

Содружество высшего образования с промышленным производством

Г.М. Короткова¹, К.В. Моторин¹

¹Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Пооступила в редакцию 23.04.2018

Аннотация

Длительное содружество производственно – конструкторского объединения «Электромеханика» с Тольяттинским государственным университетом позволило решить проблемы оснащения лабораторий профиля подготовки «Оборудование и технология сварочного производства» промышленным оборудованием, что обеспечило формирование инженерного мышления выпускников.

Ключевые слова: содружество производства с вузом, оснащение лабораторий, сварочное оборудование, инженерное мышление.

Key words: cooperation of production with the University, equipment of laboratories, welding equipment, engineering thinking.

Кафедра «Сварки, обработки металлов давлением и родственных процессов» Тольяттинского государственного университета (ТГУ) ведет подготовку квалифицированных молодых специалистов, востребованных на рынке труда. Большую роль в этом процессе играет оснащение кафедры современным сварочным оборудованием, которое было бы невозможно без тесной связи с производственным объединением «Электромеханика» [1].

Современное состояние всех областей техники на промышленных предприятиях экономически развитых стран характеризуется разнообразием технологических процессов мелкосерийного и массового производств.

Разнообразие процессов сварки плавлением определяет разнообразие как источников питания сварочной дуги, как по роду тока, так и по автоматизации технологических процессов. Многообразие источников питания на рынке сварочного оборудования предъявляет соответствующие требования к объему и содержанию

профессиональной подготовки выпускников вуза.

В связи с этим становится очевидной необходимость подготовки выпускников по профилю «Оборудование и технология сварочного производства», которые могли бы решать производственные и исследовательские задачи с учетом особенностей конструкций источников питания, обеспечивающих высокие технологические свойства и энергетические показатели процессов сварки. Поэтому поставлена цель, провести исследования оснащенности образовательной среды производственным оборудованием.

Конечно, производственное сварочное оборудование могло принести большую пользу при использовании этого оборудования в производстве. Однако сложно провести качественное обучение студентов, не изучив конструктивные особенности различных сварочных аппаратов с пониманием сущности работы устройств и выборе правильной возможности их применения.

Повышение качества подготовки выпускников напрямую связано с оснащением лабораторий кафедры сварочным оборудованием, которое предоставило ПАО «Электромеханика».

С полной ответственностью можно сказать, что лабораторный цикл всего учебного процесса на кафедре поставлен благодаря тесному содружеству ПАО «Электромеханика» (г. Ржев) с ТГУ (г. Тольятти). В настоящее время лаборатории кафедры на 1/3 оснащены сварочным оборудованием ПАО «Электромеханика».

На кафедре понимали, как должна быть образована среда в лабораториях, чтобы сформировать инженерное мышление студентов, показав какие навыки, знания и виды деятельности будут необходимы при работе на производстве. Без промышленного сварочного оборудования это сложно осуществить.

Учебные планы выпускников предусматривают изучение таких дисциплин как «Источники питания для сварки», «Автоматизация сварочных процессов», «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием», «Технология сварки плавлением» и др.

Остановимся на особенностях эксплуатации источников питания сварочной дуги в учебном процессе (рис. 1). Программа этой дисциплины включает изуче-

ние на лабораторных занятиях разделов «Сварочные трансформаторы», «Установки для сварки алюминиевых сплавов», «Сварочные выпрямители», «Инверторы».

На примере конструкции сварочного трансформатора с электромагнитными шунтами студенты изучают способ дистанционного регулирования сварочного тока в широком диапазоне (рис. 2 б) [2].

Обычно сварочные трансформаторы выпускаются с ручным управлением и кратностью регулирования тока $K_{\text{рег}} = 3 - 4$. Эта конструкция может обеспечить $K_{\text{рег}} = 6 - 8$ дистанционно и плавно (рис. 2б).

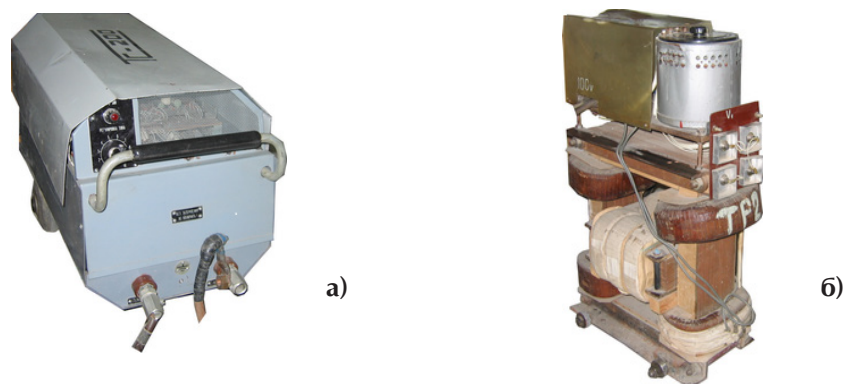
Оригинальную конструкцию сварочного трансформатора с неподвижными магнитными шунтами ТС-200 создало и серийно выпускало ПАО «Электромеханика». Управление величиной сварочного тока производится в этой схеме плавно тиристорами, включенными встречно параллельно во вторичную обмотку трансформатора, в широком диапазоне сварочного тока $K_{\text{рег}} < 10$ (рис. 2 а).

В этот цикл входят и другие конструкции сварочных трансформаторов [2, 3]. Изучая этот цикл, студент приобретает знания и навыки для будущей деятельности и на примере реального оборудования видит направление развития конструкций сварочных трансформаторов.

Рис. 1. Лаборатория «Источники питания для сварки»



Рис. 2. Сварочные трансформаторы с магнитными (а) и электромагнитными шунтами (б)



Цикл лабораторных работ «Установки для сварки алюминиевых сплавов» изучается на примере источника питания ИПК-350 (рис. 3 а) и ИСВУ-80 (рис. 3 б). Большинство источников питания оснащены соответствующими горелками, что создает комплексное представление о полном оснащении сварочных постов.

Наличие в лаборатории принудительной вентиляции, сварочных стенов, баллонов с газами позволяет включать источники питания не только в исследовательском режиме, но в рабочем сварочном. Стенды с измерительными приборами и осциллографами позволяют снять основные энергетические параметры источников питания, но и регистрировать динамические характеристики сварочных дуг ($I_{св}$, $U_{д}$, $i_{д}=f(t)$, $U_{д}=f(t)$).

Источник питания типа ИПК-350 выполнен на базе сварочного трансформатора (рис. 2 б), у которого форма синусоидального сварочного тока меняется в зависимости от его величины. Это явление не способствует стабильности процесса сварки и заставляет конструкторов решать проблему перехода тока через нуль либо за счет сокращения кратности регулирования тока до 4, либо изменяя скорость перехода тока через нуль, формируя прямоугольную форму тока. Эта проблема была решена за счет создания источников питания типа ТИР-300, ИСВУ-300, в которых скорость перехода тока через нуль повышена до 100 кА/с [3].

В 70-х годах судостроение и ракетостроение поставило задачу разработать технологический процесс сварки сплавов

алюминия толщиной до 40 мм за один проход. Технологический процесс сварки таких толщин был разработан под руководством В.И. Столбова, который заключил договор с производственным объединением «Электромеханика» на проектирование и изготовление источников 3-х фазной дуги для сварки неплавящимися электродами в защитной среде газа. Серия источников питания типа ИТД, разработанная совместно с сотрудниками вуза, выпущена заводом и внедрена на предприятиях страны (рис.4 а). В этой работе принимали участие и студенты, проходившие практику в объединении.

Совместная работа производственного объединения «Электромеханика» и высшего учебного заведения дала свои результаты. Проблема сварки толщин сплавов алюминия до 40 мм за один проход была решена, а студенты получили возможность изучать новый тип источников питания, в котором вопросы повторных возбуждений дуги решались за счет горения двух дуг одновременно в факеле 3-х фазной дуги. По данным наших выпускников в г. Златоусте и сегодня работают источники питания 3-х фазной дуги. Полученный опыт работы в объединении позволил создать в ТГУ конструкторское бюро и начать изготовление источников питания 3-фазной дуги силами студентов и преподавателей (рис 4 б). Таков результат длительной совместной работы.

На примере исследования 3-х конструкций источников питания переменного тока студент может оценить направление развития источников питания для сварки алюминиевых сплавов и способов повышения устойчивости горения дуги при смене полярности тока. В условиях производства, столкнувшись с проблемами устойчивости дуги при сварке алюминиевых и магниевых сплавов, выпускники кафедры сумеют принять правильное решение при выборе источников питания.

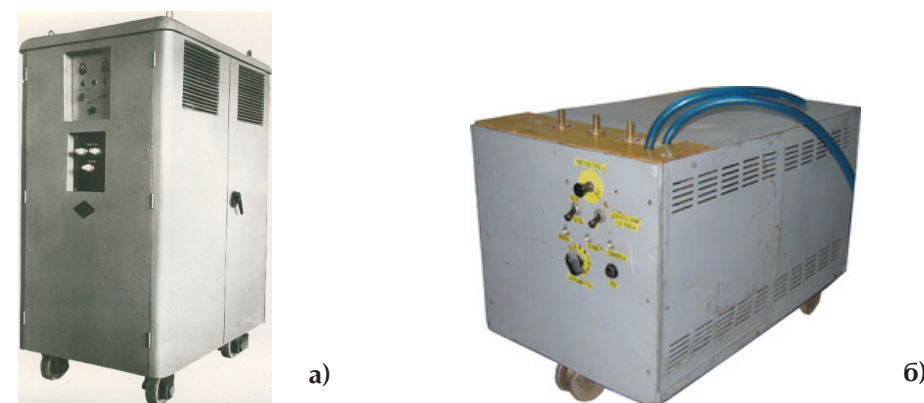
В цикл работ «Сварочные выпрямители» кроме промышленных образцов типа ВДУ, МПУ и ТИР-300Д, входят сварочные выпрямители типа ВСВУ, разработанные и выпущенные в объединение «Электромеханика», и современное поколение инверторных источников типа «Форсаж-250», «TIG-200P AC/DC». Сварочные выпрямители типа ВСВУ (рис. 5 а, б, в), разработанные в «Электромеханика», являются первыми сварочными источниками питания с «ломаными» внешними вольт-амперными характеристиками сделан переход к созданию многофункциональных источников питания. Конструктивное выполнение этих выпрямителей не только удобно в монтаже и настройке, но и наглядно для изучения отдельных блоков конструкции.

Исследуя сварочные выпрямители типа ВДГ и ВСВУ, студенты могут оценить и сравнить конструкторские решения ведущих фирм страны при решении

Рис. 3. Источники питания ИПК-350 (а), ИСВУ-80(б), ТИР-300(в)



Рис. 4. Источники питания 3-х фазной дуги



проблем по снижению деформаций при сварке и ориентироваться при выборе источников питания постоянного тока, работая на производстве.

Сварочные выпрямители типа ВСВУ – первые сварочные источники питания с «ломаными» внешними вольтамперными характеристиками (рис. 5 в), выпуск которых начался в нашей стране.

Конструктивное выполнение этих выпрямителей удобно для изучения отдельных блоков конструкции. Собирая схему сварочного поста на базе выпрямителя типа ВДГ или ВСВУ с контрольно-измерительными приборами и производя исследования, студенты могут оценить и сравнить конструкторские решения ведущих фирм страны при решении проблем по снижению деформаций при сварке и ориентироваться при выборе источников питания постоянного тока, работая на производстве.

Лабораторный цикл по дисциплине «Источники питания для сварки» охватывает широкую номенклатуру источников питания отечественных и зарубежных фирм, по которым проводится аттестация источников питания по упрощенной схеме.

В условиях капитализма приоритет отдается «одноразовой» продукции или той, которую надо часто ремонтировать. В лабораториях ТГУ демонстрируется работоспособность сварочного оборудова-

ния отечественного производства, срок службы которого можно заносить в книгу рекордов.

В лаборатории по дисциплине «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием» (рис. 6) в лабораторный цикл включено изучение работы генераторов высокой частоты ОСПЗ-2М и ОСПЗ-300 [4]. Осцилляторы выпуска 1965г. работают в лабораториях без ремонта по сей день.

Лаборатория по дисциплине «Автоматизация сварочных процессов» (рис. 7) также оснащена оборудованием, выпущенным в ПАО «Электромеханика». Сварочный автомат АДСВ-5 и АДСВ-6, благодаря блочной конструкции (блок заварки кратера, блок регулирования выдержки времени, блок слежения за длиной дуги), позволяют изучать такие темы как «Регулирование длительности заварки кратера кольцевых и длинномерных швов», «Автоматизация слежения за длиной дуги при сварке криволинейных швов» по дисциплине.

Учитывая оснащенность кафедры сварочным оборудованием, появилась возможность создать цикл лабораторных работ, объединяющих такие дисциплины, как «Технология сварки плавлением», «Источники питания для сварки», «Автоматизация сварочных процессов», «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием». Лабораторный

Рис. 5. Внешний вид сварочного выпрямителя ВСВУ-400 (а), ВСВУ-160(б) и внешние вольтамперные характеристики (в)



Рис. 6. Лаборатория «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием»



Рис. 7. Лаборатория «Автоматизации сварочных процессов»



практикум создается для определенного способа сварки. Например, – автоматическая сварка неплавящимся электродом различных сталей в среде аргона. Для этого способа выбирается источник питания, тип осциллятора средства автоматизации сварочного процесса, стенд.

Таким образом, длительное сотрудни-

чество производственного объединения и ВУЗа г. позволяет создать образовательную среду, формирующую инженерное мышление выпускников, оснатив лаборатории кафедры «СОМДиРП» ТГУ современным сварочным оборудованием, что определяет качество подготовки выпускников.

Потенциал сетевого взаимодействия вуза и базового предприятия при формировании профессионально ориентированных умений студентов – будущих специалистов на примере ДВГУПС и ДВЖД

Н.А. Кузьмина¹

¹Дальневосточный государственный университет путей сообщений, Хабаровск, Россия

Пооступила в редакцию 08.04.2018

Аннотация

Статья посвящена возможностям сетевого взаимодействия вуза и базового предприятия на примере Дальневосточного государственного университета путей сообщения и Дальневосточной железной дорогой филиала ОАО «РЖД».

Ключевые слова: сетевое взаимодействие, вуз, базовое предприятие, студент, работодатель.

Key words:

В настоящее время существует системный разрыв между рынком образовательных услуг и требованиями работодателя к выпускнику вуза. Работодателя не удовлетворяет образовательная система, которая не может самостоятельно устранить этот разрыв. Необходимо выйти на открытую образовательную систему, которая предполагает участие в подготовке кадров основных сторон, заинтересованных в этом процессе. В железнодорожной отрасли реализуются сложнейшие проекты, от которых зависит будущее национальной транспортной системы России. Исходя из этого, уровень задач, стоящих перед компанией ОАО «РЖД», требует соответствующей квалификации работников, которые должны не только обладать соответствующими знаниями, но и уметь применять их на практике. Специфика работы железных дорог базируется на особенностях корпоративной культуры, которая складывалась многими десятилетиями и достаточно консервативна.

«Российские железные дороги» – это развивающаяся компания. Она реагирует на требования экономики. Одновременно с изменениями в экономике, в российском трудовом законодательстве произошли изменения, которые оказывают непосредственное влияние на взаимоотношения работников и работодателей в части внедрения системы профессиональных квалификаций. Это новый механизм, который должен обеспечить соотношение между интересами работодателей, системой образования и рабочим персоналом. Система профессиональных квалификаций нацелена на развитие за счет синхронизации потребности работодателей и задач системы образования. В настоящее время в отрасли ощущается нехватка профессиональных кадров: она пожинает плоды 1990-х годов. В то время приоритеты в подготовке кадров поменялись в сторону гуманитарных и

ЛИТЕРАТУРА

1. «Открытое акционерное общество «Электромеханика»; 75 лет инноваций. (История и современность)»: - Ржев : филиал ОАО «ТОТ» Ржевская типография, 2014; ил.- ISBN 978-5-91974-066-7.
2. Короткова, Г.М. Сварочные трансформаторы: лаб. практикум / Г.М. Короткова, К.В. Моторин; науч. ред. Д.А. Семистенов. – Тольятти: ФГБОУ Тольяттинский гос. ун-т, 2018. – 1оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1199-1
3. Технология и оборудование сварки плавлением [Электронный ресурс]: лаб. практикум / В.П. Сидоров [и др.]; под ред. В.П. Сидорова, К.В. Моторина. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 392 с.
4. Короткова, Г.М. Элементы систем управления машиностроительным оборудованием [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Г.М. Короткова, К.В. Моторин. – 2-е изд., испр. – Тольятти: ТГУ, 2016. – 142 с.



Н.А. Кузьмина