

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Худякова Артёма Олеговича «Повышение эксплуатационных свойств сварных соединений высокопрочных толстостенных прямошовных труб большого диаметра», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии.

Актуальность представленной работы заключается в повышении эксплуатационных свойств сварных соединений высокопрочных труб большого диаметра (ТБД), что позволяет увеличить пропускную способность трубопроводов. Проблеме снижения вязкопластических свойств сварных соединений высокопрочных ТБД посвящено большое количество работ, но усложнение условий эксплуатации трубопроводов приводит к постоянному росту требований к свойствам труб. Поэтому вопрос повышения ударной вязкости, критического раскрытия в вершине трещины сварных соединений сварных соединений высокопрочных ТБД остаётся актуальным. При этом существует ряд нерешенных проблем, связанных с влиянием термических циклов сварки на стойкость сварных соединений труб к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (СКРН) и с обеспечением их стойкости к СКРН.

Диссертантом проведен аналитический обзор действующих и перспективных требований, предъявляемых к сварным соединениям ТБД. Представлен обзор технологии многодуговой сварки ТБД. Описаны особенности металлургических процессов, протекающих в стали при многодуговой сварке труб. Представлен обзор по существующим способам повышения вязко-пластических свойств сварных соединений ТБД.

Автором исследовано влияние содержания микролегирующих элементов на вязкопластические свойства металла шва и участка перегрева ЗТВ сварных соединений ТБД. Представлены результаты экспериментальных и лабораторных исследований по изучению влияния термических циклов сварки на микроструктуру, вязкопластические свойства и стойкость к СКРН участка перегрева ЗТВ сварных соединений высокопрочных труб. Результаты эксперимента показали, что вязкопластическими свойствами удовлетворяющими требованиям к трубопроводам по критерию раскрытия вершины трещины, обладают сварные швы с содержанием титана 0,04-0,06% и с содержанием бора 0,004-0,006%.

Автором установлено неблагоприятное влияние ванадия, кремния и молибдена на вязкопластические свойства продольных сварных соединений ТБД на участках перегрева ЗТВ. Определено, что для обеспечения вязкопластических свойств сварных соединений необходимо исключить ванадий из химического состава основного металла, ограничить содержание кремния (не более 0,2%) и молибдена (в диапазоне 0,1-0,2%).

На основании полученных результатов диссертантом разработаны и запатентованы требования к химическому составу основного металла труб класса прочности К60 и внедрены в нормативно-техническую документацию АО «Волжский трубный завод», регламентирующую требования к производству листового проката и ТБД.

Диссертантом выполнено математическое моделирование тепловых процессов при многодуговой сварке ТБД. Установлено, что разработанная модель и её численные решения с достаточной точностью для практических расчётов отражают процесс многодуговой сварки под флюсом ТБД. Также численные решения разработанной модели многодуговой сварки позволяют оценить геометрические характеристики сварного шва и скорость охлаждения в любой точке сварного соединения в зависимости от задаваемых параметров режима сварки. Модель позволяет оперативно производить изменения режимов сварки при необходимости

корректировки геометрических размеров сварного шва и скорости охлаждения без существенных материальных затрат.

Автором в результате численного решения задачи теплопроводности были определены скорости охлаждения на участке перегрева ЗТВ. Установлено что скорость охлаждения на участке перегрева ЗТВ для труб с толщиной стенки от 23 до 40 мм не входит в рекомендуемый диапазон скоростей охлаждения и находятся ниже минимально рекомендуемой. Для реализации скорости охлаждения в рекомендуемом диапазоне необходимо снижать общую погонную энергию при выполнении продольного шва на 15-30% в зависимости от толщины стенки свариваемых труб.

Для снижения погонной энергии автор применил уменьшенный диаметр сварочной проволоки. Это позволило уменьшить глубину разделки кромок и тем самым снизить необходимое количество наплавленного металла. А так же понизить суммарное тепловложение при многодуговой сварке продольных швов на ~30%, с 6.1 и 6.5 КДж/мм до 4.3 и 4.4 КДж/мм.

Опубликованные по диссертации статьи достаточно полно отражают представленные в работе положения.

В качестве замечания по работе можно отметить следующее:

- В автореферате отсутствует пункт «Структура и объем работы»;
- Из текста автореферата не совсем понятно каким способом с такой высокой точностью удалось определить содержание бора в металле сварного шва (0,004-0,006%).

Отмеченные недостатки не умаляют научной новизны, актуальности и практической значимости работы в целом.

Таким образом, диссертация является законченной квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям ВАК РФ (п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013) предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Худяков Артём Олегович, заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии.

Декан машиностроительного института
Омского государственного технического университета,
заведующий кафедрой «Машиностроение и
материаловедение», профессор, д.т.н

Омский Государственный Технический Университет
Россия, 644050, г. Омск, пр. Мира, 11
Телефон кафедры: +7 (3812) 65-27-19
Адрес электронной почты: weld_tech@mail.ru
14.01.2019

Подпись Еремина Е.Н. удостоверяю
Ученый секретарь

Еремин Е.Н.
ЕВГЕНИЙ
НИКОЛАЕВИЧ

А.Ф. Немцова

