

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 15.06.01 «Машиностроение» / 2.5.8 «Сварка, родственные процессы и технологии»

Школа Инженерная школа новых производственных технологий

Отделение Материаловедения

**Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
<b>Программное управление тепловложением при контактной точечной сварке</b>

УДК 621.791.763.1:621.1:681.513.2

**Аспирант**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A9-22	Буцыкин Сергей Эдуардович		

**Руководителя профиля подготовки**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОМ ИШНПТ	Клименов Василий Александрович	Д.Т.Н., профессор		

**Руководитель отделения**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОМ ИШНПТ	Клименов Василий Александрович	Д.Т.Н., профессор		

**Научный руководитель**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОМ ИШНПТ	Клименов Василий Александрович	Д.Т.Н., профессор		

## Общая характеристика работы

**Актуальность работы.** Основными причинами, снижающими служебные свойства и стабильность прочностных характеристик соединений, при КТС считаются высокие скорости нагрева и охлаждения металла. Используемые в производстве источники питания постоянного и переменного тока не позволяют управлять амплитудно-временными параметрами сварочного импульса тока. Единственным способом повлиять на процессы нагрева и охлаждения металла при КТС является применение ступенчатого нарастания и линейного спада импульса тока с определенными амплитудно-временными параметрами. Современные источники питания с программным управлением позволяют предусматривать передний и задний фронты импульса тока, однако в настоящее время не определены закономерности влияния форм импульсов тока на функциональные свойства соединений и, соответственно, отсутствуют рекомендации амплитудно-временных параметров при сварке различных конструкционных материалов.

В связи с этим определение закономерностей влияния форм импульсов тока на структуру и свойства соединений, полученных КТС, является необходимым требованием, чтобы обеспечить их стабильно высокие функциональные свойства, что особенно актуально в конструкциях ответственного назначения.

## Содержание работы

**Во введении** обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цель и задачи работы, отражена научная новизна и практическая значимость, представлены основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** приведен анализ способов неразрушающего контроля сварных соединений, полученных КТС, используя зависимость контактного сопротивления. Рассмотрены основные проблемы КТС, влияющие на стабильность прочностных характеристик и служебные свойства сварных соединений.

**Во второй главе** подробно описаны методы исследований, приведены применяемые материалы и их основные химические и физические свойства, а также режимы КТС некоторых металлов и сплавов, на основании которых определялись режимы основных сварочных импульсов.

**В третьей главе** представлена оценка влияния четырех форм подогревающего импульса тока (рисунок 1) на стабилизацию значений контактных сопротивлений при КТС широкого диапазона деталей из меди, латуни, бронзы, аустенитной нержавеющей

стали, а также алюминия, титановых и циркониевых сплавов толщиной от 0,2 до 1,0 мм в различных комбинациях.

**Четвертая глава** посвящена исследованию влияния формы импульса тока на структуру и служебные свойства сварных соединений трех комбинаций деталей из различных сплавов: 79НМ (0,2 мм) + 79НМ (0,2 мм); ОТ4-1 (0,5 мм) + ОТ4-1 (0,5 мм); Сталь 08 (0,3 мм) + 79НМ (0,2 мм).

**В пятой главе** представлены результаты исследований влияния различной длительности линейного спада импульса тока на структуру литого ядра на примере получения композиционного сплава Ti-Au с помощью КТС.

**В шестой главе** представлена попытка применения кривой контактного сопротивления в качестве косвенного критерия о качестве сварного соединения.

**В заключении** подведены итоги выполненного исследования, изложены рекомендации по совершенствованию процесса КТС и пути повышения служебных свойств сварных соединений.