

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРИСТОСТИ СЛИТКА, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ЭШКП ПРЯМЫХ ОТХОДОВ МЕХОБРАБОТКИ

Кривошея И. А. (ПМ-12м)¹⁴

Донецкий национальный технический университет

Важнейшим направлением совершенствования и развития отечественного литейного производства в условиях рыночных отношений является максимальное снижение себестоимости производимых литых заготовок при обеспечении заданного качества. По долгосрочным прогнозам стоимость металла непрерывно растет. В связи с этим перед предприятиями встает проблема полного использования отходов, например стружки, доля которых составляет 25-50% при изготовлении деталей. Переплав стружки позволяет экономить значительное количество первичных шихтовых материалов. Металлургами разработаны процессы Redsmelt, Hismelt, Primus, и др. Большинство этих процессов предусматривают длительный цикл подготовки отходов к переработке: сушка сырья, брикетирование, нагрев и удаление загрязнений, предварительное восстановление в твердой фазе, плавление и рафинирование, и т.д. Электрошлаковая технология, характеризуется высокой экономичностью и широким диапазоном технических возможностей, обеспечивает высокое качество металла, получаемого переработкой металлоотходов, позволяет добиться сокращения затрат на всех стадиях переработки металлов и исключение некоторых стадий.

В работе изучили особенности макро- и микроструктуры и их распределение по высоте слитка, изготовленного методом электрошлакового кокильного переплава нерасходуемым (графитовым) электродом стружки сталей 45 и 40X, без предварительной промывки и сушки (то есть возможны включения СОЖ, масла, окислов и т. п.).

Химический состав верхней части слитка, который приведен в таблице.

Таблица – Химический состав слитка, % мас.

Зона слитка	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Al
Верхняя часть	0,57	0,63	0,11	0,024	0,021	0,32	0,229	0,18	0,052
Центральная часть	0,49	0,62	0,12	0,024	0,023	0,34	0,229	0,18	0,047

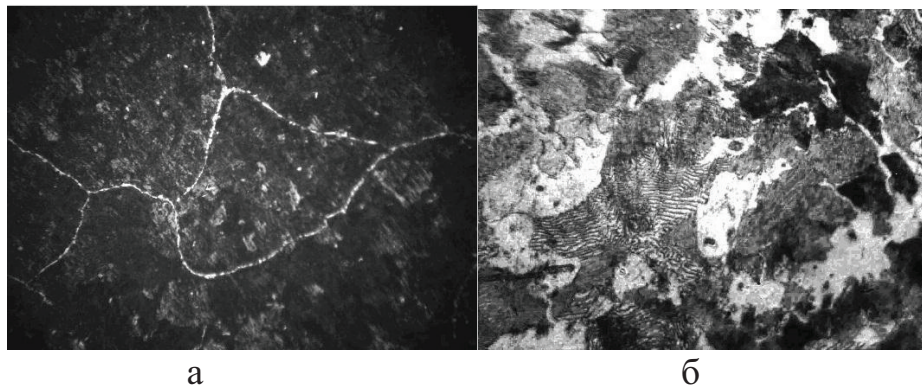
Как видно из таблицы верхняя часть слитка имеет более высокое содержание углерода, что связано с особенностями технологии ЭШКП, однако колебания содержания углерода не превышают 15%.

Для исследования были отобраны образцы из трех разных участков слитка: прибыльной, средней и нижней части слитка. Изучение микроструктуры

¹⁵ Руководитель – к. т. н. доц. Оноприенко В. Г., к. т. н. доц. Пасечник С. Ю.

проводили на микроскопе Nu-2 при увеличении $\times 100$. Микроструктуру изучали на микроскопе Nu-2 при увеличениях $\times 100$ и $\times 200$. Количественную оценку пористости проводили с помощью программы Image Tool.

Микроструктура образцов показана на рисунке 1.



а – верхняя часть слитка, $\times 100$; б – нижняя часть слитка $\times 200$
Рисунок 1 – Микроструктура исследованных образцов

Частотные кривые распределения размеров пор по высоте слитка представлены на рисунке 2.

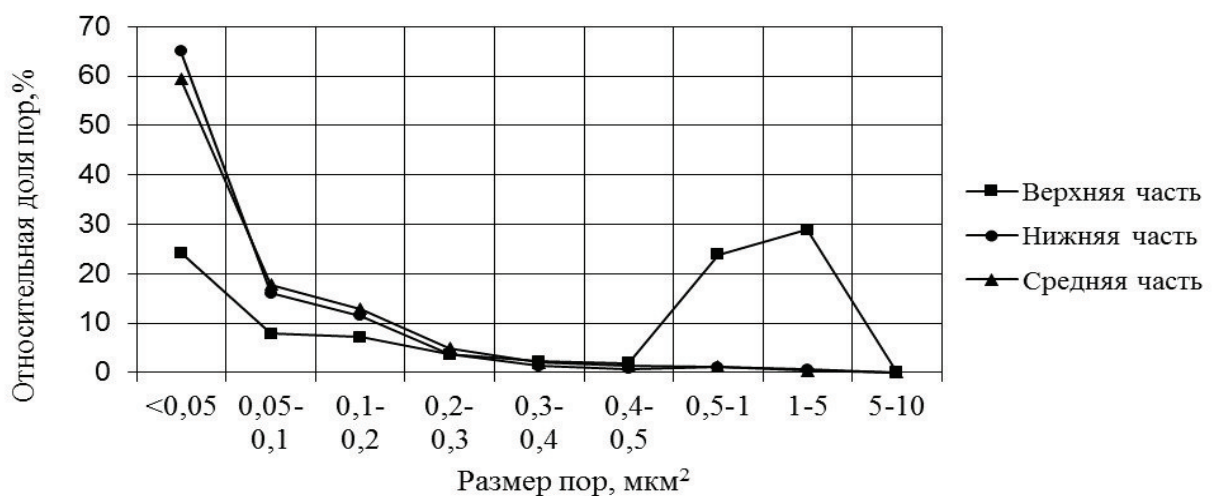


Рисунок 2 – Частотные кривые соотношения размеров пор и их количества

Как видно из рисунка, в верхней части слитка появляется большая доля пор со средней площадью $5 \mu\text{m}^2$. В нижней и центральной части таких пор не обнаружено. Установленный эффект можно объяснить тем, что вместе с газовыми пузырями в верхнюю часть слитка поднимаются присутствующие в шихте загрязнения.

В дальнейшем планируется изучение комплекса механических свойств стали, полученной методом ЭШКП прямых отходов мехобработки.