

## ОТЗЫВ

на автореферат Хайбрахманова Радика Ульфатовича на тему: «Снижение деформаций стальных тонкостенных конструкций при дуговой сварке на основе моделирования напряжений и деформаций», представленный на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

### 2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии

Диссертационная работа Хайбрахманова Радика Ульфатовича посвящена безусловно актуальной теме, а именно, деформациям и напряжениям, возникающим в тонколистовых конструкциях в процессе сварки. Основные технологические проблемы при сварке таких конструкций заключаются в высокой вероятности образования холодных трещин и искажениях формы поверхности, обусловленных формирующимися напряжениями под воздействием термического цикла сварки и условий закрепления изделия. Одним из эффективных путей решения этой проблемы является применение сборочно-сварочного приспособления с рациональными участками и усилием закрепления. Кроме усилия и участков закрепления, крайне важна конструкция прижима, обеспечивающая необходимые параметры, с учётом экономической целесообразности. Таким образом, цель работы заключается в оптимизации условий закрепления сварной конструкции с целью минимизации деформаций и напряжений при сварке, на основе разработанной физической модели напряженно-деформированного состояния.

Для достижения цели автором разработано современное программное обеспечение, выполняющее поэтапные расчеты напряженно-деформированного состояния, решающее тепловую, металлургическую и механическую задачи, что позволяет существенно снизить затраты на поиск решения, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к детали. В разработанной модели учтены все физические факторы, оказывающие влияние на конечный результат расчета. Для проверки адекватности модели проведен ряд экспериментальных работ. При сравнении расчётных данных с экспериментальными установлено, что отклонение не превышает 15 %, что достаточно для практического применения.

Результаты диссертационной работы имеют практическую значимость, заключающуюся в разработке методики конструктивной реализации закрепления с переменной жёсткостью и её внедрении в промышленное производство на ПАО «МЗиК, г. Екатеринбург».

Следует отметить ряд замечаний и вопросов по автореферату:

1. В автореферате указано, что разработанная модель применима для сталей толщиной до 5 мм, но такую толщину необходимо сваривать в среде гелия или за 2 прохода.

Позволяет ли разработанная модель оценить влияние гелия или двухпроходной сварки на напряжения и деформации сварного соединения?

2. Сталь 30ХГСА рекомендуется сваривать с предварительным подогревом учтено ли это в данной работе?

3. В автореферате отсутствует оценка влияния формы разделки кромок на деформации и напряжения в сварном шве.

В целом диссертация отвечает требованиям актуальности, научной новизны, личного вклада автора, отражения результатов в публикациях, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук согласно п. 9 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ. Считаю, что автор диссертации Хайбрахманов Радик Ульфатович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии.

**Верхорубов Вадим Сергеевич**

Начальник отдела термической обработки и покрытий

ООО «Фирма «Радиус-Сервис»,

кандидат технических наук

05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии

Подпись Верхорубова В.С. подтверждаю

**Литвинов Александр Владимирович**

Директор

Контакты:

614990, Россия, г. Пермь, ул. Окулова, д. 75А

ООО «Фирма «Радиус-Сервис»

Тел.: +7 (345) 252 04 47 доб. 6016425

E-mail: [vverkhorubov@slb.com](mailto:vverkhorubov@slb.com)

Я, Верхорубов Вадим Сергеевич, даю согласие на включение персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Хайбрахманова Радика Ульфатовича и их дальнейшую обработку.

2  
13.06.23



1  
06.23