

ется с патрубками 13, 14, площадь поперечного сечения которых выполнена в таком же соотношении.

Основные преимущества данного способа сепарации заключаются в следующем:

1. Возможность визуального контроля крупности частиц гидросмеси отбираемой из верхней зоны трубопровода и автоматического управления этим процессом.

2. Малая металлоемкость трубного делительного корпуса благодаря обработке гидросмеси только в объеме потока гидросмеси верхней зоны. Поток концентрированной гидросмеси с крупными товарными фракциями песка направляется в баржу без обработки.

Результаты проведенных исследований будут использованы при разработке новой конструкции нагнетательной линии с сепаратором пульпы грунтового насоса, установленного на земснаряде при добыче речного песка в районе г. Пинска и г. Бобруйска.

Литература

1. Барский, М. Д. Гравитационная классификация зерновых материалов / М. Д. Барский. – М.: Недра, 1974. – 232 с.

2. Смолдырев, А. Е. Трубопроводный транспорт. Основы расчета / А. Е. Смолдырев. – М.: Недра, 1980. – 293 с.

УДК 621.7.044

Инновационные технологии получения биметаллического инструмента

Качанов И. В., Власов В. В., Ленкевич С. А.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Показана необходимость создания новых композиционных материалов и совершенствования существующей технологии получения биметаллового инструмента

В настоящее время в Республике Беларусь стоит остро вопрос создания современных, оснащенных прогрессивными техпроцессами и оборудованием, специализированных предприятий по проектированию и изготовлению высококачественной технологической оснастки и инструмента. Как показывает мировой промышленный опыт машиностроительным предприятиям необходимо применять инструмент, штампы и пресс-

формы качеством на порядок выше, чем выпускаемая продукция. Это связано с усложнением выпускаемой продукции и сокращением ее жизненного цикла в соответствии с требованиями рынка.

Анализ существующих в настоящее время способов и технологий, изготовления деталей штамповой оснастки показывает, что они являются неэкономичными, т. к. характеризуется низким коэффициентом использования дорогостоящих инструментальных сталей и значительными припусками на механическую обработку. Несмотря на известные успехи в разработке и создании новых сталей и сплавов, стойкость штампового инструмента остается невысокой [1, 2].

Благодаря ряду преимуществ (благоприятное действие сил инерции, снижение сил контактного трения, адиабатные условия деформации), процессы скоростного формоизменения, особенно скоростного горячего выдавливания (СГВ), создают благоприятные условия для обработки малопластичных и труднодеформируемых материалов, широко используемых в инструментальном производстве.

Особенно эффективным для современных условий хозяйствования следует считать уникальную возможность получения биметаллического стержневого и формообразующего инструмента на основе использования эффектов скоростного формоизменения. Дополнительные эффекты в этом направлении раскрываются за счет реализации, например, процессов получения биметаллического инструмента в режиме ВТМО. Отсутствие хрупких интерметаллидных фаз в зоне контакта исследуемых соединений, наличие развитой зоны объемного взаимодействия в виде твердого раствора – все это обеспечивает высокое качество сварных соединений, получаемых скоростной пластической деформацией.

Для получения биметаллических деталей штампов целесообразно, в качестве основы использовать недорогую конструкционную легированную сталь, такую как 40Х, а в качестве плакирующего слоя применить высоколегированные штамповые стали – Х12МФ, Р6М5, 5Х3ВЗМФС.

Для реализации технологии изготовления биметаллического инструмента методом СГВ были выбраны детали-представители 9783-433 и № 9719-2431-01 (рис. 1) из номенклатуры инструментально-штампового производства МАЗа [2].



Рис. 1. Детали из номенклатуры ОАО «МАЗ»:
a – № 9719-2431-01; *б* – № 9783-433

Для отработки различных технологий скоростного выдавливания, включая режим ВТМО, была разработана новая конструкция штампа (рис. 2) с разъемными полуматрицами *1*, которые устанавливаются в бандажированный контейнер *2*.

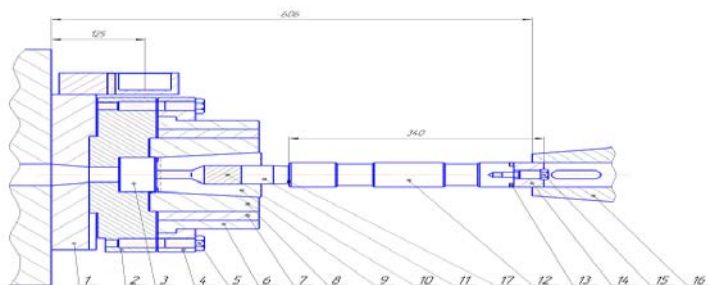


Рис. 2. Схема штампа для СВГ биметаллических стержневых деталей
 штамповой оснастки

Существенной особенностью рассмотренной конструкции штампа является возможность быстрого извлечения из него готового изделия за счет использования энергии упругого отскока пуансона *5*. Это позволяет осуществить ряд экспериментов по скоростному выдавливанию стержневых изделий в режиме ВТМО [3].

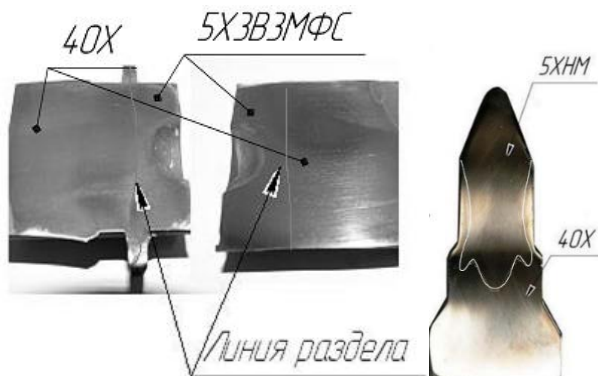


Рис. 3. Фотографии шлифов полученных образцов

При совмещении процессов СГВ биметаллических изделий и режима ВТМО в первую очередь необходимо установить температурный режим, который обеспечит термическую активацию для качественного соединения двух сталей и полное растворение карбидов легирующих элементов в аустените, что обеспечит высокую твердость и требуемые механические свойства. С учетом подстуживания заготовки при переносе в штамп, оптимальная температура нагрева составной заготовки в печи должна составлять $T_{31} = 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ и время нагрева 1 мин на 1 мм сечения образца.

Некоторые результаты формообразования и полученных соединений из разнородных металлов представлены на рис. 3.

Как видно из рис. 3, отштампованы образцы, по схеме скоростного горячего выдавливания в разъемных полуматрицах, хорошо видны четкие, контрастные границы соединения разнородных металлов как в поперечном, так и в осевом направлениях. Кроме этого, они имеют четко выраженную однородную структуру в зоне сварного соединения с отсутствием окисных включений, что благоприятно сказывается на эксплуатационных и физико-механических характеристиках биметаллического инструмента, предназначенного как для металлообработки, так и для эксплуатации в строительной-дорожной технике.

Литература

1. Сычев, Н. Г. Учебное пособие по дисциплине «Менеджмент в машино- и приборостроении» для специальности Э.01.09.00 со специализацией Э.01.09.01 – менеджмент в сфере производства / Н. Г. Сычев // Уч. пособие по дисциплине Менеджмент в машино- и приборостроении для специально-

сти Э.01.09.00 [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: – http://www.uamconsult.com/book_479_chapter_4.

2. Качанов, И. В. Скоростное горячее выдавливание стержневых изделий / И. В. Качанов; под ред. Л. А. Исаевича // Мн.: УП «Технопринт», 2002. – 327 с.

3. Исследование влияния виброударного воздействия, совмещенных процессов скоростного выдавливания и плакирования, разработка процессов формирования высокоэффективных покрытий инструмента и изготовление деталей штамповой оснастки: отчет о НИР (заключ.) / Белорус. нац. техн. ун-т; рук. И. В. Качанов; исполн. И. В. Качанов [и др.]. – Минск, 2015. – 306 с.

4. Шмыков, А. А. Справочник термиста / А. А. Шмыков // М.: Машгиз, 1981. – 331 с.

УДК 627.8.034

Лабораторные исследования размыва грунтовой плотины при переливе через гребень

Немеровец О. В., Евдокимов В. А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

На основании проведенных лабораторных исследований выявлено, что процесс размыва однородных плотин из песчаных грунтов происходит в две стадии. На первой размывается низовой откос, начиная с низовой бровки. Профиль плотины, вначале трапецидальный, в процессе размыва к концу этой стадии принимает форму, близкую к треугольной. Отметка гребня со стороны верхового откоса остается постоянной. Вторая стадия характеризуется интенсивным снижением гребня.

Для изучения процесса размыва грунтовых плотин при переливе были проведены лабораторные исследования в гидротехнической лаборатории кафедры «Гидротехническое и энергетическое строительство, водный транспорт и гидравлика» БНТУ. Опыты по размыву проводились на моделях в лотке шириной 0,32 м (рис. 1), высота моделей составляла 0,4 м.