

сти. Недавно закончен проект совместно с Гомельским университетом «Инвазивные виды растений в луговых и лесных экосистемах бассейна реки Сож приграничных районов Брянской и Гомельской областей. Распространение, особенности внедрения и влияние на экосистемы, оценка биологической опасности, разработка мер по ограничению численности», сейчас выполняется проект «Динамика луговой растительности пойм рек Десна (Российская Федерация) и Сож (Республика Беларусь) в связи с изменением гидрологического режима, влиянием антропогенных факторов и ксерофилизации поймы».

Кроме этих совместных проектов российского и белорусского фондов, у БГУ есть и другие примеры как научного сотрудничества, так и сотрудничества в иных сферах. На базе Брянского университета проводятся многочисленные конференции, в которых принимают участие белорусские делегации. Тематика этих конференций самая разнообразная. Например, в 2016 г. была проведена Третья евразийская конференция при поддержке Союзного государства – «Фундаментальные и прикладные аспекты клеточной биотехнологии и молекулярной генетики в племенном животноводстве стран ЕАЭС». В Брянске ежегодно проводится Международная научная конференция «Западный регион России в международных отношениях X–XX вв.» (в 2019 г. проведена уже седьмая конференция); в ней принимали участие ученые из Минска, Гомеля, Могилева и других городов Беларуси.

Одной из важных форм сотрудничества могла бы быть совместная работа по подготовке кадров высшей квалификации. Если с подготовкой аспирантов проблем нет, то с организацией защиты диссертаций соискателями из Беларуси в диссертационных советах РФ (в том числе в БГУ), в связи с различиями в базовых документах этой процедуры, существуют определенные трудности. Ясно, что быстро привести эти документы к полной унификации не получится (да, возможно, и не надо), но, например, взаимное признание списков ведущих рецензируемых изданий РФ и РБ, в которых публикуются результаты исследований, весьма способствовало бы дальнейшему развитию равенства прав граждан Союзного государства.

УДК 378:33

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОЧНЫХ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ РАСПЛАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ КОНТАКТНОЙ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКЕ**

**А. Ю. Поляков, А. А. Степанов, Н. Д. Галинский**

Белорусско-Российский университет

г. Могилев, Беларусь

Контактная рельефная сварка – это способ сварки давлением, при котором свариваемые детали, на одной из которых имеются рельефы (выступы), сжимаются электродами контактной машины и подвергаются пропусканию тока с



выделением полезной тепловой энергии в контактах «деталь – деталь». Одновременно выделяется энергия, затрачиваемая на теплоотвод в электроды (через контакты «электрод – деталь») и в основной металл через условный кольцевой объем (для круглой формы рельефа).

Выделение в межэлектродной зоне полезной энергии может приводить к двум случаям формирования прочных рельефных сварных соединений: с достижением температуры плавления  $T_{пл}$  металла свариваемых деталей; без достижения  $T_{пл}$ .

В литературе по сварке давлением приводятся достаточные сведения о возможности получения прочных рельефных сварных соединений при их формировании с взаимным расплавлением металла деталей. При таком процессе сварки обеспечивается наличие трех зон соединения: внутренней, кольцевой и наружной (для круглой формы рельефа).

Подразумевается, что именно внутренняя зона в процессе сварки способна нагреваться до  $T_{пл}$ . При сварке равнотолщинных пластин из низкоуглеродистых сталей за счет малой длительности процесса сварки и высоких скоростей охлаждения металла в структуре этой зоны, как правило, преобладают мартенсит и бейнит с включениями феррита (по В. А. Гиллевичу). По Хорну, сварка разнотолщинных пластин из такой же стали может обеспечивать формирование внутренней ферритно-бейнитной зоны (с преобладанием феррита). Т-образные рельефные соединения по схеме «стержень + пластина» из низкоуглеродистой стали имеют ферритно-перлитную структуру (Т. И. Бендик и В. П. Березиенко). По А. Ю. Полякову, нахлесточные рельефные соединения по схеме «срезанный стержень + пластина» (высокоуглеродистая сталь + низкоуглеродистая сталь) имеют структуру с преобладанием мартенсита и бейнита (часть литой зоны, приходящаяся на стержень), а также сорбита и троостита (часть литой зоны, приходящаяся на пластину).

Возможность получения прочных рельефных сварных соединений без взаимного расплавления металла деталей (в твердой фазе) кратко описана лишь в одном источнике литературы (В. А. Гиллевиц), но без раскрытия механизмов и рекомендаций по реализации данного процесса на практике.

УДК378:33

## **СТРУКТУРА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ СПОСОБАХ СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ, БЛИЗКИХ К РЕЛЬЕФНОЙ ПО СУЩНОСТИ ПРОИСХОДЯЩИХ ПРОЦЕССОВ**

**А. Ю. Поляков, А. А. Степанов, Д. С. Птушкин**  
Белорусско-Российский университет  
г. Могилев, Беларусь

В источниках литературы по сварке давлением вопрос обеспечения прочностных характеристик рельефных сварных соединений при их формировании

