

3. Skorokhodov, D. Theory and methods of means and modes selection of agricultural equipment spare part quality control / D. Skorokhodov, K. Krasnyashchikh, S. Kazantsev, A. Anisimov В сборнике: Engineering for Rural Development. – 2020. – С. 1140-1146.

4. Богачев, Б.А. Восстановление распылителей форсунок автотракторных дизелей диффузионным контактным хромированием в вакууме: диссертация канд. техн. наук. – М., 1987. – 300 с.

5. Чеха, О.В. Теоретическая механика: Краткие сведения, задания для контрольной работы с примерами решения задач. Учебно-методическое пособие / О.В. Чеха. М.: «УМЦ «Триада», – 2014. – С. 72.

УДК 621.791.03: 621.791.9

## **МЕСТО ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ПРИВАРКИ В КЛАССИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ И НАПЛАВКИ**

*Серов Никита Вячеславович, доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* В статье представлена классификация сварочно-наплавочных процессов. Определено место электроконтактной приварки в современных классификациях процессов сварки и наплавки в соответствии с действующими стандартами.

*Ключевые слова:* сварочные процессы, зона сварки, электроконтактная приварка, закалка.

Электроконтактная приварка является разновидностью сварочно-наплавочных процессов соединения материалов [1-3]. Основным нормативным документом, регламентирующим сварочно-наплавочные процессы на сегодняшний день, является ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 «Сварка и родственные процессы».

По ГОСТ 19521-74 сварочные процессы классифицируют по физическим, техническим и технологическим признакам.

По физическим признакам (виду вводимой энергии в изделие) все сварочные процессы классифицируются на термические (Т), термомеханические (ТМ) и механические (М).

К термическим относятся процессы сварки, осуществляемые плавлением с использованием тепловой энергии без давления (дуговая, газовая, плазменная, электронно-лучевая, лазерная и др.).

К термомеханическим относятся виды сварки, осуществляемые с использованием тепловой энергии и давления (контактная, диффузионная и др.).

К механическим – виды сварки (ультразвуковая, взрывом, трением, холодная и др.), при которой используется механическая энергия и давление.

По технологическим признакам сварочные процессы классифицируют в зависимости от способа защиты металла в зоне сварки, непрерывности процесса и степени его механизации.

По способу защиты металла различают сварку в воздухе, в вакууме, в защитных газах, под флюсом, в пене и с комбинированной защитой.

По характеру защиты металла в зоне сварки: со струйной защитой, в контролируемой атмосфере.

По типу защитного газа: в активных газах, в инертных газах, в смеси активных и инертных газов.

По непрерывности процесса: прерывистые и непрерывные.

По степени механизации: ручные, механизированные, автоматизированные и автоматические.

Классификация по технологическим признакам устанавливается для каждого вида сварки отдельно.

В ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 в качестве одного из обобщающих признаков классификации сварочных процессов принят энергоноситель: твёрдое тело; жидкость; газ; электрический разряд; излучение; движение массы; электрический ток; прочие.

Энергоноситель физическое явление, характеризующее взаимодействие внешней среды или инструмента с соединяемыми заготовками (деталью), при котором высвобождается необходимая для сварки энергия путём передачи или путём превращения внутри деталей.

В сварке плавлением в качестве энергоносителя может выступать:

- твёрдое тело: сварка трением с перемешиванием;
- жидкость: варка заливкой жидкого металла между свариваемыми кромками, термитная сварка;
- газ: газовая сварка, ацетиленокислородная сварка, пропан кислородная сварка, водородно-кислородная сварка;
- электрический разряд (в частности электрическая дуга): дуговая сварка, дуговая сварка плавящимся электродом, дуговая сварка плавящимся электродом без газовой защиты, ручная дуговая сварка плавящимся покрытым электродом, гравитационная сварка покрытым электродом, дуговая сварка самозащитой порошковой проволокой, дуговая сварка под флюсом, дуговая сварка под флюсом проволочным электродом, дуговая сварка под флюсом ленточным электродом, дуговая сварка под флюсом несколькими проволочными электродами, дуговая сварка под флюсом с добавлением металлического порошка, дуговая сварка под флюсом порошковыми проволочными электродами, дуговая сварка в защитном газе плавящимся электродом, дуговая сварка в инертном газе плавящимся электродом, дуговая сварка в активном газе плавящимся электродом, дуговая сварка в активном газе порошковой проволокой, дуговая сварка в инертном газе порошковой проволокой, плазменная сварка плавящимся электродом в

инертном газе, дуговая сварка с принудительным формированием и газовой защитой, дуговая сварка в защитном газе неплавящимся электродом, дуговая сварка в инертном газе вольфрамовым электродом, плазменная сварка, плазменная сварка дугой прямого действия, плазменная сварка дугой косвенного действия, плазменная сварка с переключаемой дугой, плазменная сварка порошком;

– излучение: лазерная сварка, сварка твердотельным лазером, сварка газовым лазером, электронно-лучевая сварка, электронно-лучевая сварка в вакууме, электронно-лучевая сварка в атмосфере;

– движение массы: (до настоящего момента таких процессов нет);

– электрический ток: электрошлаковая сварка.

В сварке давлением в качестве энергоносителя может выступать:

– твёрдое тело: сварка нагретым элементом, сварка нагретым клином, сварка нагретым мундштуком, сварка соединения типа шляпки гвоздя;

– жидкость: сварка давлением с заливкой жидкого металла между свариваемыми кромками;

– газ: газопрессовая сварка;

– электрический разряд: сварка дугой, приводимой в движение магнитным полем, ударная дуговая сварка, дуговая приварка шпилек с защитой керамическим кольцом или газом и с возбуждением дуги размыканием сварочной цепи, конденсаторная приварка шпильки с возбуждением дуги размыканием цепи, конденсаторная приварка шпильки с зажиганием дуги плавлением конца шпильки;

– излучение: (до настоящего времени такие процессы не известны);

– движение массы: холодная сварка, холодная сварка осадкой, холодная сварка выдавливанием, ударная сварка, сварка взрывом, магнитно-импульсная сварка, сварка трением, сварка трением с постоянной скоростью вращения, инерционная сварка трением, орбитальная сварка трением, радиальная сварка трением, кузнечная сварка, ультразвуковая сварка, ультразвуковая сварка с подогревом;

– прочие энергоносители: диффузионная сварка, сварка прокаткой, плакирование прокаткой;

– электрический ток: контактная сварка, шовная сварка внахлёстку, шовная контактная сварка с раздавливанием кромок, шовная контактная сварка с накладками, шовная контактная стыковая сварка по фольге, рельефная сварка, стыковая сварка сопротивлением, стыковая сварка оплавлением, высокочастотная сварка, индукционная сварка, контактная приварка шпилек.

Электроконтактная приварка [1-5] (точечная контактная сварка) относится к сварке давлением, где энергоносителем является электрический ток.

### Библиографический список

1. Burak, P.I. Optimization of the process of electric resistance welding of metallic strips through an amorphous solder / P.I. Burak, A.V. Serov, R.A. Latypov // Welding International. – 2012. – Т. 26. – № 10. – С. 814-818.
2. Серов, Н.В. Определение технологических параметров электрокон-тактной приварки при восстановлении и упрочнении плоских поверхностей/Н.В. Серов, П.И. Бурак, А.В. Серов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ, 2017. – №. 1 (77). – С. 35-40.
3. Латыпов, Р.А. Утилизация отходов инструментального и машиностроительного производства электроконтактной приваркой / Р.А. Латыпов, П.И. Бурак, А.В. Серов, Н.В. Серов // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 290. Часть 2. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2018. – С. 207-209.
4. Серов, А.В. Способ утилизации отходов из углеродистых, легированных и быстрорежущих инструментальных сталей электроконтактной приваркой / А.В. Серов, Н.В. Серов, П.И. Бурак, Р.А. Латыпов // Труды ГОСНИТИ. – 2017. – Т. 127. – С. 3-5.
5. Пат. 2605259 Российская Федерация, МПК В 23Р 6/00, А 01В 15/04. Способ восстановления и упрочнения рабочих органов сельскохозяйственных машин/Серов Н.В. Серов А.В., Бурак П.И.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева». -№ 2015113931/02; заявл. 15.04.15; опубл. 28.11.16, Бюл. № 6. – 4 с.

УДК 621.9.02

### **ОТХОДЫ НОЖОВОЧНЫХ ПОЛОТЕН, КАК ПРИСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ УПРОЧНЕНИИ ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ПРИВАРКОЙ**

*Серов Никита Вячеславович, доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Бурак Павел Иванович, профессор кафедры технического сервиса машин и оборудования, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* В статье показаны перспективность и область применения отработанных ножовочных полотен в качестве присадочного материала для получения функциональных покрытий.

*Ключевые слова:* восстановление, покрытия, функциональные покрытия, ножовочное полотно, утилизация.

В связи с ограниченности материальных и природных ресурсов в современном машиностроении, особое значение приобретают технологии, отвечающие требованиям ресурсосбережения без увеличения материальных