

УДК 621.74.047

ОПЫТ ПЕРЕПЛАВА ОТХОДОВ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ В ИНДУКЦИОННОЙ ПЕЧИ С КИСЛОЙ ФУТЕРОВКОЙ

А. П. ГУТЕВ, В. П. ГРУША

Институт технологии металлов НАН Беларуси

Могилев, Беларусь

Переработка отходов рельсовой стали была обусловлена необходимостью получения в условиях собственного производственного участка заготовок различной номенклатуры из легированной конструкционной стали для исследовательских работ, проводимых в институте.

Приготовление расплава проводили в индукционной печи СЭЛТ-008 с кислой футеровкой. В процессе плавки применяли флюс АНФ-6, предварительно прокаленный при температуре 600 °С более трех часов. Флюс в количестве 0,25 % от массы металлозавалки вводили на дно печи перед загрузкой шихты. Основу металлозавалки составляли отходы рельсовой стали Р65, которые дополнительно легировали феррохромом ФХ650А, гранулированным никелем и медью. В процессе плавки выделялся вязкий шлак. Выплавка стали в кислой футеровке привела к значительному ее износу. Во время слива расплава в ковш сталь раскисляли алюминием в количестве 0,1 % от массы жидкой стали. Расплав заливали в комбинированную форму, состоящую из стального дна, накрытого огнеупорной стеклотканью, и прямоугольной песчаной формы из ХТС с размером в свету 120 × 235 × 50 мм. Полученный слиток после ранней выбивки при температуре 870 °С...850 °С подвергали нормализации на воздухе и последующему отжигу с охлаждением в печи от температуры 600 °С. Анализ химического состава шихты и полученной стали (табл. 1) проводили с использованием оптико-эмиссионного спектрометра Solaris фирмы GNR (Италия) с программным обеспечением Metallab32. Полученный слиток по основным и легирующим элементам соответствует согласно ГОСТ 4543–71 химическому составу конструкционной легированной стали 45ХН [1].

Табл. 1. Химический состав сталей

Материал	Химический состав, %									
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Cu	P	S	Fe
Сталь Р65	0,30	0,11	0,76	0,06	0,20	–	0,02	0,06	0,16	98,23
Сталь 45ХН	0,45	0,05	0,29	0,63	0,19	1,19	0,32	0,07	0,04	96,43

Из полученного стального слитка были вырезаны образцы для металлографических и механических исследований. Механические испытания образцов производили на разрывной машине ИР 5143-200-11 и твердомере ТШ-2М. Испытания образцов на разрыв при растяжении показали временное

сопротивление разрыву 600...670 МПа, предел текучести (пластическая деформация 0,20 %) 360...380 МПа, относительное удлинение 2,5 %...4,0 %, сужение сечения 3,3 %...4,7 %.

Из полученных заготовок изготавливали диски (рис. 1), используемые в качестве контртела при триботехнических испытаниях. В образцах после шлифовки, полировки и химического травления 4-процентным водным раствором смеси фосфорной и хромовой кислот с помощью инвертированного моторизованного микроскопа Leica DMi8A установлено наличие перлитоферритной металлической матрицы. Твердость по периметру образцов равномерная и составила 263...269 НВ.

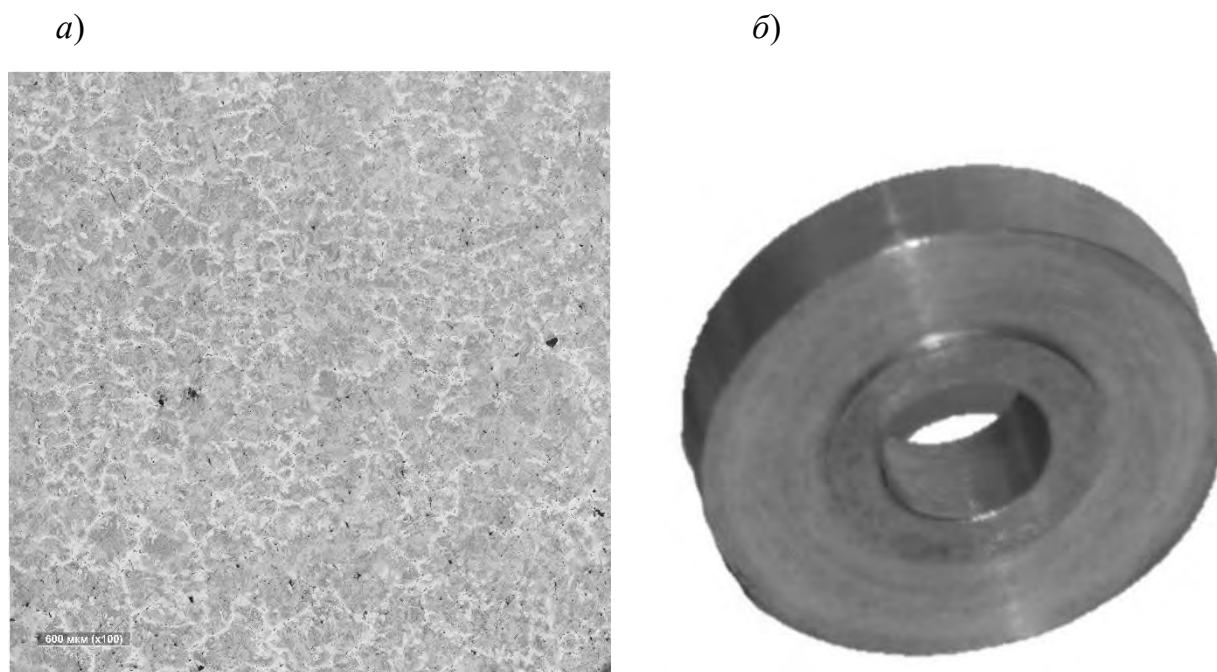


Рис. 1. Микроструктура (а) детали «диск» (б) из стали 45ХН

Следующим этапом планируется исследование режимов упрочняющей термообработки с целью повышения твердости дисков для испытаний материалов на трение и износ на машине ИИ 5018.

В результате проведенной работы определена возможность получения заготовок из конструкционных сталей с вовлечением в оборот отходов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марочник сталей и сплавов / Под общ. ред. В. Г. Сорокина. – Москва: Машиностроение, 1989. – 640 с.