

придании им окончательного профиля втулки позволяет увеличить коэффициент использования металла до 50%.

Разработан новый технологический процесс холодного выдавливания полуфабриката втулки с фланцами и ступицами, наружные поверхности которой после процесса формоизменения практически не требуют механической обработки и имеют высокое качество. Механическая обработка такого полуфабриката сводится к расточке внутренних поверхностей и сверлению отверстий во фланцах для установки спиц.

Процесс холодного выдавливания полуфабриката осуществляется осадкой трубной заготовки за один переход в штампе с вертикальным и горизонтальным разъемом матриц на пуансоне-оправке.

Изготовление полуфабриката корпуса втулки заднего колеса велосипеда путем холодной осадки трубной заготовки отличается простотой оснастки, высокой производительностью и точностью с коэффициентом использования металла в пределах 75-85 %.

УДК 621.771

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛУНЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ И МЕТОДОВ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ**

**В. Я. Щукин, Н. М. Бойко, Г. П. Горенкий, И. В. Земсков**

**(ФТИ НАН Б, БГПА, г. Минск)**

Предприятия Минпрома, по данным института Белоргстанкинпрома, являются источником образования более чем 140 наименований промышленных отходов. Значительную часть из них составляют отходы

металлургического и металлообрабатывающего производства. Технология полунепрерывного вертикального литья прутковой заготовки из металлоотходов с последующим пластическим деформированием, разработанная в ФТИ НАН Беларуси и БГПА, позволит вернуть в производственный цикл ряд конструкционных и нержавеющих сталей, а также сплавов на основе меди.

Исходным сырьем служат мерные отходы металлообрабатывающего производства. Для цветных металлов и сплавов возможно использование стружки.

Технология включает в себя переплав металлоотходов в индукционной печи с последующей подачей в рабочую полость кристаллизатора и одновременным извлечением с противоположной стороны затвердевшей заготовки. Для полых заготовок одновременно извлекается разрушаемый стержень. На заключительной стадии осуществляется профилирование литой заготовки на изделие поэтапной трехвалковой прокаткой, что позволяет управлять структурой металла, а также устранять дефекты литейного производства.

В процессе работы исследовались особенности структуры, в т. ч. ликвационная неоднородность после литья и термической обработки, заготовок из сталей 40X, 20X13, X18N10 диаметром до 60 мм, полученных методом полунепрерывного литья после перепада в тигельной индукционной печи. В заготовках из сталей 40X и 20X13 наблюдалась незначительная дендритная ликвация, приводящая к изменению соотношения структурных составляющих внутри зерна и в поперечном сечении отливки. В отливках из стали X18N10 обнаружена зональная ликвация, приводящая к изменению количества карбидов хрома и появлению в структуре  $\alpha$ - фазы. Высокотемпературная термическая обработка (отжиг, закалка) способствуют уменьшению ликвации хрома по сечению отливки. Образование спе-

цифической структуры с различным соотношением структурных составляющих в дальнейшем используется для улучшения деформируемости заготовок. В зависимости от требований, предъявляемых к свойствам деталей последующей термообработкой можно усилить или ликвидировать результаты ликвации.

Исследования механических свойств и особенностей микроструктуры образцов, полученных по предлагаемой технологии из сталей 40X, 20X13 и 08X18H9T показали соответствие механических свойств образцов, полученных из металлостховов требованиям ГОСТ для аналогичных сталей, полученных стандартным способом.

Себестоимость тонны получаемого периодического проката - от 5,3 млн. руб.

УДК 621.771

## **НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПНЫХ ПРУТКОВЫХ ОТХОДОВ**

**А. Н. Давидович, В. Я. Щукин, В. А. Давидович**

(ФТИ НАН РБ, г. Минск)

Современное состояние экономики РБ требует высокоэффективных промышленных разработок осуществляемых с максимальной экономией сырья и энергоресурсов. Утилизация транспортировка и хранение отходов приводят к увеличению себестоимости продукции и ухудшают экологическую ситуацию в республике, поэтому наиболее рациональным представляется такое построение технологических процессов, когда отходы одного вида производства используются в качестве сырья для другого производ-