

Сварные соединения в мире виртуальной подготовки

Инновационный инструмент подготовки сварщиков

Совершенное владение профессиональными инструментами является отличительной чертой любого специалиста по сварке. Все представители профессии, вне зависимости от того являются ли они новичками или мастерами своего дела, должны оттачивать свои навыки работы со сварочной горелкой, регулярно практикуясь по несколько часов. Для обеспечения электрической энергии, газа и расходных материалов, необходимых для того, чтобы сварщик – стажер достиг надлежащего уровня мастерства, требуются значительные суммы денег, не считая затрат на покупку стальных листов, оборудования, аппаратов и других необходимых ресурсов. Компания Fronius признала необходимость разработки инновационного, ресурсосберегающего решения и разработала новую альтернативу – виртуальную сварку. Горелка и заготовка могут использоваться в качестве модели, но при этом они все равно остаются реальными предметами. Добавьте к этим элементам компьютер и экран и вы получите виртуальный инструмент будущего, предназначенный для обучения сварщика. Будут смоделированы даже дуга и сварной шов, со всеми присущими звуковыми эффектами. Виртуальная сварка значительно сокращает затраты на материалоемкие учебные занятия, необходимые для подготовки сварщиков на «реальном» оборудовании, что обеспечивает серьезную экономию времени, места, материалов, газа, присадочного металла и электрической энергии.



Рисунок 1: Виртуальная сварка позволяет учащемуся получить необходимые навыки в безопасной и расслабленной обстановке, прежде чем ему дадут горелку, и он впервые окажется один на один с дугой, имеющей температуру 2 000 °С. Оптические датчики расположены в каске, а кинетические (магнитные) датчики находятся под учебной заготовкой.

Цель: снизить затраты на подготовку квалифицированного сварщика

Для приобретения хороших двигательных навыков, необходимых для выполнения работы, сварщику требуется многочасовая практика. Опыт показывает, что перед тем как новички начнут демонстрировать удовлетворительные результаты, проходит около 100 часов. Поговорка «повторенье – мать ученья» применима к сварщикам так же, как к квалифицированным работникам в любой другой сфере. Но есть одно серьезное отличие между начинающим сварщиком и будущим виртуозным скрипачом: сварщик-стажер потратит большое количество защитного газа, сварочной проволоки, металлических пластин и электрической энергии. Кроме того, необходимо учитывать ещё тот факт, что «разминка для пальцев» подразумевает работу с дугой, температура которой превышает 2 000°C, и которая интенсивно испускает УФ и тепловое излучение. И в отличие от молодых музыкантов, сварщик-стажер никак не может практиковаться с инструментами без присмотра. «Виртуальная сварка» является альтернативным решением, исключая угрозу безопасности, а также затраты и выбросы, связанные с подготовкой сварщика. Рабочий прототип виртуального инструмента подготовки сварщика был впервые продемонстрирован в сентябре на ярмарке «Schweissen и Schneiden» в г. Эссен, где посетители стенда компании Fronius смогли по достоинству оценить его преимущества.



Рисунок 2: По мере того, как учащиеся перемещают горелки вдоль образцов-заготовок, они мысленно перерабатывают визуальные и акустические сигналы.

Австрийские разработчики, вдохновленные замыслом, озвученным в 2006 году Клаусом Фрониусом (Klaus Fronius), сыном основателя компании, представили технологию виртуальной сварки. Система обладает потенциалом для сокращения потребления материалов в процессе подготовки сварщика, и позволяет избежать проблем, связанных с несчастными случаями и повреждениями заготовок, сокращая при этом сопутствующие издержки. Виртуальный характер предлагаемого решения привлекателен для более молодого поколения, выросшего в

цифровую эпоху. Кроме того, это позволяет повысить престиж профессии. В будущем, процесс подготовки к работе в сварочной отрасли станет более совершенным и безопасным, будет менее стрессовым и вообще более интересным. Для квалифицированного сварщика на рынке труда открываются превосходные возможности. Это виртуальное средство обучения должно помочь перебороть представление о сварке как о «скучной» работе у тех, кто хочет овладеть этой профессией.

Инструменты и взаимодействие в мире виртуальной подготовки

Инновационное решение подразумевает не только перевод пользователя в виртуальное пространство, но и снятие пространственных ограничений, налагаемых традиционными методами подготовки. Инструктор либо приносит «учебную мастерскую» в технический колледж или подготовительный центр в мобильном корпусе на колесах, или же «мастерская» представляет собой обычный терминал, занимающий менее 1 м² пространства. Возможность подключения продукта к сети также обеспечивает инструктору и стажеру полный доступ к средствам связи, предлагаемым всемирной паутиной. Это означает, что стандартный класс в колледже может быть расширен таким образом, чтобы вместить определенных лиц или группы студентов – местного, регионального, национального или интернационального уровня или же уровня компании.

«Виртуальная сварка» обеспечивает безопасные условия учащимся для оттачивания у них способностей основных сварочных навыков: движения рук и способность настроиться на звук, издаваемый процессом. Она основывается на системе слежения. В отличие от оптического слежения, используемого разработчиками игр, виртуальная сварка использует магнитную систему слежения. Она позволяет улавливать даже малейшие движения руки и передавать их в виртуальный мир, отображаемый на экране или в 3D очках. Под заготовкой магнитный датчик положения генерирует сферическое магнитное поле. Датчик определяет положение сварочной горелки. Цифровой сигнал, содержащий данные о положении, формирует входные данные для программного обеспечения средств визуализации, которое оценивает положение горелки и заготовки. Дополнительный датчик на сварочной каске обеспечивает «реальный» вид сварочного задания: это может быть крупный план, вид издалека или с различных углов. Воздействие гравитации на вязкий сварочный металл и его затвердевание можно рассмотреть в мельчайших подробностях по мере изменения положения горелки относительно заготовки. Типовые характеристики сварного шва, обусловленные влиянием различных сварочных параметров, воспроизводятся очень точно. Помимо визуального воздействия, сварщик слышит характерные для сварки звуки, точно воспроизводимые в реальном времени. За счет практики у учащихся развивается понимание технической сути, а также формируется, сложным образом связанное с этим, чувственное восприятие.



Рисунок 3: Магнитная система слежения считывает физические движения руки, выполняемые пользователем с моделью горелки, и преобразует их в виртуальные. Индивидуальный учебный прогресс может быть сохранен, а затем использован для демонстрации с целью повышения собственной уверенности.

Интуитивно-понятные конструкции обеспечивают эффективную передачу знаний

По мере того как учащиеся двигают свои горелки вдоль заготовок-образцов, они мысленно обрабатывают визуальные и акустические аналоговые сигналы для определения правильности скорости, расстояния до горелки и угла. Виртуальный дисплей предоставляет учащимся отчет в режиме реального времени, благодаря чему они могут незамедлительно увидеть результат неправильного обращения с горелкой. Учащийся инстинктивно реагирует, перемещая руку, и

вся эта информация записывается в долгосрочную память, отвечающую за двигательные функции. Это позволяет учащемуся развить необходимое «чувство» напряжения и силы тока.

Дидактическая концепция виртуальной сварки состоит из учебного занятия и сеансов моделирования. В ходе учебных занятий учащиеся первым делом приобретают навык регулирования скорости путем изменения направления горелки. Они продолжают оттачивать навыки до тех пор, пока не наберут необходимое количество баллов. Следующий этап включает в себя отработку оптимального расстояния до заготовки, а затем идет этап, направленный на сохранение необходимого угла между горелкой и заготовкой. Виртуальная сварка позволяет моделировать различные условия обработки посредством дополнительных или заблокированных модулей и путем задания параметров. Прогресс, выраженный в уверенном и безопасном обращении с горелкой, индивидуально документируется и оценивается. Структурированная база данных, аналогичная серверу, может быть использована инструктором для создания, сохранения и выбора особой среды подготовки, обусловленной областью применения или квалификацией учащихся. Это позволяет инструктору проявить творческий подход к разработке уроков и адаптировать практические задания под индивидуальные навыки студентов курса. Высота рабочей поверхности полностью регулируется, благодаря чему могут быть смоделированы заготовки любых размеров и форм.

Рисунок 4: Виртуальная сварка также может моделировать сварочные условия с помощью 3D очков (встроенных в каску), которые учащийся должен носить в процессе занятия.



Использование в режиме реального времени и групповое использование

Основным преимуществом обучения с использованием метода виртуальной сварки является возможность подключения к сети и, таким образом, возможность групповой работы. Вследствие этого, успехи группы повышают производительность и стимулируют учебный прогресс каждого учащегося. Интерактивные команды, состоящие из учащихся из разных частей мира, также позволяют улучшить не связанные со сваркой навыки учащихся, например, повысить уровень владения иностранным языком. Для инструктора это означает, что он может с уверенностью выступать в качестве наставника, например, помогать устными командами, используя родной язык. Виртуальная сварка – это многоязычный инструмент. Инструктор может организовать сравнение рабочих показателей через сеть, без труда иллюстрировать конкурентные возможности работы всему миру и при этом ему не надо будет волноваться о языковом барьере.

Инструмент виртуальной подготовки от компании Fronius не является специфичным для отрасли или компании. Пользователи могут загружать обновления с DVD-диска или через сеть. Систему можно модернизировать, например, добавляя новые процессы или аппаратное обеспечение. По этой причине модули обновления, например, для новых типов заготовок, поставляются со стандартными версиями терминалов и мобильных корпусов. Кроме того, программное обеспечение может быть адаптировано под нужды клиента по запросу. Это означает, что пользователи виртуальной сварки всегда будут работать с самыми передовыми технологиями.



Рисунок 5: Инструктор может легко переместить аппарат виртуальной сварки в любое необходимое ему место.

Краткое изложение преимуществ и перспектив

По окончании курса, состоящего из 2 блоков по 60 учебных часов, сварщики-стажеры будут в состоянии выдать приемлемые результаты, не расходуя в процессе большое количество материалов. Потребление материалов по сравнению с традиционными методами обучения сокращено на четверть. И это при том, что в расчет не берутся с трудом поддающиеся количественной оценке последствия физического и эмоционального стресса, спровоцированного несчастными случаями, повреждениями одежды и оборудования или же просто расстройством от совершенных ошибок.

Новый подход к обучению сварщиков, представленный системой Виртуальной сварки, предоставляет ценный вариант для учащихся технических училищ, подготовительных центров в сфере торговли и промышленности, в технических колледжах, институтах сварки и организациях, работающих с ней. Кроме того, Виртуальная сварка предоставляет студентам и стажерам в университетах и колледжах высшего образования легкий доступ, не требующий специальных знаний, к важной области практики.



Рисунок 6: Виртуальная сварка позволяет учащимся продемонстрировать свои практические навыки на различных типах швов, например, стыковом шве со скосом двух кромок при вертикальном верхнем положении (PF), или же тавровом шве при горизонтальном положении горелки (PB).

Помимо неоспоримого элемента «развлечения», который виртуальная сварка привносит в обучение, она также обладает некоторыми более серьезными преимуществами: затраты на обучение снижаются и обеспечивается защита окружающей среды и климата.