

**Г.П. КРЕМНЕВ**, канд. техн. наук,  
**А.А. ОРГИЯН**, д-р техн. наук, Одесса, Україна

## **ОСОБЕННОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ**

Про деякі нові особливості удосконалення підготовки бакалаврів та магістрів. Сформовано новий погляд на головний продукт ВНЗ бакалавра та магістра, його місце, склад та особливості підготовки в новий умовах.

**Ключові слова:** удосконалення підготовки бакалаврів та магістрів

О некоторых новых особенностях совершенствования подготовки бакалавров и магистров. Сформирован новый взгляд на главный продукт ВУЗа бакалавра и магистра, его место, структуру и особенности подготовки в новых условиях.

**Ключевые слова:** совершенствование подготовки бакалавров и магистров

On some features of bachelor and master preparing to improve the preparing. A new insight is made as for bachelor and master preparing as well as place, structure and features in the new conditions.

**Keywords:** improvement in preparing bachelor and master

Новый закон «Украины Об образовании» поставил перед ВУЗами и выпускающими кафедрами ряд новых требований к процессу подготовки, к которым, на наш взгляд, можно отнести такие:

- формирование имиджа ВУЗа и его привлекательности для абитуриента;
- формирование привлекательности специальности ВУЗа для конкретного абитуриента;
- современность и перспективность подготовки по избранной специальности в ВУЗе;
- востребованность будущего бакалавра и магистра на рынке труда.

Авторы не берут на себя труд давать рекомендации по формированию имиджа ВУЗа, но на примере специальности «Прикладная механика» со специализацией «Компьютерное проектирование инновационных технологий» хотели бы поделиться своими мыслями о возможности обеспечения других требований и имплементация их в документы, которыми выпускающая кафедра будет вести подготовку специалистов: образовательную программу, РУП и программы учебных курсов.

Привлекательность специальности для молодого человека, поступающего в ВУЗ, может быть выражена примерами из биографии тех людей, которым доверяют и которым хотя бы следуют, активной рекламной компанией в разных СМИ и активным индивидуальным контактом абитуриента и представителя ВУЗа или кафедры. Эти два последних

направления не являются чем-то новым, ранее не существовавшим, просто сегодня необходим прямой индивидуальный разговор, убеждение и вовлечение молодежи в круг лиц, которые станут абитуриентами.

Современность и перспективность подготовки очень сложное и трудоёмкое требование, которое базируется не только на следовании моде дня, но и на большой работе по формированию программ подготовки, формированию компетенций, знаний и умений и многому другому, что будет определять лицо бакалавра или магистра в перспективе на ряд лет. Рассматривая выбранную нами специализацию по прикладной механике, сделаем попытку «нарисовать» словами портрет бакалавра и магистра, какова их общая компетенция. Итак, бакалавр по прикладной механике со специализацией в области проектирования инновационных (вновь создаваемых) технологий – это человек, который разбирается (анализирует, классифицирует, проектирует) в механизмах и системах механизмов, работающих в общем, транспортном, сельскохозяйственном машиностроении, станкостроении и робототехнике; может на типовые детали механизмов или типовые системы механизмов средней степени сложности проектировать типовые процессы их изготовления и контроля и намечать некоторые пути автоматизации этих процессов; оформлять техническую документацию для действующих производств. Все эти действия бакалавр выполняет на современной цифровой базе и цифровых технологиях, системах САПР-К и САПР-ТП- основе его подготовки за весь цикл обучения. Можно в этом плане говорить о современности подготовки бакалавра.

Магистр по тому же направлению – это человек, который может проектировать индивидуальные процессы изготовления объектов, разрабатывать модели объектов и процессов, исследовать их, обрабатывать результаты исследований, готовить отчеты и публикации и методики ведения процессов, включая учебный процесс в ВУЗе. В основе его подготовки та же цифровая база, что была заложена у бакалавра и, следовательно, это современность его подготовки.

Человек, получивший подготовку по циклу бакалавра и магистра, – это специалист по механизмам и процессам их изготовления, контроля и автоматизации, моделированию и исследованию процессов и созданию методик их проведения, обработке и систематизации данных.

Научная составляющая подготовки специалиста бакалавра и магистра – это перспективность его развития в дальнейшем: очень сложно дать на 100% точный адрес места работы этого человека и описать функции, но благодаря заложенным в него инструментам (моделировать, исследовать, разрабатывать методики, готовить информационные материалы, отчеты и публикации) этот человек сумеет легко войти в новый круг обязанностей, объектов и др. Этот тезис является и одной из положительных характеристик для востребованности на рынке труда такого специалиста, его готовности к

адаптаци, встройке, накоплению новых сведений, их обработке, переработке и применению. Чтобы «создать» бакалавра и магистра по этим лаконичным сведениям необходимо, очевидно, более подробная трактовка, описание этих свойств, которые ВУЗ должен сформировать за годы учебы, фигурально выражаясь построить «дом бакалавра» и «дом магистра». Эти дома имеют фундамент, стены и крышу, пристройки. Итак, дом бакалавра стоит на фундаменте из общечеловеческих общеинженерных знаний, присущих современному специалисту. Это знания по истории, философии, экономике, политологии, экологии и безопасности жизнедеятельности, физическому совершенствованию организма и набор знаний из естественных наук: высшей математики, физики, химии и информатики. Одной из стен, при этом капитальной, является стена механизмов, т.е., блоков знаний законов и умений вести расчеты механизмов или их систем в статике, кинематике и динамике, разрабатывать детали механизмов и сами механизмы средней степени сложности, материализовывать представление деталей и самих механизмов в цифровом виде, вести их расчеты и вводить детали и сборочные единицы в стандартизованное поле размеров, допусков, материалов, методов управления свойствами материалов и методов измерения параметров материалов и размеров деталей с учетом представлений, условий и ограничений будущего производителя. Другой капитальной стеной является «профессиональная» стена, на блоках которой записаны знания и умения представлять типовые методы и типовые технологии воспроизведения реальных поверхностей по цифровым конструкторским документам и цифровым технологиям, намечать пути автоматизации процессов изготовления деталей механизмов и создавать представления о рыночной экономике и законах и правилах управления процессами.

Соединяет эти капитальные стены перегородка, на блоках которой записаны знания и умения вести работы на ЭВМ или ПЭВМ по принятым ПП в сфере САПР-К и САПР-ТП на деловом украинском языке или одном из иностранных так, чтобы техническая документация была бы идентична документации предприятия и могла бы ею стать.

Крышей дома бакалавра должна быть его выпускная работа, в которой на базе заданного механизма или системы механизмов произведен его синтез и анализ, выполнено цифровое его воспроизведение, произведены расчеты прочности, жесткости и долговечности, материализованы несколько деталей этого механизма и на них выбраны заготовки, типовые ТП, типовая технологическая оснастка и методы контроля параметров деталей и сделана технологическая документация их изготовления по действующим компьютерным версиям САПР-ТП.

На наш взгляд, выпускная работа должна готовиться бакалавром с начала обучения для чего выпускающая кафедра выдает ему задание. Это задание может быть выдано на I курсе в I семестре и может звучать, например, так:

1. «Спроектировать домкрат для подъема автомобиля массой 1,2 т на высоту 300 мм, разработать ТП изготовление деталей при выпуске изделий в количестве заданной программе выпуска на протяжении N лет, с такими особенностями предприятия-изготовителя: (дается перечень процессов, оборудования и др.)»

2. «Спроектировать поворотное загрузочное устройство деталей типа вал ( $l=...мм$ ;  $d=...мм$ ; масса станка ...кг) с конвейера на станок (указывается модель и др. параметры МС) с переменным циклом работы, разработать ТП изготовления деталей (продолжение см. п.1).

3. «Спроектировать механизм подъема (спуска) инвалидной коляски (габариты и масса задаются) на лестницу, разработать ТП изготовления деталей механизма ... (продолжение см. п.1).

Перечень таких заданий профилирующая кафедра разрабатывает для каждого набора, согласовывает его с теми кафедрами, которые будут соучастниками выполнения его (обычно на этих кафедрах в РУП заложены КР или КП) и выдает студенту.

В портфеле заданий кафедры могут быть и заказы внешних организаций, и тогда возникает реальность объекта-задания, его внедрение по разработанным документам и т.д. Студент с этим заданием проходит как стадии абстрактного представления, так и материализация объекта-задания, и это превращение происходит при изучении курса «Компьютерные проектирование деталей машин» и выполнении курсового проекта по этому курсу, в результате чего у исполнителя появляется конструкторские чертежи сборочных единиц и нескольких деталей, позволяющие ему вести изучение предметов профессионального блока на реальной базе, а при проведении некоторого поиска и на новой авторской базе материалов для изучения последующих дисциплин. Этот поиск может быть связан с компоновками конструкций, новыми схемами, новыми материалами деталей, новыми методами контроля параметров и другого, что будет характеризовать новизну решения, может быть даже иногда его футуристичность, некую иллюзию, но это допустимо для учебного материала.

Чтобы такой дом закрыть, и он стал бы функционально пригодным, т.е. практически полезным для людей, необходимо его рыночная привлекательность. Чем же кроме указанного выше может бакалавр заинтересовать рынок? Поднять свою цену? Это должно быть индивидуальное качества: нет-нет, мы не предлагаем певца и танцора или велосипедиста, хотя такие тоже встречаются.

Бакалавр, если хочет, может получить навыки рабочей профессии или разряд, например, оператора каких-то машин, токаря 1-2 разряда и др., занимаясь вне стен ОНПУ, но по согласованным с ОНПУ планам, например, в ПТУ или учебном центре в свободное от учебы время. Такое сочетание

рабочего и инженерного образования на рынке труда будет востребовано в первую очередь.

Мы не исключаем, что глубокие знания одного или двух иностранных языков резко повышают также ценность объекта на рынке труда, поэтому мы предлагаем изменить статус иностранного языка как средства технического общения на более высокий уровень делового языка бакалавра, достаточного для ведения технической документации, перевода и свободного общения, и для этого ввести госэкзамен по иностранному языку. В ОНПУ накоплен большой опыт по обучению студентов-иностранцев русскому и украинскому языкам, и многие эти студенты вполне свободно ими овладевают. Осталось совершить обратный процесс с той же долей эффективности, и мы в это верим.

А как же должен выглядеть дом магистра на основе сказанного ранее? Он, что, будет другим? На наш взгляд, то, что построено, следует сохранить и усовершенствовать, расширить: достроить «лоджии», «балконы», «мансарду» и др.

Мы полагаем, что общей компетенцией магистра может быть такая: на базе фундаментальных, общечеловеческих и общеинженерных понятий и решений в области прикладной механики набор логически взаимосвязанных знаний и умений, позволяющий проектировать индивидуальные технологические процессы и объекты для их функционирования на основе цифровых технологий, разрабатывать модели объектов и процессов и исследовать их с помощью цифровых технологий, обрабатывать результаты исследований, готовить отчеты и публикации, рекламные продукты и разрабатывать методики подготовки процессов, включая и учебный процесс в ВУЗе. Если бакалавр – специалист по механизмам или системам механизмов и типовым процессам из воспроизведения, магистр – это специалист по проектированию технологических индивидуальных процессов воспроизведения объектов, созданию базы для этих процессов, например, режущих инструментов и др., моделированию и исследованию процессов и объектов и методическому обеспечению процессов, включая и учебный процесс в ВУЗе.

В «доме магистра» к уже ранее построенному зданию бакалавра добавляется пристройка из компетенций вести компьютерное проектирование технологий в рамках технологической подготовки производства, компьютерное проектирование режущих инструментов, анализ и синтез ГАП, предлагать ресурса- и энергосберегающие технологии и обеспечивать их менеджмент, рекомендовать технологические методы повышения эксплуатационных возможностей деталей машин (а это все инновации!). Надстройка в доме может быть сооружением из блоков знаний и умений в области моделирования ТП, решения задач оптимизации в технологии производства, научным проблемам современных технологий, методологии и

организации НИР, экономике и организации инновационной деятельности, управлению инновациями и маркетингу инноваций. Это научная база магистра. Балконом в этом доме может быть конструкция из блоков знаний в области педагогики и психологии ВШ, методологии преподавания в ВШ, патентоведении и интеллектуальной собственности. Парадной «дверью» этого дома является выпускная работа магистра, например на тему: «Исследование индивидуального процесса изготовления детали... механизма...., создание модели колебаний в ходе технологической операции №... и ее исследование...». обязательным атрибутом этой работы должна служить научная статья магистра, заявка на приоритет, товарный знак или что-то другое, подтверждающее новизну работы.

На основе изложенного выше можно представить структуру образовательной программы (ОП) бакалавра и магистра.

Итак, ОП бакалавра на основе его общей комплектации состоит из нескольких блоков компетенций: №1 - общечеловеческие, культурные и естественно научные; №2 - общетехнические, общенаучные и инструментальные; №3 - общепрофессиональные; №4 - специальные; №5 - информационные. ОП магистра имеет такие блоки: №1 - профессиональные компетенции; №2 - методологические; №3 - научные. Раскроем на примере блоков №3 бакалавра и №1 магистра структуру их, переход от компетенций к предметам обучения, а в предмете обучения- формированию умений и их обеспечению материалами учебного процесса. В блоке №3 компетенций бакалавра могут выглядеть так: способность различать, ориентироваться и:

- знать теорию разрушения-резания материалов и необходимые для этого инструменты, уметь назначить и выбирать кинематику основных процессов формирования и оценить конечный результат;

- знать и классифицировать технологические машины, описывать их устройство, особенности эксплуатации и уметь назначить их для ведения процесса;

- знать и уметь описывать, анализировать и выбирать процессы изготовления заготовок из металлов и неметаллов, проектировать заготовки и вести технологические расчеты заготовок деталей базовых групп в разных типах производства;

- знать и уметь выбирать, рассчитывать и разрабатывать технологические приспособления I-IV групп сложности с применением САПР-К;

- знать и уметь анализировать, описывать, разделять и выбирать методы обработки типовых поверхностей деталей машин, уметь устанавливать их ошибки при изготовлении и показатели качества поверхности и оценивать производительность и эффективность методов обработки;

- знать и уметь вести технологическую подготовку производства типовых деталей на базе типовых решений с использованием САПР-ТП.

В блоке №4 магистра компетенции таковы: способность описывать, выбирать и:

- знать и уметь на базе существующих компьютерных технологий вести разработку индивидуальных ТП в рамках технологической подготовки производства;

- знать и уметь разрабатывать УП для машин с ЧПУ на базе MC токарных, фрезерных и расточных и операционную технологию обработки;

- знать и уметь анализировать действующие ТП по затратам материалов, времени и энергии и корректировать их с целью уменьшения затрат;

- знать и уметь оценивать методы обработки с позиции долговечности действующих конструкций и назначать корректирующие решения по повышению долговечности;

- знать и уметь проектировать РИ на основе существующих компьютерных технологий;

- знать и уметь анализировать ГПС, синтезировать их структуру и разрабатывать требования на разработку новых.

По нашим предположением за каждой из этих компетенций в глубине виден предмет - учебный курс ее обеспечивающий, а в нем знания и умения, которые получит студент в ходе изучения ( это будет изложено в РП курса). Так, компетенция «знать и уметь анализировать, описывать, разделять и выбирать методы обработки типовых поверхностей деталей машин, уметь устанавливать их ошибки при изготовлении и показатели качества поверхности и оценивать производительность и эффективность методов обработки» может быть обеспечена в курсе «Технологические основы машиностроения» (ТОМ). При изучении этого курса имеется КЛ и учебные пособие [3], и они помогают сформировать такое:

- уметь анализировать объект производства и давать его оценку; уметь находить ошибки при его изготовлении и показатели качества поверхности [3, работы 2.1; 2.2.];

- уметь назначать методы обработки по заданным показателям точности обработки и качества поверхности [3, работа 2.3];

- уметь находить припуск на обработку поверхности при заданном методе получения заготовки и маршруте обработки [3, работа 3.5];

- уметь выбирать составные части методов лезвийной обработки поверхностей [3, работа 4,1; 4,2; 4,3; 4,4];

- уметь разрабатывать технологическую схему сборки механизма [3, работа 5,1; 5,2; 5,3].

Компетенция магистра «знать и уметь анализировать действующие ТП по затратам материалов, времени и энергии корректировать их с целью уменьшения затрат» может быть обеспечена при изучении курса «Ресурсо и энергосберегающие технологии и их менеджмент» (РЭТМ), для которого также разработаны учебные пособия, обеспечивающие формирование знаний

и умений [4, 5]. Аналогічно предмету по курсам ТОМ и РЭТМ можно построить и остальные курсы, и на выпускающей кафедре такая работа проводится, при этом авторы делали ранее упор на обеспечение этих работ [1, 2] и продолжают их. Авторы ищут подрядчиков, заказчиков, исполнителей и других лиц, которые согласны с ними и готовы соучаствовать в совершенствовании подготовки бакалавров и магистров по «Компьютерному проектированию инновационных технологий», и просят обращаться по телефонам +380487058382; +380487058629; 0674804285 или по адресу 65044, Одесса, пр-т Шевченко 1, ОНПУ, кафедра технологии машиностроения.

**Список использованных источников:** 1. *Оргиян А.А., Кремнев Г.П., Колесник В.М.* Повышение уровня практической подготовки бакалавров по ТМ. Сб. «Сучасні технології в машинобудуванні», Зб. наук. праць, вип. 9, Харків. – 2014, с. 288-295. 2. *Оргиян А.А., Кремнев Г.П., Колесник В.М.*, Совершенствование уровня технологической и практической подготовки бакалавров и магистров. Сб. «Сучасні технології в машинобудуванні». Зб. наукових праць, вип. 10, 2015, с. 214 – 218. 3. *Кремнев Г.П., Бердичевский Е.Г.* Технологические основы машиностроения. Учебное пособие. Великий Новгород, Новг. ГУ им. Ярослава Мудрого, 2014. – 216с. 4. *Кремнев Г.П., Бердичевский Е.Г.* Ресурсо- и энергосберегающие технологии в машиностроении. Учебное пособие, Великий Новгород, Новг.Г.У им. Ярослава Мудрого, 2015. – 126с. 5. *Кремнев Г.П., Новиков Ф.В.* Ресурсо- и энергосберегающие технологии в машиностроении. Учебное пособие, Д, Лира, 2016. – 297с.

**Bibliography (transliterated):** 1. *Orgijan A.A., Kremnev G.P., Kolesnik V.M.* Povyshenie urovnja prakticheskoj podgotovki bakalavrov po TM. Sb. «Suchasni tehnologii v mashinobuduvanni», Zb. nauk. prac', vip.. 9, Harkiv. – 2014, s. 288-295. 2. *Orgijan A.A., Kremnev G.P., Kolesnik V.M.*, Sovershenstvovanie urovnja tehnologicheskoi i prakticheskoj podgotovki bakalavrov i magistr. Sb. «Suchasni tehnologii v mashinobuduvanni». Zb. naukovih prac', vip.. 10, 2015, s. 214-218. 3. *Kremnev G.P., Berdichevskij E.G.* Tehnologicheskie osnovy mashinostroenija. Uchebnoe posobie. Velikij Novgorod, Novg. GU im. Jaroslava Mudrogo, 2014 – 216s. 4. *Kremnev G.P., Berdichevskij E.G.* Resurso- i jenergosberegajushhie tehnologi v mashinostroenii. Uchebnoe posobie, Velikij Novgorod, Novg.G.U im. Jaroslava Mudrogo, 2015. – 126s. 5. *Kremnev G.P., Novikov F.V.* Resurso- i jenergosberegajushhie tehnologii v mashinostroenii. Uchebnoe posobie, D, Lira, 2016. – 297s