

УДК 669.141

А. Т. Жакупова^{1*}, А. Н. Жакупов², В. А. Салина³

¹ Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск

² Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар

³ Институт металлургии УрО РАН, г. Екатеринбург

**aray_zhakupova86@mail.ru*

Научный руководитель — канд. техн. наук А. В. Богомолов

ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОЙ ЗАГОТОВКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ

В данной работе исследовано влияние вида исходной заготовки на механические свойства деформированных изделий с целью обоснования целесообразности применения полой непрерывнолитой заготовки при производстве горячекатаных бесшовных труб, исключая процесс прошивки.

Ключевые слова: литая заготовка, механические свойства, ликвация, деформация, труба

A. T. Zhakupova, A. N. Zhakupov, V. A. Salina

INFLUENCE OF THE ORIGINAL BILLET ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF THE PRODUCTS

In this paper, we research the influence of the type of the initial billet on the mechanical properties of deformed products in order to justify the feasibility of using a hollow continuously cast billet in the production of hot-rolled seamless pipes, excluding the flashing process.

Key words: cast billet, mechanical properties, segregation, deformation, pipe

На современном этапе развития производства стали наиболее рациональным способом получения заготовок для производства бесшовных труб является процесс непрерывного литья благодаря его технико-экономическим преимуществам: производительность, выход годной продукции и т. п. Сплошные заготовки характеризуются осе-

вой ликвационной неоднородностью при любых способах изготовления, поэтому удаление металла осевой зоны заготовки является целесообразным. Авторами работ [1, 2] предлагается в качестве исходной заготовки для производства труб использовать полую непрерывнолитую заготовку вместо прошитой на поперечно-винтовом стане гильзы. Однако труба, полученная раскаткой из полой литой заготовки, претерпевает меньшие степени деформации, и в связи с этим необходимо проведение экспериментальных исследований и анализа механических свойств полученных изделий из полой литой заготовки и прошитой гильзы.

Для исследования были использованы темплеты диаметром 210 мм и длиной 100 мм, вырезанные из сплошной стальной заготовки и прошитой гильзы, произведенные на ПФ ТОО «KSP Steel» из марки стали 09 Г2 С. Механические свойства стали определялись на каждой стадии передела (рис.).



Рис. Стадии деформации заготовки

Сравнительный анализ механических свойств исходных заготовок проведен по среднему значению показателей для трех образцов, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Механические свойства исходных заготовок

Вид заготовки	Направление вырезки	σ_B , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ , %	KCU ₊₂₀ , Дж/см ²
Литая	осевое	632	536	5,9	13,8
	радиальное	663	521	6,7	13,3
	тангенциальное	681	526	7,9	12,1
Прошита	осевое	739	502	9,2	19,0
	тангенциальное	731	510	10,8	18,2

Испытания на растяжение заготовок осуществлены на образцах с диаметром рабочей части 5 мм. Определение ударной вязкости проведено на призматических образцах размером 10×10×35 мм с U-образным надрезом глубиной 2 мм.

Для исследования механических свойств заготовок при последующей деформации применили осадку образцов на пневматическом молоте. Образцы для осадки диаметром 45 мм и длиной 90 мм вырезали из темплетов и подвергали деформации до конечной высоты 60 мм. Результаты испытаний образцов, вырезанных из осаженных заготовок, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Механические свойства деформированных заготовок

Вид заготовки	Направление вырезки	σ_b , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ , %	KCU ₊₂₀ , Дж/см ²
Литая	тангенциальное	788	538	13,1	16,5
	осевое	797	533	13,3	15,4
Прошита	тангенциальное	803	547	12,9	18,0
	осевое	811	549	13,6	16,2

Определено, что различие механических свойств σ_b и $\sigma_{0,2}$ изделий, полученных из литой полой и прошитой заготовок, составляет 1,67 и 3 % соответственно и показывает возможность применения в качестве исходной полую литую заготовку для производства бесшовных труб.

Литература

1. Моделирование макроструктуры при разливке сплошных и полых непрерывнолитых заготовок / А. Т. Жакупова [и др.] // Вестник ВКГТУ им. Д. Серикбаева. 2019. № 3. С. 91–94.

2. Современное состояние производства непрерывнолитой трубной заготовки в Казахстане / А. Т. Жакупова [и др.] // Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников «ХІХ Сатпаевские чтения», посвященная 120-летию академика К. И. Сатпаева. Павлодар : ПГУ имени С. Торайгырова. 2019. Т. 20. С. 31–36.