

УДК 378.162.36:621.791

**ИННОВАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ  
В УСЛОВИЯХ ВУЗА****О. Ф. Смолякова**

кандидат педагогических наук, доцент,  
зав. кафедрой агроинженерии и методики преподавания агроинженерных дисциплин  
УО МГПУ им. И. П. Шамякина

**М. В. Мельник**

магистр технических наук,  
ассистент кафедры агроинженерии и методики преподавания агроинженерных дисциплин  
УО МГПУ им. И. П. Шамякина

*В статье рассмотрены возможности использования инновационных средств обучения при подготовке специалистов для сварочного производства. Изложены проблемы их применения в условиях педагогического вуза. Определен потенциал информационных технологий и средств обучения, разработанных на их основе, при проведении занятий по производственному обучению. Выделены направления совершенствования процесса обучения рабочей профессии: теоретическое обоснование и разработка методики проведения лабораторных занятий с использованием технических средств обучения; применение электронных учебников; разработка электронной базы ручной дуговой сварки сталей и сплавов и др.*

**Введение**

Одним из важнейших компонентов в системе подготовки педагога-инженера является производственное обучение, овладение практическими навыками в рамках одной или нескольких рабочих профессий. Это позволяет выпускникам вуза работать не только в учреждениях образования, но и на производстве. В частности, студенты, обучающиеся по специальности «Профессиональное обучение» по направлениям «Агроинженерия» и «Строительство» Мозырского государственного педагогического университета имени И. П. Шамякина, осваивают теоретический материал и практические навыки по рабочей профессии «Сварщик ручной дуговой сварки».

На сегодняшний день предприятия практически всех отраслей народного хозяйства нуждаются в квалифицированных сварщиках, однако на современном этапе уровень их подготовки не в полной мере соответствует требованиям времени. Как свидетельствует опыт, низкий уровень профессионального мастерства сварщика или специалиста сварочного производства нередко является причиной разрушения магистральных трубопроводов, сосудов, работающих под давлением, нефтехимического оборудования и др. Именно поэтому профессиональной подготовке сварщиков и специалистов сварочного производства уделяется большое внимание во всех промышленно развитых странах. Разработка единых требований, программ, методик подготовки персонала дает работодателю уверенность в том, что он может рассчитывать на определенный уровень профессионализма исполнителей и руководителей сварочного производства [1]. Развитие и усложнение строительного комплекса, применение современных конструкций и материалов, внедрение европейских и международных стандартов требует высокой квалификации персонала. Квалифицированный сварщик знает о свойствах и «поведении» металлов все, уверенно применяет свои знания на практике [2].

Анализ современного состояния технологического базиса показал, что сварочное производство недостаточно обеспечено специалистами высокой квалификации, усложняются технологические процессы выполнения сварочных работ. В связи с этим возрастает роль профессиональных знаний, умений, навыков специалистов сварочного производства, которые обеспечивают согласование трудовых действий, объединение их в условиях профессиональной деятельности [3], [4].

Основной формой профессиональной подготовки сварщиков является производственное обучение. Качество их подготовки во многом зависит от степени подготовленности преподавателей и мастеров производственного обучения, от уровня их квалификации. От того, как

педагог владеет учебным материалом, умеет подготовить и использовать материально-техническую базу для проведения занятий, насколько правильно выбраны формы и методы проведения занятий, зависят знания, умения и навыки, получаемые учащимися.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Повышение качества профессиональной подготовки сварщиков в учреждениях образования разных уровней является основным условием для успешного освоения сварочной техники. Анализ существующих форм, методов, средств обучения данной рабочей профессии показал, что для этого имеются значительные резервы материальных и научно-методических ресурсов. Наиболее перспективным направлением совершенствования процесса подготовки специалистов сварочного производства является более широкое внедрение в учебный процесс современных информационных технологий, включая возможности сети Интернет, и средств обучения, разработанных с их использованием.

В настоящее время информационные технологии все активнее применяются в учебном процессе учреждений образования всех типов. Это обусловлено, прежде всего, возможностями информационных технологий в процессе создания методик, ориентированных на развитие познавательной активности обучающихся, организацию информационно-поисковой деятельности, самоконтроля [5]. Использование информационных технологий в обучении способствует большей адаптации студентов к учебному материалу с учетом их способностей, возможности регулирования интенсивности обучения на различных этапах учебного процесса, доступа к ранее недоступным образовательным ресурсам, представления учебного материала в образной наглядной форме, создания инновационных средств обучения и др.

Ряд нормативных документов, принятых правительством Республики Беларусь в последнее время свидетельствует о важности информатизации системы образования. В частности, в Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года от 24.06.2013 г. отмечена необходимость разработки электронных образовательных ресурсов, основу которых должны составить электронные учебники и электронные пособия, позволяющие учитывать индивидуальные запросы обучающихся, использовать дополнительные средства воздействия на обучающегося, в т. ч. мультимедийные компоненты и др.

В системе профессионального образования длительное время ведется активная работа по обеспечению электронными средствами обучения. Применение электронных средств обучения совместно с традиционными методами преподавания учебных дисциплин в большинстве случаев позволяет обеспечить более высокую степень усвоения знаний. Разработка и практическое использование электронных пособий существенно повышает эффективность обучения и в связи с тем, что большинство литературных источников по техническим специальностям имеется в библиотечном фонде учебных заведений в недостаточном количестве. Многие учреждения образования не всегда обеспечены новой учебной литературой по специальным дисциплинам, отражающей современный уровень науки и техники.

В практике подготовки, повышения квалификации и аттестации сварщиков накоплен достаточный опыт применения информационных технологий и технических средств на всех этапах обучения. В последнее время инновационными средствами обучения в этой области считаются имитаторы (тренажеры) для обучения практическим приемам манипулирования сварочной дугой.

Основные тренажерно-обучающие системы подготовки сварщиков по степени имитации процесса сварки могут разделяться на компьютерные и искровые. В компьютерных тренажерах имитация сварочной зоны и сварочной дуги происходит с помощью синтеза изображений и приемов машинной графики в виртуальном пространстве. Наиболее эффективным подходом может оказаться введение оператора-сварщика в сварочный процесс с помощью дисплейных мнемосхем: воспроизведение виртуальной зоны горения дуги, жидкой ванны, разделки кромок, формирования шва осуществляется на мониторе ПК [3], [6].

Обучение на компьютерных тренажерах позволяет в максимальной степени применить виртуальные эффекты, имитирующие процессы сварки, а в программное обеспечение тренажеров включается учебно-методическая документация, которая может быть полезна и сварщикам, и технологам, и инженерам. В то же время из-за условности графического отображения отсутствует четкая взаимосвязь параметров сварки и сварочного оборудования; обучаемому требуется последующая адаптация к сигналам обратной связи в случае отклонения параметров сварочного

процесса и к реальному сварочному процессу (оборудованию, инструментам) по окончании обучения.

В искровых тренажерах процесс сварки имитируется на физической модели сварного шва искровым разрядом, они являются альтернативой компьютерным тренажерам. В отличие от компьютерных, искровые тренажеры воспроизводят более реально сварочные процессы. Сварочную дугу в тренажерах этого вида имитирует высокочастотный искровой разряд, который формируется высоковольтным источником питания. Свариваемые изделия имитируются натурными образцами с термочувствительной бумагой, прожигаемой искровым разрядом – «дугой». След имитации сварного шва, фиксируемый на бумаге, документально регистрируется как выполненный «инструментом» оператора-сварщика. Несомненным достоинством искровых тренажеров является обратная аудиовизуальная связь по основным параметрам: углу наклона электрода-имитатора, длине дуги, тепловому режиму ванны.

В последнее время обсуждается проблема достоверности при использовании тренажеров, поскольку ряд технологических процессов сварки имеет в основном только описательный характер. Поэтому в перспективе – при подготовке сварщиков автоматической сварки – предполагается использование анимационных моделей штатных пультов и клавиатур контроля и управления с тактильным управлением, а не мышью ПК, а при освоении ручных способов сварки – систем датчиков бесконтактных обратных связей, обеспечивающих полный контроль положения инструмента в трехмерном пространстве виртуального процесса сварки, совмещенного с энергетическими характеристиками реального сварочного оборудования [7].

Для педагогического вуза, где обучение рабочей профессии «сварщик» ведется только по некоторым специальностям, приобретение дорогостоящего тренажера нецелесообразно, поэтому на занятиях по производственному обучению уделяется внимание другим средствам обучения. При разработке учитывается, что они должны быть ориентированы на структуру курса; организовывать продуктивные способы деятельности (*know how*); отражать тенденции развития образования в целом; учитывать специальность и профессиональную направленность.

В качестве одного из таких средств, получивших в последнее время общее признание у преподавателей и студентов, на этапе изучения теоретического материала используется рабочая тетрадь. Рабочая тетрадь включает набор заданий для организации работы студентов, составленный в строгом соответствии с действующей учебной программой и охватывающий определенный учебный курс или значительную его часть. Рабочая тетрадь позволяет на занятии решать следующие образовательные задачи: усвоение технических понятий, приобретение практических умений и навыков, формирование умений и навыков самоконтроля, развитие мышления, контроль хода обучения [7]. Рабочие тетради разделяют на виды: информационный (несет информацию о содержании учебного материала), контролирующий (содержит задания и тесты для контроля знаний), смешанный, а также тетради для упражнений, или тренинговые, тетради по графическому моделированию, семиотико-семантические. Такое деление вызвано, прежде всего, функциональным назначением рабочей тетради и областью использования.

При опоре на имеющийся в дидактике опыт, разработаны рабочие тетради по всем темам дисциплины «Производственное обучение (сварочное дело)» для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение (агроинженерия)». В содержании дисциплины имеется большой объем необходимой для изучения и усвоения студентами информации, а использование рабочих тетрадей позволяет более компактно представить осваиваемый материал, существенно сократив объем учебной информации, способствует формированию мотивации к обучению, оптимизации его содержания, включению современных технологий в процесс обучения, организации самостоятельной работы.

Задания подобраны и сформулированы таким образом, чтобы использовать различные виды и формы организации деятельности студентов. Их разнообразие и вариативность позволяют в одних ситуациях создать условия для психологического раскрепощения студентов, а в других – активизировать их познавательную деятельность.

Основная информация по изучаемым темам содержится в теоретической части методических указаний по выполнению лабораторных работ. В рабочей тетради к разделам теоретической части прилагаются задания, которые направлены на понимание смысла изучаемых понятий, вычленение в содержании материала главного; на создание ориентировочной основы действий. Работа студентов заключается не только в механическом заполнении структурно-логических схем, таблиц, но и в осмыслении осваиваемых понятий.

При изучении некоторых тем использованы технологические задачи. В них заложены определенные зависимости, осмысливание которых в процессе решения позволяет формировать у студентов достаточно глубокие знания и умения. Оперирование известными данными, поисковый характер задач, требующий осознания и выявления закономерностей и причинно-следственных связей изучаемых процессов, анализа их временных и пространственных изменений, выбора оптимальных вариантов построения технологических процессов сварки, моделирования их хода позволяют повысить познавательную и практическую активность студентов при изучении теоретического материала, обеспечить творческое усвоение знаний и умений. Фрагменты рабочей тетради по сварочному делу приведены на рисунках 1, 2.

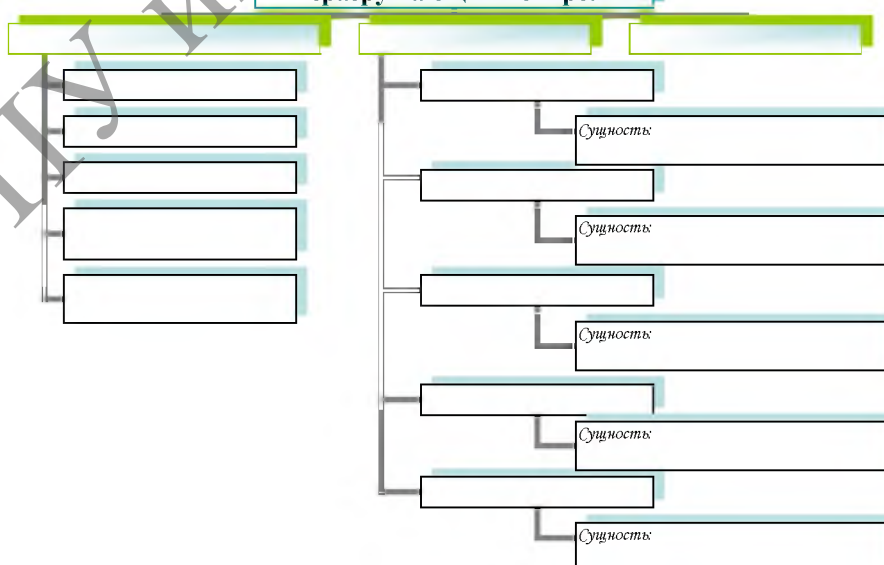
Существенным моментом использования на занятии рабочей тетради является реализация обратной связи с целью проверки правильности выполнения заданий и определения уровня усвоения материала, а также выделения материала, трудного для усвоения студентами. Она может проходить как беседа, доклады групп или демонстрация образцов выполнения заданий. На этом этапе для создания четкого наглядного представления об используемых материалах, оборудовании работа с рабочей тетрадью сочетается с демонстрацией плакатов, компьютерной презентации, моделей, натуральных образцов.

Содержание производственного обучения должно отражать основные виды сварочных работ, современное оборудование, используемое в производстве. Эта проблема решается с помощью компьютерных презентаций, которые применяются в сочетании с рабочими тетрадями. В их разработке принимают участие студенты, осуществляя направленный поиск информации в сети Интернет, отбор необходимых сведений для построения презентации, структуризации материала, оформлении презентации.

Компьютерные презентации уже прочно заняли свое место в учебном процессе. Они позволяют не только визуализировать учебный материал, но и активизировать учебную деятельность студентов, организовать обучение в форме диалога. Компьютерные презентации по сварочному делу выполнены с учетом основных рекомендаций по их оформлению. Содержание слайдов составляет материал, необходимый для выполнения лабораторных работ по производственному обучению, представленный в виде СЛС, таблиц, краткого текста, дополненного рисунками, фотографиями, видеороликами. Фрагменты презентации представлены на рисунке 3.

**ЗАДАНИЕ 3**

*Пользуясь методическими указаниями к лабораторной работе, изучите виды неразрушающего контроля качества сварных соединений, заполните схему*

**Неразрушающий контроль**

**Рисунок 1 – Фрагмент рабочей тетради по теме  
«Дефекты и контроль качества сварных соединений»**



**ЗАДАНИЕ 9**

Используя методические указания к лабораторной работе, изучите технологический процесс сварки металлической фермы и впишите основные операции в блок-схему.



Рисунок 2 – Фрагмент рабочей тетради по теме «Конструкции сварочных изделий»

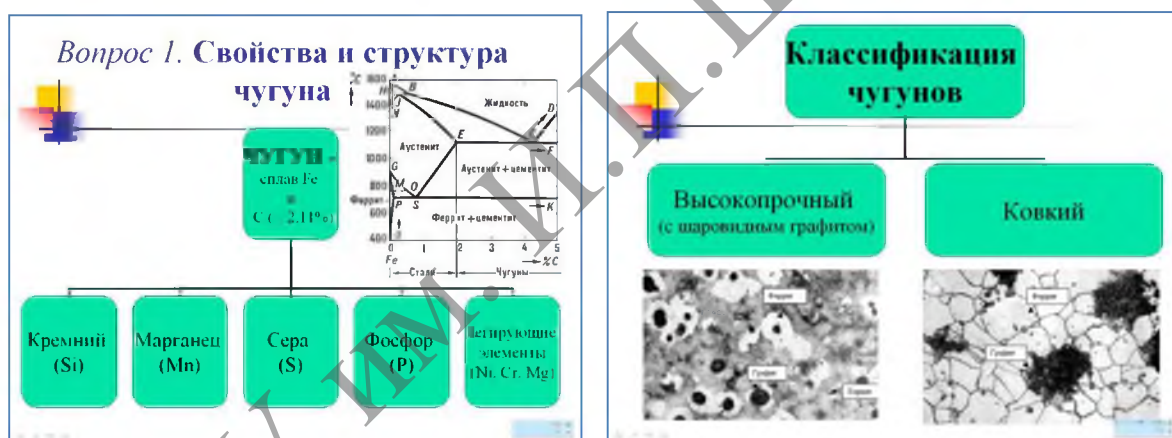


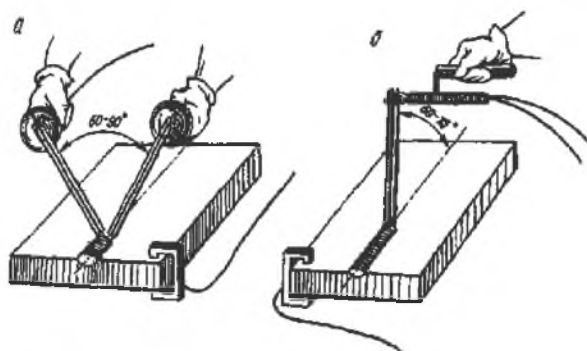
Рисунок 3 – Фрагменты презентации по теме «Свариваемые материалы»

На этапе контроля знаний по сварочному делу используются тесты – стандартизированные задания, которые позволяют количественно выразить оценку тех или иных результатов учебной деятельности учащихся. Применение тестового контроля помогает проверить уровень усвоения знаний одновременно у всех студентов на занятии, уменьшить временные затраты, обеспечивает систематичность контроля по всем изучаемым темам; способствует реализации индивидуального и дифференцированного подходов к организации процесса обучения. Применяются в основном тесты 1–3 уровней [8]. Тесты 1 уровня: уровень знакомства, при котором учащийся, имея материальную опору, может выбрать из нескольких ответов один, правильный; тесты 2 уровня: уровень воспроизведения, действия по алгоритму, без материальной опоры; тесты 3 уровня – тесты частично поисковой, эвристической деятельности: известный алгоритм типовой деятельности необходимо самостоятельно перенести в конкретные условия учебной, профессиональной деятельности или в новые условия выполнения. Пример тестового задания первого уровня по теме «Высокопроизводительные виды ручной дуговой сварки» приводится на рисунке 4.

Стремительное развитие технических средств обучения и НИТ дает новые возможности для изменения формы представления материала на занятиях, для проведения лабораторных работ

с одновременным контролем и самоконтролем процесса усвоения знаний и коррекцией этого процесса в ходе самого занятия и т. п. Применение в процессе обучения средств в печатно-знаковой форме улучшает уровень усвоения студентами теоретического материала по сварке, но для повышения качества подготовки по рабочей профессии этого недостаточно. В перспективе – создание электронных рабочих тетрадей с включением не только цветных иллюстраций и фотографий, но и видеороликов. Такое инновационное средство обучения позволит не только организовать самостоятельное изучение материала, но и компенсировать недостаток материально-технического оборудования лабораторий.

**1. Назовите способ сварки, изображенный на рисунке:**



А) Сварка пучком электродов  
Б) Сварка лежачим электродом

**Рисунок 4 – Пример тестового задания по теме  
«Высокопроизводительные виды ручной дуговой сварки»**

Кроме этого, для совершенствования подготовки специалистов сварочного производства в условиях педагогического вуза предполагается внедрить контролирующую компьютерную программу, разработать электронное пособие для изучения теоретического материала по сварочному делу; разработать электронную таблицу с марками сталей и их сплавов (в ней будут представлены режимы сварки при различных толщинах свариваемых деталей, химический состав и механические характеристики сталей и их сплавов).

Перечисленные электронные средства обучения в совокупности составят электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), создание которых является первоочередной задачей профессорско-преподавательского состава нашего университета. Использование ЭУМК позволит сформировать профессиональные мотивы у студентов; составить системное представление о профессиональной деятельности; достичь целостной ориентировки в учебном материале; научить не столько знанию как конечному продукту, сколько процедуре усвоения материала в рамках специальной дидактической среды, создающей оптимальную психологическую и социальную ситуацию познания.

**Выводы**

1. Современные информационные технологии позволяют использовать широкий спектр средств обучения, позволяющих значительно повысить качество подготовки специалистов сварочного производства.

2. Использование рабочей тетради как в печатном, так и в электронном виде при обучении рабочей профессии «сварщик» в условиях педагогического вуза способствует формированию мотивации обучения, оптимизации его содержания, включению современных технологий в процесс обучения, организации самостоятельной работы.

3. Основными направлениями совершенствования процесса производственного обучения по сварочному делу является: теоретическое обоснование и разработка методики проведения лабораторных занятий с использованием технических средств обучения; применение электронных учебных пособий; разработка электронной базы параметров ручной дуговой сварки сталей и сплавов.

*Литература*

1. Тувана, М. Х. Разработка тренажерных средств для подготовки к аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства : автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.03.06 / М. Х. Тувана ; Донской государственный технический университет. – Ростов на Дону, 2002. – 148 с.
2. Миддельдорф, К. Тенденции развития технологий соединения материалов / К. Миддельдорф, Хофе фон Д. // Автоматическая сварка. – 2008. – № 11. – С. 39–47.
3. Смаллбоне, К. Улучшение качества жизни посредством оптимального использования сварочных технологий / К. Смаллбоне // Автоматическая сварка. – 2008. – № 11. – С. 30–39.
4. Сироткин, Ф. П. Дидактические условия производственного обучения специалистов сварочного производства : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Ф. П. Сироткин. – Н. Новгород, 2005. – 149 с.
5. Информационные технологии при подготовке сварщиков и специалистов сварочного производства: современные тенденции / Б. Е. Патон [и др.] // Сварка и диагностика. – 2010. – № 1. – С. 10–15.
6. Хозяинов, Г. И. Средства обучения как компонент педагогического процесса / Г. И. Хозяинов // Юбилейный сборник трудов ученых РГАФК, посвященный 80-летию академии. – М., 1998. – Т. 5. – С. 130–136.
7. Эрганова, Н. Е. Методика профессионального обучения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. Е. Эрганова. – М. : изд. центр «Академия», 2007. – 160 с.
8. Никитина, Н. Н. Основы профессионально-педагогической деятельности / Н. Н. Никитина, О. М. Железнякова, М. А. Петухов. – М. : Мастерство, 2002. – 288 с.

*Summary*

In the article possibilities of the use of innovative facilities of teaching at preparation of specialists are considered for a welding production. The problems of their application are expounded in the conditions of pedagogical institute of higher. Potential of information technologies and teaching facilities, developed on their basis is certain, during the lead through of employments on the production teaching. Directions of perfection of process of teaching of working profession are selected: theoretical ground and development of method of lead through of laboratory employments with the use of hardwares of teaching; application of electronic textbooks; development of electronic base of hand arc/w of steels and alloys and other.

*Поступила в редакцию 12.11.13*