

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

**ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИНСТРУКЦИЙ
ПО РЕМОНТУ СОСУДОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ****Егоренков В.В.** (каф. ИТ, ДГТУ, г.Ростов-на-Дону, Россия)

В настоящее время большинство корпусов сосудов изготавливаются с помощью процесса сварки. Наличие сварных швов в конструкциях сосудов давления оказывает существенное влияние на образование дефектных поражений. Ещё на этапе производства в сварных швах и околошовных зонах могут возникать как внутренние, так и наружные дефекты. Основными типами дефектов, выявляемых при эксплуатационном контроле сварных соединений, являются трещины, непровары, несплавления, подрезы, шлаковые включения и поры. Дефекты сварки, в первую очередь, такие как трещины, непровары, подрезы, являются потенциальными очагами разрушения конструкции. Около 40 % разрушений сварных соединений трубопроводов и сосудов давления вызвано технологическими дефектами, образовавшимися при изготовлении или при монтаже. Образование и накопление повреждений в сварных соединениях металлоконструкций является сложным процессом. Повреждения образуются под влиянием эксплуатационных нагрузок, изменения давления, перепадов температур, релаксации сварочных напряжений, коррозии металла и др. Кроме того, оставленные в металле, допустимые по нормам изготовления и монтажа дефекты сварки также развиваются и с течением времени могут представлять реальную угрозу снижения надёжности работы оборудования [1].

Повреждения сосудов и аппаратов чаще всего возникают по механизму усталости, термической усталости, коррозионной усталости, коррозионного растрескивания, от язв коррозии, от эрозионного воздействия рабочей среды на стенки, от изменения физико-химических свойств металла. Возможны также повреждения, вызванные нарушениями условий эксплуатации, норм подавляющем числе случаев могут зарождаться на поверхности металла конструкции [2].

Таким образом, причинами ремонта корпусов сосудов могут быть:

- а) трещины всех видов, направлений и различного происхождения;
- б) коррозионные поражения основного металла и сварных соединений в виде:
 - сплошной равномерной;
 - неравномерной коррозии;
 - локальной коррозии (язвы, питтинги и т. п.);
 - межкристаллитной коррозии;
- в) эрозионный износ;
- г) гофры, вмятины, выпучены и другие деформации.

Каждый из существующих способов исправления дефектных поражений заключается в последовательном проведении ряда ремонтных мероприятий, включающих:

1. Подготовка аппарата к ремонту;
2. Устранение поврежденного металла или элемента конструкции;
3. Заварка выборки или приварка нового элемента;

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

4. Механическая обработка или другая дополнительная обработка шва и околошовной зоны;
5. Контроль качества;
6. Гидравлические испытания;
7. Термическая обработка;
8. Контроль качества;
9. Техника безопасности.

При автоматизации процесса написания следует воспользоваться декомпозицией маршрутной технологии на отрезки, что позволит сократить число заранее определенных решений при одновременном увеличении числа генерируемых решений.

Декомпозиция процедур принятия решения на каждом отдельном шаге маршрута проектирования технологии имеет еще одно преимущество – позволяет целенаправленно корректировать принятые решения на последующих шагах. Например, технологию устранения поврежденного участка корпуса сосуда целесообразно синтезировать из отдельно сгенерированных решений относительно определения расположения границ дефекта, способа удаления металла дефектного участка, графического изображения формы подготовки кромок под сварку и т.п.

Экспертная система представляет собой программный продукт. Главное окно программы разделено на три части. В левой части располагается графическая маска, в правой верхней части отображается трехмерная модель сосуда давления, в правой нижней части автоматически описывается характер повреждения.

Анализ графического изображения реализуется с помощью графической маски. Различные элементы конструкции и границы между ними закрашиваются уникальными цветами. На основе этих цветов идентифицируется тип поражения. После проведения анализа графического изображения, система предлагает ввести расчетные данные, для дальнейшего более детального анализа повреждения.

Система имеет возможность проводить необходимые расчеты для обоснования тех конструктивных изменений, которые могут потребоваться при разработке технологий ремонта.

После того как система выполнит все расчеты, на экран в специальном окне выводятся результаты в текстовой форме с необходимыми пояснениями и дается аргументированное заключение о выборе технологии ремонта.

Данная система может быть использована в сервисных центрах как экспертная система оценки повреждения сосудов давления, что позволит повысить качество работы сервисных центров.

Внедрение данной системы на этапе принятия решения позволит существенно повысить производительность труда персонала и уменьшит количество неправильных решений.

Список литературы: 1. Хисматулин Е.Р., Королев Е.М., Лившиц В.И. Сосуды и трубопроводы высокого давления. - М., 1990. 2. Бойко Е.А. Сосуды и аппараты, работающие под давлением. – Красноярск, 2005