

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИТЫХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ СПОСОБОМ ЛИТЬЯ ПО ГАЗИФИЦИРУЕМЫМ МОДЕЛЯМ

А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев, Б.Ш. Бектемиров

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент, Узбекистан

Аннотация: Данная статья посвящена созданию технологии получения литых биметаллических композиций способом литья по газифицируемым моделям для различных металлообрабатывающих, почвообрабатывающих и других инструментов.

Ключевые слова: Литые биметаллические композиции, пенополистирол, пеномодели, литьё по газифицируемым моделям, буровой, рабочий элемент,

В настоящее время важное значение имеет повышение экономической эффективности отраслей экономики по созданию нового состава производимых материалов; эффективное и экономическое совершенствование технологий получения изделий методом литья имеет важное значение для повышения показателей народного хозяйства.

Данная научно-исследовательская работа посвящена решению одной из актуальных проблем современного машиностроения – созданию надежной инструментальной базы. При решении этой проблемы была использована идея создания литых биметаллических композиций (ЛБК) по схеме вставка – литая несущая основа [1-3]. Оригинальность подхода это, прежде всего, разработка технологической модели процесса формирования композиций, использование которой позволяет на стадии проектирования литого инструмента закладывать основы технологии его получения.

Бесспорным достижением работы является использование способа литья по газифицируемым моделям. Данный способ выгодно отличается от известных способов литья простотой технологии, комплектностью необходимого оборудования и доступностью для существующих инструментальных цехов.

Сущность способа заключается в том, что модель будущей отливки изготавливается из вспененного полистирола, затем модель формуется сухим кварцевым песком и образуется неразъемная форма [1-3].

Металл через литник заливается непосредственно в форму с моделью, под действием расплава полистирол газифицируется и образующаяся полость заполняется расплавом. Данная особенность способа определяет его достоинства [1-3]:

- повышение точности отливок, отсутствие операции извлечения модели позволят уменьшить припуски на механическую обработку;

-упрощение процесса изготовления отливок сплошной конфигурации. В результате устранения необходимости применения стержней, съемных частей модели существенно облегчается процесс выбивки, очистки отливок;

-расширение возможностей автоматизации и механизации процессов изготовления отливок.

Технологической особенностью способа литья по газифицируемым моделям является взаимодействие между металлом отливки и продуктами газификации модели (90% углеродосодержащие продукты и 10% воды). Она выражается в некотором насыщении заливаемого металла углеродом, созданием в полости формы избыточного давления летучих продуктов разложения полистирола с восстановительными свойствами, что способствует уменьшению вероятности образования газовых раковин, более плавному заполнению жидким металлом полости формы, устранению окисных пленок на поверхности отливок.

Важной особенностью этого способа является использование не извлекаемой модели, обуславливающее отсутствие необходимости в специальных формовочных смесях и создание в полости формы восстановительной атмосферы на весь период кристаллизации отливок [1-3]. Это делает способ литья по газифицируемым моделям весьма перспективным для получения биметаллических отливок повышенной точности.

Готовый инструмент представляет собой сочетание различных материалов, поэтому предъявляемые требования относятся не отдельно к какому-то материалу, например, рабочему телу композита, а к их сочетанию в композициях. Учитывая это, необходимо, прежде всего, определить число возможных вариантов взаимодействия компонентов ЛБК, получаемых методом литья по газифицируемым моделям.

С целью разработки и внедрения ЛБК различного целевого назначения необходимы проектирование и изготовление оснастки, которые отличаются от известной литейной и других технологий [4-5]. Технология получения литого биметаллического инструмента данным способом описана в работах [2-5]. Следует отметить, что в операции получения имеется ряд отличий, отражающих своеобразие процесса и повышающих работоспособность, надежность и долговечность ЛБК различных типов.

Учитывая результаты анализа изготовления ЛБК была разработана последовательность следующих основных технологических приемов:

- подготовка пенополистирола для изготовления пеномодели;
- изготовление пеномодели инструмента;
- подготовка рабочего элемента;
- подготовка получения отливки;
- получение отливки инструмента.

Пеномодели получали из предварительно вспененного гранулированного полистирола. Так, полученный полистирол марки ПСВЛ-0.315 проходил предварительное вспенивание в водяной или паровой ванне в течение 4...6 мин с последующей сушкой в потоке теплого воздуха (30...40°C).

Пенополистирол, предварительно вспененный, гранулированный, загружался в пресс-форму, окончательно вспенивался в автоклаве установки для изготовления моделей.

Технологическая оснастка для получения пеномодели - пресс - формы - выполнялась из алюминиевых сплавов [1-3].

В настоящее время в полном объеме не разработаны научно-технологические основы получения биметаллических отливок повышенной точности и износостойкости литых биметаллических композиций для изготовления различных видов металлообрабатывающих и почвообрабатывающих инструментов, различных рабочих органов, а также для ремонта деталей, разработка которых и является одной из задач, решаемых в данной работе.

Таким образом, анализ технологических способов повышения износостойкости деталей и инструментов, работающих в условиях интенсивного износа, показал, что биметаллические и поверхностно-легированные отливки имеют бесспорные преимущества по сравнению с другими способами по конечным результатам. Кроме этого, оба способа технологически проще и экономически эффективнее. Применение биметаллических и поверхностно-легированных отливок обуславливает необходимость разработки научно-методических основ получения многослойных слоистых композиций путем литья с целью повышения износостойкости сопряженных поверхностей деталей и инструментов.

Исследования структуры и свойств переходной зоны композиции выявили главные закономерности формирования композиций между основными групповыми инструментальными материалами и литейными конструкционными сталями. В совокупности с широким кругом испытаний, имитирующих и воспроизводящих условия работы металлообрабатывающих, буровых и почвообрабатывающих инструментов, полученные закономерности расширили и дополнили представления о механизме образования надежного соединения между элементами композиций.

Разработанная технология производства литых металлических слоистых инструментов и режима термической обработки, направленная на раскрытие потенциала композиции, внедрена с существенным экономическим эффектом на машиностроительных предприятиях республики.

Следует отметить высокую эффективность разработок, представленных в работе для энерго- и ресурсосбережения при производстве металлообрабатывающих, буровых и почвообрабатывающих инструментов широкой номенклатуры.

В целом данная научно-исследовательская работа представляет собой решение важной научной проблемы, имеющей большое народно-хозяйственное значение.

Библиографический список

1. Жуковский С. С. Современные технологии изготовления стержней и форм в литейном производстве России // 7 съезд литейщиков России: Сб. трудов. - Новосибирск, 2005. – Т.1. – С.39 - 42.

2. Шуляк В. С. Литье по газифицируемым моделям. – СПб.: НПО «Профессионал», 2007. – 408 с.

3. Норхужаев Ф. Р. Комплексное исследование, связанное с разработкой сложнопрофильных инструментов по технологии литья газифицируемых моделей // Вестник ТашГТУ, 2005. - Специальный выпуск. - С.190-193.

4. Норхужаев Ф. Р., Алимжонова Д. Р. Разработка технологии производства лемеха литьем по газифицируемым моделям // Вестник ТашГТУ. – Ташкент, 2003 - №2. - С. 62 - 64.

5. Норхужаев Ф. Р. Перспективы применения металлической слоистой композиции в производстве металлообрабатывающих и буровых инструментов // Нефть и газ. – Ташкент, 2013.- №1. - С.26-29.