

УДК 658.562.3

**РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПЛАНА ДЛЯ СПО ПО
НАПРАВЛЕНИЮ 27.02.07 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
ПРОДУКЦИИ, ПРОЦЕССОВ И УСЛУГ» НА КАФЕДРЕ
«МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ» КУЗГТУ**

Короткова Л.П., к.т.н., доцент,
Ляпина С.В., ст. преп.,
Бижев Д.И., магистр гр. МСб–211, II курс,
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Введение. Внедрение новых технологий в производство вызвало изменения на рынке труда: возникновение и рост спроса на одни профессии и исчезновение других. Перед существующей системой среднего профессионального образования поставлена задача подготовки кадров по специальностям, объединяющим освоение практических навыков и теоретическое обучение. В связи с этим в Кузбасском государственном техническом университете на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» начата подготовка по практико-ориентированной программе профессионального обучения по направлению 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)». В рамках указанного направления студенты обучаются контролировать качество продукции на каждой стадии производственного процесса, приобретают навыки по подготовке, оформлению и учету технической документации, осваивают новые методы и средства контроля. На кафедре внедрен практико-ориентированный учебный процесс подготовки технических специалистов по управлению качеством на базе АО «Кемеровский механический завод». Процесс непрерывного обучения специалистов складывается из нескольких последовательных стадий обучения: СПО, бакалавриат, магистратура.

Методологический подход. На кафедре «МСИИ» для указанного направления профессионального обучения разрабатываются новые курсы лекций, проводится постановка новых лабораторных работ по дисциплинам, входящим в программу обучения. На завершающей стадии обучения студенты готовятся к сдаче демонстрационного экзамена по компетенции «Неразрушающий контроль» и к защите выпускной квалификационной работы. Для реализации поставленной задачи на кафедре создается учебная лаборатория, разрабатываются и осваиваются методики по неразрушающим методам контроля. Для проведения контроля приобретен требуемый комплект стандартного оборудования и приспособлений. Проведение неразрушающего контроля регламентируются методическими инструкциями.

Результаты реализации учебного плана.

Компетенция «Неразрушающий контроль» (НК) подразумевает проведение технического диагностирования оборудования и конструкций для своевременного обнаружения опасных дефектов, повышения надежности промышленных объектов и, как следствие, минимизации риска промышленных катастроф [1,2].

В настоящее время неразрушающий контроль используется практически во всех отраслях промышленности (авиации, кораблестроении, атомной отрасли, энергетике, железнодорожном транспорте, нефтяной и газовой промышленности и т.д.) и его необходимость становится все более актуальной во всем мире. Существует целый ряд методов неразрушающего контроля, однако ни один из них не является полностью универсальным. Поэтому для обеспечения полномасштабного контроля во всех отраслях промышленности используют два или более различных методов [3, 4].

Для обучения студентов в рамках учебного плана студентами на кафедре осваиваются наиболее распространённые методы контроля:

- визуально-измерительный,
- капиллярный,
- ультразвуковой,
- радиографический.

Ниже приводится перечень тематик лабораторных работ по неразрушающему контролю, которые выполняются студентами на кафедре.

1. *Визуальный и измерительный контроль (ВИК)* относится к числу наиболее дешевых, быстрых и в тоже время информативных методов неразрушающего контроля [5]. Данный метод является базовым и предшествует всем другим методам дефектоскопии. Внешним осмотром (ВИК) проверяют качество подготовки и сборки заготовок под сварку, качество формирования швов в процессе сварки, а также качество основного металла. С помощью визуального контроля можно обнаруживать отклонения формы деталей и изделий, дефекты материала и обработки поверхности, а также другой брак. В том числе: остаточную деформацию, поверхностную пористость, крупные трещины, подрезы, риски, задиры, эрозионные и коррозионные поражения, следы наклепа и др. Визуально определяют состояние защитных покрытий, контролируют качество изделий по их цвету и осуществляют другие контрольные функции. ВИК проводится на этапе сборки, монтажа, ремонтно-восстановительных работ, эксплуатации, освидетельствования, экспертизы промышленной безопасности.

В разработанной на кафедре методической инструкции содержатся требования к квалификации персонала, средствам и процессу контроля, а также к способам оценки и регистрации его результатов.

Визуальный и измерительный контроль может проводиться с применением простейших измерительных средств, таких как лупы, эндоскопы и зеркала. В том числе ВИК можно производить невооруженным глазом или с помощью визуально-оптических приборов до 20-ти кратного

увеличения. Он проводится в соответствии с предварительно составленной студентом *технологической карты*, в которой излагается наиболее рациональные способы и последовательность выполнения контроля для конкретных работ.

2. Капиллярный контроль.

К капиллярным методам неразрушающего контроля относят методы, основанные на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей (пенетрантов) в поверхностные и сквозные дефекты. Образующиеся индикаторные следы обычно регистрируются визуальным способом. С помощью капиллярных методов студенты определяют расположение дефектов, их протяженность и ориентацию на поверхности, которые визуальным способом не были выявлены. Капиллярная дефектоскопия применяется при необходимости выявления малых по величине дефектов, к которым не может быть применен визуальный контроль. Контроль капиллярным методом проводится в соответствии с ГОСТ 18442.

Капиллярные методы используются для контроля объектов любых размеров и форм, изготовленных из черных и цветных металлов и сплавов, стекла, керамики, пластмасс и других ферромагнитных материалов. С помощью капиллярной дефектоскопии возможен контроль объектов из ферромагнитных материалов в случае, если применение магнитопорошкового метода невозможно в связи с условиями эксплуатации объекта или по другим причинам.

Для проведения этого контроля также разработана методика контроля с использованием цветного (хроматического) способа получения первичной информации. Результат контроля оценивается визуально и может быть задокументирован с помощью фото - и видеоаппаратуры или перенесен на клейкую пленку.

К достоинствам капиллярных методов дефектоскопии относятся простота операции контроля и применимость к широкому ряду материалов. С помощью капиллярной дефектоскопии не только выявляются поверхностные или сквозные дефекты, но и получается ценная информация об их расположении, протяженности, ориентации и форме, что, как правило, облегчает понимание причин возникновения этих дефектов.

Применение капиллярной дефектоскопии исключает выявления внутренних дефектов, не имеющих выхода на поверхность. В связи с этим студенты изучают также другие методы контроля, изложенные ниже.

3. Ультразвуковой контроль.

В настоящее время это один из основных методов неразрушающего контроля, являющийся обязательной процедурой при изготовлении и эксплуатации многих ответственных изделий. Методы ультразвуковой дефектоскопии позволяют производить контроль сварных соединений, сосудов и аппаратов высокого давления, трубопроводов, поковок, листового проката и другой продукции.

Самой массовой областью применения ультразвуковой дефектоскопии является контроль сварных соединений (ГОСТ Р 55724-2013). Основным

документом в России по ультразвуковому контролю сварных швов является «Контроль неразрушающий».

Студенты приобретают навыки работы на специальном оборудовании – ультразвуковом дефектоскопе и пьезоэлектрическом преобразователе. С использованием методических инструкций определяются: наличие внутренних дефектов, их размеры, форма (объемная или плоскостная), вид (точечный или протяженный), глубина залегания и др.

4. Радиографический контроль (рентгенографический, радиационный).

Это один из методов неразрушающего контроля, направленных на проверку объектов с целью выявления дефектов, которые невозможно обнаружить при помощи визуального осмотра, то есть скрытых изъянов и нарушений структуры материала. Радиографический контроль осуществляется благодаря способности рентгеновских волн к глубокому проникновению внутрь различных материалов. Радиографическая дефектоскопия считается самым достоверным и точным способом контролирования сварных соединений и основного металла, он проводится согласно требованиям ГОСТ Р 7512-86.

Используя рентгеновские снимки, студенты на практических занятиях приобретают навыки их расшифровки на наличие пор, трещин, непроваров, окисных, вольфрамовых, шлаковых и других включений в сварных соединениях и швах.

Выводы

1. Изучая методы неразрушающего контроля, и выполняя ряд практических работ в условиях лаборатории кафедры «МСИИ», студенты приобретают навыки по формированию компетенции «Неразрушающий контроль», предусмотренной в учебном плане программой среднего профессионального обучения по направлению 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)», на современном научно-техническом уровне.

2. Внедрение современных научных методик в учебный процесс для СПО по направлению подготовки 27.02.07 «Управление качеством, продукции, процессов и услуг» позволяет сформировать из студентов высококвалифицированных специалистов. Это подтверждено результатами регионального чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионал-2023» в Кузбассе в номинации: «Неразрушающий контроль», где студенты кафедры заняли призовое место.

Список литературы

1. Овчинников, В. В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

/ В. В. Овчинников. – 5-е изд. стер. – Москва : Издательский центр «Академия», 2020. – 224 с.

2. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Оборудование и технология сварочного пр-ва» направления подготовки «Машиностроит. технологии и оборудование» / Б. Г. Маслов. – Москва : Академия, 2008. – 272 с.

3. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учебное пособие для СПО / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под науч. ред. Н. Н. Прохорова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 274 с. <https://www.biblio-online.ru>

4. Контроль качества систем трубопроводного транспорта на всех этапах строительства и эксплуатации : учебное пособие. Электрон. текстовые и граф. данные (63,5 МБ) / С. Г. Абрамян, С. Н. Савеня, А. А. Савеня ; М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2011. – 104 с.

5. Инструкция по визуальному и измерительному контролю (РД 03-606—03). И 72 Серия 03. Выпуск 39 / Колл. авт. – М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2004. – 104 с.