УДК 621.791.1

# ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧЕЧНОЙ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ ДЕТАЛЕЙ С ПОКРЫТИЕМ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

# STUDY OF RESISTANCE SPOT WELDING OF COATED PARTS IN AUTOMOBILE INDUSTRY

**Худоёров С. С.**[1], д-р филос. по техн. наукам,
**Дуняшин Н. С.**[1], д-р техн. наук, проф.,
**Пантелеенко Ф. И.**[2], д-р техн. наук, проф.,
[1]Ташкентский государственный технический университет
им. И. Каримова, г. Ташкент. Узбекистан,
[2]Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
S. Khudoyorov[1], Doctor of Philosophy in Technical Sciences,
Associate Professor,
N. Dunyashin[1], Doctor of technical Sciences, Professor,
F. Panteleenko[2], Doctor of technical Sciences, Professor,
[1]Tashkent State Technical University named after I. Karimov,
Tashkent, Uzbekistan,
[2]Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus[3]

*Для повышения стойкости электродов при точечной контактной сварке деталей с покрытием проведены исследования по снижению температуры в контакте за счет сокращения длительности импульса тока (жесткие режимы), увеличения продолжительности проковки.*

*To increase the resistance of electrodes in spot welding of coated parts, studies were carried out to reduce the temperature in the contact by reducing the duration of the current pulse (hard modes), increasing the duration of forging.*

***Ключевые слова:*** *точечная контактная сварка, покрытие, стойкость электродов, режим сварки.*

***Keywords:*** *resistance spot welding, coating, resistance of electrodes, welding mode.*

## ВВЕДЕНИЕ

В Узбекистане контактная сварка широко применяется на автомобилестроительном заводе ООО «UZAUTOMOTORS». Контактная сварка – это технологический процесс получения неразъемных металлических соединений деталей в результате их кратковременного нагрева электрическим током, протекающим через эти детали, и пластического деформирования усилием сжатия [1].

Контактная сварка производится с местным нагревом соединяемых деталей до температуры, лежащей ниже или выше точки плавления свариваемого материала.

При контактной сварке соединение осуществляется за счет действия сил межатомного сцепления. Для проявления этих сил между двумя металлическими деталями или для сварки необходимо сблизить их на расстояние, сравнимое с параметром кристаллической решеткой. Например, холодная сварка высокопластичных металлов: алюминия, меди и ее сплавов. Менее пластичные материалы, например, сталь, в холодную практически не сваривается, так как значительные упругие напряжения, возникающие при сжатии деталей, разрушают при снятии внешнего усилия образовавшиеся в отдельных точках элементарные соединения [2; 3].

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ МЕТАЛЛОВ С ПОКРЫТИЕМ

Контактная сварка отличается от холодной сварки главным образом тем, что при нагреве увеличивается подвижность атомов, уменьшается необходимая для сварки степень пластической деформации. Деформация горячего металла осуществляется при меньших удельных давлениях и устраняются затрудняющие сварку упругие силы [2].

Контактная сварка даже с расплавлением без приложения давления невозможна. Роль давления состоит в следующем:

1) сближении свариваемых деталей до плотного соприкосновения, позволяющего регулировать состояние, образующегося между ними контакта, влияющего на интенсивность тепловыделения в зоне сварки;

2) уплотнении металла, кристаллизирующегося в замкнутом объеме без образования литейных пороков (рыхлости, усадочных раковин и т. д.);

3) удалении из зоны сварки загрязненного и окисленного металла.

Преимущества контактной сварки:

1) высокая производительность процесса;

2) возможность легкой механизации и автоматизации процесса сварки;

3) благоприятный термодеформационный цикл, обеспечивающий высокое качество соединений большинства конструкционных материалов;

4) хорошие гигиенические условия технологического процесса.

В ряде случаев точечной и шовной сваркой приходится соединять металлы, в основном стали, имеющие защитные, декоративные и другие покрытия. Свариваемость таких металлов определяется физико-механическими свойствами покрытия и их толщиной. Применяемые покрытия можно разделить на электропроводимые (металлические) и неэлектропроводимые (оксидные, фосфатные и т. п.). Покрытия могут быть тугоплавкими (хром на сталях) с температурой плавления, близкой к $T_{пл}$ материала деталей (никель на стали), и легкоплавкие (стали, покрытые оловом, свинцом, цинком и т. д.).

В ООО «UZAUTOMOTORS» материал для изготовления кузовных панелей легкового автомобиля «Cobalt» горячее оцинкованная низкоуглеродистая сталь. Легкоплавкие покрытия на сталях вызывают увеличение скорости массопереноса в контакте электрод – деталь. Например, при постановке некоторого количества точек начинается подплавление цинка в контакте электрод – деталь. Этому способствует окисление покрытия и рабочей поверхности электрода, повышающих температуру контакта и усиливающих массоперенос. Стойкость электродов и особенно роликов резко снижается. Уже через 400–500 точек приходится восстанавливать их рабочую поверхность. Разрушение покрытия снижает антикоррозионные свойства узлов.

Для повышения стойкости электродов проведены исследования по снижению температуры в контакте за счет сокращения длительности импульса тока (жесткие режимы), увеличения продолжительности проковки. Лучшие результаты дает сварка по тонким гальваническим покрытиям стабильной толщины (10–20 мкм). Стойкость электродов заметно повышается при использовании точек или швов уменьшенных размеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенность легкоплавких покрытий – малое сопротивление пластической деформации. При относительно низкой температуре они размягчаются, деформируются, увеличивая площадь контактов. Для компенсации этого явления необходимо повышать сварочный ток на 20–25 % по сравнению со сваркой обычных сталей без покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сварка давлением: учебник / Н. С. Дуняшин [и др.]. –Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi, 2021. – 263 с.

2. Орлов, Б. Ю. Технология оборудование контактной сварки / Б. Ю. Орлов, А. А. Чакалов, Ю. В. Дмитриев. – М. : Машиностроение, 1986. – 352 с.

3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.svarka.ru. – Дата доступа: 05.05.2023.

Представлено 25.05.2023

УДК629.113

# АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ В ОРГАНИЗАЦИИ АВТОСЕРВИСА

## ANALYSIS OF STATISTICAL DATA ON MAINTENANCE AND REPAIR OF CARS IN THE ORGANIZATION OF CAR SERVICE

**Климов Ю. В.**, канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Y. Klimov, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

*Проведен сбор, обработка и анализ статистических данных по количеству заявок для проведения обслуживания и ремонта автомобилей.*