

AP19174909 «Повышение качества контактной стыковой сварки арматурных стержней и разнородных цилиндрических заготовок путем оптимизаций режимов» - н.р. Есиркепова А.Б.

Актуальность: развитие технологических возможностей метода стыковой сварки соединений.

Цель проекта: повышение качества контактной стыковой сварки при соединении различных металлических заготовок.

Ожидаемые и достигнутые результаты:

Достигнутые результаты

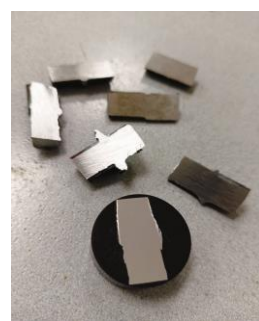
При соединении различных металлических заготовок структуры сварных образцов изучались с помощью металлографических исследований и выявлялись дефекты: белые пятна, ожоги металлов, наличие окислов, засорение неметаллических соединений, микроскопические трещины, пузыри и другие структурные дефекты. Выполнено металлографическое исследование (контроль) сварных соединений, полученных путем стыковой сварки (плавки) основного металла и различных материалов. Из различных образцов, изготовленных на стыковой сварке в различных режимах, изготавливали шлифы.



а)



б)



в)

а) процесс аппаратного шлифование; б) поэтапное шлифование до зеркального состояние; в) готовые образцы

Рисунок 1 - Процесс изготовления шлифа из различных образцов

Метод подготовки образца для исследования включает в себя серию шагов, на каждом из которых, в зависимости от типа используемого абразива, с поверхности образца механически удаляется определенное количество материала. Метод подготовки обычно включает следующие шаги: 1) выравнивание поверхности; 2) тонкое шлифование; 3) алмазное полирование; 4) оксидное полирование.

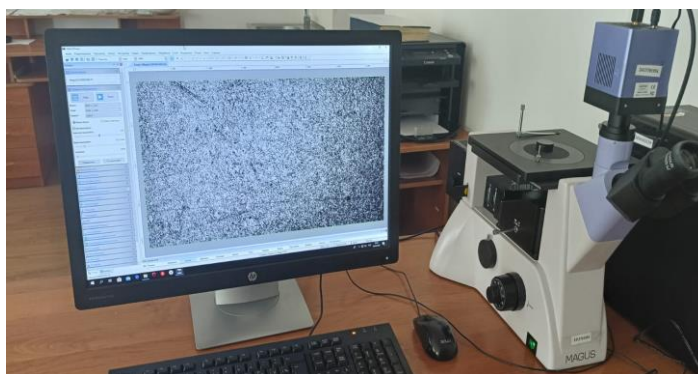


Рисунок 2 – Оптический микроскоп MAGUS

После изготовления шлифа осматривали микроструктуру образца на оптическом

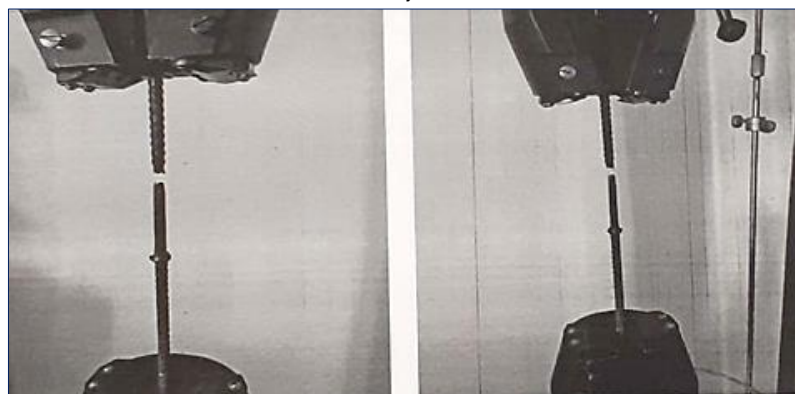
Рисунок 3 – Микроскопический анализ различных сварных образцов

- Оценить качество материалов, выявляя трещины, поры или включения, которые могут существенно повлиять на прочностные характеристики.
- Определить структуру, оценить их механические и физические свойства.
- Изучить поведение материала при эксплуатации, в том числе его изменения после термической обработки, охлаждения и других технологических процессов.

Результаты экспериментальных исследований показали высокое качество и широкую технологическую возможность контактной стыковой сварки. Установлено, что нет расхождений в полученных результатах экспериментального, испытательного и компьютерного исследования.



а)



б)

Рисунок 5 – Процесс испытания сваренных образцов

- установлены оптимальные режимы контактной стыковой сварки различных металлических заготовок. Оптимизация режимов контактной стыковой сварки различных металлических заготовок с использованием программного комплекса MATLAB. Были определены оптимальные режимы контактной стыковой сварки различных металлических заготовок. Были построены поверхности отклика для определения оптимального режима контактной стыковой сварки: суммарная установочная длина (на обе заготовки); величина припуска на осадку для двух заготовок; удельная мощность; плотность тока оплавления и осадка; скорость оплавления; скорость осадки; удельное давление осадки. В результате установлены оптимальные режимы контактной стыковой сварки различных металлических заготовок позволяющие обеспечить высокое качество и прочность соединения.

- Выполнено металлографическое исследование (контроль) основного металла и сварных соединений, полученных контактной стыковой сваркой (оплавлением) из различных материалов. Были подготовлены шлифы из различных образцов соединенных контактной стыковой сваркой на различных режимах.

В результате анализа макро и микроструктуры шлифов установлено, что в сварном шве (образца соединенного на оптимальных режимах сварки) трещины, непровары и несплавления, свищи и поры, а также шлаковые и другие включения не были обнаружены.

Ожидаемые результаты

Будет разработан способ контактной стыковой сварки, которая отличается от существующих универсальностью, производительностью, высокой точностью и качеством сварки, а также широкими технологическими возможностями. Будет создана база данных по выбору параметров режима сварки в зависимости от материала и диаметра соединяемых металлических заготовок.

В качестве потенциальных потребителей предлагаемого способа контактной стыковой сварки рассматриваются отечественные машиностроительные и строительные предприятия.

Исследовательская группа

Есиркепова Айым Бакытбековна - (Scopus Author ID 57219115360, Researcher ID Web of Science HGD-3044-2022, ORCID 0000-0003-4524-5135)

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57219115360>

Шеров Карибек Тагаевич (Scopus Author ID 55330253200, ORCID 0000-0003-0209-180X),
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55330253200>

Список публикаций:

1. Есиркепова А.Б., Шеров К.Т., Ахмедов Х.И. Арматураларды түйістіріп дәнекерлеу тиімділігін арттыру мәселесі. Труды международной научно-практической конференции «XV Сагиновские чтения. Интеграция образования, науки и производства», Часть 3. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2023. – С.164-166.

<https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/2023/06/Sbornik-2023-CHast-3.pdf>

Ожидаемые публикации:

- Web of Science дерекқорындағы импакт-фактор бойынша алғашқы үш квартильдегі немесе Scopus дерекқорында CiteScore бойынша кемінде 50 процентилі бар журналдарда 2 мақала, 2025 жылы;

- БҒСҚК ұсынған журналдарда және (немесе) басқа отандық рецензияланатын ғылыми басылымда 1 мақала 2025 жылы.

Информация для потенциальных пользователей: Проект изучает процессы сварки различных металлических заготовок методом стыковой сварки.

Область применения: Машиностроительные и строительные производства.

Дата обновления информации: 01.07.2025 г.