деятельности в новых экономических условиях.

Значительную роль в подготовке будущих специалистов на данный момент играет интернет-тестирование в сфере образования. На первом этапе интернет-тренажеров студенты проявляют самостоятельность мышления, ответственность, собранность. И задача педагогов подготовить их к этому процессу, основываясь на личностно-ориентированных педагогических образовательных технологиях. Завершением этого процесса является федеральный интернет-экзамен, где каждый студент получает оценку его знаний не только в целом, но и по каждой дидактической единице. Это дает возможность преподавателю проанализировать, какие темы студентам даются особенно сложно, и в каких разделах необходимо более подробно разбирать изучаемый материал.

Примером такого анализа может служить проверка знаний студентов 2 курса специальности «Технология машиностроения» Колледжа космического машиностроения и технологий, проведенная 22 апреля 2015 года (рисунок 1, 2).

Диаграмма результатов тестирования (рисунок 1) показывает, что 13% студентов (3 человека) не освоили материал в должной мере. Дальнейший анализ результатов (рисунок 2) показывает, что 1 студент (4%) с точки зрения проверки знаний является «выбросным результатом». Это говорит о том, что студент, скорее всего, не заинтересован в получении знаний и решает какие-то другие задачи, например, отсрочку от призыва в ряды армии. 2 студента (9%) усвоили большее количество информации и, возможно, это связано с болезнью, трудностями в усвоении материала или какими-то другими проблемами. По всем перечисленным случаям необходимы консультации с классным руководителем и принятие конкретных решений – дополнительные занятия, контакт с родителями и т.д.

Остальные результаты укладываются в нормальное распределение Гаусса, что говорит о правильном проведении занятий и достаточно серьезном проникновении в учебный материал со стороны студентов.

**Диаграмма обобщенных результатов  
тестирования по дисциплине "Инженерная  
графика". Группа 25т, 22.04.2015 г.**

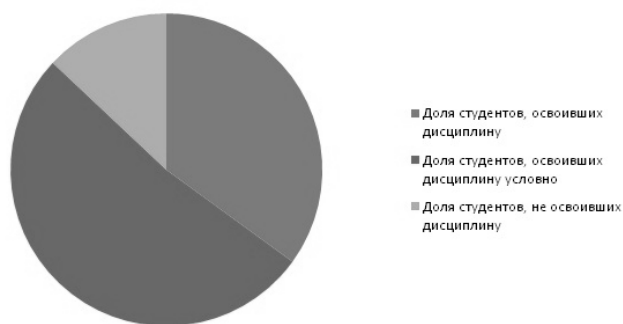


Рис. 1. Диаграмма результатов тестирования



Рис. 2. Гистограмма распределения плотности результатов тестирования

Полученные результаты позволили наглядно оценить расслоение студентов по уровню подготовки. У трех студентов группы 25т были выявлены трудности при изучении отдельных тем и разделов. Эти результаты были учтены в педагогической практике.

Эти результаты также говорят о графической готовности (части профессиональной готовности специалиста, характеризующаяся уровнем развития профессиональной компетентности, пространственного и технического мышления и культуры графической подготовки, достаточным для эффективного решения профессиональных графических задач в условиях различных производственных ситуаций) и графической компетентности (свойстве личности, входящим в состав профессионально важных качеств личности специалиста, что выражается в наличии: глубоких и прочных знаний и умений по специальности, умения применять их в графической деятельности; положительного опыта решения профессионально-направленных задач) будущих специалистов.

#### Литература

1. Пашковская Т.И. Педагогические условия и принципы современной профессионально-графической подготовки будущего специалиста сервиса. Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук. – М., 2005.
2. Пашковская Т.И, Пашковский И.Э. Единая система профессионально-графической подготовки специалистов сервиса по специализации 230729 Сервис на предприятиях по изготовлению и ремонту художественных изделий: Монография, ГОУВПО «МГУС». – М., 2004.

## **ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРЕПОДАВАНИИ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ**

**Татарникова Л.Н.**, преподаватель первой категории

Рассмотрено применение метода проектов в образовательной деятельности и его роль в самостоятельной работе студентов при изучении гуманитарных дисциплин.

Ключевые слова: проектная деятельность, развитие творческих способностей, гуманитарные дисциплины.

## **PROJECT ACTIVITIES IN TEACHING HUMANITIES AS A WAY FORMATION OF CREATIVE ABILITIES OF STUDENTS**

**Tatarnikova L.N.**, the teacher of the first category

The application of a method of projects in educational activities and its role in the independent work of students in the study of the humanities.

Keywords: design activities, development of creative abilities, GUM-tarian discipline.

Стратегия развития образования до 2020 года предполагает новые ориентиры в развитии среднего профессионального образования, что требует формирования новых подходов к структуре и содержанию образовательного процесса [1].

Введение нового закона «Об образовании» 2012 г. с изменениями 2017-2016 года и реализация в образовательной деятельности новых Федеральных государственных образовательных стандартов определяет необходимость переосмысления методологических подходов связанных с профессиональным образованием и профессиональной подготовкой молодежи к динамично изменяющимся рыночным условиям [2].

Российская экономика нуждается не просто в увеличении числа образованных специалистов среднего звена, а именно профессионалов, обладающих фундаментальными знаниями, способных принимать нестандартные решения и несущих ответственность за эти решения. В то же время, важно сформировать из выпускника среднего профессионального образования не только профессионала в определенной профессиональной области, но и высоконравственную, интеллектуально развитую и образованную личность, способную легко адаптироваться в развивающемся социуме и профессиональном сообществе.

Обновляющееся среднее профессиональное образование требует использовать в педагогической деятельности такие методы обучения, которые:

- формировали бы активную, самостоятельную и инициативную позицию учащихся в обучении;
- развивали бы в первую очередь общеучебные умения и навыки: исследовательские, рефлексивные, самооценочные;
- формировали бы не просто умения, а компетенции, то есть умения, непосредственно сопряженные с опытом их применения в практической деятельности;
- были бы приоритетно нацелены на развитие познавательного интереса обучающихся;
- реализовали бы принцип связи обучения с жизнью.

Ведущее место среди таких методов принадлежит сегодня методу проектов, так как именно он является той педагогической технологией, которая в большей степени, чем другие, отвечает требованиям профессионального обучения.

Метод проектов – это способ организации самостоятельной деятельности учащихся по достижению определённого результата. Метод проектов ориентирован на интерес, на творческую самореализацию развивающейся личности ученика, развитие его интеллектуальных и физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в дея-

тельности по решению какой-либо интересующей его проблемы. Проектирование – это целенаправленная деятельность, позволяющая найти решение проблем.

Учебный творческий проект – это самостоятельно разработанный и изготовленный продукт (материальный или интеллектуальный) от идеи до её воплощения, обладающий субъективной или объективной новизной, выполненный под контролем и при консультации преподавателя [5].

Использование метода проектов позволяет решать проблемы, с которыми мы сталкиваемся в процессе преподавания гуманитарных и социально-экономических дисциплин. Очень часто учащиеся не умеют осуществлять целенаправленный поиск информации, превращать информацию в знание, систематизировать полученные знания. У студентов на начальном этапе обучения отсутствует умение самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, отсутствует мотивация к самостоятельному приобретению новых знаний.

Мы применяем метод проектной деятельности при изучении дисциплин социально-экономического и гуманитарного цикла, так он позволяет:

- не столько передавать учащимся сумму тех или иных знаний, сколько учит приобретать эти знания самостоятельно, пользоваться приобретенными знаниями для решения новых познавательных и практических задач;
- приобретать коммуникативные навыки и умения, т.е. умение работать в разнообразных группах, исполняя разные социальные роли (лидера, исполнителя, посредника и пр.);
- познакомиться с разными культурами, разными точками зрения на одну проблему;
- понять значимость для развития человека умения пользоваться исследовательскими методами: собирать необходимую информацию, факты, уметь их анализировать с разных точек зрения, выдвигать гипотезы, делать выводы и заключения.

Е.С. Полат так определяет метод проектов. Это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая завершается реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным определенным образом. Это совокупность действий учащихся с целью решения значимой для них проблемы, оформленной в виде какого-либо конечного продукта. Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач, требующих интеграции знаний из различных предметных областей [3].

Метод проектов позволяет внести в современную технологию обучения два существенных дополнения – изменение функции знаний и способов организации процесса их усвоения. Процесс усвоения знаний перестает носить характер рутинного заучивания и организуется в многообразных формах поисковой, проектной, мыслительной деятельности как продуктивный творческий процесс. Этот метод ориентирован на групповые формы обучения, совместную деятельность, на многообразие форм взаимодействия, межличностных отношений и общения. Учебный проект – это возможность для учащегося делать что-то интересное самостоятельно или в группе, максимально используя свои возможности; это деятельность, позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу и показать публично достигнутый результат; это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися в виде цели и задачи, когда результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы – носит практический характер, имеет важное прикладное значение, интересен и значим для самих открывателей.

Использование проектной деятельности в преподавании гуманитарных дисциплин обусловлен тем, что он предполагает совокупность поисковых, проблемных, творческих по своей сути учебных действий, приемов и методов. При выполнении проектов учащиеся проявляют большую долю самостоятельности, используют не только интегрированные знания из различных общественных наук, но и надпредметные умения: планировать свою деятельность, разделять задачу на этапы, определять методы поиска, накапливать, клас-

сифицировать и систематизировать необходимую информацию, предоставлять результаты работы в публичном выступлении.

И.С. Сергеев предлагает классификацию проектов по доминирующей деятельности обучающихся [6]. Данная классификация включает:

- Практико-ориентированный проект – направлен на решение социальных задач, отражающих интересы участников проекта или внешнего заказчика.

- Исследовательский проект – по структуре напоминает научное исследование. Это деятельность обучающихся по решению творческой, исследовательской проблемы с заранее неизвестным решением, предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования.

- Информационный проект – направлен на сбор информации о каком-либо объекте или явлении с целью анализа, обобщения и представления информации для аудитории.

- Творческий проект – предполагает максимально свободный и нетрадиционный подход к его выполнению и презентации результатов.

Ролевой проект. Структура в таких проектах только намечается и остается открытой до завершения работы. Участники принимают на себя определенные роли, обусловленные характером и содержанием проекта. Это могут быть литературные персонажи или вымышленные герои. Имитируются социальные или деловые отношения, усложняются гипотетическими игровыми ситуациями. Результаты работы намечаются в начале их выполнения, но полностью вырисовываются лишь в самом конце. Высока степень творчества.

Среди проектов, которые мы используем в преподавании гуманитарных дисциплин особое место занимают исследовательские проекты. Они по структуре напоминают научное исследование, включают в себя обоснование актуальности темы, определения проблемы, целей и задач исследования, выбор методов исследования, обсуждение и анализ полученных результатов.

На занятиях по обществознанию учащиеся выполняют коллективные, групповые, индивидуальные исследовательские проекты: «Наука в современном мире: все ли достижения полезны человеку?», «Современные космические проекты: борьба с астероидами», «Космический аспект политики безопасности современных государств», «Современная массовая культура: достижение или деградация?», «Безработица в современном мире: сравнительная характеристика уровня и причин безработицы в разных странах», «Современная молодежь: проблемы и перспективы», «Современные социальные конфликты». Результаты своей работы ребята представляют в виде докладов и презентаций.

Одним из приемов, включения учащихся в проектную деятельность является проведение круглых столов (учебная дисциплина «Обществознание»): «Человек свободного общества», «Я – гражданин России», «Политическая система современного российского общества». Учащиеся активно включаются в самостоятельную работу по изучению нового материала, в процессе решения значимых проблем, приобретают умения выдвигать идеи, гипотезы, устанавливать причинно-следственные связи, участвовать в дискуссии, публично излагать и отстаивать свою точку зрения, находить компромисс.

На протяжении ряда лет студенты нашего колледжа участвуют в конкурсе Международного фонда славянской письменности и культуры и представляют творческие работы по темам: «История моей семьи – неотъемлемая часть истории моей Родины», «История нашего края с древнейших времен до наших дней», «История письменности и история книги в России», «Купеческие фамилии в истории нашего края», «История армии и флота России. Роль наших земляков в развитии авиации, космоса, артиллерии», «Судьба космонавтики – судьба города Королева», «70 лет великой Победе», «История в названиях улиц нашего города». В процессе изучения тем ребята проводят исследовательскую работу, направленную на сбор информации, работают с историческими документами, анализируют и обобщают факты, делают выводы. Этот тип проектов имеет особое значение – формирует у учащихся уважительное отношение к прошлому близких, земляков, истории родного края, страны в целом.



С большим удовольствием учащиеся работают в волонтерском проекте «Дорога к звездам – дорога добра», межпредметном проекте (учебные дисциплины «История», «Русский язык и литература») по произведению Л.Н. Толстого «Война и мир». В литературно-музыкальном проекте «Музыкальная гостиная» учащиеся совместно с профессиональными артистами через музыку и поэзию погружаются в разные исторические эпохи.

Проектная деятельность позволяет проявить себя, публично представить достигнутый результат. Лучшие проекты учащиеся представили на научной студенческой конференции:

- «Монолог и диалог. Особенности построения и употребления диалога и монолога в устной речи» – Масик Мария (руководитель – преподаватель русского языка и литературы Миткалева Н.Б.);

- «Стили ведения дипломатических переговоров В.В. Путина, С.В. Лаврова и Б. Обамы (сравнительная характеристика)» – Ребежа Ольга, Рыбальчук Екатерина, Сапего Вика, Смородина Ирина (руководитель – преподаватель истории Сысоев Д.В.);

- «Современные космические проекты: борьба с астероидами» – Петрова Алина, Цепелев Максим (руководитель – преподаватель обществознания Татарникова Л.Н.)

Проектная деятельность способствует вовлечению каждого учащегося в активный познавательный процесс, развивает познавательный интерес к изучаемым предметам, дает возможность получить более глубокие знания, выявить творческие способности, развивает интерес к исследовательской работе, умению работать с информацией, публично выступать. Метод проектов способствует формированию профессионально-значимых умений учащихся: сотрудничества в совместном решении проблем, ставить цели, планировать деятельность, распределять функции и ответственность, критически мыслить и получать значимые результаты.

Таким образом, использование проектного метода в обучении позволяет сделать учебный процесс для учащихся лично значимым, в котором он сможет полностью раскрыть свой творческий потенциал, проявить свою креативность, самостоятельность. Метод проекта способствует решению одной из главных педагогических задач – формировать социально-значимые качества личности, универсальные учебные действия и общие компетенции, то есть умения, непосредственно связанные с опытом их применения в практической деятельности выпускников колледжа, обеспечивающих их конкурентоспособность и востребованность.

#### Литература

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы. Распоряжение правительства от 22 ноября 2012 г. №2148-р.
2. Федеральный закон «Об образовании в РФ» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012года.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. / Под ред. Е.С. Полат. – М., 2007. – 217 с.
4. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений - М.: АРКТИ, 2004. – 80с.
5. Ступницкая М.А. Новые педагогические технологии: организация и содержание проектной деятельности учащихся: Дистанционный курс повышения квалификации. – М.: Педагогический университет «Первое сентября». 2011.
6. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования. / Под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННО-ТРАНСФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**Пашковский И.Э.**, доктор технических наук, профессор, почетный работник ВПО, преподаватель первой категории

**Кучерова Т.Б.**, преподаватель высшей категории, почетный работник СПО

Рассмотрено применение инновационных технологий в процессе обучения студентов. Даны примеры применения и последовательность изложения материала и мотивации студентов к поиску оптимальных технологических решений

Ключевые слова: инновационно-трансформационные технологии, технологическая наследственность, поиск оптимальных решений

## **THE USE OF INNOVATIVE AND TRANSFORMATIONAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF LEARNING STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES**

**Pashkovsky I.E.**, doctor of technical sciences, professor, honored worker of VPO, the teacher of the first category

**Kucherova T.B.**, teacher of the highest category, honored worker of the SPO

The application of innovative technologies in the process of learning of Students. Examples of application and the consistency of the material and motivate students to search for optimal technological solutions.

Key words: innovation and transformational technology, technological sky of heredity, the search for optimal solutions

В современной педагогической деятельности различают несколько инноваций в обучении. Это, во-первых, инновации-модернизации – совершенствующие, но принципиально не изменяющие учебный процесс. Они направлены на достижение гарантированных результатов в рамках традиционной репродуктивной ориентации обучения. Лежащий в их основе технологический подход к обучению направлен, прежде всего, на сообщение студентам знаний, формирование способов действий по образцу и ориентирован на высокоэффективное репродуктивное обучение. Во-вторых, это инновации-трансформации – преобразующие традиционный учебный процесс. Они направлены на обеспечение исследовательского характера обучения и организацию поисковой учебно-познавательной деятельности. Соответствующий поисковый подход к обучению необходим, прежде всего, при формировании у студентов умений самостоятельно искать новые знания, применять их в новых условиях, сочетать творческую деятельность с выработкой ценностных ориентаций.

Инновационно-трансформационные технологии целесообразны для любых специальностей и специализаций, но, прежде всего, они необходимы при обучении студентов технических и технологических специальностей. Применение таких технологий позволяет показать тесную взаимосвязь и взаимозависимость знаний, полученных при изучении различных дисциплин учебных планов подготовки специалистов – физики, химии, материаловедения, технической механики, технологии изготовления и сборки машин и аппаратов.

Кроме того, применение таких подходов в обучении позволяет студентам самостоятельно отыскивать материал, связанный с достижениями мировой и отечественной науки и техники. Для этого при подаче теоретического материала следует перед студентами ставить вопросы «почему?», «на основании чего?» и т.д., инициируя процесс поиска решений, причем, не только в материалах преподаваемой дисциплины, но и в сопредельных дисциплинах и в научной литературе.

Примером использования инновационно-трансформационной технологии при изучении студентами процессов изготовления деталей машин может служить рассмотрение окончательных обработок и дефектов, получаемых обрабатываемыми поверхностями на

этом этапе. Так, например, при окончательном шлифовании вала на его поверхности может быть образован неоднородный слой.

Традиционно рассматриваемые последствия образования неоднородной поверхности, это – выбраковка деталей из-за нарушения размерной и геометрической точности, сложности при осуществлении сборочных процессов, нарушение показателей эксплуатационных свойств деталей и механизмов в целом.

Здесь важно отметить, что эксплуатационные качества деталей (долговечность, плавность перемещений, прочность, коррозионная стойкость, способность к теплопередаче и др.) зависят не только от конструктивных форм и точности изготовления деталей, состава и структуры их материала и его механических качеств, но и от отдельных характеристик состояния поверхностного слоя, сформировавшихся в металле в процессе механической обработки [3].

Далее необходимо подчеркнуть, что все свойства деталей будут зависеть не только от окончательной обработки, но и всех предшествующих, то есть показать, что существует понятие технологической наследственности.

Вопросы влияния технологической наследственности на эксплуатационные свойства деталей машин изучали многие исследователи [1, 2], в связи с чем в современной научной литературе встречается множество определений этого явления, обобщив которые можно сказать, что технологической наследственностью можно называть влияние предшествующих технологических операций на состояние поверхностного слоя – наклеп, остаточные напряжения, шероховатость, текстуру, фазовый состав и др. Обычно, употребляя термин «технологическая наследственность», подразумевают отрицательное влияние предшествующей обработки. Значительное влияние состояния поверхностного слоя деталей машин на их основные эксплуатационные свойства, а также вида и режимов механической обработки на отдельные характеристики состояния поверхностного слоя (высоту шероховатости, форму и направление неровностей, микротвердость поверхностного слоя, глубину распространения наклепа, величину, знак и глубину распространения остаточных напряжений) предопределяет зависимость эксплуатационных свойств деталей от технологии их механической обработки.

Механизм создания технологически наследуемых свойств в данном случае следующий [3]. Шлифовальный круг 1 (рисунок 1) своей цилиндрической поверхностью АВ в первую очередь срезает микровыступы заготовки 2. При этом возникает много локальных очагов теплового воздействия на поверхностный слой заготовки. Стрелками условно показано перемещение теплоты. Своеобразные тепловые удары создают в поверхностном слое зоны, в которых происходят фазовые превращения материала с изменением физико-механических характеристик – зоны отпущенного металла пониженной твердости (зоны условно заштрихованы вертикальными линиями), что объясняет возникновение раковин. При напряженных режимах шлифования возникают зоны твердого металла, претерпевшего вторичную закалку. В обоих случаях на границах разных структур развиваются значительные остаточные напряжения, снижающие долговечность деталей, а иногда вызывающие появление шлифовочных трещин.

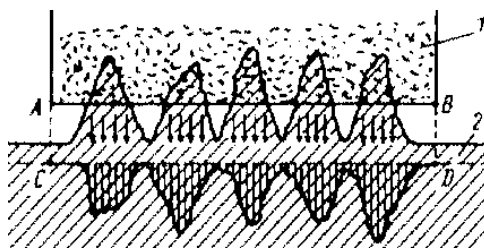


Рис.1. Схема образования неоднородности поверхностного слоя при шлифовании

В ходе шлифования инструмент займет положение CD, однако неравномерность свойств отдельных зон поверхностного слоя останется, и будет проявляться у готовой де-

тали тем больше, чем больше было значение  $R_a$  у заготовки. Так свойства заготовок наследуются на готовых деталях.

Далее необходимо рассказать студентам о современных представлениях влияния технологической наследственности на долговечность деталей, например, о влиянии образующихся в зоне обработке газовых фракций и о негативном влиянии водорода.

Выше приведенное объяснение механизма наследования свойств заготовкой упрощено и не учитывает влияния водорода, находящегося в поверхностных слоях, мигрирующего (например, с потоками дислокаций) и постоянно пополняющегося за счет образования в зоне технологической обработки.

Взаимодействие водорода со стальными деталями начинается с адсорбции водорода на поверхности трения, затем при более высокой температуре, создаваемой трением и процессами, в которых участвуют машины, физическая адсорбция переходит в хемосорбцию.

У большого количества поверхностей деталей машин, например валов, одновременно могут протекать коррозионные процессы, в результате которых появляются и развиваются поверхностные дефекты, способствующие впоследствии проникновению диффузионно-активного водорода [3]. Непосредственно адсорбция водорода может способствовать росту трещин на поверхностях трения за счет механизма адсорбционного понижения поверхностной энергии, являющегося одним из ведущих механизмов водородного охрупчивания материала. На рабочую поверхность детали могут выходить микропоры и устья трещин, способные адсорбировать водород. Образование части новых и развитие существующих пор и микротрещин происходит на некоторой глубине.

Микроанализ показывает, что поверхностный слой образца содержит большое количество пор с размерами от 0,2 до 1 мкм. Исходная структура имела до 1% пористости, а прошедшая испытания – до 15%, что доказывает эксплуатационный источник возникновения микропор. Крупные поры образуются путем слияния мелких микропор. Под поверхностью трения поры распределены неравномерно, их повышенная концентрация наблюдается в гребнях поверхностного рельефа, т.е. в остатках частично удаленного при износе поверхностного слоя, что также подтверждает влияние водорода на разрушение поверхностного слоя.

На этом этапе изложения материала необходимо создать условия для мотивации студентов к поиску решений, обеспечивающих работоспособность деталей – поставить задачу о возможности использования деталей, получивших неоднородный поверхностный слой; дать подсказку о возможных путях решения задачи с точки зрения традиционных технологий и подсказку о направлении поиска решений с точки зрения современных достижений науки и техники.

На следующем занятии надо провести поиск рационального среди множества возможных решений, для чего:

1. заслушать рефераты (доклады, выступления);
2. провести обсуждение выдвинутых решений проблемы. Критика (достоинства, недостатки) со стороны студентов;
3. применить «мозговой штурм» для определения наиболее рационального решения с точки зрения студентов.

Здесь же следует отыскать оптимальное решение проблемы. Если не найдено решения, обеспечивающего сохранность деталей и их последующую эксплуатационную надежность, необходимо предложить своё; провести обсуждение предложенного решения (критика – достоинства, недостатки со стороны студентов, вопросы-ответы. Провести совместное со студентами решение о целесообразности решения с точки зрения технологии, эксплуатации и экономики. Принять совместное окончательное решение и технологическое оформление процесса.

Примером такого решения может служить термическое старение деталей с использованием финишной антифрикционной безабразивной обработки (ФАБО). С точки зрения обезводородживания поверхностных слоев металлических деталей и защиты их от проник-

новения диффузионно-активного водорода целесообразно применить термическое старение с одновременным нанесением защитного покрытия из технологической среды, в которой проводится процесс термической обработки.

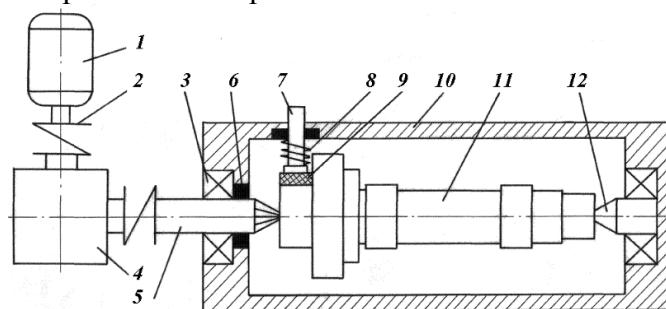


Рис. 3. Схема установки для технологической обработки вала:

- 1 – ванна металлическая; 2 – подшипники качения; 3 – центр гладкий;
- 4 – центр рифленый; 5 – обрабатываемая деталь; 6 – электродвигатель;
- 7 – редуктор; 8 – муфта; 9 – шток инструмента; 10 – фетровая накладка;
- 11 – пружина; 12, 13 – уплотнения; 14 – ТЭНы для нагрева рабочей среды

Этот способ осуществляется следующим образом. Изделия нагревают в технологической среде, содержащей масло с растворенными в нем плакирующими добавками, например, присадкой МКФ-18, до температуры старения  $T_c = 150-180$  °С. К обрабатываемой поверхности прижимают обкаточный инструмент из фетра, обеспечивая давление  $p = 1,0-1,1$  МПа и относительное перемещение со скоростью  $V = 1,5$  м/с. Рекомендуемое время обработки – 4 ч. Схема установки для обработки деталей приведена на рис.3.

В процессе старения происходят десорбция водорода из поверхностных слоев металла детали, на рабочей поверхности которой образуется пленка из соединений плакирующего металла, обладающая положительным потенциалом, что препятствует обратной диффузии водорода в материал детали и обеспечивает улучшение эксплуатационных и механических свойств поверхности.

Необходимо отметить, что также как и в случае использования ФАБО, для защиты поверхностей от изнашивания длительное время, например, в течение всего жизненного цикла изделий необходимо предусматривать дополнительные мероприятия по повышению износостойкости деталей, например, использование металлоплакирующих смазочных материалов, способных служить донорами и постоянно поддерживающих защитное покрытие в работоспособном состоянии.

По окончании изложения материала следует привести окончательные выводы и аргументацию технологической и экономической целесообразности применения прогрессивных технологий; дать рекомендации студентам по литературным и интернет-источникам; провести мотивацию студентов к дальнейшей исследовательской и практической работе и дать рекомендации по использованию прогрессивных технологий в практической деятельности после окончания учебного заведения

#### Литература

1. Защита от водородного износа в узлах трения / Под ред. А.А. Полякова. – М.: Машиностроение, 1980. – 136 с.
2. Пашковский И.Э. Технологические методы защиты деталей бытовых машин и оборудования сервиса от водородного изнашивания: Монография. – М.: МГУС, 2004. – 228 с.
3. Технология машиностроения: В 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения / Под ред. А.М. Дальского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2001. – 564 с.

### СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Гусятинер О.В., преподаватель высшей категории

**Пашкова И.Н.**, преподаватель первой категории

Рассмотрено применение электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в процессе обучения студентов. Показаны возможности и необходимость использования ЭОР при изучении различных дисциплин экономического блока.

Ключевые слова: электронные образовательные ресурсы, виды образовательных ресурсов, экономические дисциплины.

## **MODERN ELECTRONIC OBRAZOVATELYNE RESOURCES AND THEIR USE IN TRAINING ECONOMIC DISCIPLINES**

**Gusyatiner O.V.**, teacher of the highest category

**Pashkova I.N.**, the teacher of the first category

The application of electronic educational resources (ESM) in the process of student learning. The opportunities and the need for the ESM in the study of the various disciplines of the economic block.

Keywords: e-learning resources, the types of re-educational resources, economic discipline.

Задача современного профессионального образования – подготовка специалиста нового типа, способного решать профессиональные задачи в условиях быстро меняющихся технологий. Ведь деятельность людей все в большей степени зависит от их информированности и способности эффективно использовать информацию.

Для свободной ориентации в информационных потоках современный специалист должен уметь получать, обрабатывать и использовать информацию с помощью компьютеров, телекоммуникаций и других средств связи.

Современные социально-экономические условия и информационно-коммуникативные технологии выдвигают новые требования к среднему профессиональному учебному заведению, к выпускнику, они диктуют также необходимость в квалифицированных педагогах и методиках нового поколения.

Современный студент живёт в мире электронной культуры. Меняется и роль педагога в информационной культуре – он должен стать координатором информационного потока. Следовательно, педагогу необходимо владеть современными методиками и новыми образовательными технологиями, чтобы общаться на одном языке со студентами и не отставать от прогресса.

Одним из важных факторов совершенствования системы подготовки кадров среднего профессионального образования, является активное использование в образовательном процессе современных информационных технологий обучения, внедряя электронные образовательные ресурсы. Так эффективное применение электронных образовательных ресурсов обеспечивает новые возможности и преподавателям, и обучаемым.

Под электронными образовательными ресурсами, в общем случае, понимают – совокупность средств программного, информационного, технического и организационного обеспечения, электронных изданий, размещаемых на машиночитаемых носителях или в сети.

А свою очередь цифровые образовательные ресурсы – это представленные в цифровой форме фотографии, видеофрагменты, статические и динамические модели, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материалы, звукозаписи, символьные объекты и деловая графика, текстовые документы и иные учебные материалы, необходимые для организации учебного процесса.

Все большее внимание в колледже космического машиностроения и технологий уделяется применению электронных образовательных ресурсов, в том числе в преподавании экономических дисциплин.

Такие дисциплины как математические методы, бухгалтерский учет, экономика отрасли и организаций, налоги и налогообложение, финансы, денежное обращение и кредит

и многие другие в этой области, неразрывно связаны с таким понятием как образовательная эффективность, для оценки которой используются новые образовательные технологии, помимо традиционных методов. Также необходимо использовать новые информационные технологии, внедряя электронные образовательные ресурсы на уроках междисциплинарных курсов.

Процесс обучения студентов колледжа сегодня включает различные формы и методы подготовки, причем всё большее внимание уделяется внеаудиторной и самостоятельной подготовке, поскольку распространение технических средств обучения, новых информационных технологий, различных источников доступной информации позволяет существенно расширить рамки традиционного процесса обучения.

Студенты, комбинируя традиционные формы учебной работы с широким спектром новых возможностей и, исходя из своих познавательных интересов, могут получать необходимые знания в более полном объеме, но для этого требуется стимулировать их познавательную активность.

Распространенным направлением при обучении экономическим дисциплинам является применение мультимедийных презентаций для подачи учебного материала.

Как следствие, студенты-выпускники колледжа специальности «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)», представляют свои дипломные работы в виде презентаций, сделанных самостоятельно, на основе полученных знаний и навыков работы с компьютером.

Кроме этого, используется система инновационных образовательных технологий, к которым относятся: метод проектов, электронное тестирование и другие.

Использование компьютерных сетей, электронных образовательных ресурсов, предполагает выработку нестандартных педагогических практик, как в конкретных предметных, экономических дисциплинах, так и в межпредметном пространстве образовательного процесса, включающего научно-исследовательскую работу студентов.

Интернет может оказать помощь в изучении любого учебного, в частности экономического предмета, так как применение электронных образовательных ресурсов создает уникальную возможность для учащихся пользоваться дополнительной информацией, проверять свои знания, умения и навыки, быть в курсе современных открытий.

Доступ к сети Интернет дает возможность и преподавателям воспользоваться огромным количеством дополнительных материалов, которые позволяют обогатить уроки разнообразными идеями и заданиями.

Применение современных электронных образовательных ресурсов в процессе обучения, в частности экономическим дисциплинам, способствует интеллектуальному творческому развитию студентов.

Интернет-ресурсы сегодня позволяют:

- восполнить дефицит источников учебного материала;
- развивать навыки и умения информационно-поисковой деятельности;
- объективно оценивать знания и умения в более короткие сроки.

Таким образом, электронные образовательные ресурсы дают возможность студенту действительно научиться, позволяют выполнить дома значительно более полноценные практические занятия, а преподавателю с подготовленным студентом гораздо интереснее и эффективнее работать.

Из вышеизложенного также следует, что применение современных электронных образовательных ресурсов является дополнительным способом образования в области преподавания экономическим дисциплинам, поскольку они повышают качество обучения, а также сокращают время изучения предмета.

## УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКИМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ

**Видов М.И.**, преподаватель

В статье приведены результаты синтеза и исследования регулятора, позволившие улучшить качество системы автоматического управления.

Ключевые слова: космический летательный аппарат, управление, регулятор, качество управления.

### CONTROL SPACECRAFT

**Vidov M.I.**, the teacher

The results of the synthesis and study the regulator, will improve the quality of automatic control systems.

Keywords: spacecraft, control, control of quality.

В современном мире результаты космических экспериментов и исследований все больше влияют на различные области человеческой деятельности: связь, метеорологию, защиту окружающей среды, сельское хозяйство, медицину и др.

Космическая техника непрерывно развивается, и, следовательно, усложняется управление космическими аппаратами (КА). Управление КА представляет собой комплекс взаимосвязанных действий, направленных на достижение целей полета с максимальной полнотой, безопасностью и надежностью.

При математическом анализе системы управления КА основными характеристиками являются наблюдаемость и управляемость. Под наблюдаемостью понимается способность системы восстанавливать вектор состояния в текущий и в прошедший моменты времени по текущему значению вектора выхода. Система называется полностью управляемой, если ее из произвольного начального состояния можно перевести в произвольное конечное состояние за произвольный, заранее заданный промежуток времени.

Качественную оценку данных характеристик дают переходные процессы – реакции системы на единичное ступенчатое воздействие.

Летательный аппарат, рассматриваемый как твердое тело, может быть описан следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu & x \in R_3, u \in R_1 \\ y = Cx & y \in R_1 \end{cases}$$

$\dot{x} = Ax + Bu$  – векторно-матричная форма записи уравнения состояния.

$y = Cx$  – векторно-матричная форма записи уравнения связи.

$A$  – матрица состояний;

$B$  – матрица управления;

$C$  – матрица выхода;

$x$  – вектор состояния (состоит из переменных состояния – внутренних переменных системы);

$u$  – вектор управления (входные сигналы);

$y$  – вектор выхода (выходные сигналы);

Матрицы  $A$ ,  $B$ ,  $C$  имеют вид:

$$A = \begin{bmatrix} -0.3 + \alpha & -60 & -0.4 \\ 1 & -2 & -0.5 + 2\alpha \\ 0 & 0 & -190 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 190 \end{bmatrix}; \quad C = [-1.1 \quad -2 \quad -3.1].$$

В настоящем исследовании были поставлены и решены следующие задачи:

– определить область параметрической управляемости и наблюдаемости;



– для выбранного из области параметрической управляемости и наблюдаемости параметра  $\alpha^*$  синтезировать:

1) регулятор, обеспечивающий собственные значения  $\lambda_1^* = -5$ ,  $\lambda_{2,3}^* = -10 \pm 2j$ ;

2) наблюдатель полного порядка с полюсами  $\mu_1^* = -10$ ,  $\mu_2^* = -15$ ,  $\mu_3^* = -20$ ;

– построить переходные процессы  $x_1(t)$ ,  $x_2(t)$ ,  $x_3(t)$ ,  $y(t)$  при произвольных  $x_0 \neq 0$  и проанализировать полученные результаты.

Область параметрической управляемости определяется исходя из матрицы управляемости.

Матрица управляемости для системы:

$$M = [B \quad AB \quad A^2B \dots A^{n-1}B]$$

$$M = \begin{bmatrix} 0 & -76 & -22876 \cdot \alpha + 20162.8 \\ 0 & 380 \cdot \alpha - 95 & -72960 \cdot \alpha + 18164 \\ 190 & -36100 & 6859000 \end{bmatrix}$$

Согласно критерию Калмана, для полной управляемости системы необходимо и достаточно, чтобы  $\text{rank } M = 3$ , т.е.  $\det M \neq 0$ . Определим значения  $\alpha$ , при которых система не является полностью управляемой. Для этого необходимо найти определитель матрицы  $M = [B \quad AB \quad A^2B \dots A^{n-1}B]$ .

$$\det(M) = 1651647200 \cdot \alpha^2 - 815123560 \cdot \alpha + 101650380 = 0$$

Решение данного уравнения:  $\alpha = 0.2468 \pm 0.0256 \cdot j$

Следовательно, система будет полностью управляема при всех  $\alpha \neq 0.2468 \pm 0.0256 \cdot j$

Область параметрической наблюдаемости определяется исходя из матрицы наблюдаемости.

Матрица наблюдаемости для системы:

$$L = [C_T \quad A_T C_T \quad A_T^2 C_T \quad \dots \quad A_T^{n-1} C_T]$$

$$L = \begin{bmatrix} -1.1 & -1.1 \cdot \alpha - 1.67 & -1.1 \cdot \alpha^2 - 1.34 \cdot \alpha + 70.501 \\ -2 & 70 & 66 \cdot \alpha - 39.8 \\ -3.1 & -4 \cdot \alpha + 590.44 & 900.44 \cdot \alpha - 112217.932 \end{bmatrix}$$

Согласно критерию Калмана, для полной наблюдаемости системы необходимо и достаточно, чтобы  $\text{rank } L = 3$ , т.е.  $\det L \neq 0$ . Определим значения  $\alpha$ , при которых система не является полностью наблюдаемой. Найдем определитель матрицы

$$L = [C_T \quad A_T C_T \quad A_T^2 C_T \quad \dots \quad A_T^{n-1} C_T]$$

$$\det(L) = -8.8 \cdot \alpha^3 - 996.76 \cdot \alpha^2 + 219640.736 \cdot \alpha + 8921578.6452 = 0$$

Решения данного уравнения:

$$\alpha = \begin{pmatrix} -209.3562 \\ -36.5182 \\ 132.6062 \end{pmatrix}$$

Следовательно, система будет полностью наблюдаема при всех

$$\alpha \neq \begin{pmatrix} -209.3562 \\ -36.5182 \\ 132.6062 \end{pmatrix}$$

Система будет полностью управляема и наблюдаема, если:

$$\alpha \neq \begin{cases} 0.2468 \pm 0.0256 \cdot j \\ -209.3562 \\ -36.5182 \\ 132.6062 \end{cases}$$

Выберем параметр  $\alpha^* = 0.25$ . Следовательно, матрица  $A$  примет вид:

$$A = \begin{bmatrix} -0.05 & -60 & -0.4 \\ 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & -190 \end{bmatrix}$$

Синтез регулятора позволяет определить вектор обратной связи регулятора.

Необходимо синтезировать регулятор, обеспечивающий следующие собственные значения:  $\lambda_1^* = -5$ ,  $\lambda_{2,3}^* = -10 \pm 2j$ .

Приведение исходной системы к канонической форме.

Характеристический многочлен матрицы  $A$ :

$$\det(\lambda \cdot E - A) = \det \begin{pmatrix} \lambda + 0.05 & 60 & 0.4 \\ -1 & \lambda + 2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda + 190 \end{pmatrix} = \lambda^3 + 192.05 \cdot \lambda^2 + 449.6 \cdot \lambda + 11418.2.$$

Система в 1-й канонической форме:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -11418.2 & -449.6 & -192.05 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Желаемый характеристический многочлен:

$$(\lambda - \lambda_1^*)(\lambda - \lambda_2^*)(\lambda - \lambda_3^*) = (\lambda + 5)(\lambda + 10 - 2 \cdot i)(\lambda + 10 + 2 \cdot i) = \lambda^3 + 25 \cdot \lambda^2 + 204 \cdot \lambda + 520.$$

Компоненты вектора обратной связи находим по формуле Аккермана:

$$k_1^* = a_0 - \tilde{a}_0^* = 11418.2 - 520 = 10898.2,$$

$$k_2^* = a_1 - \tilde{a}_1^* = 449.6 - 204 = 245.6,$$

$$k_3^* = a_2 - \tilde{a}_2^* = 192.05 - 25 = 167.05.$$

$$K_R^* = [10898.2 \quad 245.6 \quad 167.05]$$

Перейдем в исходный базис.

$$x = T \cdot \hat{x};$$

$$u = K_R^* \cdot \hat{x} = K_R \cdot x = K_R \cdot T \cdot \hat{x};$$

$$K_R^* = K_R \cdot T;$$

$$K_R = K_R^* \cdot T^{-1};$$

$$\text{Где } T = U \cdot M = \begin{bmatrix} B & AB & A^2B \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_2 & a_3 & 0 \\ a_3 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \text{ матрица преобразования;}$$

$U$  – матрица управляемости;  $M$  – вспомогательная матрица, составленная из коэффициентов характеристического многочлена.

$$T = \begin{bmatrix} 0 & -76 & 14443.8 \\ 0 & 0 & -76 \\ 190 & -36100 & 6859000 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 449.6 & 192.05 & 1 \\ 192.05 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -152 & -76 & 0 \\ -76 & 0 & 0 \\ 11419 & 389.5 & 190 \end{bmatrix}$$

$$K_R = K_R^* \cdot T^{-1} = [10898.2 \quad 245.6 \quad 167.05] \cdot \begin{bmatrix} 0 & -0.0132 & 0 \\ -0.0132 & 0.0263 & 0 \\ 0.0269 & 0.7368 & 0.0053 \end{bmatrix} =$$

$$= [1.2517 \quad -14.3145 \quad 0.8854];$$

В ходе математических преобразований получаем вектор обратной связи регулятора:  
 $K_R = [1.2517 \quad -14.3145 \quad 0.8854]$ .

Синтез наблюдателя позволяет определить вектор обратной связи наблюдателя.

Необходимо синтезировать наблюдатель полного порядка с полюсами

$$\mu_1^* = -10, \mu_2^* = -15, \mu_3^* = -20.$$

Желаемый характеристический многочлен:

$$(\mu - \mu_1^*)(\mu - \mu_2^*)(\mu - \mu_3^*) = (\mu + 10)(\mu + 15)(\mu + 20) = \mu^3 + 45 \cdot \mu^2 + 650 \cdot \mu + 3000.$$

Определим коэффициенты характеристического многочлена:

$$\mu \cdot E = \begin{bmatrix} \mu & 0 & 0 \\ 0 & \mu & 0 \\ 0 & 0 & \mu \end{bmatrix};$$

$$\mu \cdot E - (A^T + C^T \cdot K_O^T) = \begin{bmatrix} \mu + 0.05 + 1.1 \cdot k_1 & -1 + 1.1 \cdot k_2 & 1.1 \cdot k_3 \\ 60 + 2 \cdot k_1 & \mu + 2 + 2 \cdot k_2 & 2 \cdot k_3 \\ 0.4 + 3.1 \cdot k_1 & 3.1 \cdot k_2 & \mu + 190 + 3.1 \cdot k_3 \end{bmatrix}$$

Характеристический многочлен:

$$\det(\mu \cdot E - (A^T + C^T \cdot K_O^T)) = \mu^3 + (1.1 \cdot k_1 + 2 \cdot k_2 + 3.1 \cdot k_3 + 192.05) \cdot \mu^2 +$$

$$+ (213.2 \cdot k_1 + 314.1 \cdot k_2 + 5.915 \cdot k_3 + 449.6) \cdot \mu + 798 \cdot k_1 - 12521 \cdot k_2 + 184.63 \cdot k_3 + 11419$$

Приравнявая соответствующие коэффициенты реального и желаемого многочлена, получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 1.1 \cdot k_1 + 2 \cdot k_2 + 3.1 \cdot k_3 + 192.05 = 45 \\ 213.2 \cdot k_1 + 314.1 \cdot k_2 + 5.915 \cdot k_3 + 449.6 = 650 \\ 798 \cdot k_1 - 12521 \cdot k_2 + 184.63 \cdot k_3 + 11419 = 3000 \end{cases}$$

Решение этой системы:

$$k_1 = 2.1359; k_2 = 0.097; k_3 = -48.2559$$

В ходе математических преобразований получаем вектор обратной связи наблюдателя:

$$K_O = \begin{bmatrix} 2.1359 \\ 0.097 \\ -48.2559 \end{bmatrix}$$

В ходе исследований были построены переходных процессов  $x_1(t)$ ,  $x_2(t)$ ,  $x_3(t)$ ,  $y(t)$  при произвольных  $x_0 \neq 0$ . В качестве примера показано построение процесса для  $x_1(t)$ , которое представлено на рисунке 2 (для рассматриваемого объекта), на рисунке 4 (для объекта с регулятором), на рисунке 6 (для объекта с наблюдателем), на рисунке 8 (для объекта с наблюдателем и регулятором).

Структурная схема объекта управления представлена на рисунке 1.

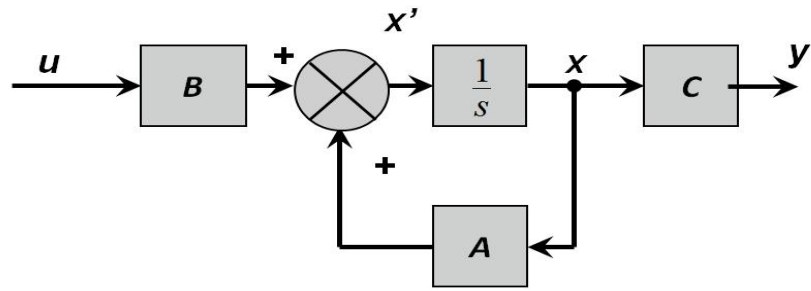


Рис.1. Структурная схема объекта управления

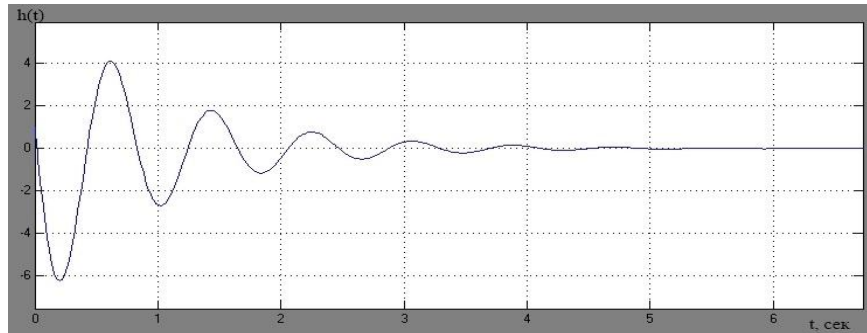


Рис. 2. Переходный процесс для  $x_1(t)$

Переходные процессы, отражающий изменение вектора состояния, имеет вид затухающих колебаний в случаях  $x_1(t)$  и  $x_2(t)$  и вид гиперболы в случае  $x_3(t)$ .

Переходный процесс, отражающий изменение вектора выхода, имеет вид затухающих колебаний.

Структурная схема объекта с регулятором представлена на рисунке 3.

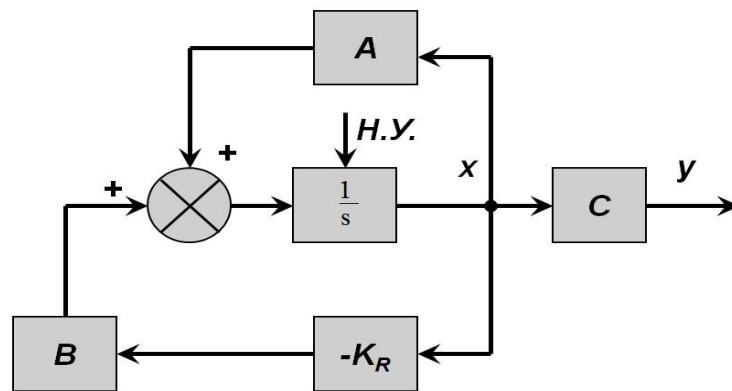


Рис.3. Структурная схема объекта с регулятором

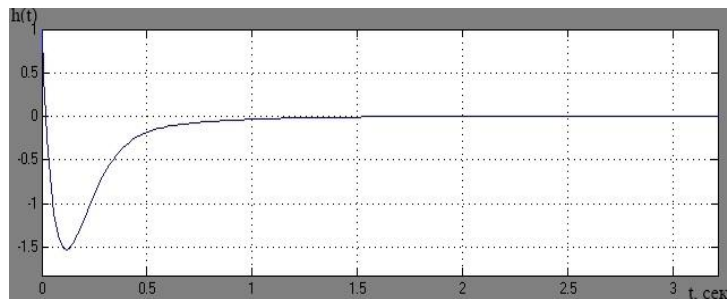


Рис. 4. Переходный процесс для  $x_1(t)$

Переходные процессы, отражающий изменение вектора состояния, имеет вид затухающих колебаний в случаях  $x_1(t)$  и  $x_3(t)$  и вид гиперболы в случае  $x_2(t)$ . Благодаря добавлению регулятора в систему, число колебаний переходных процессов значительно уменьшилось.

Переходный процесс, отражающий изменение вектора выхода, имеет вид затухающих колебаний. Благодаря добавлению регулятора в систему, число колебаний переходного процесса значительно уменьшилось.

Структурная схема объекта с наблюдателем представлена на рисунке 5.

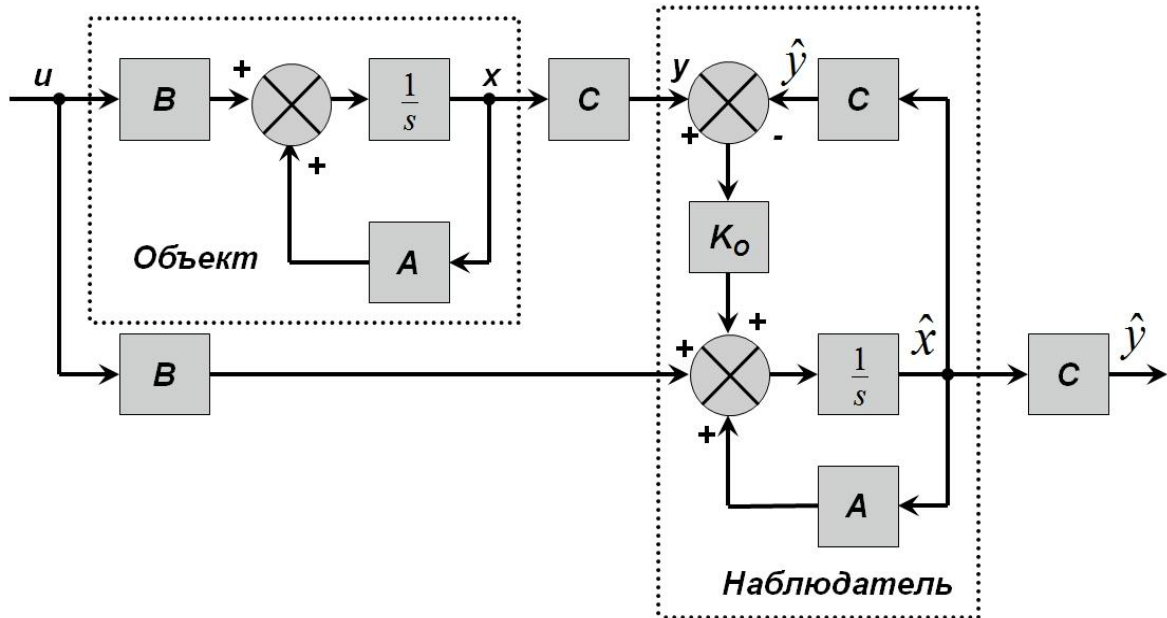


Рис. 5. Структурная схема объекта с наблюдателем

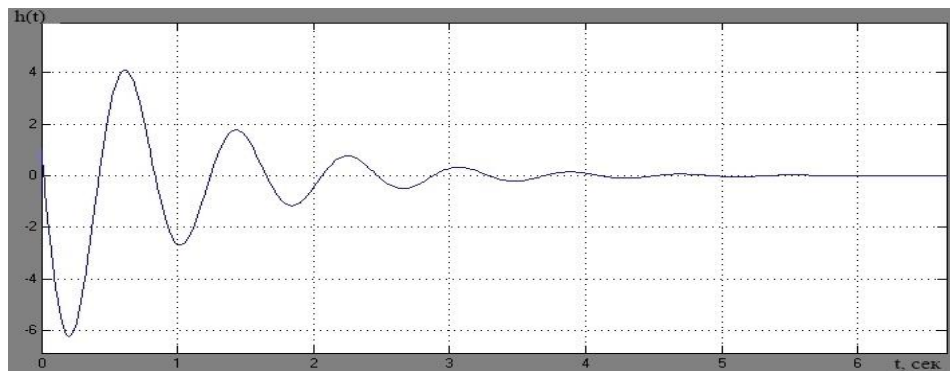


Рис. 6. Переходный процесс для  $\hat{x}_1(t)$

Переходные процессы, отражающий изменение вектора состояния, имеет вид затухающих колебаний в случаях  $\hat{x}_1(t)$  и  $\hat{x}_2(t)$  и вид гиперболы в случае  $\hat{x}_3(t)$ .

Переходный процесс, отражающий изменение вектора выхода, имеет вид затухающих колебаний. Добавление в систему наблюдателя практически не изменило вид переходных процессов, но позволило восстанавливать вектор состояния в текущий и в прошедший моменты времени по текущему значению вектора выхода.

Структурная схема объекта с наблюдателем и регулятором представлена на рисунке 7.

Переходные процессы, отражающие изменение вектора состояния, имеет вид затухающих колебаний в случаях  $\hat{x}_1(t)$  и  $\hat{x}_3(t)$  и вид гиперболы в случае  $\hat{x}_2(t)$ .

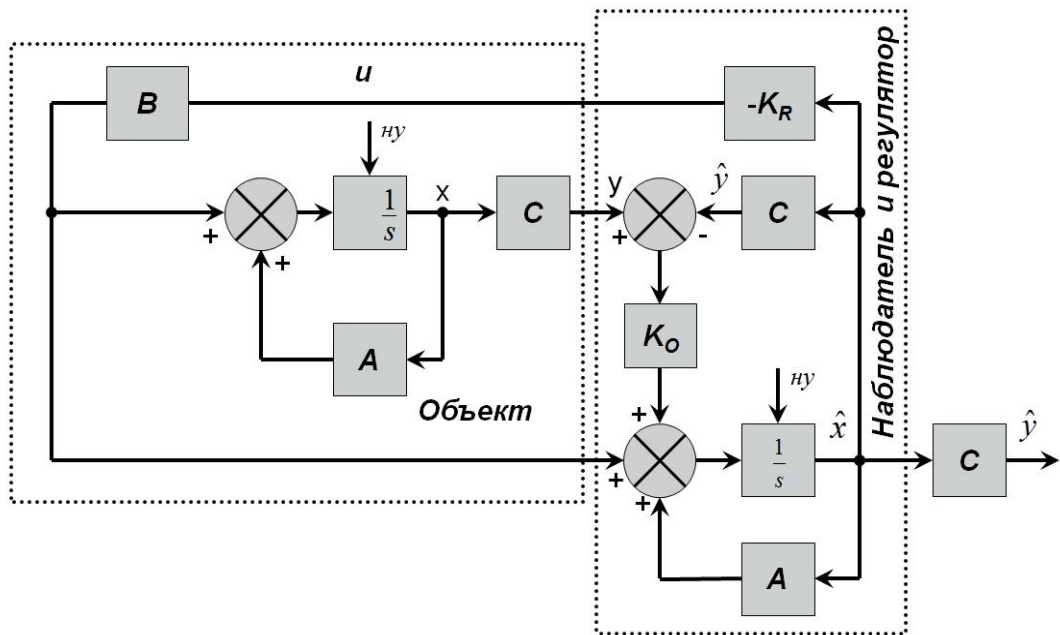


Рис. 7. Структурная схема объекта с наблюдателем и регулятором

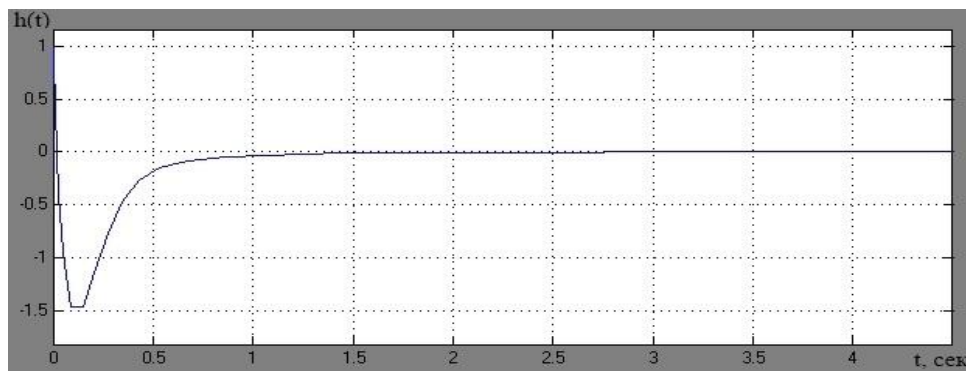


Рис. 8. Переходный процесс для  $\hat{x}_1(t)$

Переходный процесс, отражающий изменение вектора выхода, имеет вид затухающих колебаний. Благодаря добавлению регулятора в систему, число колебаний переходных процессов  $\hat{x}_1(t)$ ,  $\hat{x}_2(t)$ ,  $\hat{x}_3(t)$ ,  $\hat{y}(t)$  значительно уменьшилось. Добавление в систему наблюдателя практически не изменило вид переходных процессов, но позволило восстанавливать вектор состояния в текущий и в прошедший моменты времени по текущему значению вектора выхода.

На основании сказанного выше можно сделать следующие выводы.

При добавлении в систему регулятора, появилась возможность перевести систему из начального положения в конечное за меньший промежуток времени. Число колебаний переходных процессов значительно уменьшилось, следовательно, качество системы автоматического регулирования улучшилось. Добавление в систему наблюдателя практически не повлияло на вид переходных процессов, но позволило получать информацию об объекте управления по выходным сигналам.

Таким образом, добавлению в данную систему регулятора и наблюдателя существенно улучшило качество системы автоматического управления.

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СПО С УЧЕТОМ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА

**Пашковская Т.И.**, доктор педагогических наук, профессор, почетный работник ВПО, преподаватель первой категории

**Мерчанская Е.В.**, преподаватель первой категории

В статье описана методология профессионального образования в системе СПО. Раскрывается сущность понятия «качество образования», основные компоненты качества образования, оказывающие значительное влияние на развитие всех отраслей промышленности и общества в целом.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, качество образования, критерии образования, инновационная деятельность.

## QUALITY TRAINING ACT IN VIEW OF INNOVATIVE ACTIVITIES TEACHER

**Pashkovskaia T.I.**, doctor of pedagogical sciences, professor, honored worker of VPO, the teacher of the first category

**Merchanskaia E.V.**, the teacher of the first category

The paper describes the methodology of professional education in the ACT system. The essence of the concept of "quality of education", the main components of the quality of education, which have a significant impact on the development of all sectors of industry and society as a whole.

**Keywords:** professional education, quality of education, educational criteria, innovative activity.

Изменения, происходящие в настоящее время во всех сферах нашего общества, требуют поиска и использования наиболее результативных технологий подготовки специалистов всех уровней, в том числе, СПО. Успехи в развитии страны неразрывно связаны с уровнем подготовки специалистов различного назначения. В этих условиях главной задачей является подготовка специалиста как творческой личности в профессиональной и других сферах деятельности. Его квалификация должна характеризоваться способностью творчески решать поставленные задачи, оптимальной организации производства и эксплуатации технических объектов. В последнее время эти потребности возрастают в связи с рядом обстоятельств – проявился целый комплекс проблем, связанных с подготовкой людей к быстро меняющимся условиям применения своих интеллектуальных и профессиональных способностей. Поэтому качество образования находится в зоне усиленного внимания ведущих ученых-педагогов и всего общества.

Сложившаяся ситуация в значительной мере по-новому поставила проблему подготовки выпускников профессиональных образовательных организаций для сферы машиностроения, в том числе авиационного и космического. Требуются научные обоснования целостности системы среднего образования, актуализируются вопросы оптимизации различных форм организации процесса обучения, разработки критериев оценки профессиональной компетентности будущих специалистов. Современные тенденции изменения уклада общества, развития экономики выдвигают все новые требования к сфере профессиональных качеств специалиста. Изменение технологий образовательной деятельности обусловлено модификацией форм и технологий процесса обучения, новым характером организации учебной деятельности, критериев оценки качества подготовки специалистов, что предоставляет обширный диапазон для работы педагогов-исследователей [2].

Вопросы содержания профессионального образования и подготовки конкурентоспособного специалиста являлись основным предметом исследования ряда ведущих ученых (А.М. Новиков, С.Я. Батышев, Т.Ю. Ломакина и др.) [4], [5]. Вышеупомянутые ученые в

своих трудах подробно описывают основные составляющие профессионального образования, в том числе понятие «качество образования», которое трактуется как успешность и востребованность выпускников в сфере их профессиональной деятельности [1].

Образовательный процесс должен дать конечный необходимый результат, которым является качество подготовки специалистов.

Качество образования – это основной критерий оценки образования для потребителя. В теории обучения качество образования включает три основных компонента, первым из которых являются условия образовательного процесса – тип и вид образовательного учреждения, профессиональный уровень педагогических кадров, особенности контингента студентов, учебно-методическое, нормативно-правовое, материально-техническое и финансовое обеспечение образовательного процесса. Вторым – сам образовательный процесс – реализация его осуществляется на основе образовательной программы учреждения, в которую входят цели образовательной деятельности, учебный план, учебные программы дисциплин, используемые педагогические технологии и методы обучения, система диагностики, система дополнительного образования, система управления, обеспечение инновационных процессов, творческие достижения педагогов. И третьим – результат образовательной деятельности – итоги текущей и итоговой аттестации, творческие достижения обучающихся, обеспечение продолжения образования, состояние здоровья обучающихся, удовлетворение образовательного заказа обучающихся и родителей.

Методология качества образования включает все направления деятельности: а) постановка целей; б) разработка моделей; в) выбор методов. Качество профессионального образования отражает степень подготовленности работника к выполнению определенного вида деятельности и соответствие продукта его деятельности требованиям общества, экономики и производства.

Профессиональная подготовка высококвалифицированных кадров в системе образования – это органическая часть развития общества, основное звено общей системы формирования специалиста, важнейший фактор повышения уровня производства, науки и культуры, ускорения их развития, обеспечения расширенного воспроизводства материально-технической и духовной базы современного общества.

Система оценки качества профессионального образования включает в себя: уровни оценки, предмет оценки, критерии и показатели оценки, мотивационные механизмы управления качеством образования на основе его оценки.

Качество профессионального образования определяется не только качеством предметных знаний будущего специалиста, но и качеством личностного, мировоззренческого, духовного развития подрастающего поколения. Оценка качества образования производится не только с помощью педагогических и образовательных параметров, критериев, но и с помощью других критериев: социально-экономических и социально-культурных [1].

Качество образования не может и не должно рассматриваться только на основе собственно образовательных параметров, поскольку образование – это широкая социально-экономическая и социально-культурная категория [1].

Основным показателем качества среднего профессионального образования является уровень квалификации, который устанавливается квалификационными характеристиками Единого тарифно-квалификационного справочника (ЕТКС), определяющими комплекс теоретических знаний, профессиональных умений и навыков работника соответствующей профессии.

Анализируя опыт применения в педагогической деятельности инновационных методов, можно выделить их преимущества: они дают возможность овладеть более высоким уровнем личной социальной активности; помогают научить студентов активным способам получения новых знаний; стимулируют творческие способности студентов; создают такие условия в обучении, при которых студенты не могут не научиться; помогают приблизить учебу к практике повседневной жизни [4].



Подготовка квалифицированного специалиста, способного к эффективной профессиональной работе по специальности и конкурентного на рынке труда, является главной целью профессионального образования. Стандартная подготовка обучающихся, направленная на формирование знаний, умений и навыков, всё больше отстаёт от современных требований. Основой образования должны стать способы мышления и деятельности. Программой среднего профессионального образования предусмотрены такие приоритеты образования, как доступность, качество, эффективность. Педагогические инновации способствуют выполнению этих требований. Использование новых знаний, приёмов, подходов, технологий для достижения результата в виде образовательных услуг, отличающихся социальной и рыночной востребованностью – это и есть инновации в образовательной деятельности. Изучение инновационного опыта показывает, что основная часть новшеств посвящена разработке технологий.

Недостаточно изучены проблемы изучения инженерно-графических дисциплин: начертательной геометрии; инженерной графики; основ геометрического моделирования; компьютерной графики и других геометро-графических дисциплин – во взаимосвязи с обучением дисциплинам общепрофессионального блока, с учетом особенностей будущей профессиональной деятельности [2].

На межпредметном уровне «системообразующим фактором должна выступать внутренняя логика развития науки, культуры, производства, реализуемая в профессиональной деятельности в последовательных этапах: разработка идей на основе научных знаний, её техническое и технологическое воплощение и практическая реализация» [3]. Поиск необходимых способов и приемов, повышающих успеваемость, должен быть направлен в первую очередь на совершенствование содержания дидактических материалов и методики преподавания.

Процесс активизации подготовки студентов, развитие познавательных способностей и повышение качества успеваемости при изучении общепрофессиональных дисциплин будет проходить наиболее активно, если в обучающем процессе использовать новые информационные технологии.

#### Список литературы

1. Акрамова Ф.А. Методология качества профессионального образования и её основные компоненты. В кн.: Методология профессионального образования. Материалы Международной НПК памяти академика А.М. Новикова. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования». – 2016.
2. Антипова Л.С. Инновационная деятельность педагога профессионального обучения. В кн.: Методология профессионального образования. Материалы Международной НПК памяти академика А.М. Новикова. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования». – 2016.
3. Атапов, Г.А. Деятельный подход в обучении/ Г.А. Атапов – Донецк, "ЕАИ-пресс", 2001. - 160с.
4. Ломакина Т.Ю., Сергеева М.Г. Педагогические технологии в профессиональных учебных заведениях. Монография. М.: Academia, 2008.
5. Профессиональная педагогика / Под ред. С.Я. Батышева, А.М. Новикова. Издание 3-е. М.: Изд-во ЭГВЕС, 2009. - 456 с.

## **МЕХАНИЗМ РАЗРУШЕНИЯ КОНТАКТИРУЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Пашковский И.Э.**, доктор технических наук, профессор, почетный работник ВПО, преподаватель первой категории

На основании теоретических и экспериментальных исследований описан механизм разрушения поверхностных слоев деталей машин и технологического оборудования в условиях водородного изнашивания.

Ключевые слова: разрушение поверхностей деталей, водородное изнашивание, защитные покрытия.

## **THE MECHANISM OF DESTRUCTION OF THE CONTACTING SURFACES PARTS PROCESS EQUIPMENT**

**Pashkovskiy I.E.**, doctor of technical sciences, professor, honored worker of VPO, the teacher of the first category

On the basis of theoretical and experimental studies, the mechanism of destruction of the surface layers of machine parts and technological equipment in a mustache-ditions hydrogen wear.

Keywords: destruction of surfaces of parts, hydrogen wear over-tective coating.

К настоящему времени сделано несколько попыток описания механизма водородного изнашивания рабочих поверхностей деталей машин. Процессы и явления в зоне контакта деталей могут быть представлены в такой последовательности. Образование водорода при взаимодействии смазочной или технологической среды с материалом деталей связано с наличием поверхностной энергии веществ, величина которой зависит от состава и свойств материалов, уровня пластической деформации, механо-физических условий нагружения и др. Металлы работают как катализаторы диссоциации органических соединений, особенно в момент диспергирования и образования ювенильных поверхностей.

Деструктивные процессы протекают с разрывом цепи макромолекул, диссоциацией молекул на атомы, в результате чего в зоне контакта образуется значительное количество диффузионно-активных элементов среды. Активизированная поверхность металлических деталей притягивает из внешней окружающей среды атомы или молекулы различных газов, и на поверхностях трения образуются тончайшие адсорбционные пленки. Водород, обладая уникальными свойствами (сродством к электрону с большинством металлов), проявляет наибольшую способность к диффузии. Существует значительное количество гипотез относительно взаимодействия водорода с материалами при трении, однако единого представления о механизме данного явления пока не имеется.

Важным при рассмотрении водородного изнашивания является понятие гидрофильности поверхностного слоя. Причиной возникновения гидрофильного состояния поверхности является сосредоточение в нем максимумов температуры и напряжений при деформациях. При фрикционном контакте в приповерхностном слое стального образца возникает зона с максимумом температуры, в которую направлен поток диффузии водорода. Перемещение водорода в более нагретые области характеризуется температурным градиентом. Другими известными движущими силами процесса являются поле напряжений и градиент концентрации водорода, при наличии которого фаза стремится выровнять свой состав согласно закону Фика.

Повышение интенсивности изнашивания поверхностных слоев под воздействием водорода может быть объяснено, например, с позиций дислокационной теории разрушения. Структура поверхностных слоев материалов деталей при нагружении трением характеризуется значительной плотностью дислокаций уже при малых деформациях. Значение

плотности дефектов в поверхностном слое при трении на один – два порядка выше, чем при всех известных видах напряженного состояния при одинаковой степени остаточной деформации. Одновременное протекание структурной и термической активации вызывает усиление физико-химических реакций в зоне контакта, инициирует протекание адсорбционных и диффузионных процессов, вызывает значительное повышение реакционной способности поверхностей трения, переводя их в метастабильное состояние. В начальный момент трения происходит насыщение поверхностных слоев водородом, который блокирует перемещение дислокаций и приводит к увеличению их числа на поверхности, что вызывает некоторое ее упрочнение. Однако при дальнейшем наводороживании происходит рост количества несовершенств структуры, и при достижении им критического значения начинается разупрочнение поверхностных слоев, проявляющееся в резком снижении износостойкости вследствие увеличения упругопластических деформаций. Способность к достижению значения критической плотности дислокаций связана с составом и свойствами материалов, интенсивностью процесса трибодиффузии водорода.

Существует еще нескольких вариантов описания механизма водородного изнашивания, однако все они относятся к достаточно узким областям фрикционного взаимодействия поверхностей.

А.Ф. Присевок и др. [1] исследовали механизм водородного изнашивания узлов трения технологического оборудования производств микробиологического синтеза. Особенностью рассмотренного механизма является то, что разрушение поверхностей начинается с бактериальной коррозии металла. При этом бактерии разрушают участки поверхности, образуя анаэробные зоны, которые в центре становятся анодами, а по краям – катодами. Протекающие химические реакции приводят к образованию свободного водорода, который в соответствии с градиентами температуры и напряжений распределяется в теле детали. А.Ф. Присевок исследовал также механизм изнашивания металлических поверхностей, работающих в паре с химическими волокнами. Процесс взаимодействия протекает при наличии химически активной среды – химических замазливателей, повышенных температур и динамических нагрузок. Началом возникновения водорода является трибодеструкция отдельных компонентов замазливателей, подающихся в зону трения при формировании жгута волокна и, в первую очередь, полиэтилен-гликолевых эфиров лауриновой кислоты, являющихся главной составляющей замазливателей. Образовавшаяся лауриновая кислота активно воздействует на поверхностные слои деталей, выделяя свободный водород, который активно внедряется в поверхностные слои детали.

В.Я. Матюшенко и др. [2] исследовали водородное изнашивание цилиндропоршневой группы двигателей внутреннего сгорания. Началом физико-химических процессов, ведущих к накоплению водорода, является трибо- и термодеструкция углеводородов, сопровождающаяся появлением активных частиц-радикалов, других термодинамических неустойчивых частей молекул углеводородов, которые могут легко образовывать новые химические соединения как между собой, так и с поверхностью металла. Преимущественно на стадии формирования вторичных продуктов окисления углеводородов и происходит выделение свободного водорода, адсорбируемого поверхностью металлов с последующим поглощением его кристаллической решеткой. Диффузия водорода в решетке приводит к захватыванию его атомов в определенных фиксированных местах (ловушках), которыми являются примесные атомы, границы зерен, дислокации и т. п. Наиболее детальное описание механизма водородного изнашивания сделали Л.В. Беспрозванных и др. [3]. Ими показано, что изнашивание в водородной атмосфере происходит по схеме, представляющей собой комбинацию механизма отслаивания и абразивного изнашивания, с формированием в подповерхностных слоях трещин отслаивания путем образования трубчатых каналов и их объединения. В водороде по сравнению с гелием имела место ускоренная кинетика формирования дефектной структуры подповерхностного слоя, что объясняется с позиций транспортировки водорода дислокационными потоками. Ограничением приме-

нения предложенной модели является то, что она построена на результатах эксперимента, проведенного на узлах трения, работавших в среде газообразного водорода.

Обобщая сказанное выше, а также теоретические и экспериментальные исследования, выполненные при участии автора [4, 5, 6], можно предложить следующую модель наводороживания поверхностных слоев и водородного изнашивания деталей машин и технологического оборудования.

Процесс насыщения сталей водородом начинается еще на этапе получения заготовки – литья, прокатки, штамповки. Получение заготовок сопровождается действием больших термических (литье) или механических (прокатка, штамповка) напряжений, которые способствуют внедрению водорода, присутствующего в рабочей зоне. Уже на этом этапе существования детали, в ее поверхностных слоях зарождаются поры, которые могут отдавать в окружающую среду и обратимым образом захватывать водород. Здесь же могут зарождаться и развиваться микротрещины, которые также могут служить каналами для поступления и продвижения диффузионно-активного водорода. При этом часть микротрещин, зарождающихся в поверхностных слоях металлической детали, могут располагаться на некоторой глубине и быть ориентированы параллельно будущей поверхности трения (прокатка, штамповка). При получении отливок, в особенности, крупногабаритных, зарождаются не только микро-, но и макродефекты в виде дендритной ликвации, ликвации входящих в состав сталей химических элементов, например серы и фосфора и т.д.

Следующим этапом жизненного цикла детали (заготовки) является ее технологическая обработка, при которой происходит активное развитие дефектов структуры и поглощения водорода. Любые процессы механической обработки протекают при наличии пластической деформации и, следовательно, при развитии микротрещин, а также при создании внутренних напряжений в металлической поверхности. Кроме того, на этом этапе создается микро- и макрорельеф поверхности, который в дальнейшем оказывает существенное влияние на процессы поглощения водорода металлом. Здесь же могут быть образованы дефекты технологической обработки (например, прижоги поверхности при шлифовании), играющие в дальнейшем роль гидрофильных зон. Под действием возникших напряжений образованные ранее поры могут расширяться и даже сливаться друг с другом и с микротрещинами, образуя каналы для движения диффузионно-активного водорода.

По окончании формообразования детали поступают на сборочные процессы, при которых насыщения поверхностей водородом не происходит, за исключением сборочных операций с использованием сварки, при которых происходит перераспределение водорода, как диффузионно-активного, так и водорода, находящегося в связанном состоянии. По окончании сборочных процессов объект начинает существовать как технологическая машина, при работе которой детали вступают во фрикционный контакт.

При фрикционном контакте деталей углеводородные материалы (смазочные, конструкционные, технологические) разрушаются с образованием большого количества диффузионно-активного водорода. Одновременно при трении удаляются окисные пленки, тем самым обнажая ювенильные поверхности, которые в свою очередь служат катализаторами диссоциации органических соединений с образованием водорода и одновременно притягивают из газовой фазы узла трения атомы и молекулы водорода, образуя тончайшие адсорбционные пленки. Протекающим процессам способствует понижение поверхностной энергии.

Взаимодействие водорода со стальными деталями начинается с адсорбции водорода на поверхности трения, затем при более высокой температуре, создаваемой трением и процессами, в которых участвуют бытовые машины, физическая адсорбция переходит в хемосорбцию.

У большого количества поверхностей деталей технологических машин, например, деталей оборудования для нанесения гальванических покрытий, очистки заготовок, деталей перед сборкой, одновременно могут протекать коррозионные процессы, в результате которых появляются и развиваются поверхностные дефекты, способствующие впоследствии

проникновению диффузионно-активного водорода. Непосредственно адсорбция водорода может способствовать росту трещин на поверхностях трения за счет механизма адсорбционного понижения поверхностной энергии, являющегося одним из ведущих механизмов водородного охрупчивания материала. На рабочую поверхность детали могут выходить микропоры и устья трещин, способные адсорбировать водород. Образование части новых и развитие существующих пор и микротрещин происходит на некоторой глубине. Причем трещины направлены параллельно поверхности трения и развиваются в процессе взаимодействия поверхностей. На рисунке 1, а приведена фотография микрошлифа поверхностного слоя стального образца, имитирующего вал машины и прошедшего технологическую обработку согласно заводскому маршруту. На микрошлифе видны дефекты строения в виде микропор и трещины, которая пересекает скопление микропор. На рисунке 1, б приведена фотография микрошлифа образца, прошедшего триботехнические испытания в течение 8 ч. – на микрошлифе видны объединившиеся микропоры, причем основная их часть слилась с микротрещиной.

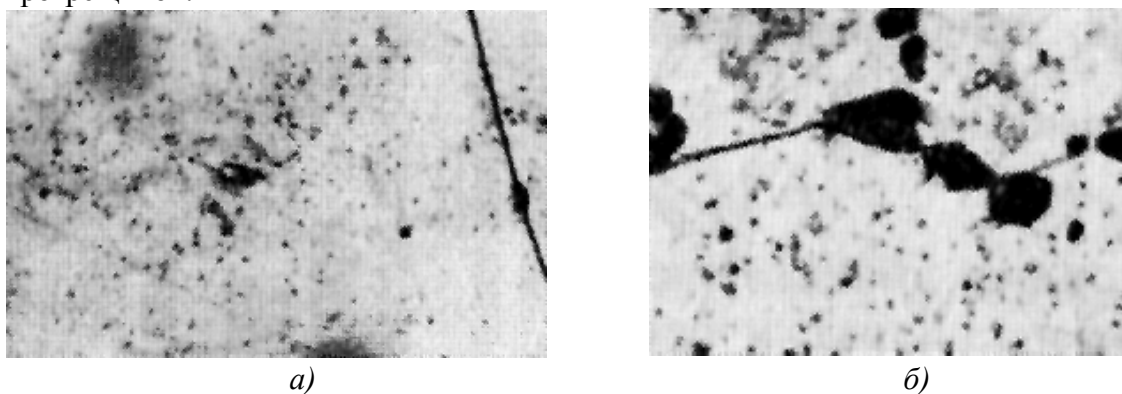


Рис. 1. Микроструктура поверхностного слоя образца:  
 а) образец прошедший технологическую обработку;  
 б) образец прошедший триботехнические испытания (8 ч.)

Микроанализ показывает, что поверхностный слой образца содержит большое количество пор с размерами от 0,2 до 1 мкм. Исходная структура имела до 1% пористости, а прошедшая фрикционные испытания – до 15%, что доказывает триботехнический источник возникновения микропор. Крупные поры образуются путем слияния мелких микропор. Под поверхностью трения поры распределены неравномерно, их повышенная концентрация наблюдается в гребнях поверхностного рельефа, т.е. в остатках частично удаленного при износе поверхностного слоя, что также подтверждает влияние водорода на разрушение поверхностного слоя.

Это нельзя объяснить только адсорбционными процессами, протекающими на поверхности трения. Причины ускоренного разрушения поверхностей трения следует связывать прежде всего с процессом его проникновения в материал.

Физические механизмы проникновения атомов среды в материал в процессе деформирования поверхностных слоев могут быть следующие: решетчатая диффузия в поле напряжений, восходящая диффузия по границам зерен, субзерен и перенос атомов среды движущимися дислокациями. Высокая плотность дислокационных потоков, обусловленная трением, а также активизация источников дислокаций водородом как поверхностно-активной средой, делают транспортирование водорода дислокациями одним из наиболее эффективных способов насыщения поверхностных слоев водородом. Подтверждением этого является тот факт, что с увеличением плотности дислокаций, вакансий и других несовершенств кристаллической решетки диффузия водорода убывает, а растворимость его пропорционально возрастает [7].

Оценить эффективность переноса водорода дислокациями можно сравнением глубин его проникновения за счет переноса и за счет диффузии в решетке. При коэффициенте диффузии водорода  $10 \text{ м}^2/\text{с}$  для сплавов железа при комнатной температуре глубина про-

никновения водорода, перенесенного дислокациями на два порядка выше, чем глубина его диффузии при деформациях, возникающих при трении.

Одним из положений теории водородного изнашивания является накопление на определенной глубине дислокаций, которые являются источником образования и роста микродефектов. Этим можно объяснить наличие трубчатых микропор, направленных параллельно поверхности трения на глубине от 2 до 10 мкм. Это подтверждается также исследованиями Л.В. Беспрозванных [3]. Согласно работе [8], а также исследованиям автора причинами распространения микродефектов параллельно поверхности являются циклы напряжений растяжение-сжатие и наличие сдвиговых сил при скольжении микронеровностей.

Очевидно, что вместе с накоплением дислокаций на данной глубине будет увеличиваться концентрация водорода, а образование в данных областях микродефектов будет способствовать его растворимости. Однако давление водорода в полости микродефектов показывает, что оно растет с повышением плотности дислокаций, температуры и уменьшается с увеличением коэффициента диффузии. Периодическое деформирование поверхностного слоя при трении приводит также к созданию высокого давления молекулярного водорода (рекомбинируемого из атомов) в микропорах, которое способствует их росту и зарождению микротрещин. Другим механизмом, ускоряющим разрушение материала в поверхностных слоях, является рассмотренное выше адсорбционное понижение поверхностной энергии материала внутри дефектов из-за воздействий водорода.

Таким образом физические механизмы проникновения диффузионно-активного водорода в сталь при фрикционном контакте и деформировании поверхностных слоев могут определяться трубчатой диффузией по ядрам образующихся дислокаций или переносом атомов среды движущимися дислокациями при захвате двойными перегибами на дислокациях [7]. При этом скорость переноса может быть существенно выше, чем скорость диффузии по кристаллической решетке. Атомы среды могут осаждаться на включениях, межфазных и межзеренных границах вблизи поверхности и, соединяясь в молекулы, образовывать газонаполненные поры. Избыточное давление газа в порах и действие пор как концентраторов напряжений и зародышей разрушения являются факторами, ускоряющими разрушение материала в приповерхностных слоях. Отдельные микропоры, обладая высокой подвижностью в поверхностном слое, могут «нанизываться» на дислокационные скопления [3], ориентированные вдоль направления трения, образуя трубчатые поры. Поэтому максимальная концентрация трубчатых пор наблюдается на некоторой глубине под поверхностью трения (в зоне максимальной температуры), где происходит накопление дислокаций, поры сливаются, образуя трещины, рост которых далее может происходить по усталостному механизму, а также с увеличением концентрации диффузионно-активного водорода, что приводит к разрушению материала с образованием частиц износа.

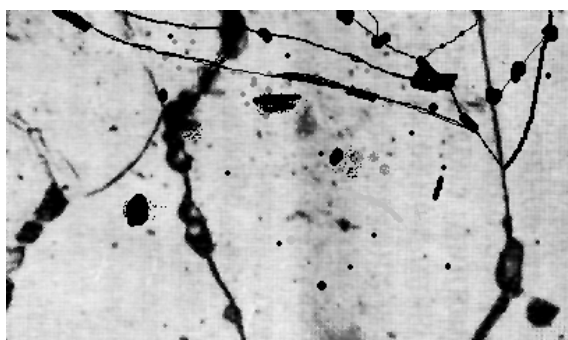


Рис. 2. Микроструктура поверхностного слоя образца, прошедшего трибоиспытания (16 ч.)

На рис. 2 приведена фотография микрошлифа образца, прошедшего триботехнические испытания в течение 16 часов – на микрошлифе видны объединившиеся микропоры, микропоры, слившиеся в трещины и трещины, образовавшиеся под действием напряжений, возникших в микродефектах под действием диффузионно-активного водорода.

При этом изменяется микрорельеф поверхности, шероховатость увеличивается и, вновь образованная поверхность более интенсивно изнашивает сопряженную по-

верхность, например, уплотнительную кромку манжеты в подшипниковой опоре. В свою очередь, изнашиваясь, резиновая деталь поставляет в зону контакта частицы износа, которые, разлагаясь, могут повышать уровень образуемого диффузионно-активного водорода, адсорбируемого ювенильной металлической поверхностью

Анализируя представленную модель наводороживания поверхностных слоев, можно сформулировать некоторые рекомендации по снижению водородного изнашивания для деталей машин и технологического оборудования.

Во-первых, необходимо блокирование пор и устьев трещин с целью закрытия путей движения диффузионно-активного водорода, создания на рабочих поверхностях деталей защитного металлического покрытия, препятствующего проникновению водорода к поверхности водорода и развитию новых дефектов структуры или перестройки поверхностного слоя с целью снижения количества структурных несовершенств.

Поскольку взаимодействие водорода с металлами начинается с его адсорбции на активных центрах поверхности, то одним из перспективных способов ее защиты является применение поверхностно-активных веществ (ПАВ). Механизм защитных свойств ПАВ по отношению к водороду сводится в основном к следующему. Адсорбируясь на поверхности трения, ПАВ занимает активные центры, препятствуя проникновению водорода. Кроме того, применение ПАВ приводит к уменьшению деформаций, а следовательно, дислокационных потоков, способных транспортировать водород в глубь металла. Создание защитного металлического покрытия на стальной поверхности возможно при использовании металлоплакирующих смазочных материалов, которые, кроме плакирующей добавки обязательно содержат ПАВ.

Как показано выше, одним из наиболее вероятных способов доставки водорода в глубь металла является его транспортирование дислокациями. Кроме того, известно, что структурные изменения поверхностных слоев в процессе трения в основном обусловлены увеличением плотности дислокаций, созданием их скоплений на определенной глубине и образованием микродефектов в виде пор. Снижение упругопластических деформаций в зоне контакта, а следовательно, дислокационных потоков, является одной из важных технологических задач. Наиболее простым и эффективным решением данной проблемы является применение антифрикционных и износостойких покрытий, сформированных, например, при помощи лазерных технологий, что позволяет наиболее полно реализовать основные рекомендации по снижению интенсивности водородного изнашивания. Кроме того, нанесение покрытий не требует существенных конструктивных изменений узлов. Наряду с традиционными требованиями к покрытиям поверхностей трения, при выборе покрытий, работающих в водороде, следует учитывать степень склонности материала образовывать с водородом химические соединения – гидриды.

При использовании лазерных технологий возможна также перестройка структуры поверхностных слоев, которая позволит уменьшить количество несовершенств. Немаловажными мероприятиями по снижению водородного изнашивания являются технологии, позволяющие исключить (или снизить) наводороживание, а также операции, способствующие обезводороживанию поверхностных слоев деталей бытовых машин.

#### Литература

1. Присевков А.Ф., Кураш В.В., Спиридонов Н.В. Исследование механизма водородного изнашивания деталей узлов трения технологического оборудования производств микробиологического синтеза. В кн.: Долговечность трущихся деталей машин.– М.: Машиностроение, 1990, вып. 5. – с. 216-224.
2. Матюшенко В.Я., Андрейчик М.А. Некоторые аспекты технологического наводороживания металлов и его влияние на износостойкость. В кн.: Долговечность трущихся деталей машин. – М.: Машиностроение, 1986, вып. 1. – с.191-195.
3. Беспрозванных Л.В., Соколов Ю.Д., Федорущенко А.А. О разработке физической модели водородного изнашивания и рекомендациях по его снижению. В кн.: Долговечность трущихся деталей машин. – М.: Машиностроение, 1990, вып. 4. – с. 189-195.
4. Пашковский И.Э., Бестаев И.Н. Механизм наводороживания поверхностных слоев стальных деталей. В кн.: Прогрессивные технологии и научные исследования в сфере сервиса. – М.: МГУС, 1999. – с. 71-72.

5. Пашковский И.Э., Горлов Е.С., Светлаков В.М. Влияние наводороживания поверхностных слоев и технологической наследственности на эксплуатационные свойства деталей бытовых машин. // Теоретические и прикладные проблемы сервиса, 2005, № 1–2 (13–14), с. 50–57.

6. Пашковский И.Э., Горлов Е.С., Светлаков В.М. Предпосылки проектирования технологии изготовления (ремонта) деталей бытовых машин с залечиванием приповерхностных микродефектов. В кн.: Прогрессивные технологии и научные исследования в области сервиса и дизайна: Межвузовский сборник научных трудов. ГОУВПО «МГУС». – М., 2006, с. 35–41.

7. Гельд П.В., Рябов Р.А., Мохрачева Л.П. Водород и физические свойства металлов и сплавов. – М.: Наука, 1985. – 232 с.

8. Колачев Б.А. Водородная хрупкость металлов. – М.: Metallurgy, 1985. – 216 с.

## **ДАТЧИКОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ**

**Сергеев В.В.**, преподаватель

В статье рассмотрена история развития датчиковых измерительных систем ракетно-космической техники в советский период. История в любой области определяет тенденцию дальнейшего развития. Обучая студентов современным средствам измерений, зачастую не хватает учебного времени остановиться на истории развития измерительной техники. Обобщенная информация поможет студентам понять основы построения измерительных систем в ракетно-космической технике.

Ключевые слова: ракетно-космическая техника, бортовая измерительная аппаратура, измерительные технологии.

## **SENSOR METERS THE ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY**

**Sergeev V.V.**, the teacher

The article describes the history of the development of sensor measuring rocket and space technology systems in the Soviet period. The history in any area determines the trend of future development. Teaching students to modern means of measurement often do not have enough training time to dwell on the history of measurement technology. Summarized information will help students understand the basics of measuring systems in the rocket and space technology.

Keywords: rocket and space technology, on-board instrumentation, measuring technology.

С созданием ракетно-космической техники стали актуальными контроль и диагностика работы систем ракетносителей. Применение обычных средств измерений было невозможно из-за нескольких причин. Прежде всего, влияние перегрузочных эффектов (давление, вибрация, влажность, температура и т.д.). Немаловажное значение имели габаритно-весовые показатели приборов измерения. Большая масса и габариты применяемых в обычной среде измерительных приборов приводили к утяжелению ракетносителей, что по цепной реакции приводило к уменьшению полезной массы выводимой на орбиту.

В 1946 году на базе комплекса №5 ЦНИИМаш (НИИ-88) началась разработка измерительных средств для полигонных и стендовых испытаний ракет, космических летательных аппаратов и ракетных двигателей. В лаборатории НИИ начали разрабатывать датчики для летных испытаний ракет и электромеханические программируемые устройства согласующей и вспомогательной измерительной аппаратуры.

В 1953 году, после преобразования лаборатории в отдел по специальным измерениям, работы по измерительной аппаратуре получили новое развитие. Создание ракет способных выполнять задачи по покорению космоса, потребовало разработки поверхностных датчиков температуры в диапазоне до 3000<sup>0</sup>С. Повысились и требования к бортовой изме-



рительной технике. Необходимо было повысить точность измерений, уменьшить инерционность измерительной аппаратуры, габариты и массу измерителей до оптимальных величин, при этом иметь достаточную надежность в экстремальных эксплуатационных условиях.

Исследование температурных характеристик снятых с помощью датчиков при полигонных и стендовых испытаниях ракетной техники, позволили устранить ряд недочетов в расчетах по распределению температур в компонентах топлива в области раздела газ-жидкость, в пристеночном слое баков и теплозащитных покрытиях головных частей.

Помимо исследования распределения температур и влияние их на части ракетопосредителя, особое значение имеет исследование на прочность и надежность изделий во время создаваемых двигателями вибраций.

Первыми, созданными в СССР, специализированными вибродатчиками для ракетостроения были индукционные датчики ИУ-97, ИУ-205. Эти датчики соответствовали всем требованиям при полигонных и стендовых испытаниях. Но для космических летательных аппаратов необходимо было уменьшить массу датчиков и увеличить частотный диапазон. Вследствие этого был проведен переход к пьезоэлектрическим преобразователям, на основе которых были созданы такие датчики как ИС-70, ИС-312, ИС-579, а так же преобразователи к ним ИС-948, ИС-1205, ИС-1185 и другие.

Всего за годы начала космической эры было разработано более 500 типов температурных измерительных датчиков и 200 различных измерителей вибрации, многие из которых были освоены серийным производством.

С развитием дальнего космоса (освоение окололунных орбит и поверхности Луны, программа «Вега»), а также разработкой космических систем для обеспечения продолжительного нахождения космонавтов на орбитальных станциях, потребовались более мощные ракетопосредители с минимальной стартовой массой и более сложные стартовые системы. Данная задача требовала внедрение внутрибаковых и магистральных измерительных средств для определения скорости потока жидкости и газа, уровня и расхода топлива в баках. Разработки велись по разным направлениям: ультразвуковые, электромагнитные, емкостные и другие измерения. Эти разработки помогли добиться экономии топлива и окислителя, снизить стартовый вес и увеличить дальность полета ракет или полезную нагрузку.

На этом разработки не остановились. С 1954 года созданы стендовые регистраторы: для медленноменяющихся параметров – МНР, для быстроменяющихся параметров – «Спрут»; автономные магнитные регистраторы: для быстроменяющихся параметров (вибрации, пульсации давления и т.п.) – АРГ-2, АРГ-3, АРГ-4, для медленноменяющихся параметров «Микрон», МИР В1, МИР-2, МИР-3 для космических аппаратов «Восток», «Восход», «Союз».

Для обработки измерительной информации с космических летательных аппаратов необходимо было применение автоматизированных средств измерений. Но вследствие того, что вычислительные машины того времени были недостаточно быстродействующими, необходимо было ориентироваться на специализированные аналоговые средства измерений.

Первый такой измерительный прибор, созданный в 1959 году, анализатор спектра частот ИС2887, был рассчитан на диапазон частот до 5 кГц. Благодаря его применению на стендах и в полете изделий можно было оценить спектры частот вибраций, что позволило отработать двигатели и системы управления ракет.

Дальнейшие модификации анализаторов спектра (ИС1838 и ИС2978), которые поступили в серийное производство, обладали большей надежностью и точностью, и расширяли диапазон частот до 20 кГц.

Требования по развитию систем измерений в космической технике привели к необходимости создания унифицированных датчиков температуры и теплового потока, в том числе чувствительных элементов на основе полупроводников. Для многоцветной системы «Энергия-Буран» были разработаны термометры сопротивления (ТМ245, ТП237, ТМ250), термоэлектрические термометры (ТТ243, ТТ244, ТТ253) и термодатчики обладающие

большим ресурсом (до 40 тыс. часов) ТП228, ТМ229. Параллельно создавались датчики теплового потока типов ФОБ, ФОА, ФПА, в т.ч. малогабаритные датчики ФКБ. Одновременно велись разработки электронных средств первичного преобразования: СИТ, «Скит», «Приз», «Исток», «Темп» и др.

Для измерений вибраций были разработаны унифицированные пьезоакселерометры АВС и АНС и электронные преобразователи СС9В и СС9ВМ. Эти преобразователи были в 3 раза меньше по габаритам и массе. Для первичной обработки измерительной информации были созданы бортовые устройства «Бизон», «Зубр», «Мустанг», «Тюльпан», «Кулон-М», «Девиз», «Барс» и др.

Необходимость измерений магистральных параметров и параметров внутри баков, привело к созданию ультразвуковых уровнемеров, ультразвуковых сигнализаторов уровня, датчиков сплошности и преобразователей к ним. К 1986 году были созданы ряд емкостных и ультразвуковых приборов, в том числе высокочастотные уровнемеры с погрешностью измерений  $\pm 0,5$  мм, для измерений уровня, колебаний уровня остатков и сплошности для ракетно-космических комплексов «Энергия-Буран» и «Зенит».

В 70-х годах начала развиваться микроэлектронная технология измерений. Это позволило уменьшить габаритно-весовые показатели бортовой аппаратуры и повысить надежность измерений. Выпуск бортовой аппаратуры «Сириус» с гибридно-пленочными технологиями в сочетании с наземной телеметрической станцией БРС-4 позволил использовать ракетные комплексы наземного, морского и подвижного базирования.

В это время было реализовано четыре направления развития измерительных технологий для ракетно-космической техники:

- для космических летательных аппаратов – повышение надежности и увеличение ресурса использования;
- для боевых изделий – все виды информации в совмещенной системе;
- для боевых блоков – малые габаритно-массовые параметры;
- для тяжелых ракетоносителей – пожаровзрывобезопасность, высокая информативность.

Одновременно с развитием бортовых технологий развивалась и наземная аппаратура телеметрии. Стали серийно выпускаться приеморегулирующие станции ПРА, ПРА-МК, аппаратура оперативной обработки информации, системы ретрансляции сигналов, устройства автовыбора разнесенных сигналов.

В результате всех перечисленных разработок была обеспечена практическая отработка образцов ракетно-космической техники всех видов, выпускаемых в Советский период.

## К СЕМИДЕСЯТИЛЕТИЮ КОЛЛЕДЖА КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ (ИСТОРИЯ КОЛЛЕДЖА)

**Долженко Софья Олеговна**, студентка отделения Экономики и права.

Научный руководитель: Фомичёва Валерия Юрьевна, преподаватель первой категории

15 марта 2017 года состоится 70-ти летняя годовщина Колледжа Космического Машиностроения и Технологий. Эта статья посвящена истории развития колледжа с его образования и по сегодняшний день. Она содержит полезную информацию для студентов-иностранцев, преподавателей зарубежных вузов, а также для всех изучающих английский язык.

Ключевые слова: ККМТ, 70 лет, история, развитие

## ON THE SEVENTIETH BIRTHDAY COLLEGE OF ENGINEERING AND SPACE TECHNOLOGY (COLLEGE HISTORY)

**Dolzhenko Sofya Olegovna**, student Department of Economics and Law.

Scientific adviser: **Fomichova V.Y.**, teacher of the first category

March 15, 2017 will be held on the 70 year anniversary of the College of Engineering and Space Technology. This article is devoted to the history of the college with his education and to the present day. It contains useful information for foreign students and teachers of foreign universities, as well as for all English language learners.

Keywords: College of Engineering and Space Technology, 70 years, history, development

Mechanical College (when Korolyov was Kaliningrad ) was organized by the order of the Ministry of Defense of the USSR on 15<sup>th</sup> of March in 1947 on the basis of a vocational school in Kaliningrad on the initiative of the legendary Chief Designer of rocket and space technology SP **Korolev**. It became the main faculty – Faculty production of aircraft. In 1948, Kaliningrad College was a branch of the Moscow Military-Mechanical College.

The first director of the college was Melnikov E.A.

From 1960 to 1974 Y. Klimov was the director of the College. He did much for the establishment of the college, to improve the educational process. With his assistance a new building with a college laboratory building, workshops, acts and sporting facilities were built. By this time the college has had all the necessary laboratories, classrooms, equipped with advanced equipment, models of spacecraft, educational computing center (UinF), fitting and mechanical and electrical workshops. New departments were opened: Programming and Economics. The high level of teaching and equipping of educational process allowed the technical school to receive the status of the College of Space Engineering and Technology in 1992.

Since 1978, the Technical School was headed by P.S. Tymoshenko.

Since 2008, the College was headed by Candidate of Science V. Stepanenkov.

College became the basic institution for the training of specialists with secondary technical education for the space industry and the enterprises of the city Korolev (RSC «Energia». SP Koroleva, TsNIIMASH, Chemical Engineering Design Bureau named. Isaev A.M.). Today ККМТ students develop a transport system for the economic development of the Moon and Mars, study space technology.

In 2002, it was created ККМТ Student Design Bureau, it includes students of the second and third year, students in the specialty «Production of aircraft».

During its existence, the college has produced more than 30 thousand professionals.

In 2009 ККМТ received a license for training and retraining of 400 directions.

Since 2008, the college changed considerably: was made large repair, also there was a canteen for 150 seats, new furniture, renovated rooms. At the present time, despite the economic dif-

faculties, college graduates find work, often even without completing the learning. Every year in KKMT enter up to 400 people. The most popular is the Department of Space Technology.

Since 2012, the college was taken under control Ministry of Finance of the Moscow region and renamed into GBOU SPO MO KKMT (state budgetary educational institution of secondary vocational education of the Moscow Region «Korolyevskiy College of Engineering and Space Technology»).

Since 2013, as a result of the reorganization of the college became a structural division of the Finance and Technology Academy. January 20, 2015 Financial and Technological Academy was renamed into the State budget institution of higher education of the Moscow region «University of Technology» (GBOU IN MO «University of Technology»).

The college cooperates with the leading urban enterprises: City Administration of Korolev, Roscosmos, the Russian Cosmonautics Federation, Federal State Unitary Enterprise «Central Research Institute of Machine Building», JSC «Rocket and Space Corporation Energia named after S.P. Korolev», Federal State Unitary Enterprise «Scientific-Production association of measuring equipment», Scientific and production company «Ortho-Space» of Tactical Missiles Corporation, National Education program «Intellectual and creative potential of Russia» Design Bureau of chemical engineering them. A.M. Isaev, Chamber of Commerce of the city of Korolev, the International Association of Space Activities, Journal of Aircraft and Sport.

In college, work preparation courses for college courses for retraining specialists of space industry.

#### **SPECIALTIES**

- Rule and the organization of social security;
- Economics and accounting (by industry);
- Technology of mechanical engineering;
- Manufacture of aircraft;
- Biotechnical and medical devices and systems;
- Limb-fitting and rehabilitation equipment (part-time form);
- Radio systems and spacecraft control system;
- Programming in computer systems;
- Information systems (on branches);

#### **FAMOUS GRADUATES**

Among the graduates of KKMT – astronauts, scientists and public figures.

- The former head of the city of Korolev, Alexander Fedorovich Morozenko;
- Twice Hero of the Soviet Union cosmonaut Valery Ryumin;
- Cosmonaut, Hero of Russia Kozev Konstantin Mirovich;
- Hero of Socialist Work K.G. Gorbatenko;
- Hero of the USSR Ivan Penkin;
- Doctor of Science E.V. Butler;
- Modern Artist Andrew Merzlikin, who starred in the «Convoy PQ 17» films «Boomer», «Penal Battalion», «The Kremlin cadets» and many other films;
- Grachevsky Boris Yurievich - director of newsreel «Jumble»;
- Strekalov, Gennady Mikhailovich – General Director of ZAO ZEM of RSC «Energy» Federal State Unitary Enterprise;
- Victor Frolov – Deputy. General Director of FSUE TsNIImash.

## РАЗВИТИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В НАУКОГРАДЕ КОРОЛЕВЕ

**Шахбазян Ваэ Маратович**, студент 2 курса, отделение экономики и права  
Научный руководитель: Валерия Юрьевна Фомичёва, первая категория, преподаватель

В этой статье делается попытка популяризировать Наукоград Королев среди иностранных граждан, а также жителей нашей страны.

Город Королев уникален. Он имеет много предприятий, связанных с космической отраслью. Колледж космического машиностроения и технологий готовит специалистов для работ на таких предприятиях и в других сферах промышленной деятельности.

Ключевые слова: космос, наукоград, предприятия.

## THE DEVELOPMENT OF THE SPACE INDUSTRY IN THE CITY OF SCIENCE KOROLYOV

**Shahbazyan Vahe Maratovich**, student Department of Economics and Law.  
Scientific adviser: **Fomichova V.Y.**, teacher of the first category

This article is an attempt to promote KorolyovNaukograd among foreign citizens, as well as the inhabitants of our country.

Korolyov is unique. It has a lot of companies involved in the space industry. Space Engineering and Technology College prepares specialists for work at such enterprises and in other areas of industrial activity.

**Keywords:** space, sciencecity, enterprise.

Let's start with **Rocket and Space Corporation "Energia" named after Sergei Pavlovich Korolev** – the rocket and space company, one of the leaders in the aerospace industry of the USSR and Russia, one of the two full-range rocket and space technology development – launch vehicles, satellites, interplanetary probes automatically controlled, manned spacecraft, manned space stations and units, military ballistic, cruise and other missiles [1].

Next important enterprise of our city:

**JSC «Tactical Missiles Corporation» (Tactical Missiles Corporation)** – Russian company, one of the largest weapons manufacturers. The company's headquarters is located in the town of Korolev

Created on the basis of the company «Zvezda-Strela» in the realization of the program «Reform and Development of the Military-Industrial Complex (2002-2006)» and the Presidential Decree number 84 of January 24, 2002 [2].

Next **company is the Design Bureau of Chemical Engineering named after Alexei Mikhailovich Isayev**, a subsidiary of «State Space Research and Production Center named after Mikhail Vasilievich Khrunichev» run by the Federal Space Agency – is engaged in designing, experimental development, research and production of engines of spacecraft and rockets. The company since its inception engaged in the development and production of missile engines. In addition to space propulsion company produces consumer goods: wheelchairs for the disabled, table tennis tables, motors. The company also provides services for electric welding, machining, various types of testing equipment [3].

Acquainted with **NPOs now measuring technique** – is the parent company for telemetry and sensor equipment, microelectronics for the rocket and space technology.

Enterprise IT NPOs was formed from the laboratory of sensors and measuring systems (NII-88). Its main purpose was to provide the means of measuring the ground and flight testing, and testing of rocket and space technology.

At present, the NPO IT includes scientific and production centers on scientific fields, the factory "Impulse", the measuring range of the Baikonur cosmodrome [4].

And the latest venture of **JSC «Composite»** – the main organization of Russia in the field of materials for rocket and space technology.

JSC "Composite" is responsible for the analysis, definition of prospects and the applicability of the materials in products of rocket and space technology, carries out scientific research and experimental and technological work to develop new materials in order to create launch vehicles, manned and automated space objects, examines projects provides opinions on the admission to the flight tests, manufactures products made of composite materials, beryllium, granulated alloy cover special and general purpose [5].

#### List of literature

1. Wikipedia. The Free Encyclopedia. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергия\\_\(ПКК\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергия_(ПКК))
2. Wikipedia. The Free Encyclopedia. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Тактическое ракетное вооружение \(компания\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Тактическое_ракетное_вооружение_(компания))
3. Wikipedia. The Free Encyclopedia. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Конструкторское бюро химического машиностроения имени А.М. Исаева](https://ru.wikipedia.org/wiki/Конструкторское_бюро_химического_машиностроения_имени_А.М._Исаева)
4. Wikipedia. The Free Encyclopedia. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/НПО измерительной техники](https://ru.wikipedia.org/wiki/НПО_измерительной_техники)
5. The Federal space Agency (ROSCOSMOS). URL: <http://www.federalspace.ru/1532/>

## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БОРТОВОЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

**Чернега Л.А.**, студентка отделения Ракетостроения  
Научный руководитель: Шкарупа С.О., преподаватель

В статье предлагается использование многофункционального бортового источника питания взамен серебряно-цинкового и литий-железо-фосфатного аккумуляторов.

**Ключевые слова:** источник питания, энергоузел, аккумулятор

## MULTI-SIDE POWER SUPPLY

**Chernega L.A.**, student Department of of rocket science  
Scientific adviser: **Shkarupa S.O.**, the teacher

The article proposes the use of multi-function on-board power supply instead of silver-zinc and lithium iron phosphate battery.

**Keywords:** power supply, power center, battery.

В настоящее время применяются в качестве бортовых источников питания аккумуляторные батареи, (но на протяжении 30 лет практически ничего не изменились в той части, что касается аккумуляторов малого времени работы) значительная часть их энергии используется для привода электрических рулевых машинок и работы системы охлаждения РЭА. Выполнение последних двух функций требует дополнительной массы аккумуляторов. Снижение массы в разы, возможно при применении предлагаемого многофункционального энергоузла, что позволяет использовать более легкие пневматические рулевые машинки. В отличие от аккумуляторов, емкость которых падает при снижении температуры, не требуется термостатирование (удержание постоянной температуры).

Область применения. Бортовой источник питания может быть применен для установки на летательные аппараты различного назначения, в том числе, в качестве аварийного источника питания гражданских самолетов.

В предлагаемом проекте предлагается комплексный подход к решению энергоснабжения летательного аппарата за счет использования последних достижений в области порш-

новых технологий (частота вращения малоразмерных поршневых двигателей достигает 30000 об/мин, масса двигателя мощностью 1 кВт 0,12 кг и т.д.)

Целью проекта является разработка многофункционального источника питания, вырабатывающего электрическую энергию, газ для питания рулевых машинок и обеспечивающего охлаждение бортовой аппаратуры. Конечной целью работы является создание бортового источника питания, исключающего применение химических источников тока, и специальных рабочих тел для системы охлаждения. Научно-техническим результатом данной работы должно явиться создание источника питания, заменяющего ряд бортовых систем, масса которого в разы меньше, заменяемых им систем. Указанная цель и научно-технический результат достигаются путем применения легкого двухтактного двигателя внутреннего сгорания (ДВС) вращающего электрогенератор. Этот ДВС использует в качестве топлива сжиженный газ пропан. При испарении газа он охлаждается и это используется для охлаждения радиоэлектронной аппаратуры. Выхлопные газы этого ДВС имеют повышенное давление и используются в качестве тела пневматических рулевых машинок.

На рисунке 1 показано устройство многофункционального энергоузла.

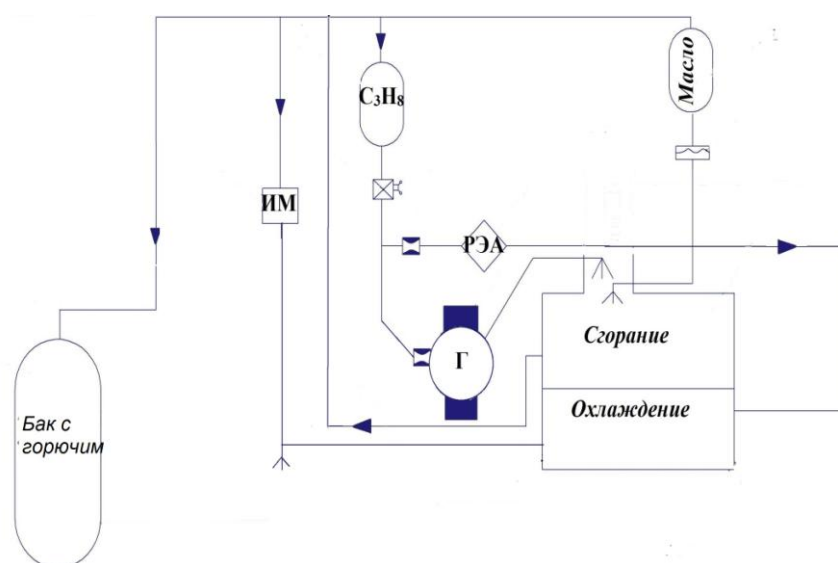


Рис.1. Устройство многофункционального энергоузла

Принцип действия многофункционального энергоузла заключается в следующем. Двигатель приводит в движение электрогенератор, который вырабатывает электрическую энергию, выхлопные газы, сгоревшие в двигателе, идут в исполнительные механизмы, в бак с горючим, надувая его, в баки с пропаном и маслом, тоже надувая их.

Из бака с пропаном, часть пропана через дроссель идет на охлаждение радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), после чего пропан идет в двигатель, где охлаждает двигатель после чего вместе с выхлопными газами выходит в атмосферу. Другая часть пропана идет на охлаждение обмоток электрогенератора, далее смешиваясь с маслом, идет в сгорание, после в исполнительные механизмы. Третья часть выхлопных газов идет для надува бака масла. Масло через прорывную мембрану идет в газосмеситель для обеспечения смазки двухтактного ДВС. Масло из масляного баллона под давлением надува 35 ата прорывает мембрану и поступает в диффузор двигателя, где смешивается с воздухом и пропаном и вместе с ними проходит в картер двигателя, смазывая его детали, и пройдя в цилиндр и сгорев выбрасывается в выхлопной, коллектор как выхлопные газы.

Предполагаемая электрическая мощность бортового источника питания несколько кВт. Расход газа для питания пневматических рулевых машинок порядка 0,5 м<sup>3</sup>/мин при атмосферном давлении. Отводимая тепловая мощность примерно соответствует электрической. Инновационный подход заключается в комплексном использовании возможностей двигателя внутреннего сгорания и его топливной системы.

На рисунке 2 показан график удельных характеристик химических источников тока, по вертикали удельная энергоёмкость, по горизонтали удельная мощность, диагональные линии показывают время.

Дело в том, что наиболее перспективные тианол-хлоридные аккумуляторы не могут работать в кратковременных режимах работы, они взрываются из-за перегрузки. Вторым недостатком – чувствительность к температуре. При низких температурах запас их ампер часов падает в несколько раз, поэтому они получаются тяжелыми. Наиболее подходящие для указанных целей – серебряно-цинковые аккумуляторы, при 20 минутах они достигают наибольшей энергоёмкости.

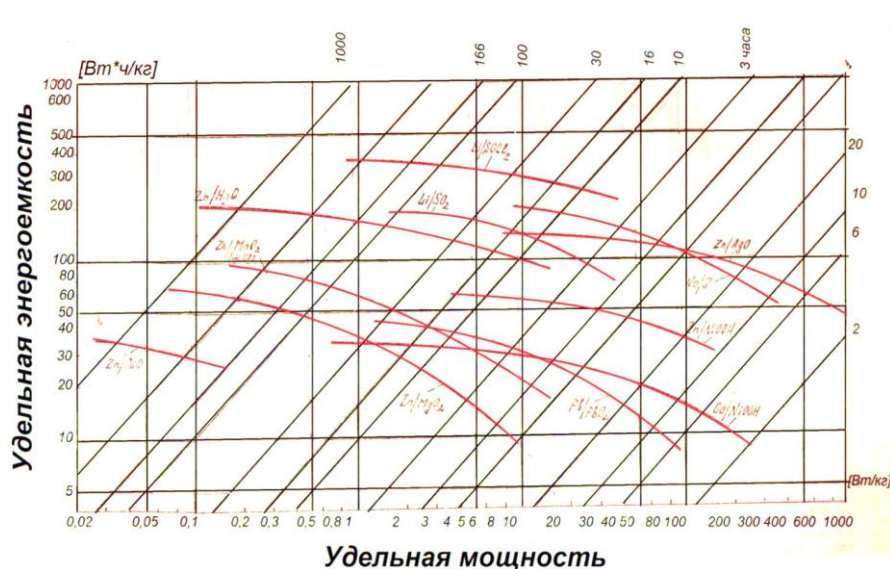


Рис. 2. Удельные характеристики химических источников тока

На рисунке 3 приведена сравнительная характеристика многофункционального энергоузла и серебряно-цинкового аккумулятора. Из представленных графиков видно явное преимущество (по массе) энергоузла перед серебряно-цинковым аккумулятором.

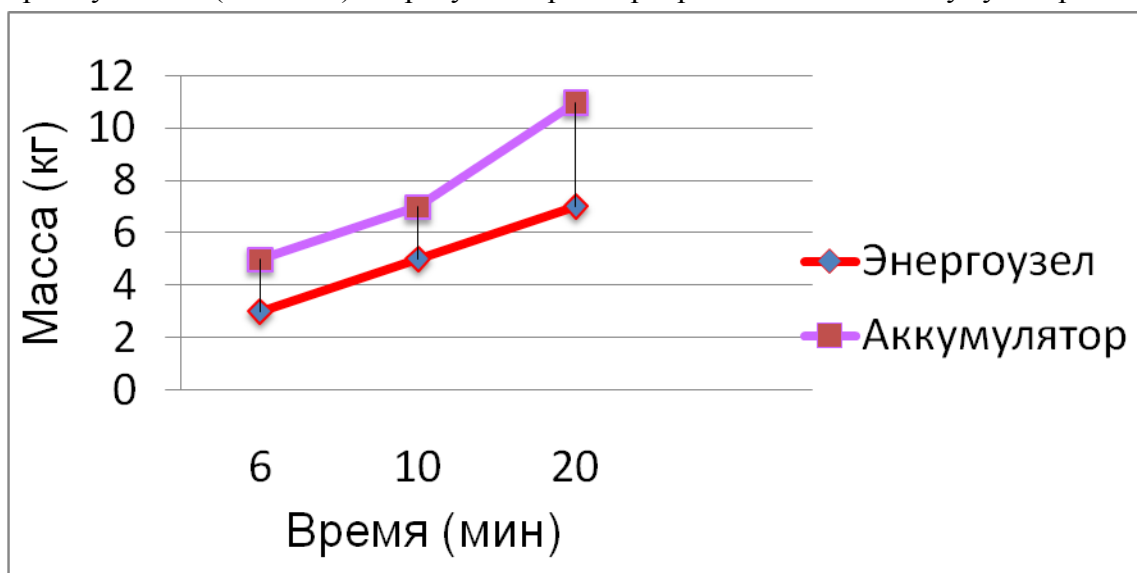


Рис. 3. Сравнительные характеристики многофункционального энергоузла и серебряно-цинкового аккумулятора

Были проведены сравнительные исследования многофункционального энергоузла с литий-железо-фосфатным аккумулятором (таблица 1). Здесь также видны явные преимущества предлагаемого бортового источника питания.



Таблица 1.

Сравнительные характеристики	Энергоузел	Литий-железо-фосфатный аккумулятор (LiFePO <sub>4</sub> 48V 20Ah)
Стоимость	200 000 руб	360 000 руб
Масса	9 кг	88,2 кг
Требования к термостатированию	Отсутствует	Необходимо

По итогам проведенных исследований можно сделать выводы:

1. Энергоузел значительно легче по массе, чем аккумулятор.
2. Является многофункциональным энергоузлом.
3. Заменяет систему охлаждения радиоэлектронной аппаратуры.
4. Обеспечивает работу рулевых машинок.
5. Работа энергоузла мало зависит от температуры окружающей среды, в то время как все аккумуляторы теряют емкость при понижении их температуры, что делает необходимым термостатирование изделия на котором они установлены.

#### Литература

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%BE-%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9\\_%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%BE-%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80)
2. <http://elrsar.ru/production/silver/>
3. <http://akbinfo.ru/shhelochnye/serebrjano-cinkovye-akkumuljatory.html>

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УТОМЛЯЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ККМТ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ПОТОКА МАШИН НА УЛ. ПИОНЕРСКАЯ г. КОРОЛЁВА.**

Романова Е.В. студентка отделения Программирования.

Научный руководитель: Черников В.В., кандидат педагогических наук, член -корр. РАЕН, преподаватель

В районе учебного корпуса ККМТ сегодня наблюдается повышенная концентрация вредных выбросов потока автомобилей. Это приводит к росту утомляемости студентов колледжа. Исследования концентрации выбросов углекислого газа позволяют предложить практические способы снижения вредных выбросов вблизи учебного корпуса.

Ключевые слова. Концентрация, углекислый газ, утомляемость.

## **DEPENDENCE OF FATIGUE OF STUDENTS KКMТ THE CONCENTRATION OF HARMFUL EMISSIONS VEHICLES FLOW ON THE STREET «PIONEER» KOROLEV**

Romanova E.V., student of the Department of programming

Scientific adviser: Chernikov V.V., Candidate of Pedagogical Sciences, Member Cor.RANS, the teacher

In the area of educational building KКMТ today there is an increased concentration of harmful vehicle emissions stream. This leads to increased fatigue KКMТ students. Studies of carbon dioxide concentration allow to propose practical ways of reducing emissions near KКMТ body.

Keywords: the concentration of carbon dioxide, and fatigue.

В 1947 году при создании ККМТ С.П.Королёвым, ул. Пионерская не была столь загружена автомобилями и проблемы избыточных вредных выбросов не существовало. Воздух в аудиториях отвечал требованиям по концентрации основных параметров ( $\text{CO}_2$ , тяжёлые металлы, фенолы и пр.). Однако с ростом автомобильных потоков такая проблема возникла. Сегодня поток автомобилей под окнами ККМТ составляет 100 автомобилей на 100 метров дороги ежеминутно (по два ряда в обе стороны). Каждый автомобиль выбрасывает в секунду определённое количество вредных веществ, создавая высокую концентрацию  $\text{CO}_2$  и др., которые воздействуют на мозг человека, оказывая вредное воздействие на весь организм. В результате такого воздействия повышается утомляемость человека, снижается эффективность памяти, падает продуктивность работы мозговой деятельности, снижается успеваемость. Находясь в аудиториях по 8 часов в день, студенты колледжа по этой причине испытывают серьёзные дополнительные нагрузки на организм.

Считаем, что эта проблема достаточно актуальна для ККМТ и требует неотлагательного решения.

Актуальность проблемы определяет цель исследования: определить уровень превышения концентрации вредных веществ в районе колледжа и определить пути снижения вредных воздействий этих выбросов на студентов ККМТ.

Цели исследования определяют задачи исследования:

1. Определить уровень концентрации  $\text{CO}_2$ ;
2. Определить уровень превышения нормы ПДК  $\text{CO}_2$  по шкале Роспотребнадзора;
3. Определить корреляцию роста концентрации  $\text{CO}_2$  и утомляемости студентов;
4. Определить пути снижения концентрации  $\text{CO}_2$  в районе ККМТ.

Объект исследования – магистральная дорога по ул. Пионерской.

Предмет исследования – корреляция концентрации вредных выбросов и утомляемости студентов ККМТ.

Гипотеза исследования. Определение концентраций вредных выбросов в районе колледжа позволит наработать защитные меры и рекомендации, направленные на снижение влияния вредных выбросов на организм студента ККМТ.

Методы исследования – экспериментальные измерения концентрации выбросов; построение математической (прогностической) модели процесса.

Практическая значимость исследования – определив избыточную концентрацию вредных выбросов можно определить практические пути снижения влияния этих выбросов на организм человека, а значит способствовать более эффективной работе студентов ККМТ.

Учитывая, что основной процент вредных выбросов, приходится на  $\text{CO}_2$ , мы будем исследовать концентрацию вредных выбросов в районе ул. Пионерская по параметру  $\text{CO}_2$ . С этой целью мы произведём замеры концентрации  $\text{CO}_2$  в нескольких точках (у самой дороги, на расстоянии 2,5 метра в сторону ККМТ, на расстоянии 5 метров, 10 метров от дороги, у окон первого этажа и у окон четвёртого этажа учебного корпуса. Это позволит нам определить динамику изменения концентрации  $\text{CO}_2$  по горизонтали и вертикали.

Углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) – бесцветный газ без запаха, в 1,5 раза тяжелее воздуха. Углекислый газ выделяется в воздух в результате естественных процессов дыхания людей и животных, процессов окисления органических веществ при горении, брожении, гниении. Кроме того, значительные количества диоксида углерода образуются в результате работы промышленных предприятий и автотранспорта, сжигающих огромные количества топлива. Наряду с процессами образования в природе идут процессы ассимиляции диоксида углерода – активное поглощение растениями в процессе фотосинтеза и вымывание  $\text{CO}_2$  осадками. Увеличение содержания диоксида углерода до 3% вызывает одышку, головную боль, снижение работоспособности. Концентрация  $\text{CO}_2$  порядка 0,4% считается токсичной. Содержание  $\text{CO}_2$  – санитарный показатель, по которому оценивают степень чистоты воздуха помещения. Концентрацию  $\text{CO}_2$  мы определяем экспресс-методом, который основан на реакции углекислоты с раствором соды. В стеклянный шприц с градуировкой до 100 мл набрать 20 мл 0,005% раствора соды с фенолфталеином, имеющим розовую окраску, а затем набрать в тот же шприц 80 мл воздуха (до отметки 100 мл) и встряхивать в течение 1 мин.

По гигиеническим нормам (ГН 2.1.6. 695-98) ПДК по  $\text{CO}_2$  максимально разовая (мр) считается до  $5 \text{ мг/м}^3$ , а среднесуточная (сс) до  $3 \text{ мг/м}^3$ .

Нами были произведены серия измерений без наличия экрана с фотостендами на ограде ККМТ и при наличии такого экрана. Результаты измерений и нормативы ПДК занесены в таблицу 1, что позволяет оперативно производить сравнения результатов и выявления превышений нормативов.

Таблица 1

S(в метрах) D (в гр).	Результаты измерений	Нормативы ПДК Роспотребнадзора	Превышение ПДК
0	$10 \text{ мг/м}^3$		
2,5 м.	$9 \text{ мг/м}^3$		
5 м.	$8 \text{ мг/м}^3$		
10м	$7 \text{ мг/м}^3$		
15 м	$6 \text{ мг/м}^3$		
1 этаж – с экраном	$5 \text{ мг/м}^3$	$3 \text{ мг/м}^3$	в 1,7 раза
1 этаж – без экрана	$6 \text{ мг/м}^3$	$3 \text{ мг/м}^3$	в 2,0 раза
4 этаж – с экраном	$5,5 \text{ мг/м}^3$	$3 \text{ мг/м}^3$	в 1,8 раза
4.этаж - без экрана	$6,5 \text{ мг/м}^3$	$3 \text{ мг/м}^3$	в 2,2 раза

На основании сравнительного анализа мы пришли к выводу, что наличие высокого экрана в определённой мере снижает движение потока вредных выбросов в сторону здания учебного корпуса.

Мы так же изучили практический опыт городского отдела по озеленению и благоустройству г. Королёва по экранизации жилых домов заградительными зелёными насаждениями. Снижается концентрация  $\text{CO}_2$  и при наличии юго-восточного или северо-западного ветров

Выводы – влияние концентрации вредных воздействий может быть снижено:

а) установкой высокого экрана, способного частично снизить поток вредных выбросов в сторону учебного корпуса ККМТ;

б) высадка высоких и густых деревьев (что уже делается).

После завершения ремонта моста на Ярославском шоссе поток машин по ул. Пионерская снизится, что приведёт к снижению выбросов вредных веществ в районе ККМТ.

#### Литература

1. Кулагина Т.А. Теоретические основы защиты окружающей среды. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. – 332 с.

### **АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ ПРИ ОТДЕЛОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И СПОСОБОВ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

**Бичевский Н.Г.**, студент Отделения Ракетостроения

Научный руководитель Пашковский И.Э., доктор педагогических наук, профессор, преподаватель первой категории

Научный руководитель **Андрианова А.В.**, преподаватель первой категории

В статье рассмотрены основные дефекты, возникающие при шлифовании деталей летательных аппаратов. Показано, что технологические прижоги могут привести к снижению эксплуатационных свойств деталей. Предложено защищать поверхности, прошедшие отделочную обработку шлифованием тонкопленочными металлическими покрытиями, образуемыми при финишной антифрикционной безабразивной обработке.

Ключевые слова: дефекты шлифования, защита поверхностей, финишная обработка

### **ANALYSIS OF DEFECTS IN THE FINISHING SURFACE TREATMENT PARTS OF AIRCRAFT AND THEIR SOLUTIONS**

**Bichevskiy N.G.**, student Department of of rocket science

Scientific adviser: Pashkovskiy I.E., doctor of technical sciences, professor, the teacher of the first category

Scientific adviser: Andrianova A.V., the teacher of the first category

In the article the basic defects arising from grinding parts of aircraft. It is shown that technological przhogi may degrade performance properties parts. It is proposed to protect the surface, past Finishing grinding thin-film metal coating formed at the finish nonabrasive anti-friction treatment.

Большинство деталей летательных аппаратов должны быть изготовлены с высокой геометрической точностью и точностью размера. Так, например, одной из основных сборочных единиц ракетных двигателей является турбонасосный агрегат (рис. 1), который выполнен по одновальной схеме и состоит из осевой одноступенчатой реактивной турбины, одноступенчатого шнекоцентробежного насоса окислителя и двухступенчатого шнекоцентробежного насоса горючего [2]. На основном валу с турбиной находится насос

окислителя (рис. 2), соосно с которым на другом валу расположены две ступени насоса горючего. Валы насосов окислителя и горючего соединены зубчатой рессорой для разгрузки вала от температурных деформаций, возникающих вследствие большой разницы температур рабочих тел насосов, а также для предотвращения замерзания горючего [7]. Поверхности вала должны быть изготовлены с точностью 6-7 квалитета, шероховатостью  $Ra = 0,63 \dots 1,25$  мкм и высокими параметрами геометрической точности поверхностей – некруглости, цилиндричности, огранки и т.д. Заданные свойства достигаются на операции шлифования.

Целью исследования было выявление дефектов при шлифовании деталей летательных аппаратов и способов их предотвращения или устранения.

Задачи исследования:

1. Литературный анализ дефектов, возникающих при шлифовании с выявлением наиболее значимых.
2. Анализ возможных способов предотвращения или устранения дефектов.

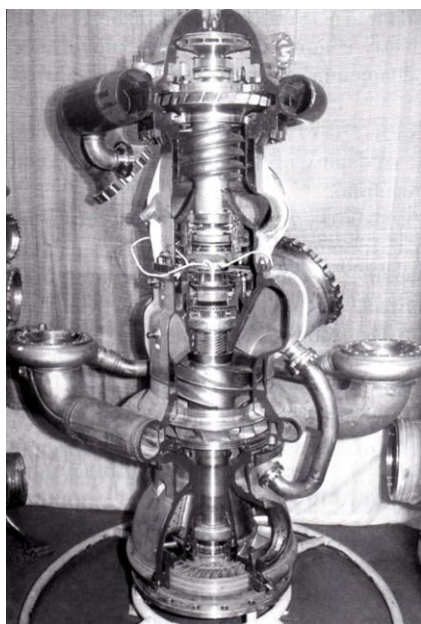


Рис. 1. Турбонасосный агрегат



Рис. 2. Вал турбонасосного агрегата с турбиной

При изучении литературных источников [5, 6] и реальных технологических процессов было установлено, что при шлифовании деталей летательных аппаратов (ЛА) могут наблюдаться следующие основные дефекты, приведенные в табл. 1.

Таблица 1. Дефекты, возникающие при шлифовании деталей ЛА

Дефект	Возможная причина возникновения дефекта
1	2
Отклонение от круглости шлифованной поверхности	Неправильное вращение детали на центрах станка
Отклонение от соосности последовательно шлифуемых поверхностей	Смещение оси вращения шлифуемой детали
Разброс размеров шлифуемых поверхностей в потоке обрабатываемых деталей	Нежесткая опора обрабатываемых деталей; неравномерные поперечная и продольная подачи; загрязнение СОЖ

Продолжение таблицы 1.

Отклонение от цилиндричности (конусность, вогнутость или выпуклость)	Недостаточная прочность крепления или неточное расположение опорных элементов, удерживающих обрабатываемую деталь; погрешности базовых опорных поверхностей (на центрах и в центровочных гнездах)
Волнистость на шлифованной поверхности	Изменяющееся усилие прижима круга к детали при постоянном их контакте при шлифовании
Огранка в виде небольшого числа граней	Биение шлифовального круга из-за его несбалансированности. Число граней согласуется с соотношением частоты вращения круга и детали
Высокий параметр шероховатости шлифованной поверхности	Неправильно выполняется рабочий цикл шлифования; некачественная правка круга
Следы абразивных царапин в виде сетки или отдельных пересекающихся царапин на шлифованной поверхности	Неправильный рельеф режущей поверхности круга, образованный в процессе правки
Царапины на шлифованной поверхности	Отдельные глубокие риски могут быть образованы неправильно выбранной характеристикой круга. Удлиненные риски могут быть результатом неправильной правки круга
Мелкая резьба на шлифованной поверхности	Копируется резьбовая поверхность на круге, возникающая в результате увеличенной продольной подачи алмаза при правке
Разобщенные спиральные царапины на шлифованной поверхности	Неравномерный контакт круга с деталью при шлифовании

Основная часть этих дефектов связана неправильной наладкой и настройкой станка, выбором и правкой инструмента. Эти дефекты устранимы.

Что касается прижогов на поверхности, причины их возникновения следует рассмотреть более подробно, так как от их наличия зависят эксплуатационные свойства деталей, а, следовательно, и работоспособность всего механизма и объекта в целом. Здесь можно говорить о технологической наследственности.

Механизм создания технологически наследуемых свойств в данном случае следующий. Шлифовальный круг своей цилиндрической поверхностью в первую очередь срезает микровыступы заготовки. При этом возникает много локальных очагов теплового воздействия на поверхностный слой заготовки. Своеобразные тепловые удары создают в поверхностном слое зоны, в которых происходят фазовые превращения материала с изменением физико-механических характеристик – зоны отпущенного металла пониженной твердости, что объясняет возникновение прижогов – раковин. При напряженных режимах шлифования возникают зоны твердого металла, претерпевшего вторичную закалку. В обоих случаях на границах разных структур развиваются значительные остаточные напряжения, снижающие долговечность деталей, а иногда вызывающие появление шлифовочных трещин [6].

В ходе шлифования инструмент будет занимать новое положение, однако неравномерность свойств отдельных зон поверхностного слоя останется, и будет проявляться у готовой детали тем больше, чем больше было значение параметров шероховатости у заготовки. Так свойства заготовок наследуются на готовых деталях. Эти зоны могут быть концентраторами напряжений, а также зонами повышенной химической активности и поглощать из окружающего воздуха отдельные газовые составляющие, например, водород, и, тем самым, охрупчивать материал детали [1, 3].

Бороться с появлением этого дефекта можно несколькими способами:

1. Снижать скорость резания. Однако это приведет к увеличению времени обработки.
2. Увеличивать диаметр шлифовального круга. Это может быть ограничено геометрическими параметрами станка и рекомендованным режимом резания.
3. Применять эффективные смазочно-охлаждающие жидкости. Это может повышать себестоимость обработки.
4. Переходить на другие виды технологических обработок. Например, на тонкое точение. Это потребует станков повышенной точности и жесткости и увеличит себестоимость изготовления.

Следует отметить, что защитить деталь от возможного разрушения в процессе эксплуатации можно и последующей финишной обработкой [3], что также увеличит себестоимость изготовления, но повысит работоспособность и долговечность детали. Это обусловлено проявлением эффекта избирательного переноса (ИП), что связано с образованием тонкой металлической пленки на обрабатываемых (или рабочих) поверхностях [1, 3]. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) обеспечивает создание на металлических поверхностях деталей тонкой (1...5 мкм) пленки латуни, бронзы или меди, защищающей основной металл от изнашивания. Покрытие может быть сформировано из твердого материала или жидкой среды.

Такие технологические решения были найдены в литературных источниках [1, 4], относящихся к деталям машин других отраслей. Эти технологические решения, вероятно, можно применить и к деталям летательных аппаратов.

Примерами такой обработки могут служить [4] ФАБО твердым расходуемым инструментом и ФАБО эластичным инструментом из жидкой технологической среды.

1. Покрытие производят путем механического контакта латунного, бронзового или медного прутка (инструмента) с поверхностью обрабатываемой детали, при этом поверхность трения смазывается специальной технологической жидкостью. Этот метод может быть применен для нанесения защитных покрытий на поверхности деталей, представляющие собой тела вращения, например, на шейки валов, предназначенные для установки подшипников скольжения и уплотнительных элементов. При использовании фрезерных станков покрытия могут быть нанесены на плоские и фасонные поверхности. Схема способа приведена на рисунке 3.

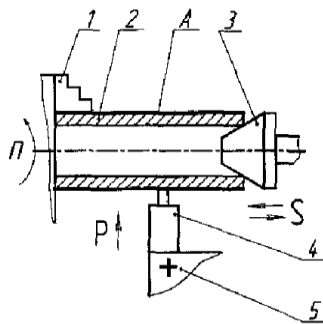


Рис. 3 – Схема нанесения защитного покрытия твердым инструментом:

- 1 – трехкулачковый патрон,
- 2 – обрабатываемая деталь,
- 3 – центр задней бабки,
- 4 – приспособление для ФАБО,
- 5 – резцедержатель токарного станка,
- А – обрабатываемая поверхность

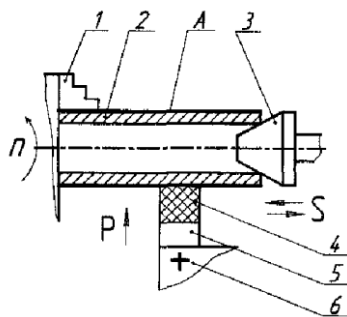


Рис. 4 – Схема нанесения защитного покрытия из жидкой среды:

- 1 – трехкулачковый патрон,
- 2 – обрабатываемая деталь,
- 3 – центр задней бабки,
- 4 – эластичный инструмент,
- 5 – державка инструмента,
- 6 – резцедержатель токарного станка,
- А – обрабатываемая поверхность

2. Формирование защитной пленки можно производить посредством фрикционного

воздействия на поверхность специальным инструментом в присутствии рабочей среды, содержащей соли меди и поверхностно-активные вещества (рисунок 4). Рабочие поверхности инструмента должны быть изготовлены из эластичного материала (резина, фетр и т.д.). При обработке обеспечивают постоянный контакт инструмента с деталью. Обработку в технологической среде можно применять для нанесения покрытий на такие же поверхности, что и в рассмотренном выше примере; в этом случае расходуется меньшее количество энергии, покрытие получается более качественным.

Выводы.

1. Прижоги на шлифованной поверхности могут привести к снижению эксплуатационных свойств деталей.

2. Влияния этих дефектов можно избежать применением специальной финишной антифрикционной безабразивной обработки.

3. Возможности применения такой обработки требуют дальнейших исследований с точки зрения материалов деталей, возможностей предприятий г. Королева и других факторов.

#### Литература

1. Гаркунов Д.Н. Научные открытия в триботехнике. Эффект безызносности. Водородное изнашивание металлов. – М.: Изд-во МСХА, 2004. – 384 с.
2. НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко. Путь в ракетной технике. Под ред. Б.И. Каторгина. М., Машиностроение-Полет, 2004. – 488 с.
3. Пашковский И.Э. Технологические методы защиты деталей бытовых машин и оборудования сервиса от водородного изнашивания: Монография. – М.: МГУС, 2004. – 228 с.
4. Рекомендации по использованию технологии обработки узлов и деталей машин в металлоплакирующих средах / сост.: И.Э. Пашковский, А.К. Прокопенко, В.Н. Францев и др. – М.: МГУС, 2003. – 11 с.
5. Справочник шлифовщика / Кащук В.А. и др. – М.: Машиностроение, 1988. – 480 с.
6. Технологическая наследственность в машиностроении. В кн.: Технология машиностроения. Том 1 / Под ред. А.М. Дальского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – с. 192-199.
7. Трофимов В.Ф. Осуществление мечты. – М.: Машиностроение-Полет, 2001. – 184 с.



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ КОМПАС

**Сергеев М.Е.**, студент отделения Технологии машиностроения

**Пашковская Т.И.**, научный руководитель

**Мерчанская Е.В.**, научный руководитель

В статье рассмотрены возможности применения программы конструкторского проектирования «Компас». Представлены этапы проектирования сборочной единицы и её основных деталей на примере «гайки». Показано последовательное уточнение размеров деталей с учетом унификации и стандартизации, а также технических требований в соответствии со служебным назначением.

Ключевые слова: конструкторское проектирование, программа «Компас», стандартизация.

## TECHNICAL PREPARATION OF PRODUCTION TO USE GRAPHICS PROGRAM COMPASS

**Sergeev M.E.**, student Department of Mechanical Engineering Technology

Scientific adviser: Pashkovskaya T.I., doctor of pedagogical sciences, professor, the teacher of the first category

Scientific adviser: Merchanskaya E.V., the teacher of the first category

The article describes the «Compass» the possibility of using program-intercept ruktorskogo design. "Nut" The stages are designed-tion assembly unit and its main components with an example. While the dual-Zano part dimensions given unification and standardization, as well as technical requirements in accordance with the official appointment.

Keywords: design engineering, program "Compass", standardization.

Главной целью любого машиностроительного предприятия является выпуск продукции. Начинается этот процесс с проектирования будущего изделия. Проектирование изделий, отвечающих требованиям быстро меняющегося рынка, позволяет предприятиям развиваться и становиться успешными. Выпуск новой конкурентоспособной продукции обеспечивает получение прибыли.

Проектирование изделий машиностроения, в том числе сборочных единиц и деталей летательных аппаратов должно учитывать жизненный цикл, который включает целый ряд этапов существования изделия, начиная от исследования потребностей рынка до утилизации. После проведения маркетинговых исследований следуют этапы проектирования изделия и разработки технологического процесса изготовления.

Учёт этапов жизненного цикла позволяет уменьшить издержки на проектирование механизма в целом, его сборочных единиц и деталей, доработку изделия в процессе конструкторско-технологической подготовки производства и изготовления опытного образца. Это также позволяет предотвратить возможные аварийные ситуации и катастрофические случаи вследствие действия «непредусмотренных» обстоятельств[5].

Учёт всех этапов жизненного цикла изделия существенно усложняет задачу проектирования и производства продукции. Однако возможность её решения достигается применением автоматизированных систем управления. Автоматизация проектирования осуществляется системами автоматизированного проектирования (САПР). В машиностроении выделяют системы функционального, конструкторского и технологического проектирования. В рассматриваемой работе показано применение второй составляющей САПР – «САД» (computer-aided design) – системы конструкторского проектирования.

Как правило, конструирование начинается с эскизного решения изделия в целом, а затем его отдельных сборочных единиц. Здесь же возможно изготовление первого варианта

чертежа сборочной единицы. Эти работы выполняются наиболее опытными и подготовленными специалистами.

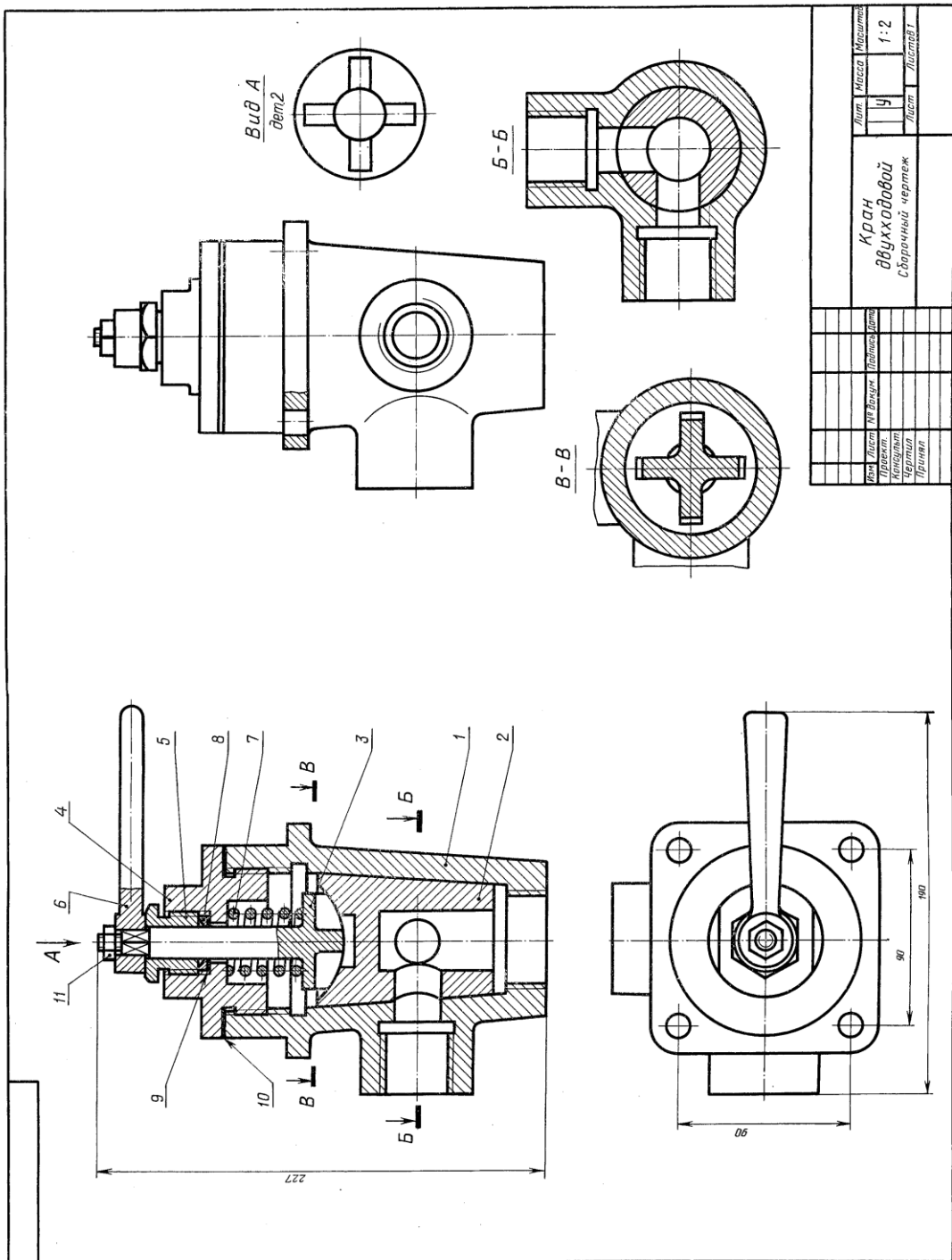


Рис. 1. Сборочный чертёж двухходового крана

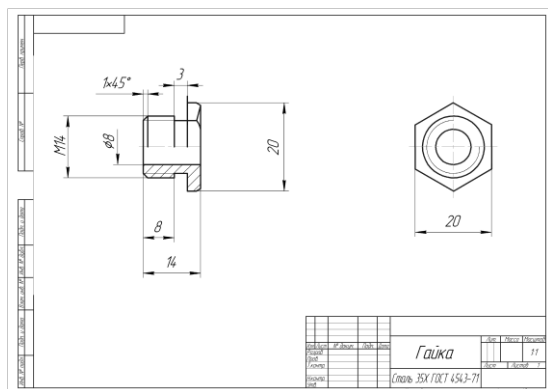


Рис. 3. Уточненный рабочий чертеж детали «Гайка»

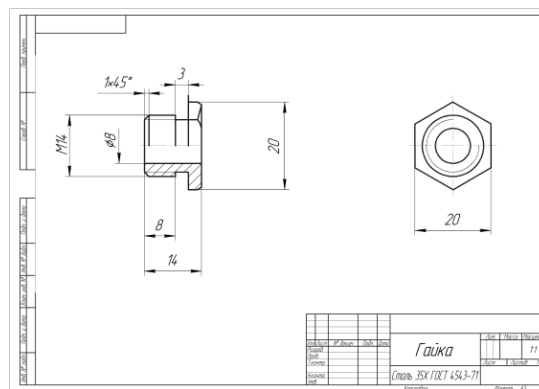


Рис. 4 – Уточненный рабочий чертеж детали «Гайка»

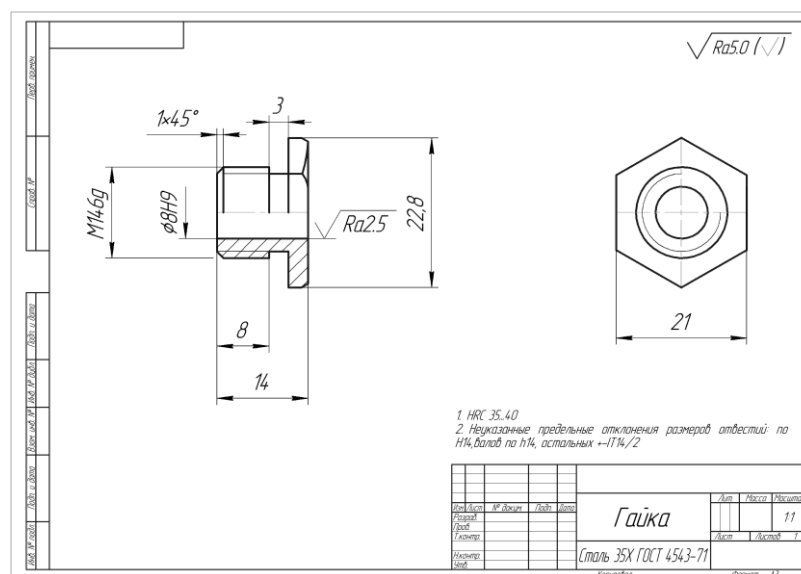


Рис. 4. Окончательный вариант рабочего чертежа детали «Гайка»

Затем специалисты среднего звена проводят детализацию сборочной единицы, то есть построение чертежей оригинальных деталей. Это достаточно сложный творческий процесс, включающий [2]:

- изучение изображений детали, её внутренних и внешних форм;
- выбор главного изображения;
- выбор видов и размещение других изображений детали в условиях полного отображения форм и размеров.

Применение на этом этапе работ графических компьютерных программ позволяет сократить время на изготовление чертежей, избежать ошибок и дает возможность в будущем легко вносить изменения и уточнения в графические документы.

Такие работы были освоены при изучении дисциплины Инженерная графика. Мной было получено задание в виде сборочного чертежа изделия – двухходового крана (рисунок 1).

Детализация была проведена для таких деталей как корпус, крышка, пробка и гайка (рисунок 2). В ходе консультаций с преподавателями в чертежи вносились изменения и уточнения. При этом необходимо было изучить ряд правил инженерной графики и ГОСТов [4]. Применение программы Компас позволило исправлять чертежи в достаточно короткие сроки.

В задачи конструктора среднего звена входит и дальнейшая разработка чертежа. Исправляются размеры с учетом рядов предпочтительных чисел, если это возможно. Для этого рассматриваются размерные цепи самой детали и части механизма, в которую деталь входит. Использование рядов предпочтительных чисел в технике позволяет унифицировать значения технических параметров, в частности размеров. Применение рядов предпочтительных чисел позволит в дальнейшем использовать типовые технологические процессы изготовления [1]. Графическая программа позволяет выбирать эти числа из встроенной библиотеки. Этот этап работы показан на рисунке 3. Здесь на примере наиболее простой детали – гайки рассмотрены изменения, внесенные в чертеж.

На следующем этапе работ уточняется возможность обработки поверхностей с учетом использования стандартных режущих инструментов, и вносятся изменения в простановку размеров с учетом серийности производства. Это, например, связано с последовательной или одновременной обработкой линейных размеров; с размерами проточек под выход шлифовального круга или резбонарезного инструмента, которые должны быть равны стандартной ширине лезвия резца и т.д. Этим работам выполнять для данной детали не потребовалось, так как все поверхности, включая проточку под выход резьбового резца, оказались стандартными, а простановка размеров позволяет обрабатывать детали при любом типе производства.

Затем идет уточнение материала детали, что также может быть сделано в программе Компас с использованием встроенной библиотеки. Обращение к библиотеке материалов позволяет по марке материала определить его механические и, при необходимости, другие характеристики; рекомендуемые режимы термической обработки; при необходимости можно выбрать материал-аналог.

На завершающем этапе создания рабочего чертежа детали, в него вносятся технические требования к точности, шероховатости поверхностей, твердости и т.д. Здесь необходимо согласовывать точность поверхностей детали с точностью сопряженных деталей, то есть на этом этапе одновременно должна быть проведена комплексная проверка всех деталей сборочной единицы на совместимость при сборке [3]. Эти работы также выполняются с использованием программы Компас. Окончательно проработанный чертеж гайки приведен на рис. 4.

Можно было выполнить все перечисленные работы и с помощью других графических программ. Я обратился к программе Компас потому, что это наиболее часто используемая программа на предприятиях г. Королева. При использовании компьютерной графики сокращаются сроки разработки новой продукции, снижается себестоимость и повышается качество выпускаемых изделий, что является очень важным для предприятий города и отрасли в целом.

#### Литература

1. Анухин В.И. Допуски и посадки: Учебное пособие. – СПб: Питер, 2012. – 256 с.
2. Боголюбов С.К. Инженерная графика: Учебник для средних специальных учебных заведений. – М.: Машиностроение, 2009. – 392 с.
3. Инженерная графика. Конструкторская информатика в машиностроении: Учебник / Болтухин А.К., Васин С.А., Вяткин Г.П., Пуш А.В.. – М.: Машиностроение, 2005. – 555 с.
4. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования: Учебник. – М.: Машиностроение, 2012. – 672 с.
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> – Жизненный цикл изделия

## **КОМУ ВЫГОДНА ПАТЕНТНАЯ СИСТЕМА НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ?**

**Заманова Е.**, студентка отделения Экономики и права

Научный руководитель – **Соколова А.А.**, преподаватель высшей категории

Рассмотрено, каким категориям индивидуальных предпринимателей целесообразно использовать патентную систему налогообложения

Ключевые слова: налог, налогообложение, патент

## **WHO BENEFITS FROM THE PATENT SYSTEM OF TAXATION?**

Zamanova E., student of Economics and Law

Scientific adviser: Sokolova A.A., teacher of the highest category

Let us consider how the categories of individual entrepreneurs is advisable to use the patent system of taxation

Keywords: tax, taxation, patent

Для г. Королева индивидуальное предпринимательство – достаточно серьезный сектор экономики. Поэтому налогообложение в этой сфере представляется важным сектором среди всей системы сбора налогов в городе.

Вопросы налогообложения малого предпринимательства не часто рассматривались как актуальные темы исследования. Российские законодатели давно обратились к зарубежному опыту введения специальных налоговых режимов, но снизить налоговое бремя малого бизнеса и, как следствие, вывести его из теневого сектора экономики не удавалось.

С 2013 года были внесены значительные изменения в систему налогообложения малого предпринимательства. Ключевое изменение – это введение нового специального налогового режима – патентной системы налогообложения.

В связи с этим очень важным и актуальным представляется исследование патентной системы налогообложения по сравнению с другими специальными режимами, что определяет потенциал ее результативности и эффективности как для государственного бюджета, так и для малого бизнеса в целом.

Суть этого льготного налогового режима заключается в получении специального документа – патента, который дает право на осуществление определенного вида деятельности. Получить, а точнее, приобрести патент можно на срок от одного до двенадцати месяцев в любой местности, где он действует. Это может быть очень удобно, если предприниматель хочет какое-то небольшое время (месяц-два) опробовать мелкий бизнес, чтобы выяснить потребительский спрос и перспективы его развития в выбранном регионе.

Патентная система налогообложения – это простой, понятный и, на удивление, невостребованный налоговый режим в Российской Федерации. По состоянию на 1 января 2016 года на 3560821 индивидуальных предпринимателя приходилось всего 122098 патентов, то есть, получается, что патенты приобрели не более 3,5 % предпринимателей.

Нами были проведены исследования налогообложения индивидуальных предпринимателей г. Королева, из которых сделан ряд выводов.

Рассматривая все преимущества и ограничения, которые существуют при применении патентной системы, можно сделать вывод, что патентная системы выгодна тем индивидуальным предпринимателям: виды деятельности которых попадают под действие федерального и регионального законодательства; деятельность которых преимущественно не выходит за рамки одного региона; реальные доходы которых значительно превосходят лимиты, исходя из величины которых рассчитываются суммы патентов.

Исходя из вышесказанного, к наиболее распространенным видам деятельности по патенту можно отнести: парикмахерские услуги; косметологию; ремонт мебели; ремонт одежды; дизайн интерьера; общепит; репетиторство; прокат спортивного инвентаря и сферу розничной торговли.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Старцева Т.Е.</b> Навстречу славному юбилею	3
Страницы истории колледжа космического машиностроения и технологий .....	4
<b>Козеев К.М.</b> Мой путь к звездам начинался в Калининградском машиностроительном техникуме	7
Кадры решают всё!	8
Вадим Ильич Флоров – ученый, педагог, наставник	14
Владимир Борисович Постников. Он стоял у истоков специальности «радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов»	16
Алексей Николаевич Пьянков – математик, педагог, первый заведующий учебной частью	17
<b>Качалов Н.А.</b> История космической отрасли и ККМТ в музеях космонавтики Технологического университета	20
<b>Антропова Е.В.</b> Учебно-методическая работа в колледже – основа эффективной подготовки специалистов	26
<b>Видова Г.М.</b> Воспитательная работа в колледже – одно из направлений становления современных специалистов	27
<b>Сысоев Д.В.</b> Учебно-производственная работа Колледжа космического машиностроения и технологий «Технологического университета»	30
<b>Лубенко А.Д.</b> Задачи развития среднего профессионального образования на примере специальности «Радиотехнические системы и комплексы управления космическими летательными аппаратами»	32
<b>Османова В.Ю.</b> Отделение технологии машиностроения – одно из первых отделений колледжа	36
<b>Девбелева Н.И.</b> Моя педагогическая философия	38
<b>Сахарова Н.А.</b> Космонавтика – моя профессия	40
<b>Пашковская Т.И., Мерчанская Е.В.</b> Особенности профессиональной инженерно-графической подготовки будущих специалистов космической отрасли	42
<b>Татарникова Л.Н.</b> Проектная деятельность в преподавании гуманитарных дисциплин как способ формирования творческих способностей студентов	46
<b>Пашковский И.Э., Кучерова Т.Б.</b> Применение инновационно-трансформационных технологий в процессе обучения студентов технических специальностей	51
<b>Гусятинер О.В., Пашкова И.Н.</b> Современные электронные образовательные ресурсы и их использование при обучении экономическим дисциплинам	55
<b>Видов М.И.</b> Управление космическим летательным аппаратом	57
<b>Пашковская Т.И., Мерчанская Е.В.</b> Повышение качества подготовки специалистов СПО с учетом инновационной деятельности педагога	64
<b>Пашковский И.Э.</b> Механизм разрушения контактирующих поверхностей деталей технологического оборудования	67
<b>Сергеев В.В.</b> Датчиковые измерители в ракетно-космической технике	73
<b>Долженко С.О.</b> К семидесятилетию Колледжа Космического Машиностроения и Технологий (научный руководитель – Фомичева В.Ю.)	75
<b>Шахвазян В.Ш.</b> Развитие космической отрасли в Наукограде Королеве (научный руководитель – Фомичева В.Ю.)	78
<b>Чернега Л.А.</b> Многофункциональный бортовой источник питания (научный руководитель – Шкарупа С.О.)	79
<b>Романова Е.В.</b> Исследование зависимости утомляемости студентов ККМТ от концентрации вредных выбросов потока машин на улице Пионерская г. Королева (научный руководитель – Черников В.В.)	83

<b>Бичевский Н.Г.</b> Анализ дефектов при отделочной обработке поверхностей деталей летательных аппаратов и способов их устранения (научные руководители – Пашковский И.Э., Андрианова А.В.)	85
<b>Сергеев М.Е.</b> Техническая подготовка производства с использованием графической программы компас (научные руководители – Пашковская Т.И., Мерчанская Е.В.)	90
<b>Заманова Е.</b> Кому выгодна патентная система налогообложения? (научный руководитель – Соколова А.А.)	94