

- для держателей эталонов – заблаговременно начинать заниматься аттестацией эталонов;
- для ВНИИМС – увеличение штата операторов по экспертизе документов и пересмотр алгоритма проведения экспертизы для более оперативной и организованной работы;
- для Росстандарта – модернизация системы для появления возможности информирования держателей эталонов о статусе заявок.

Список литературы

1. *Об обеспечении единства измерений* [Электронный ресурс]: федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ // КонсультантПлюс. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. *Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации* [Электронный ресурс]: федеральный закон Российской Федерации от 30 мая 2014 г. № 326-ФЗ // КонсультантПлюс. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. *Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений* [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 // Техэксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

УДК 621.644.07

Г. Н. Мигачева, Д. В. Зыков

G. N. Migacheva, D. V. Zykov

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

ООО «Газдиагностика», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

Gazdiagnostika, Ekaterinburg

galnic422gmail.com

АНАЛИЗ ПРИЧИН БРАКА МОНТАЖА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ANALYSIS OF THE REASONS OF SPOILAGE OF MOUNTING OF TRUNK PIPELINES

Аннотация. Приведен анализ данных по дефектам сварных швов магистральных трубопроводов, по способам их контроля и причинам брака.

Abstract. Data analysis on defects of welded seams of trunk pipelines, on methods of their monitoring and the reasons of spoilage is given.

Ключевые слова: качество; сварное соединение; дефект; контроль; магистральный трубопровод.

Keywords: quality; welded connection; defect; monitoring; trunk pipeline.

Брак – продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов. Дефект – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям [1].

С целью определения проблем качества сварных соединений, была проведена выборка наиболее часто встречающихся дефектов сварных швов при проведении капитального ремонта участка магистрального газопровода «Пунга-Ухта-Грязовец».

В процессе анализа заключений по результатам неразрушающего контроля была составлена таблица по видам наиболее часто встречающихся дефектов сварных швов и результаты представлены на рис. 1. Из представленной диаграммы видно, что почти половина (47 %) дефектов обнаружено в корне сварного шва, из которых около 10 % (22 % от общего числа дефектов) превышение проплава (провис), и около 8 % (18 % от общего числа дефектов) утяжины, такие дефекты не являются особо опасными и допускаются, если они не превышают установленных размеров.



Рис. 1. Диаграмма распределения дефектов сварных соединений

Для анализа и наглядного представления вклада различных дефектов в результат дефектности всего участка капитального ремонта воспользуемся таким инструментом как Диаграмма Парето [2]. И хотя нельзя утверждать, что деление 80 % / 20 %, положенное в основу принципа Парето, полностью можно применить в нашем случае, т. к. оставшиеся 80 %, не входящих в группу основных причин, влияющих на процесс, тоже оказывают влияние на качество выполненного ремонта всего участка. Так, например, по количеству критических дефектов на первом месте стоят трещины, а на последнем

несплавление в заполнении шва, но это значит лишь то, что дефектов типа трещины на этом участке было обнаружено больше и необходимо обратить особое внимание к способам контроля и исправления таких дефектов.

В процессе анализа заключений по НК были составлены диаграммы Парето по видам наиболее часто встречающихся дефектов сварных швов (рис. 2), и по дефектам, превышающим браковочные значения (рис. 3).

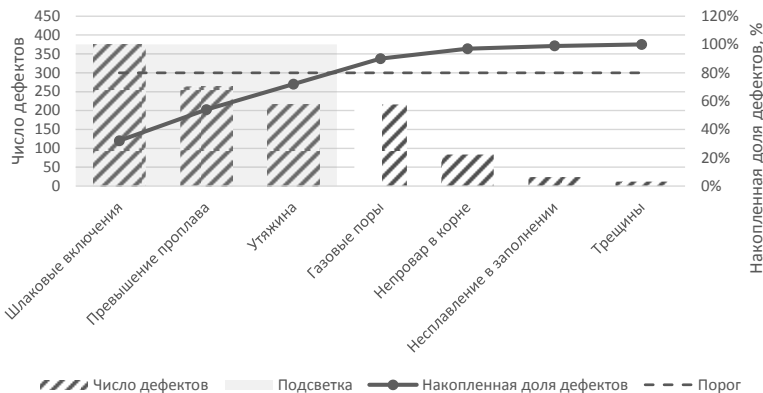


Рис. 2. Диаграмма распределения общего количества дефектов сварных соединений

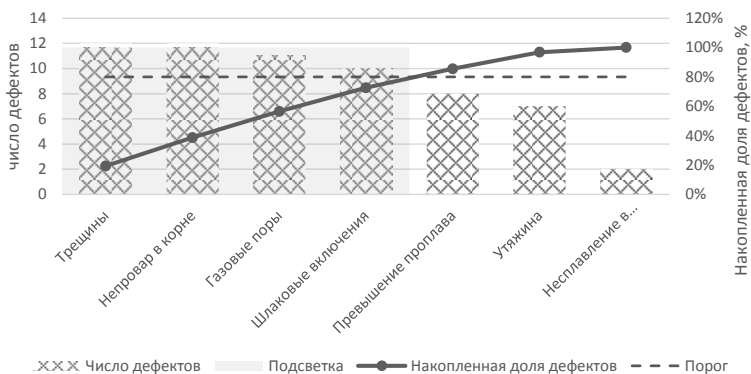


Рис. 3. Диаграмма распределения критических дефектов

Из представленных диаграммы видно, что по виду дефектов наибольшее влияние на качество сварочного процесса имеют дефекты типа: шлаковое включение; превышение проплава; утяжина. Но в тоже время при анализе процесса по критичности дефектов дефекты типа: превышение проплава и утяжина исключаются из списка дефектов оказывающих особое влияние на

процесс сварки. Такие дефекты легко обнаруживаются при УЗК, но идентификация их затруднена в виду схожести показаний ультразвукового дефектоскопа при регистрации дефектов типа: трещина в корне; непровар; несплавление в корне; провис; утяжина. Помощь в идентификации таких дефектов может оказать визуальный контроль, но проведение такого контроля затруднено ограничением доступа к корню сварного шва, или радиографический контроль, но он самый трудоёмкий и дорогостоящий из всех методов контроля.

При монтаже магистральных газопроводов самыми распространёнными видами дефектов являются дефекты сварных швов. Происхождение таких дефектов различно, и обусловлено разнообразными причинами. Но в данной работе мы рассматриваем не сами дефекты сварных швов, а процесс контроля, идентификации и определения допустимости дефектов.

При проведении контроля конечный продукт – заключение, в котором указываются все обнаруженные дефекты, их размеры, местоположение, и допустимость по НТД [3]. При неверной идентификации дефекта происходит неверная оценка его допустимости, следовательно, применимо к данному случаю возможно говорить о браке, как о недостоверно проведённом контроле.

Недостоверность контроля так же имеет различные причины. В первую очередь можно назвать – «человеческий фактор», и это зачастую – недостаточная квалификация специалистов, для минимизации данного фактора в предложенной работе приведены планы занятий по повышению квалификации дефектоскопистов ультразвукового контроля. Но существует ещё и такой фактор, имеющий большое значение для результатов контроля, как – «погрешность измерения», возникающий из-за изменений условий измерения. Это составляющая систематической погрешности измерения, являющаяся следствием неучтенного влияния отклонения в одну или другую сторону какого-либо из параметров. Так, например, при ультразвуковом контроле в результате допуска на прокат [4], одни и те же показания прибора могут указывать на глубину обнаруженного дефекта с допуском 2,61 мм, что наглядно демонстрирует рис. 4.

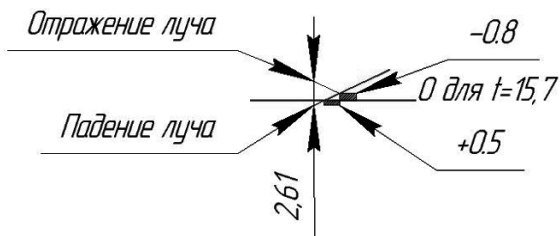


Рис. 4. Отклонение в показаниях ультразвукового прибора в результате допуска по толщине листа

Для точного определения вида и координат дефектов, обнаруженных при УЗК, необходимо проводить дополнительные измерения, что возможно только при наличии достаточного времени и не возможно в трассовых условиях. Вследствие этого зачастую чтобы не допустить аварийной ситуации, дефекты классифицируются по более жёсткому признаку, и сварной шов вырезается, что приводит к увеличению продолжительности и удорожанию работ.

В связи с тем, что при больших объёмах сварочных работ в основном стали применяться механизированные и автоматизированные способы сварки, возникла потребность в оперативном выполнении значительных объёмов работ по НК сварных соединений. На основании анализа проведения работ по НК, приходим к выводу, что самым оптимальным методом контроля, позволяющим выявить большинство дефектов сварных швов, можно признать УЗК. Для сокращения времени контроля целесообразно применение механизированного и автоматизированного ультразвукового контроля. При проведении механизированного и автоматизированного ультразвукового контроля возникают затруднения в идентификации вида дефектов в корне сварного соединения, к примеру дефекты типа «утяжина» и «непровар» регистрируются дефектоскопом одинаково, в то время как допустимые размеры первого: $h \leq 0,2S$, но $\leq 2,0$ мм; $l \leq 2S$, но ≤ 50 мм; $\Sigma D \leq 100$ мм, а второго гораздо меньше: $h \leq 0,05S$, но $\leq 0,75$ мм; $l \leq S$, но ≤ 15 мм; $\Sigma D \leq 30$ мм.

Для точной идентификации дефектов в настоящее время переключают дефектоскоп в ручной режим контроля, что значительно увеличивает время контроля, практически приближая его к времени затрачиваемом на контроль в ручном режиме (рис. 5).

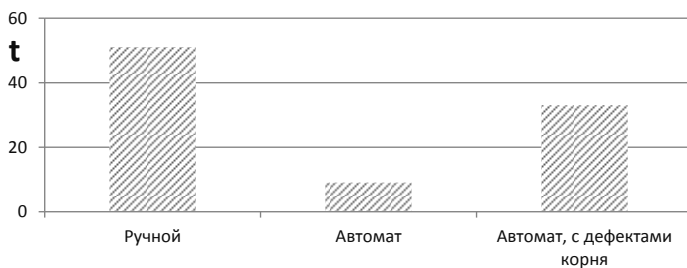


Рис. 5. Трудоёмкость контроля

Проблема: вследствие сложности идентификации дефектов корня сварного шва, увеличивается трудоёмкость УЗК.

Для совершенствования контроля предлагается использовать мобильные роботы [5], позволяющие проводить визуальный контроль корня сварного шва.

Список литературы

1. *ГОСТ 15467–79*. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с Изменением № 1). Введ. 1979–06–30. Москва: Стандартинформ, 2009. 21 с.
2. *Бар Дж. Т.* Инструменты качества. Часть IV. Диаграммы Парето / Дж. Т. Бар // Методы менеджмента качества. 2000. № 7. С. 27–30.
3. *Руководство* по ультразвуковому автоматизированному контролю сварных соединений при строительстве, эксплуатации и ремонте промышленных и магистральных газопроводов. Утвержден Членом Правления, начальником Департамента по транспортировке, подземному хранению газа ОАО «Газпром» 2006–09–06. Москва: ИРЦ Газпром, 2006. 68 с.
4. *ГОСТ 19903–74*. Прокат листовой горячекатаный (с Изменениями № 1-6). Введ. 1976–01–01. Москва: Стандартинформ, 2012. 26 с.
5. *Егоров И. Н.* Применение мобильных роботов при внутритрубной диагностике трубопроводов с переменным поперечным сечением / И. Н. Егоров, Д. А. Кадхим // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2011. № 3. С. 73–83. Режим доступа: http://ogbus.ru/authors/EgorovIN/EgorovIN_1.pdf.

УДК 621.002:621.7/9(075.8)

Г. Н. Мигачева, М. Г. Иванов

G. N. Migacheva, M. G. Ivanov

*ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет», Екатеринбург
Энергомаш (Сысерт) – Уралгидромаш, Сысерт
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg
Energomash (Sysert) – Uralgidromash, Sysert
galnic422gmail.com*

КОНТРОЛЬ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЛОПАТКИ ВЫПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА ОСЕВОГО НАСОСА DEVELOPMENT OF CONTROL ADAPTATION FOR MEASURING OF SHOULDER-BLADE OF STRAIGHTENING PUMP

Аннотация. Для контроля точности изготовления детали, имеющей сложную конфигурацию, разработан пространственный шаблон, оценена погрешность измерения с целью повышения качества изготовления и улучшения производственных характеристик изделия.

Annotation. For control of exactness of making of detail of imeyuschey the complicated configuration, a spatial template is developed, the error of measuring with the purpose of increase of quality of making and improvement of production descriptions of good is appraised.

Ключевые слова: лопатка; выправляющий аппарат; насос; контроль; приспособление; погрешность измерения.

Keywords: shoulder-blade; straightening a pump; control; adaptation; measuring error.