

**УДК 621.791**

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВАРОЧНОГО ТЕРМИЧЕСКОГО ЦИКЛА ПРИ  
АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКЕ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
ГОРЯЧЕЙ ПРИСАДКОЙ**

Андрей Сергеевич Грудинин

*Студент 6 курса, специалитет*

*кафедра «Технологии сварки и диагностики»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.С. Панкратов,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии сварки и диагностики»*

Эффективность того или иного способа сварки во многом определяется его производительностью. При изготовлении металлических конструкций и других изделий значительное место занимает автоматическая сварка под флюсом. Однако повышение производительности труда в этом случае за счет интенсификации процесса в настоящее время встречает значительные технологические трудности, так как увеличение тока, диаметра электрода и скорости сварки выше определенного предела приводит к ухудшению качества сварного соединения. В этом случае проблему решает применение дополнительной присадочной проволоки.

Использование дополнительной горячей присадки (далее ДГП) решает проблемы производительности автоматической сварки под слоем флюса.

Способ сварки с ДГП характеризуется меньшим удельным тепловложением, по сравнению с обычными методами сварки. В результате измельчается структура металла сварного соединения и, в итоге, улучшаются механические свойства. Механические свойства зависят от химического состава и структуры металла. Химический состав металла шва можно регулировать путем изменения химического состава присадочного металла и изменения доли основного металла. На пример, в статье Якушина Б.Ф. [1] говорится об улучшении сопротивляемости холодным трещинам в сварном шве при вводе в хвостовую часть сварочной ванны ДГП. Исходя из этого, можно использовать порошковую проволоку, чтобы влиять на состав шва и улучшение механических свойств. В тоже время, в работе Линника А.А. [2] показано, что применение ДГП в виде порошковой проволоки приводит к уменьшению средних размеров зерен в ОШЗ на 36-42 %, что можно связать с отводом тепла от сварочной ванны на расплавление присадочной проволоки.

В связи с этим целью настоящей работы является измерение термических циклов при сварке под флюсом с дополнительной горячей присадкой при различных режимах (таблица 1). Измерения проводились при помощи термопар при проведении наплавки на образцы из н.у. стали, располагая термопары по оси наплавки на обратной стороне пластины, не переплавляя их. Для сравнения полученных результатов эксперимент проводился на 5 режимах. В первых двух сериях наплавка проводилась без ДГП.

Таблица 1. Режимы сварки

№ режима	$I_{св}$ , А DC+	$U_d$ , В	$d_{эл}$ , мм	$V_{св}$ , м/ч	Режимы ДГП		
					$I_{дгп}$ , А	$V_{пп}$ , м/ч	$d_{дгп}$ , мм
1	750	34	4	45	-	-	-
2	650	32	4	45	-	-	-
3	750	34	4	45	200	5,4	2
4	750	32	4	45	250	8,0	2
5	650	32	4	45	300	11,2	2

### Литература

1. Якушин Б.Ф., Сударев А.В. «Сварка и диагностика», издательство: НАКС Медиа (Москва), «Анализ эффективности ввода дополнительной горячей присадки при дуговой наплавке закаливаемых сталей». 2007 №1. С.4-5.
2. Линник А.А. «Разработка технологических приемов модифицирования металла шва наноразмерными частицами с применением порошковых проволок при сварке под флюсом». // автореф. дис. канд.техн.наук./ МГТУ им. Н.Э.Баумана, Москва 2017