

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
Тема 1. Понятие промышленной продукции сварочного производства и её качества	9
Тема 2. Методы определения и нормирование показателей качества.....	12
Тема 3. Система формирования качества промышленной продукции сварочного производства	15
Тема 4. Система разработки и постановки продукции в производство.....	17
Тема 5. Виды контроля технической документации.....	21
Тема 6. Общий и технологический контроль технической документации.....	22
Тема 7. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации.....	26
Тема 8. Система технического контроля в сварочном производстве.....	30
Тема 9. Виды и средства технического контроля.....	32
Тема 10. Система испытаний в сварочном производстве	36
Тема 11. Особенности организации технического контроля в сварочном производстве	38
Тема 12. Контроль основных материалов.....	39
12.1. Трещины.....	41
12.2 Волосовины	49
12.3. Скворечник.....	50
12.4. Надрывы.....	52
12.5. Расслоения.....	53
12.6. Закаты.....	57
12.7. Газовая раковина.....	58
12.8. Газовая пористость.....	60
12.9. Газовые пузыри	61
12.10. Усадочная раковина.....	69

12.11. Усадочная рыхлость.....	72
12.12. Неметаллические включения.....	75
12.13. Точечная неоднородность.....	80
12.14. Интерметаллидные (интерметаллические) включения.....	82
12.15. Инородные металлические включения (корольки).....	83
Тема 13. Контроль сварочных материалов.....	86
Тема 14. Аттестация сварщиков и специалистов сварочного производства.....	93
14.1. Аттестация сварщиков.....	94
14.2. Аттестация специалистов.....	97
Тема 15. Контроль сварочного оборудования.....	98
Тема 16. Порядок применения сварных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции опасных технических устройств.....	114
16.1. Организация аттестации технологий сварки на опасных производственных объектах	118
16.2. Исследовательская аттестация технологий сварки и наплавки.....	121
16.3. Производственная аттестация технологий сварки и наплавки.....	124
16.4. Оформление документации по аттестации технологии сварки и наплавки.....	127
16.5. Порядок получения разрешения на применение технологии сварки и наплавки.....	129
16.6. Требования к центрам, проводящим аттестацию технологий сварки и наплавки.....	129
Тема 17. Операционный контроль технологического процесса сварки	131
Тема 18. Приемочный контроль сварных изделий	138
Тема 19. Ремонт сварных соединений и контроль подварок	139
Тема 20. Общие сведения о сварочных дефектах.....	142
Тема 21. Дефекты сварных соединений при сварке плавлением.....	145
21.1. Трещины. Виды трещин.....	158
21.1. 1. Горячие трещины в сварных соединениях.....	160

21.1.2. Горячие трещины в сварном шве.....	166
21.1.3. Горячие трещины в зоне термического влияния.....	170
21.1.4. Холодные трещины в сварных соединениях.....	175
21.1.5. Трещины повторного нагрева.....	185
21.2. Пористость сварных соединений.....	188
21.3. Усадочные раковины.....	194
21.4. Непровар.....	195
21.5. Несплавление.....	200
21.6. Слипание.....	201
21.7. Неметаллические включения.....	202
21.8. Металлические включения.....	207
21.9. Флокены.....	209
21.10. Подрез.....	211
21.11. Наплыв.....	213
21.12. Прожог.....	215
21.13. Кратер.....	216
21.14. Перегрев металла.....	218
Тема 22. Дефекты контактной сварки	221
Приложение	223
Библиографический список.....	237

ВВЕДЕНИЕ

Сварка и пайка – прогрессивные методы получения неразъемных соединений в промышленности и строительстве. Основным материалом для сварки и пайки металлических конструкций является сталь. Кроме нее в довольно больших объемах применяются также алюминиевые, никелевые, медные и титановые сплавы, а также тугоплавкие металлы.

Главной задачей в области сварки и пайки является обеспечение высокого качества соединений.

Система контроля сварных и паяных соединений должна обеспечивать требуемое качество и надежность соединений и позволять определять степень пригодности этих соединений к эксплуатации в определенных условиях.

При разработке и осуществлении контроля качества сварных и паяных соединений следует руководствоваться требованиями, предъявляемыми к сварным и паяным соединениям государственными и международными стандартами и другой нормативно-технической документацией (НТД).

Вопросы, связанные с обеспечением необходимого качества продукции, приобретают особую актуальность в условиях дальнейшей интеграции России в единое мировое экономическое пространство. Сегодня для многих российских предприятий соответствие их металлопродукции требованиям российских и международных стандартов становится средством конкурентной борьбы с иностранными компаниями на внутреннем и международном рынках. Это побуждает предприятия совершенствовать свои производственные технологии, что позволит им конкурировать с иностранными производителями.

Для контроля сварных и паяных соединений разработаны специальные методы и аппаратура. Контроль готовых сварных и паяных соединений в большинстве случаев должен осуществляться стандартными методами и средствами контроля. Главной задачей контроля качества сварных соединений является выявление дефектов в сварных и паяных соединениях, которые способны вызывать преждевременное разрушение изделий, объяснение

причин их возникновения и разработка способов их устранения и предупреждения.

Причины повреждаемости деталей и сварных конструкций подразделяются на технологические, эксплуатационные и конструктивные.

Технологические причины повреждаемости обусловлены низким качеством исходных металлических материалов, нарушениями технологии в процессе производства сварных и паяных соединений различных конструкций.

Для установления технологических причин используются разрушающие и неразрушающие методы контроля. С помощью разрушающих методов контроля выявляются неоднородности структуры и механических свойств металла в различных участках сварных и паяных соединений, а неразрушающих – различные наружные и внутренние дефекты: трещины, подрезы, неметаллические и металлические включения, непровары, поры, несплавления и т.д. Наличие таких дефектов может приводить к преждевременному разрушению или выходу из строя сварных и паяных конструкций.

Для выявления технологических причин, приводящих к возникновению дефектов в сварных и паяных конструкциях, используются механические, физические, металлографические, фрактографические и технологические методы контроля.

Для выявления технологических причин, сокращающих срок эксплуатации изделий, проводят испытания на коррозионную и эрозионную стойкость, которые позволяют установить причины, способные вызывать преждевременное изменение размеров сварных и паяных конструкций.

Контроль сварных и паяных соединений необходим для определения качества швов и предупреждения брака. При этом осуществляется три основных вида контроля:

-предварительный контроль, заключающийся в проверке марки, химического состава и качества основного металла, электродной или присадочной проволоки, флюса, защитных газов, квалификации

специалистов сварочного производства, исправности используемой аппаратуры и приспособлений (входной контроль);

-*контроль в процессе* сварки или пайки, заключающийся в проверке правильности сборки деталей под сварку, соблюдении технологии сварки или пайки (операционный контроль);

-*контроль готовой детали или конструкции*, включающий в себя наружный осмотр и измерение размеров сварных соединений (ВИК), определение различными физическими методами контроля наличия в них недопустимых дефектов, испытание механических и технологических свойств сварных и паяных образцов и, при необходимости, проведение металловедческих и коррозионных исследований.

Контроль готовой продукции является завершающим и включает следующие виды контроля и методы исследований: неразрушающие методы физического контроля; испытания механических свойств; технологические и коррозионные испытания; металловедческие исследования.

С целью унификации определенного качества сварных и паяных соединений большинство методов контроля их свойств стандартизованы и должны проводиться в соответствии с Государственными (Национальными) и Международными стандартами (ГОСТы, ИСО).

Следует отметить, что чрезвычайно важно проведение всех вышеуказанных стадий контроля при изготовлении сварных конструкций. Невыполнение контроля на первых двух стадиях (предварительный и операционный), как правило, приводит к отрицательным результатам контроля готовой продукции, что влечет за собой значительные материальные затраты, необходимые для последующего ремонта сварных конструкций.