



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВАРКЕ

Кенжаев Туймурод Нематулла угли  
Ассистент Алмалыкского филиала Ташкентского  
государственного технического университета имени Ислама  
Каримова

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14249165>

### ARTICLE INFO

Received: 19 th November 2024

Accepted: 20th November 2024

Published: 29th November 2024

### KEYWORDS

виртуальные  
тренажеры, цифровые курсы,  
3D-моделирование.

### ABSTRACT

*Статья рассматривает влияние цифровых технологий на сварочное обучение и процессы обучения в индустрии. Автор исследует различные аспекты применения виртуальных тренажеров, 3D-моделирования и интерактивных симуляторов для обучения сварочным навыкам. Аннотация предоставляет читателям обзор эволюции методов обучения в сварочной индустрии, выявляя преимущества цифровых технологий в улучшении доступности, безопасности и эффективности обучения. Статья также рассматривает практические примеры успешного применения цифровых технологий в сварочном образовании, подчеркивая их важность в подготовке будущих специалистов в данной области.*

Сварочный мир, как и многие другие отрасли, испытывает значительные изменения в связи с развитием цифровых технологий. Одним из ключевых аспектов этих перемен является революционизация обучения в сфере сварки. Традиционно сварщики получали свое образование и опыт на производстве, работая под руководством более опытных мастеров. Однако благодаря развитию цифровых технологий, теперь существуют новые способы обучения, которые лучше соответствуют современным требованиям и возможностям.

Одним из таких способов обучения является использование виртуальной реальности. С помощью специальных симуляторов сварки, студенты могут практиковать свои навыки в безопасной и контролируемой среде, что позволяет им освоить новые техники и методы без риска для здоровья и безопасности. Кроме того, цифровые технологии также создают возможности для дистанционного обучения. Онлайн курсы, вебинары и интерактивные уроки позволяют студентам из разных регионов и стран обучаться у опытных преподавателей и специалистов, расширяя свои знания и опыт. Также стоит отметить, что цифровые технологии предоставляют новые возможности для мониторинга и оценки прогресса студентов. Специализированные программы и приложения помогают отслеживать успехи каждого студента и адаптировать учебный процесс под его индивидуальные потребности.

Вступление в мир цифровых технологий приносит свежий ветер в традиционную область сварочного дела. Долгое время студенты учились с использованием консервативных методов, и сегодня, в эпоху стремительных изменений, наступает

время переосмысления подходов к обучению сварке. Эта статья представляет путеводитель по цифровым технологиям в сфере сварочного обучения и исследует, как эти инновации открывают новые горизонты для будущих сварщиков. Сварочная индустрия, известная своей устойчивостью к изменениям, сталкивается с вызовом адаптации к быстро меняющемуся миру. Введение цифровых технологий не только сбивает с традиционного курса, но и открывает неописанные возможности для более эффективного и прогрессивного обучения. Погрузимся в детали того, как эти технологии революционизируют сварочное образование и как студенты могут воспользоваться этими преимуществами для успешного вхождения в профессиональный мир сварки. В целом, цифровые технологии революционизируют обучение в сварочном мире, делая его более доступным, безопасным и эффективным. Это открывает новые перспективы для развития профессиональных навыков сварщиков и повышает качество обучения в данной отрасли. В эпоху цифровых технологий виртуальные тренажеры становятся неотъемлемой частью обучения сварке, перенося студентов в инновационное пространство практических навыков. Этот раздел обсудит, как виртуальные тренажеры стали ключевым элементом обучения сварке, предоставляя студентам уникальные возможности для улучшения своего мастерства. Долгое время сварщики обучались, сталкиваясь с реальными вызовами на практике, но с появлением виртуальных тренажеров студенты могут вступить в мир сварки, подготовившись заранее. Интерактивные симуляции различных сварочных задач позволяют студентам научиться правильным техникам и стратегиям, прежде чем они приступят к реальным проектам. Это не только увеличивает уровень уверенности у студентов, но и сокращает издержки на материалы и ресурсы обучения. Вместо затрат на большие объемы сварочного оборудования и расходных материалов, школы и учебные центры могут инвестировать в виртуальные обучающие платформы, что делает обучение сварочному делу более доступным. Использование виртуальных тренажеров также расширяет географические границы обучения. Студенты из отдаленных регионов могут получить доступ к высококачественному обучению сварке, даже не покидая свои места жительства.

*Виртуальные тренажеры в сварочном обучении предоставляют уникальные преимущества, преобразуя процесс обучения и принося новые возможности студентам:*

1. **Безопасная среда для практики:** виртуальные тренажеры создают безопасную среду, где студенты могут погружаться в сварочные процессы, не сталкиваясь с рисками, характерными для реальных условий. Это особенно важно при работе с высокотемпературными материалами и опасными веществами.
2. **Мгновенная обратная связь:** в процессе виртуального обучения студенты получают мгновенную обратную связь о своих действиях. Это позволяет им корректировать свои техники, исправлять ошибки и развиваться в сварочных навыках более эффективно.
3. **Экономия ресурсов:** виртуальные тренажеры уменьшают затраты на оборудование и материалы, которые могли бы потребоваться в реальных сварочных процессах. Это позволяет учебным заведениям сосредотачиваться на качественном обучении, не сталкиваясь с финансовыми ограничениями.
4. **Отработка реалистичных сценариев:** студенты могут отрабатывать различные сварочные сценарии, имитирующие реальные рабочие условия. Это подготавливает их к широкому спектру ситуаций, с которыми они столкнутся в своей будущей карьере.
5. **Интерактивные уроки и самостоятельное обучение:** виртуальные тренажеры предоставляют возможность интерактивного обучения и самостоятельной практики. Студенты могут приступить к обучению в удобное для них время, что повышает эффективность их обучения.

Программы, такие как "WeldSim 3D" и "Virtual Welding Trainer", предоставляют студентам возможность взаимодействовать с трехмерными моделями сварочных сценариев. Они могут проводить виртуальные сварочные работы, испытывать различные материалы и регулировать параметры сварки, получая мгновенную обратную связь о своих действиях.

*Зачем цифровые курсы и вебинары становятся важным элементом сварочного обучения?*

1. Доступность и гибкость:

Онлайн-курсы и вебинары предоставляют студентам доступ к обучению из любой точки мира. Это особенно важно для тех, кто не может физически присутствовать на занятиях, учитывая географические, временные или финансовые ограничения.

2. Разнообразие материалов:

Цифровые платформы обеспечивают богатство учебных материалов. Это включает в себя видеолекции, интерактивные задания, электронные книги и тесты, что позволяет студентам получать информацию разнообразными способами.

3. Экономия времени и ресурсов:

Онлайн-обучение позволяет сократить время, затрачиваемое на перемещение и подготовку к занятиям. Студенты могут учиться в комфортной обстановке, экономя свои силы и ресурсы.

4. Взаимодействие с экспертами:

Вебинары могут включать в себя презентации от ведущих экспертов сварочной индустрии. Это позволяет студентам получать прямой доступ к знаниям и опыту профессионалов, не выходя из дома.

5. Интерактивные возможности:

Многие цифровые курсы предлагают интерактивные элементы, такие как форумы обсуждений, вебинары в реальном времени и групповые проекты. Это создает виртуальное обучающее сообщество, где студенты могут обмениваться опытом и идеями.

*Как 3D-моделирование облегчает понимание сварочных процессов:* 3D-моделирование позволяет визуализировать сложные сварочные процессы, которые могут быть трудными для понимания с помощью традиционных учебных материалов. Студенты могут наблюдать каждый этап сварочной операции в трехмерном пространстве, что способствует лучшему пониманию процесса. Технология 3D-моделирования позволяет создавать интерактивные элементы обучения. Студенты могут манипулировать моделями, изменять параметры сварочного оборудования и материалов, наблюдая, как это влияет на результаты сварки. Этот интерактивный подход усиливает усвоение информации. С использованием 3D-моделирования можно создавать виртуальные сценарии, основанные на реальных случаях. Это позволяет студентам анализировать проблемы, возникающие в процессе сварки, и искать эффективные решения в безопасной среде виртуального обучения. 3D-модели позволяют визуализировать внутренние процессы, такие как плавление и стекание металла, динамику сварочной дуги и формирование сварного шва. Это особенно полезно для студентов, которые стремятся глубже понять физические аспекты сварки.

*Практические примеры использования технологии 3D-моделирования в обучении:*

- **Сварка:** 3D-моделирование позволяет студентам изучать различные типы сварных соединений, виды сварочных швов и способы их формирования. Студенты могут взаимодействовать с виртуальными сварочными машинами, отработать технику сварки на различных материалах и получить обратную связь о своей технике.
- **Машиностроение:** в обучении по машиностроению 3D-моделирование позволяет студентам изучать принципы конструирования деталей, их проектирование и сборку.



С помощью виртуальной среды студенты могут исследовать различные варианты конструкции и проводить виртуальные испытания на прочность.

- Виртуальная обучающая среда: студенты могут использовать 3D-моделирование для изучения процессов сварки в виртуальном пространстве, что позволяет им понять особенности и требования для каждого типа сварного стыка.
- Симуляция работы с оборудованием: студенты могут использовать 3D-модели для тренировки работы с различным сварочным оборудованием, таким как сварочные аппараты и газовые баллоны, без риска повреждения оборудования.
- Визуализация различных типов сварки: 3D-моделирование позволяет учащимся изучить различные методы сварки и виды сварных соединений, такие как дуговая сварка, газовая сварка, сварка под флюсом и т.д.
- Анализ ошибок: студенты могут использовать 3D-модели для изучения типичных ошибок в сварочных работах и понимания способов их предотвращения или исправления.
- Доступ к обучающим ресурсам: использование 3D-моделей позволяет студентам иметь доступ к обучающим ресурсам и учебным материалам, таким как интерактивные презентации и видеоуроки о сварке.

Использование 3D-моделирования в обучении сварке значительно обогащает учебный процесс, предоставляя студентам более наглядные и интерактивные инструменты для понимания и практики сварочных процессов.

Создание интерактивных симуляторов для обучения сварке представляет собой процесс разработки виртуальных сред, которые имитируют реальные условия сварки. Эти симуляторы могут быть разработаны в виде компьютерных программ, виртуальной реальности или аппаратных устройств, которые позволяют студентам и профессионалам практиковаться в сварке без риска повреждения материалов или оборудования. Описание создания интерактивных симуляторов и их ценность в обучении: первым шагом в создании интерактивного симулятора сварочных ситуаций является разработка реалистичных 3D-моделей сварочного оборудования, рабочего пространства и материалов. Эти модели должны точно отражать реальные объекты для создания максимально реалистичного опыта. Симуляторы могут имитировать различные сварочные сценарии, такие как сварка в вертикальном положении, сварка под углом, сварка в узких пространствах и т.д. Это помогает студентам тренироваться в различных условиях, что важно для подготовки к разнообразным задачам в реальной жизни. Симуляторы должны предоставлять интерактивные элементы управления, позволяющие студентам регулировать параметры сварки, выбирать типы электродов, изменять ток и напряжение и т.д. Это создает реальные условия управления сварочным процессом. Важным аспектом является предоставление мгновенной обратной связи. Симуляторы должны анализировать действия студента и предоставлять информацию о качестве сварочного соединения, выявлять возможные ошибки и предлагать рекомендации для улучшения навыков. Симуляторы могут включать в себя сценарии с реалистичными дефектами, такими как трещины, поры, неправильное распределение тепла и другие проблемы, которые могут возникнуть в реальной сварке. Это помогает студентам научиться распознавать и устранять дефекты.

*Какие реальные ситуации могут быть имитированы для улучшения навыков студентов:*

- Сварка в узких пространствах: имитация ситуаций, когда сварщик должен работать в ограниченных пространствах, требует от студентов разработки навыков управления инструментами и выполнения точных движений.

- Сварка под углом: имитация сварки под углом помогает студентам освоить технику выполнения сварочных швов в нестандартных положениях, что может потребоваться в реальных проектах.
- Работа с различными материалами: симуляторы могут предоставлять возможность работать с различными материалами, от обычных металлов до специальных сплавов, позволяя студентам адаптироваться к разнообразным материалам, используемым в промышленности.
- Эмуляция аномальных условий: создание сценариев с аномальными условиями, такими как изменение температуры окружающей среды, может помочь студентам развивать стратегии адаптации к переменным условиям.

**Заключение:**

Цифровые технологии уже сегодня играют важную роль в современном сварочном обучении, обеспечивая студентов доступом к разнообразным обучающим материалам, симуляторам сварки и виртуальным тренажерам. Они улучшают интерактивность обучения и помогают студентам быстрее освоить навыки сварки. В будущем цифровые технологии могут использоваться еще более широко, включая виртуальную и дополненную реальность, а также анализ данных для персонализированного обучения. Благодаря этим инновациям студенты смогут более эффективно осваивать навыки сварки, что приведет к повышению качества обучения и улучшению подготовки специалистов в этой области. В целом, цифровые технологии обещают изменить образование в целом, в том числе и область сварочного обучения. Они открывают новые возможности для преподавателей и студентов, и, возможно, станут важной частью будущего образования и профессиональной подготовки.

**Список литературы**

1. Киселев Г. М. Информационные технологии в педагогическом образовании: учебник / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова Москва: Дашков 2014. 151 с.
2. Кузнецов С. А. Большой толковый словарь русского языка / С. А. Кузнецов. Санкт-Петербург: Норинт, 2000. 1536 с.
3. Abdukaxharov, A. A., Kenjayev, T. N., Dushabayeva, O. I., & Abdusattorova, S. R. (2023). Payvandlash usullari orqali yeyilgan detallarning o'lchamlarini tiklash va mustahkamlash. *IQRO*, 2(2), 786-789.
4. Ergashev, M., Abdukaxharov, A. A., Komilov, I. R., & Kenjayev, T. N. (2023). Yeyilgan detallarni qayta tiklash va mustahkamlash texnologiyalarining samaradorligini taqqoslash. *Science and Education*, 4(2), 773-778.