

10. Яровая, А. В. Термоупругий изгиб трехслойной пластины на деформируемом основании / А. В. Яровая // Прикладная механика. – 2006. – Т. 42, № 2. – С. 96–103
11. Leonenko, D. V. Vibrations of a circular three-layer plate under the action of an external load linear in time / D. V. Leonenko, M. V. Markova // Journal of the Belarusian State University. Mathematics and Informatics. – 2023. – No. 1. – P. 49–63.
12. Черняк, А. В. Изгиб сэндвич-пластины с внешними слоями, линейно изменяющимися по толщине. / А. В. Черняк // Механика. Исследования и инновации. – 2022. – № 15. – С. 235–240.
13. Черняк, А. В. Уравнения равновесия трехслойной круговой пластины с переменными толщинами несущих слоев / А. В. Черняк // Проблемы безопасности на транспорте : матер. XII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 160-летию Бел. ж.д. : в 2 ч., Гомель, 24–25 ноября 2022 г. – Гомель : БелГУТ, 2022. – Ч. 2. – С. 269–271.

УДК 621.791.763.2

**СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
Т-ОБРАЗНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОЛУЧАЕМЫХ КОНТАКТНОЙ
РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКОЙ**

Д. Н. Юманов

Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Беларусь

**METHOD OF IMPROVING MECHANICAL PROPERTIES STABILITY OF T-SHAPED
WELDED JOINTS OBTAINED BY PROJECTION WELDING**

D. N. Yumanov

Belorussian-Russian University, Mogilev, Belarus

Аннотация. В работе приводится описание разработанного способа повышения стабильности механических свойств Т-образных сварных соединений при контактной рельефной сварке, основанного на использовании более точного оборудования управления процессом сварки, предлагаемого автором статьи.

Ключевые слова: контактная рельефная сварка, Т-образные соединения, механические свойства, системы управления циклом сварки.

Annotation. Paper describes developed method of increasing mechanical properties the stability of T-shaped welded joints during projection welding, based on the use of more precise welding process control equipment offered by the author of the article.

Keywords: contact relief welding, T-shaped joints, mechanical properties, welding cycle control systems.

Способы контактной рельефной сварки традиционно отличаются высокой производительностью процесса, малыми трудозатратами и широким обилием предлагаемых типовых соединений и узлов, которые могут быть применимы в различных областях современной машиностроительной, автомобильной промышленности. В связи с этим, при проектировании сварных конструкций, в документацию и конструкцию узлов закладывается большое количество сварных соединений и наиболее важным показателем их качества является стабильное соответствие механических характеристик требуемым показателям. Тем не менее, проводя анализ технологических процессов получения сварных конструкций с использованием типовых Т-образных соединений, замечено, что существует проблема в обеспечении стабильности прочности этих соединений [1]. В большинстве случаев эта проблема появляется по причине использования универсальных рекомендаций параметров режима сварки, которые с большими приближениями учитывают особенности Т-образных соединений.

Также острой проблемой является и отсутствие возможностей корректного задания параметров режима при помощи серийно-выпускаемого оборудования для управления процессом сварки, что для контактной рельефной сварки более ощутимо и может вызвать появление дефектов. Дефектность сварных соединений является причиной снижения прочностных характеристик, и их дальнейшая эксплуатация не представляется возможной.

Перспективным решением проблемы обеспечения стабильности прочностных характеристик является использование более современных систем управления процессом. Авторами предлагается применение разработанной ранее системы программного управления процессом контактной рельефной сварки [2]. Система программного управления мощностью тепловложения позволяет задавать параметры режима сварки с высокой степенью точности, а также осуществлять контроль за введением электрической мощности во время сварки по характеристикам перемещения подвижного электрода.

Оценка стабильности прочностных характеристик проводилась по результатам механических испытаний сварных соединений по универсальной методике с использованием схемы нагружения соответствующей испытаниям на разрыв. Критерием прочности в данном случае является разрушающая нагрузка, минимальное значение которой для исследуемого типа Т-образного сварного соединения принято в 19,5 кН. Результаты испытаний сведены в графические представления на рисунке 1.

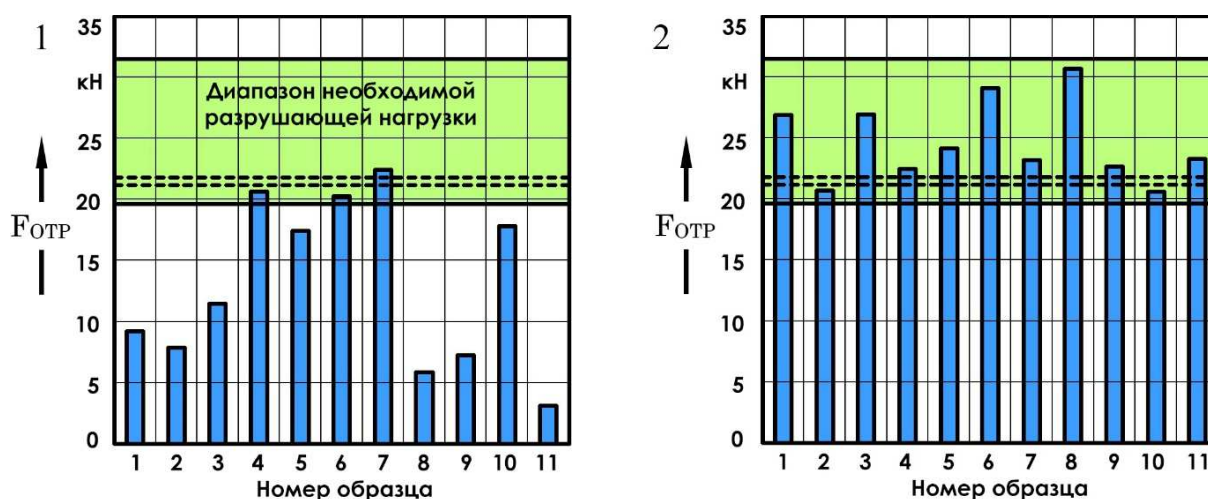


Рисунок 1 – Результаты проведенных механических испытаний образцов сварных соединений:
 1 – сварка образцов при помощи серийного регулятора управления циклом сварки;
 2 – сварка образцов при помощи разработанной системы программного управления

В первом случае (рисунок 1, 1) проводилась сварка на серийном оборудовании управления процессом, определено, что необходимое значение разрушающей нагрузки выдерживают всего 40% анализируемых соединений, что является достаточно низким показателем стабильности. При использовании разработанной системы программного управления процессом контактной рельефной сварки (рисунок 1, 2) замечен рост прочностных характеристик, сопровождающийся наличием стабильности – 9 из 11 сварных соединений выдержали требуемую нагрузку в 19,5 кН.

Таким образом, предлагаемый способ повышения стабильности механических свойств Т-образных сварных соединений позволяет не только достичь требуемого показателя, но и повысить прочность сварных соединений, а также избежать дефектов, которые наблюдались ранее, при использовании серийных регуляторов цикла рельефной сварки.

Список цитируемых источников

1. О влиянии параметров режима контактной рельефной сварки с программным управлением мощностью тепловложения на стабильность прочностных показателей соединений / Д. Н. Юманов [и др.] // Вестник Белорус.-Рос. ун-та. – 2020. – № 3. – С. 118–128.
2. Компьютерное управление процессом контактной сварки с помощью среды графического программирования LabView / С. М. Фурманов [и др.] // Вестник Белорус.-Рос. ун-та. – 2019. – № 2. – С. 54–62.