

графит различной формы. Это подтверждает, что образование ледебурита связано как со скоростью охлаждения, так и с химическим составом чугуна. Определено, что ледебурит появляется в части, которая при сварке находится в жидком состоянии, а в зоне термического влияния ледебурит не образуется. Его образование отмечено в части шва, нагреваемой до расплавления.

Скорость растворения графитовых пластин составляет около 20 мк/с. При скоростях сварки, когда сварочная ванна существует более 5 с, графит успевает полностью раствориться в металле, из-за чего в зонах термического влияния, расположенных на границе с жидким металлом, образуется аустенит, пересыщенный углеродом. Эти участки склонны к интенсивной графитизации, особенно при многослойной сварке, когда зона термического влияния подвергается повторному нагреву. На границе с жидким металлом углерод диффундирует в жидкость, что приводит к снижению концентрации углерода.

Таким образом, определено, что ферритная основа чугуна позволяет получать металл шва эвтектоидного типа. В нижней части шва образуется эвтектоидная сталь с сеткой избыточного цементита. Перлитная основа чугуна увеличивает выделение цементита в металле шва, что резко повышает его твердость. Подогрев металла при сварке почти не снижает твердость. Металл в нижней части шва можно улучшить, применяя большую скорость сварки (6–7 мм/с), избежав тем самым образования сетки избыточного цементита, получив металл шва с сорбитообразным перлитом эвтектоидной стали.

Список использованных источников

1. Антонишин Ю.Т. Пластическая деформация чугуна. – Минск: Наука и техника, 1990. – 158 с.
2. Гиршович, Н.Г. Справочник по чугунному литью. – Л.: Машиностроение, 1998. – 758 с.

УДК 631.158

**ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ
ДЛЯ АПК УО «ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.О. СУХОГО»**

Попов В.Б., к.т.н., доцент

*УО «Гомельский государственный технический университет
им. П.О. Сухого», г. Гомель*

Преобразования в агропромышленном комплексе требуют нового подхода к подготовке инженеров для проектирования и эксплуатации сельскохозяйственной техники. Активное внедрение инновационных техноло-

гий в техническое обеспечение и технологии аграрного производства ставят перед производителями, агросервисом и учреждениями образования задачи, связанные с подготовкой и переподготовкой кадров для АПК. Главной задачей высшего и среднего специального образования является подготовка таких специалистов, которые по своим профессиональным качествам отвечали бы не только сегодняшним, но и завтрашним требованиям [1].

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого считается признанным центром технического образования в регионе благодаря современной материально-технической базе, наличию высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава, внедрению в образовательный процесс инновационных методов обучения, а также тесной связи образовательного процесса с наукой и производством. УО ГГТУ им. П.О. Сухого готовит специалистов и для АПК республики, в том числе по специальностям: 1-36 12 01 “Производство и проектирование с.-х. техники” со специализацией 1-36 12 01 01 “Производство и проектирование с.-х. техники для растениеводства” и 1-25 01 07 “Экономика и управление на предприятии” со специализацией 1-25 01 07 15 “Экономика и управление на предприятии АПК”.

Работодатели часто справедливо критикуют сегодняшнее высшее образование за излишний академизм, недостаточность практической подготовки и слабую связь с потребностями производства [2]. Поэтому университет рассматривает качество подготовки специалистов как приоритетную задачу и постоянно решает ее, приспособляясь к изменениям в демографии и условиям рыночной экономики. Под качеством подготовки молодого специалиста в области техники и экономики здесь понимается совокупность компетенций, знаний и навыков, приобретенных им за время обучения в вузе. Такой “багаж” позволяет молодому специалисту успешно профессионально реализовать полученные знания и навыки, а предприятию, на которое он был распределен, как следствие, успешнее конкурировать на рынке сбыта готовой продукции.

Кафедра “Сельскохозяйственные машины” была организована в 1986 г. для обеспечения инженерными кадрами в первую очередь ПО “Гомсельмаш” и за прошедшее время выпустила свыше 1100 подготовленных специалистов. Необходимость разработки нового подхода к подготовке современного инженера для проектирования с.-х. техники затронула все аспекты деятельности кафедры: научно-методическую, учебно-воспитательную и научно-исследовательскую работы, а также состояние материально-технической базы. Профессиональный уровень большинства преподавателей кафедры, имеющих базовое образование, а также опыт инженерной работы на производстве, соответствующие профилю подготовки и препода-

даваемым дисциплинам, позволяет осуществлять качественную подготовку специалистов.

В образовательном стандарте по специальности 1-36 12 01 появились новые для кафедры специальные дисциплины: “Основы проектирования сельскохозяйственной техники”, “Сельскохозяйственные машины”, “Технологии и техническое обеспечение производства и переработки с.-х. продукции”, а в образовательном стандарте по специальности 1-25 01 07 - “Инновационные технологии в отраслях АПК”. Недостаток или отсутствие учебных пособий по этим курсам был компенсирован разработкой соответствующих ЭУМКД. Спецкурсы по дисциплинам “Тракторы и автомобили”, “Средства автоматизации сельскохозяйственной техники”, “Эргономика и основы дизайна сельскохозяйственных машин”, “Отраслевая экология” были переработаны.

Современная с.-х. техника и технологическое оборудование для обеспечения качественного высокопроизводительного производства оснащаются разнообразными мехатронными устройствами и системами повышенной функциональной сложности, имеющими определенную специфику, отличающимися по устройству, особенностям работы и обслуживанию в условиях сельского хозяйства [3]. Поэтому существенному обновлению были подвергнуты такие курсы из блока дисциплин специализации, как: “Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур” и “Проектирование мобильных энергетических средств”. В блоке дисциплин специализации появились новые курсы: “Автоматизированное проектирование с.-х. машин”, “Основы трибофатики”, “Гидропривод мобильных с.-х. машин”. Таким образом, большая часть закрепленных за кафедрой дисциплин (13 из 20) была в результате так или иначе переработана.

В решении вопросов методического обеспечения новых специальных дисциплин следует отметить регулярную поддержку со стороны декана агроинженерского факультета и заведующих кафедрами “Сельскохозяйственные машины”, “Основы научных исследований и проектирования”, “Эксплуатации машинно-тракторного парка” Белорусского государственного аграрного технического университета.

При изучении специальных дисциплин, выполнении курсовых работ и проектов, дипломных проектов постоянно используются средства вычислительной техники. В преподавании дисциплин “Математическое моделирование технических объектов и процессов”, “Основы проектирования сельскохозяйственной техники”, “Проектирование машин для уборки с.-х. культур” используются современные программные комплексы, например “КОМПАС”, “Интегрированная система прочностного анализа”, “Универсальный механизм”, что позволяет студентам овладеть основами компьютерного проектирования агрегатов и узлов уборочных и с.-х. машин. Занятия, как правило, проводятся в специализированных аудиториях вуза.

Филиал кафедры “Сельскохозяйственные машины” был организован в 2008 г. по соглашению с ОАО “Гомельоблагросервис” и является базой для проведения учебной и производственной практик, а также подбора материала для курсового и дипломного проектирования студентов, обучающихся по специальности 1-36 12 01 “Проектирование и производство с.-х. техники”. Руководители ОАО “Гомельоблагросервис” в качестве рецензентов дали ценные замечания по структуре, содержанию и методическому обеспечению учебных программ для таких дисциплин, как: “Сельскохозяйственные машины”, “Тракторы и автомобили”, “Гидропривод мобильных сельскохозяйственных машин”. Кроме того, ОАО “Гомельоблагросервис” обеспечило материально-техническую базу для проведения лабораторных и практических работ по вышеупомянутым дисциплинам.

В 2008-2012 гг. на базе филиала кафедры для студентов специальности “Проектирование и производство с.-х. техники”, завершивших 2-й курс обучения, была успешно проведена летняя производственная (эксплуатационная) практика. Студенты приняли активное участие в досборке мобильной с.-х. техники, поступающей для обкатки и последующего распределения по Гомельской области на профильные предприятия. Помимо этого осенью 2009 г. на базе филиала кафедры была проведена конструкторская практика для студентов сокращенной формы заочного обучения специальности 1-36 12 01с.

Общее направление научных исследований на кафедре “Сельскохозяйственные машины” – разработка методик расчета, алгоритмов и математических моделей для машин по уборке с.-х. культур с использованием новых информационных технологий. Основные направления прикладных исследований по кафедре: функциональный анализ и математическое моделирование механизмов и устройств уборочных машин, мобильных энергоносителей и с.-х. агрегатов; оптимизационный синтез механизмов и устройств уборочных машин, мобильных энергоносителей и с.-х. агрегатов; исследование напряженно-деформированного состояния деталей сложной конфигурации, механических конструкций машин и технических сооружений; обоснование и расчет технологических трактов и параметров рабочих органов уборочных машин; анализ применения интенсивных технологий возделывания с.-х. культур в агроклиматических условиях Республики Беларусь; исследование нестационарных процессов фрикционного тепловыделения и теплопереноса при трении фрикционных поверхностей; поверхностное и объемное упрочнение деталей машин порошковыми материалами посредством электроспекания; исследование тепловой нагрузки тормозов тягово-транспортных машин с целью повышения надежности их работы.

На кафедре “Сельскохозяйственные машины” организовано студенческое конструкторское бюро (СКБ) для опытно-конструкторской и научно-исследовательской работы студентов, магистрантов и аспирантов, выполняемой во внеучебное время. Цель организации СКБ – обеспечить подготовку студентов и магистрантов как высококвалифицированных специалистов, сформировать у них навыки выполнения научных исследований для решения как чисто научных, так и практических проблем. Деятельность СКБ осуществляется на основе ежегодно разрабатываемых руководителем СКБ планов опытно-конструкторской и научно-исследовательской работы с учетом календарных планов хозяйственных договоров с предприятиями.

Подготовка инженеров-конструкторов с.-х. машин по специальности “Проектирование и производство с.-х. техники” предполагает их специализацию по созданию зерно- и кормоуборочных машин, выпускаемых ПО “Гомсельмаш”. Проектирование мобильной с.-х. техники требует от будущих инженеров как специфических технических знаний, так и опыта по коллективной разработке сложных технических объектов.

Для решения этой комплексной проблемы кафедрой “Сельскохозяйственные машины” предусматривается разработка и внедрение в дисциплины специализации методик компьютерного проектирования с.-х. машин, а также обучения основам использования программных комплексов “Интегрированная система прочностного анализа” и “Pro-Engineer”.

В течение последних четырех лет закрепленные за кафедрой студенты младших курсов (первого и второго) весной посещают постоянно действующую выставку с.-х. техники, организованную на территории РУП “Гомсельмаш”, где знакомятся с новыми образцами уборочной техники. Для старшекурсников в День машиностроителя организуется посещение выставки новейших образцов уборочной техники ПО “Гомсельмаш”.

В начале прошлого учебного года ПО “Гомсельмаш” передал на кафедру “Сельскохозяйственные машины” четыре уборочные машины: самоходный зерноуборочный комбайн КЗС-8, серийную самоходную молотилку КЗС-10К, самоходный свеклоуборочный комбайн СКС-624 и косилку-плющилку ротационную КППР-9, агрегатируемую с универсальным энергетическим средством “УЭС-2-250А” или трактором “Беларус-2522”. Их использование в качестве наглядных пособий позволило улучшить качество подготовки студентов по профилирующим дисциплинам.

В содержании программ производственных практик (эксплуатационной, конструкторской и преддипломной) также проведены инновационные изменения. Эксплуатационная практика проводится на филиале кафедры, организованном на базе Управления техническими центрами ОАО “Гомельоблагроссервис”, где студенты имеют возможность не только познакомиться с с.-х. техникой, выпускаемой РУП “МТЗ”, ПО “Гомсель-

маш” и ОАО “Амкодор”, но и принять непосредственное участие в ее сборке перед отправкой в хозяйства.

С учетом курса на упрочение связи вуза с предприятиями роль двух последних практик для формирования у студентов инженерных качеств в настоящее время приобрела особую значимость. Например, за время конструкторской практики в РКУП “ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике” студенты выполняют индивидуальные задания, сформированные ведущими специалистами конструкторских отделов, и параллельно подбирают материал, необходимый для выполнения курсового проекта, связанного с модернизацией узлов и агрегатов выпускаемых ПО “Гомсельмаш” серийных машин. Работу студентов на практике курируют опытные инженеры, помогающие студентам приобрести навыки по разработке и оформлению конструкторской документации. Руководители структурных подразделений имеют возможность объективно оценить потенциал практиканта для решения вопроса о целесообразности его приглашения на преддипломную практику или даже предложить ему деловое сотрудничество – работу конструктором в течение последнего года обучения в вузе. Поэтапное усложнение задач по проектированию мобильной техники, решаемых студентами в производственных условиях, позволяет последовательно оценить их как потенциальных сотрудников, начиная с их конструкторской практики.

Время, отведенное на подготовку дипломного проекта, по утвержденному учебному плану составляет (вместе с преддипломной практикой) не более 4,5 месяцев, что, как правило, недостаточно для выполняемой в режиме компьютерного проектирования модернизации узла или агрегата серийной с.-х. машины. При этом предприятия настоятельно рекомендуют в ходе дипломного проектирования решать интересующие производство небольшие актуальные проблемы. Работа над дипломным проектом для студентов-бюджетников, решивших распределяться на данное предприятие, фактически совпадает с началом конструкторской практики, по результатам которой ведущие специалисты предприятия дают оценку инженерных способностей и профессиональных качеств студентов-практикантов, а также совместно с ними и руководителем практики очерчивают контуры будущего дипломного проекта.

Тематика дипломного проектирования по специальности 1-36 12 01 “Проектирование и производство с.-х. техники” достаточно широкая и позволяет индивидуально озадачить каждого студента, соблюдая интересы производства и учитывая направление научных исследований кафедры. Она охватывает шесть основных разделов: самоходные зерноуборочные комбайны, кормоуборочные машины, универсальные энергетические средства и комплексы на их базе, самоходные и навесные свеклоуборочные комбайны, прицепные картофелеуборочные комбайны, навесные и

прицепные косилки-плющилки. Кроме этого в дипломных проектах модернизируют льноуборочные комбайны, с.-х. машины для обработки почвы, а также исследуют возможность агрегатирования навесных машин, производимых ПО "Гомсельмаш", с тракторами "Беларус". С целью приближения учебного процесса к решению проблем эксплуатации сельскохозяйственной техники предприятие ОАО "Гомельоблагросервис" передало на кафедру специальную литературу и секцию плуга оборотного.

Дипломные проекты, связанные с самоходными зерноуборочными комбайнами, представлены как модернизацией узлов и агрегатов серийной техники: КЗС-7, КЗС-10К, КЗС-1218, так и проектированием узлов для перспективных зерноуборочных комбайнов. Самоходные зерноуборочные комбайны – это наиболее сложные и потому трудоемкие в модернизации, а тем более и в разработке, мобильные машины, однако студенты справляются с решением поставленных перед ними задач [4]. Уровень их подготовки повысился и за последние 2 года средний балл по государственному экзамену составляет 7,45, а по дипломному проектированию – 7,71 балла. Уровень удачно защищенных ДП оценивается не только средней оценкой, но и количеством ДП, рекомендованных к внедрению, а таких за последние 2 года 13.

Таким образом, эффективность цепочки "конструкторская практика – курсовой проект – преддипломная практика – дипломный проект" за последние 4 года оправдала себя. Это подтверждается стабильным ростом спроса со стороны профильных предприятий республики, в том числе РКУП "ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике", на подготавливаемых кафедрой "Сельскохозяйственные машины" молодых специалистов.

Список использованных источников

1. Лабушев, Н.А. Кадровое обеспечение агротехнического сервиса / Н.А. Лабушев, В.Н. Трофимчик, И.Н. Романюк, В.П. Миклуш // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организация технического сервиса в АПК / Доклады РНПК на 21-й Международной специализированной выставке "Белагро-2011", Минск, 9 июня 2011 г. – С. 33–40.
2. Бойков, В.П. Подготовка инженерных кадров для решения задач развития тракторной техники / В.П. Бойков // Тракторы. Автомобили. Мобильные энергетические средства: проблемы и перспективы развития / Доклады МНПК, Минск, 2009 г. – С. 27–33.
3. Шило, И.Н. О подготовке специалистов по эксплуатации электронных систем и устройств сельскохозяйственной техники / И.Н. Шило, А.И. Бобровник // Тракторы. Автомобили. Мобильные энергетические средства: проблемы и перспективы развития / Доклады МНПК, Минск, 2009 г. – С. 23–27.
4. Попов, В.Б. Инновации в подготовке инженеров по кафедре "Сельскохозяйственные машины" / В.Б. Попов, А.В. Голопятин // Проблемы современного образования в техническом вузе: материалы II НМК. – Гомель: УО ГГТУ имени П.О. Сухого, 10-11.11.2011 г. – С. 102–103.