

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ МАРКИ 08КП ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ОКАЛИНЫ ПУТЕМ ЗНАКОПЕРЕМЕННОГО УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКОГО ИЗГИБА

Кипко А.А. (ОМТ-12м)*

Донецкий национальный технический университет

На трубном заводе «Славсант» (г. Антрацит) для производства электросварных труб в качестве заготовки используется рулонный горячекатанный тонколистовой прокат. В процессе формовки трубных заготовок вкатываемая валками в металл окалина ухудшает качество готовой продукции, условия труда и состояние инструмента. Предложено выполнить удаление окалины путем упруго-пластического изгиба штрипса. В ходе выполнения работы были проведены испытания механических свойств исходных образцов штрипса и образцов штрипса, полученного после удаления окалины путем знакопеременного упруго-пластического изгиба. Важно было убедиться, что прочностные и пластические свойства металла изменятся в допустимых для стабильной работы трубоэлектросварочного агрегата (ТЭСА) пределах. Испытания проводились согласно ГОСТ 11701-804 (Металлы. Методы испытаний на растяжение тонких листов и лент). Испытывались плоские образцы с размерами, указанными в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры образцов

	a_0 , мм	b_0 , мм	l_0 , мм	L , мм	h , мм	L , мм
С окалиной	2,28	20	168,82	178,82	45	268,82
Без окалины	2,75	20	185,405	195,405	45	285,405

В таблице 1 приняты следующие обозначения: a_0 – наименьшая толщина, мм; b_0 – наименьшая ширина, мм; l_0 – начальная расчётная длина, мм; l – рабочая длина образцов, мм; h – длина участка, который захватывается, мм; L – длина образцов, мм.

Были проведены испытания (таблицы 2 и 3) и определены следующие величины: ϵ – относительная погрешность, Δx – абсолютная погрешность, \bar{x} – среднее арифметическое значение.

Таблица 2 – Результаты проведения испытаний на растяжение исходных образцов из листовой стали 08кп с окалиной

№ опыта	Относительное сужение φ , %	Относительное удлинение δ , %	Предел текучести σ_T , МПа	Временное сопротивление разрыву σ_B , МПа
1	50,81	48,23	327,95	371,68
2	46,11	48,01	317,02	371,68

* Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ОМД Яковченко А.В.

Продолжение таблицы 2

3	56,78	48,63	282,61	358,70
4	46,49	38,68	334,45	367,89
5	53,64	47,01	281,39	344,16
$x \pm \Delta x$	$50,85 \pm 4,32$	$45,56 \pm 4,19$	$308,1 \pm 23,66$	$363,84 \pm 11,3$
$\epsilon, \%$	8,5	9,2	7,68	3,1

Таблица 3 – Результаты проведения испытаний на растяжение образцов из листовой стали 08кп после упруго-пластического изгиба

№ опыта	Относительное сужение $\varphi, \%$	Относительное удлинение $\delta, \%$	Предел текучести $\sigma_T, \text{МПа}$	Временное сопротивление разрыву $\sigma_B, \text{МПа}$
1	49,708	40,881	333,117	380,705
2	52,628	30,019	328,791	372,053
3	49,457	29,167	339,130	373,913
4	51,330	33,75	337,443	372,053
5	52,304	30,25	337,443	372,053
$x \pm \Delta x$	$51,09 \pm 1,81$	$32,8 \pm 6$	$335,18 \pm 5,23$	$374,16 \pm 4,65$
$\epsilon, \%$	3,54	18,3	1,56	1,24

Таблица 4 – Среднее относительное изменение прочностных и пластических свойств листовой стали 08кп

Относительное сужение $\Delta\varphi, \%$	Относительное удлинение $\Delta\delta, \%$	Предел текучести $\Delta\sigma_T, \text{МПа}$	Временное сопротивление разрыву $\Delta\sigma_B, \text{МПа}$
8,42	28,23	9,22	3,03

Стабильная работа трубоэлектросварочного агрегата обеспечивается в том случае, если предел текучести σ_T не превышает 400 МПа, а временное сопротивление разрыву σ_B не превышает 650 МПа. Установлено, что механические свойства стали 08кп в результате упруго-пластического изгиба штрипсов в процессе удаления окалины не превысили допустимые значения.

Вывод: в результате проведения испытаний установлено, что механические свойства стали 08кп после упруго-пластического изгиба штрипсов, выполняемого с целью удаления окалины, изменятся в допустимых для работы трубоэлектросварочного агрегата пределах и его стабильная работа не будет нарушена.