

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт Юргинский технологический институт

Направление подготовки (специальность) 150700 «Машиностроение» профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Кафедра «Сварочное производство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И СВАРКИ СТАЛЬНОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА ДЛЯ НЕФТИ 2000 М³

УДК 621.791.03

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10A11	Минаков В. А.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры СП	Филонов А. В.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спец. по УМР кафедры СП	Павлов Н.В.	-		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Экономист ООО «ПроСнаб»	Шиков В. П.	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой БЖДЭиФВ	Солодский С. А.	К.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Сварочного производства	Сапожков С. Б.	Д.т.н., доцент		

Юрга – 2016 г.

Реферат

Выпускная квалификационная работа 127 с., 26 рис., 17 таблиц, 18 источников, 7 листов графического материала.

Ключевые слова: сварка, методы сварки, резервуар, технологическая карта, изготовление.

В представляемой выпускной квалификационной работе разработаны технологический процесс, оборудование и участок сборки, сварки и контроля качества резервуаров.

В ВКР представлен рациональный выбор способа сварки, произведен расчет режимов сварки. В работе предложено использовать для сварки данной конструкции сварку в среде углекислого газа металлической проволокой сплошного сечения, а также ручную дуговую сварку покрытыми электродами. Представлены методы контроля качества сварных соединений.

Разработаны мероприятия по технике безопасности и охрана труда при выполнении сборочно-сварочных и слесарных операций.

Приведен технико-экономический анализ сравнения базового и предлагаемого технологических процессов изготовления резервуаров.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе MicrosoftWord и представлена на диске 700 МБ (в конверте).

Введение

Большинство технологических процессов при изготовлении различного рода конструкций в машиностроительной промышленности во многих случаях применяется с использованием сварочных технологий. В настоящее время сварка является наиболее гибкой ресурсосберегающей технологией, которая обладает большой производительностью. Возможность механизации и автоматизации сварочного производства – важнейшее средство повышения производительности труда и качества сварных изделий, а также улучшения условий труда.

Целью выпускной квалификационной работы является: разработка технологического процесса сборки и сварки резервуара вертикального стального объемом 2000 м^3 , применяемого для хранения мазута; выбор оборудования и сварочных материалов, актуальных в современном производстве.

В различных отраслях промышленности широко применяются листовые конструкции, в том числе и РВС. Этим объясняется актуальность выбранной темы ВКР. Листовыми конструкциями называются такие конструкции, в которых стальные листы составляют главную часть сооружения, образуя оболочки. Они предназначены для хранения газообразных, жидких или сыпучих веществ или их технологической переработки.

Как правило, листовые сварные конструкции относятся к ответственным конструкциям и подконтрольны Ростехнадзору. Их изготовление и эксплуатация регламентируются рядом нормативных документов, на основании которых выполнялась ВКР: ПБ 03-605-03, ГОСТ 14771–76 «Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», а так же «Правила технической эксплуатации резервуаров и инструкция по их ремонту», «Правила устройства вертикальных цилиндрических и стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов» и др.

В процессе выполнения работы решаются такие задачи как: обоснование актуальности выбранной темы ВКР; разработка технологической части ВКР; выбор современного оборудования; выполнение расчетов режимов сварки; выполнение экономического обоснования по данной технологии; раскрытие требований безопасности труда при изготовлении РВС-2000.

При производстве резервуаров сварка занимает основное место в технологическом процессе. Повышения качества и производительности при изготовлении сварных конструкций можно достичь в результате повышения уровня механизации и автоматизации сварочных работ.

Применяемая в настоящее время технология сборки и сварки резервуаров имеет крайне низкий уровень автоматизации сборочно-сварочных операций, что под частую невозможно в полевых условиях; а также высокую степень использования ручного труда, что в конечном итоге проявляется на производительности, дополнительных затратах, и качестве собранной конструкции, и особо тяжелыми условиями труда работников предприятия. В современных экономических условиях для успешной конкурентной борьбы любому предприятию необходимо, с одной стороны, снижать затраты на производство продукции, а с другой – обеспечивать ее высокое качество, соответствующее требованиям заказчика.

Для достижения этих целей при выполнении ВКР в технологию производства изделия введены элементы механизации сборочно-сварочных операций. Для этого было приобретено вспомогательное оборудование, позволяющее механизировать самые трудоемкие и тяжелые сборочно-сварочные операции.

1 Обзор литературы

1.1 Механизированная сварка в углекислом газе [1]

В сварочном производстве получила широкое распространение механизированная сварка в среде углекислого газа, при которой:

а) зона нагрева узкая, поэтому свариваемые детали не подвергаются значительным тепловым деформациям и получают незначительное тепловое воздействие на соседние детали;

б) не требуется тепловой изоляции околосварочной зоны;

в) улучшаются механические характеристики сварных швов (прочность, ударная вязкость и т.д.) при соединении деталей;

г) качественный шов получается даже при сварке недостаточно тщательно очищенных и подогнанных друг к другу поверхностей свариваемых деталей, а также при сварке листов различной толщины.

При этом виде сварки в зону дуги подают углекислый газ, выполняющий роль защитного газа, струя которого, обтекая электрическую дугу в зоне сварки, предохраняет металл от воздействия атмосферного воздуха, окисления и азотирования.

Углекислый газ (CO_2) является наиболее дешевым и приемлемым защитным газом, хотя газовые смеси, состоящие из аргона и CO_2 позволяют получить сварочный шов более высокого качества по сравнению со сваркой в среде с CO_2 .

Поскольку углекислый газ не является абсолютно нейтральным газом, то с целью уменьшения окислительного действия свободного кислорода применяют электродную проволоку с повышенным содержанием раскисляющих присадок (кремния – С, марганца – Г) типа Св-08ГС-О или Св-08Г2С-О. Таким образом, достигают равнопрочности основного металла и сварного шва. Омеднение сварочной проволоки (индекс 0) обеспечивает надежный электрический контакт в токоподводящем наконечнике горелки, дает

надежную дугу и гарантирует ее сохранность от коррозионного повреждения при хранении. В результате получается беспористый шов с хорошими механическими свойствами.

По сравнению с ручной электродуговой сваркой, сварка в среде CO_2 имеет следующие преимущества:

- а) высокую степень защиты расплавленного металла от воздействия воздуха;
- б) возможность визуального наблюдения за процессом формирования шва и его регулирования;
- в) более высокую производительность процесса, чем при ручной дуговой сварке;
- г) относительно низкую стоимость сварки в углекислом газе;
- д) сварщик может наблюдать и контролировать весь процесс формирования шва;
- е) электрическое напряжение сварки невысокое и не представляет никакой опасности для человека;
- ж) техника полуавтоматической сварки проста.

Кроме того, что полуавтоматическая сварка обеспечивает высокое качество шва, значительно облегчается зажигание дуги, резко возрастает удобство и скорость работы – сварщик избавлен от необходимости частой смены электродов и зачистки швов от шлака.

Основные параметры режима сварки в активных газах и их влияние на процесс сварки практически такой же, что и при сварке в инертных газах. Сварку в активных газах выполняют на постоянном токе. Сила тока также зависит от состава электрода, диаметра, скорости подачи электродной проволоки, вылета электрода, полярности и состава газа. Силу тока регулируем путем изменения напряжения дуги, подогрева проволоки на вылете и скорости подачи проволоки. Сила тока является одним из факторов, определяющих глубину и форму провара. При сварке в углекислом газе глубина провара несколько больше чем при сварке под флюсом. Это обусловлено, меньшим

гидростатическим давлением жидкого металла, большим давлением дуги в углекислом газе, уравнивающим давление дуги благодаря отсутствию слоя флюса на жидком металле, а также избыточного давления внутри флюсового пузыря. В результате при сварке в углекислом газе дуга интенсивнее оттесняет металл из-под основания дуги [2].

Преимущество механизированной сварки в CO_2 с точки зрения ее стоимости, производительности и качества приводит к замене ею ручной сварки во всех отраслях промышленности.

Основываясь на приведенных выше статьях, выбирается механизированная сварка в защитном газе.

2 Объект и методы исследования

2.1 Формулировка проектной задачи

Целью выпускной квалификационной работы является сопоставление достигнутого выпускником уровня гуманитарной, социально-экономической, естественнонаучной, обще профессиональной и специальной подготовки с требованиями Государственного общеобразовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 150700 «Оборудование и технология сварочного производства».

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы необходимо разработать технологию сборки сваркистального вертикального резервуара для нефти 2000 м³.

Информация, изложенная в данной записке, раскрывает аспекты по улучшению технологии сборки и сварки РВС-2000, что приводит к более экономичным результатам.

Применение механизированной сварки, в сравнении с исходной ручной дуговой; применение более современного и не дорогого оборудования, рациональное использование рабочего времени, упрощение технологии сборки и замена сборочно-сварочных приспособлений заметно увеличивает производительность, улучшает качество сборки и сокращает сроки монтажа конструкции.

ВКР состоит из следующих разделов:

Теоретический анализ. Данный раздел содержит характеристику конструкции РВС-2000; базовые расчетные данные и показатели резервуара для дальнейшего применения их при разработке технологии сборки и сварки. В нем описаны изменения в разработанной технологии по отношению к исходной.

Инженерный расчет. В разделе отображены данные о материале; обоснован выбор способа сварки и его технологические особенности;

обоснован выбор сварочных материалов и выполнен расчет режимов сварки и необходимого количества сварочных материалов.

Конструкторская часть. В данном разделе представлено вспомогательное оборудование, сборочно-сварочные приспособления для более удобной и качественной сборки резервуара; описана их принадлежность и принцип работы, способ установки и демонтажа. Сборочно-сварочные приспособления представлены в разделе в виде схем и чертежей.

Технологическая часть. В нем описана форма организации производства РВС-2000, особенности технологии сборки и сварки, испытания и контроле качества; охарактеризован выбор технологического оборудования; содержит операционные технологические карты и чертежи.

Организационный раздел содержит информацию по необходимым мероприятиям до начала работ, организации труда во время производства работ, и необходимый сбор документации по мере сдачи резервуара в эксплуатацию.

Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения. В данном разделе выбраны и охарактеризованы технологический процесс и применяемая оснастка как предметы экономической оценки; описана цель и задача экономического анализа и оценки; рассчитана стоимость и затраты, разъяснена экономическая эффективность сопоставляя с базовым вариантом.

Социальная ответственность. В нем описаны инструкции по безопасному выполнению работ, меры предосторожности, пожарной и электробезопасности, меры предосторожности при работе кранов; описаны вредные производственные факторы и их влияние на человека, а так же экологичность проекта.

Заключение

В представляемой выпускной квалификационной работе разработана технология сборки – сварки резервуара объемом 2000 м³.

В ВКР представлен рациональный выбор способа сварки, произведен выбор режимов сварки. Анализируя базовый вариант технологии сборки конструкции, можно сделать вывод, что применение ручной дуговой сварки при выполнении вертикальных швов стенки резервуара может привести к короблению металла, а использование шарнира для подъема рулона усложняет процесс сборки. С заменой вида сварки на механизированную, применение крана с большей грузоподъемностью, выполнение (по заказу) соответствующей разделки кромок приводит к следующей эффективности:

- увеличивается скорость сварки, а значит, снизится трудоемкость изготовления изделия;
- уменьшается тепло-вложение в ЗТВ, что улучшает качество сборки за счет уменьшения внутренних напряжений;
- упрощение монтажа стенки резервуара ускоряет процесс.

Проектируемый вариант производства работ по монтажу РВС-2000 своими техническими решениями соответствует требованиям норм производственной безопасности, экологическим и санитарно-эпидемиологическим нормативам по охране окружающей среды на рабочих местах и требованиям по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

Разработаны мероприятия по технике безопасности и охрана труда при выполнении сборочно-сварочных и слесарных операций. Приведен технико-экономический анализ сравнения базового и предлагаемого технологических процессов изготовления резервуаров.