

рочнения штампов механических ковочных прессов, основной причиной выбраковки которых является в большинстве случаев истирание переходных участков гравюры и облойного мостика. Анализ результатов производственных испытаний показал, что применение процесса диффузионного упрочнения позволяет в ряде случаев повысить стойкость кузнечного инструмента до двух раз.

Разработанный процесс диффузионного упрочнения внедрен на Минском тракторном заводе. Это позволило значительно сократить расход штампового инструмента в кузнечном корпусе завода за счет повышения стойкости штампов. Кроме того, обеспечение надежной защиты упрочняемых участков от окисления и обезуглероживания в процессе борирования позволило осуществлять окончательную механическую обработку гравюры штампа до термической обработки. Это в свою очередь способствует повышению производительности труда и снижению стоимости оснастки.

*УДК 621.785.79 (088.8)*

**С.А.ДОВНАР**

### **ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОЧНЫХ ШТАМПОВ С ВЫСОКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТОЙКОСТЬЮ**

Одним из основных направлений технического прогресса, нацеленных на повышение качества и снижение себестоимости продукции машиностроения, является разработка новых способов и средств, обеспечивающих расширение производства поковок с повышенной степенью готовности [1]. Узловыми вопросами такой проблемной задачи являются, во-первых, поставка инструментально-штамповому производству высокопараметрических штамповых материалов, дефицитность которых все увеличивается, во-вторых, разработка эффективной технологии изготовления штампов.

В результате выполнения научно-технических программ республиканской проблемы № 12 Физико-техническим институтом АН БССР предложено для внедрения более 100 технических решений. Ряд решений формируют в совокупности новые направления развития технологии изготовления штампов. Одно из этих направлений основано на использовании термомеханической обработки, в том числе обработки ударными волнами, а также биметаллических материалов и (или) комбинированного нагрева штамповых заготовок под пластическое формообразование.

Например, способ изготовления штампов включает плакирование заготовки, нагрев до температуры штамповки, предварительную штамповку, подстуживание до температуры относительной устойчивости аустенита вы-

соколегирующего плакирующего материала, выдержку (0,5–1 ч) для закали малолегированной основы на нижний бейнит, пластическое калибрование рабочей фигуры подогретым до температуры калибрования мастер-пуансоном, закалку с температуры калибровки и отпуск.

Способ изготовления штампов из одноименного высоколегированного материала основан на том же принципе. Штамповую заготовку предварительно подогревают до температуры, лежащей в интервале между точками  $A_{c1}$  и  $A_{c3}$ . При таком нагреве образуется малолегированный термически неустойчивый аустенит. Затем производят поверхностный высокочастотный нагрев заготовки по месту расположения рабочей фигуры. Глубина дополнительного нагрева – 2–10 мм в зависимости от веса и геометрии рабочей фигуры штампа. В результате выполнения дополнительного нагрева в пригравюрной области штампа после черного выдавливания будет располагаться высоколегированный аустенит, обладающий в интервале температур 450–650°C относительной устойчивостью.

Вслед за черновым выдавливанием рабочей фигуры заготовку охлаждают до температуры нижнего предела относительной устойчивости высоколегированного аустенита. Производят выдержку до завершения бейнитного превращения аустенита тела штампа. Затем выполняют чистовое выдавливание рабочей фигуры мастер-пуансоном, предварительно нагретым до температуры выдержки штамповой заготовки. После завершения процесса формообразования рабочей фигуры штамповую заготовку подвергают полному закаливанию от температуры деформации, отпуску, если он требуется, и передают на механическую обработку.

Высокая точность рабочих фигур обеспечивается тем, что деформация поковки от закали основы на бейнит устраняется калибровкой за счет деформации пластического слоя, а окончательная закалка распространяется на тонкий пригравюрный слой и не приводит к существенным искажениям форм и размеров рабочей фигуры штампа.

Положил начало освоению новой технологии Борисовский завод пластмассовых изделий. Технология успешно внедрена в производство и обеспечивает экономический эффект на два наименования пресс-инструмента свыше 60 тыс. руб. в год, в том числе за счет повышения стойкости 20 тыс. руб.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Д о в н а р С.А., М а к у ш о к Е.М. Новые рубежи развития обработки металлов давлением в производстве поковок с повышенной готовностью. — Изв. АН БССР. Сер. физико-технических наук, 1978, № 4.