



There is offered the technology of the cast instrument production by means of induction smelting using different metal discards as a base mixture. The given results of investigations prove the possibility of the cast instrument production and its application.

В. Н. ФЕДУЛОВ, В. Е. ЛИВЕНЦЕВ, БНТУ

УДК 621.047

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИТЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ СТАЛИ ТИПА 5ХНМ, ПОЛУЧЕННЫХ ЗАЛИВКОЙ В ИЗЛОЖНИЦУ ПОСЛЕ ИНДУКЦИОННОГО ПЕРЕПЛАВА СТАЛЬНОГО ЛОМА

Задача обеспечения инструментальными сталями производства технологической оснастки и инструмента для предприятий Республики Беларусь малой и средней мощности на основе переплава металлоотходов стали и получения, таким образом, литых заготовок нужной конфигурации и требуемого химического состава является в настоящее время весьма актуальной. Проблема состоит в создании технологического процесса получения литых заготовок из инструментальных сталей различной степени легированности с использованием индукционной плавки в электропечах емкостью от 50 до 160 кг и последующим формированием заготовки в изложнице либо других формах. Такое техническое решение в отличие от ЭШП предлагает использование в качестве исходной шихты различных видов металлоотходов как инструментальных, так и конструкционных сталей. В данном случае возможно использование мелкого лома, в том числе высечки от листовой штамповки конструкционных сталей, а также различных видов стружки.

Наиболее важным в этом случае является не только получение заготовки нужного химического состава стали, но и формирование необходимой структуры и механических свойств стали по всему сечению литой заготовки. Такой подход предусматривает использование специальных легирующих компонентов и модифицирующих присадок.

В настоящей работе исследовали механические свойства (твердость и ударную вязкость) литой заготовки стали 45ХНМФЮТР размером 180x180x400 мм, полученной методом индукционного плавления и последующей заливки в стальную изложницу. После заливки проводили отжиг литой заготовки по стандартному

режиму [1], обрезку прибыльной части и изготовление образцов размером 10x10x55 мм из различных сечений заготовки по схеме, приведенной на рисунке. Затем производили термическую обработку образцов по режиму: закалка, 920 °С, 25 мин, охлаждение в масле + отпуск, 580 °С, 1 ч, охлаждение на воздухе. Для сравнения то же производили и на ковальной заготовке сечением 200x200 мм, полученной промышленным способом. Такая схема проведения исследований предполагала обеспечение равных условий термической обработки для образцов, вырезанных из зон, разноудаленных от периферии (края заготовки), чтобы установить истинные свойства металла по сечению. Как известно [1], при проведении термического упрочнения массивных заготовок зна-

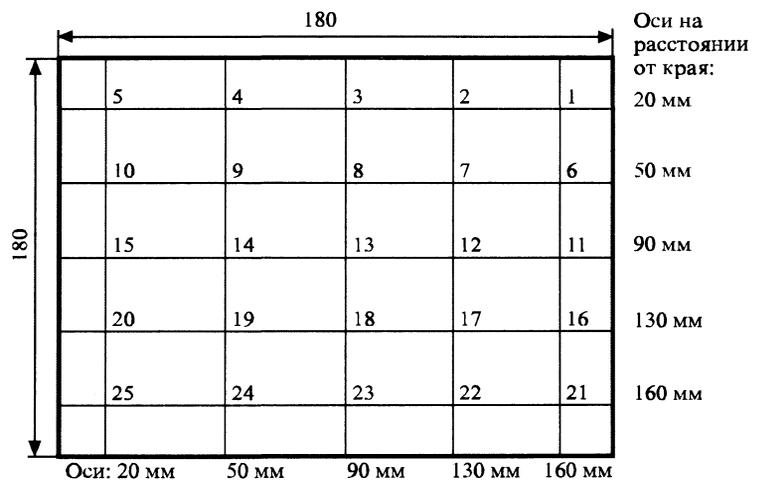
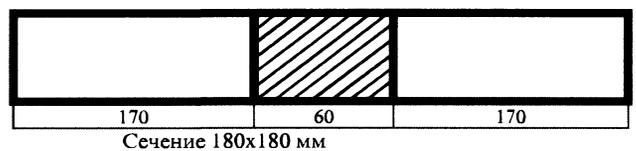


Схема вырезки образцов из тела заготовки стали 45ХНМФЮТР размером 180x180x400 мм

чительное влияние на механические свойства оказывает также и неравномерное охлаждение по сечению в результате собственно закалки в масло.

Результаты исследований приведены в таблице. Согласно [2], для стали 5ХНМ сечением 100–200 мм после закалки (850 °С, масло + отпуск: 460–520 °С) наиболее характерными значениями твердости являются: на поверхности – 40–47 HRC₃ и в сердцевине – 375–429 НВ, ударная вязкость не ниже 0,37 МДж/м².

Таким образом, показано, что правильное проведение плавки (выбор лома, легирующих и модифицирующих компонентов, дополнительное микролегирование титаном, алюминием и бором), а также обеспечение качественной заливки (материал и форма изложницы, выбор антипригарного покрытия стенок изложницы, использование дополнительных приспособлений) позволяют получить комплекс механических свойств металла отливки размером 180x180x400 мм из стали типа 5ХНМ, отвечающего требованиям нормативно-технической документации.

Механические свойства (среднее значение) образцов литой и кованой (промышленной) заготовок размером 200x200x400 мм из стали 45ХНМФЮТР после термического упрочнения: 920 °С, масло + 580 °С, 1 ч

Литая заготовка		Промышленная заготовка	
твердость HRC	KCU, МДж/м ²	твердость HRC	KCU, МДж/м ²
41,5	0,61	41,5-42,0	0,84
41,0	0,58	41,5-42,0	0,80
41,0	0,58	41,0-41,5	0,57
41,5	0,56	41,5-42,0	0,56
41,0	0,59	41,5	0,80
41,5	0,63	41,5	0,69
41,5	0,55	42,0	0,74
41,0	0,58	41,5	0,73
41,0	0,60	40,5-41,0	0,76
41,5	0,65	41,5	0,73
41,0	0,68	41,5	0,77
41,0	0,55	41,5	0,71
40,5	0,56	41,5	0,67
41,0	0,54	41,5-42,0	0,72
41,0	0,58	41,5	0,71
41,5	0,61	41,5	0,79
41,0	0,54	41,5-42,0	0,73
40,5	0,53	41,5	0,67
41,0	0,52	41,5-42,0	0,67
41,0	0,60	42,0	0,65
41,0	0,65	42,0	0,76
41,0	0,68	41,5	0,73
41,0	0,59	41,5-42,0	0,71
41,0	0,55	42,0	0,71
41,5	0,57	42,0	0,78

Литература

1. Геллер Ю.А. Инструментальные стали. 5-е изд., перераб. М.: Металлургия, 1988.

2. Марочник стали и сплавов / Под ред. В.Г. Сорокина. М.: Машиностроение, 1989.