

В. С. Дорошенко

Просторові литі конструкції, що отримують в об'ємі піщаної форми

Запропоновано каркасні та комірчасті металеві конструкції вилити за моделями, що газифікуються. Описано ряд прикладів таких виливків, виконаних за аналогами з живої та неживої природи. Ці вироби відносять до матеріалів майбутнього, вони розширяють існуючий спектр властивостей металопродукції. Крім того, вони мають потенціал застосування в конструкціях, що взаємодіють з об'ємом або потоком речовини чи енергії, а також як кістяк для армованих, композиційних матеріалів та внутрішніх холодильників для зливків і фасонних виливків.

Литье по газифицируемым моделям, ячеистые конструкции, материалы будущего, отливки из металла, каркасные структуры

УДК 621.74.046:62-419

В. В. Ширяев, О. А. Пеликан, И. О. Шинский, Д. В. Глушков, Ю. Н. Романенко (ФТИМС НАНУ)

Технологические особенности производства биметаллических (многослойных) отливок повышенной износостойкости

Из многообразия существующих методов получения износостойких биметаллических и многослойных отливок можно выделить четыре основные группы процессов, характеризующихся общностью технологических приемов:

- заливка жидкого металла на твердую заготовку, расположенную в литейной форме;
- последовательная заливка расплавов в форму через автономные литниковые системы;
- последовательная заливка расплавов в изложницу центробежной машины;
- одновременная заливка расплавов в форму с разделительными перегородками.

Указанные группы методов отличаются температурно-временными режимами процесса, характером подготовки соединяемых сплавов, составом защитных и рафинирующих покрытий, воздействием на процесс внешних факторов и др.

Для получения качественной диффузионной связи между твердой стальной заготовкой и заливаемым износостойким чугуном рабочая поверхность заготовки должна быть зачищена до металлического блеска. Основными операциями технологического процесса являются (рис. 1):

- нанесение равномерного слоя защитного покрытия на подготовленную рабочую поверхность заготовки;

Проанализированы особенности технологических процессов изготовления биметаллических и многослойных отливок. Показано, что применение биметаллических отливок позволяет получить высокие технические и экономические результаты, наиболее важным из которых является увеличение ресурса деталей в 2,5-6,0 раз

- предварительный индукционный нагрев заготовки под слоем защитного покрытия;
- заливка износостойкого чугуна на рабочую поверхность заготовки;
- извлечение биметаллической отливки из формы.

Реализация такой технологической схемы в условиях массового производства отливок, в том числе на базе изношенных деталей, предусматривает создание специализированных литейных комплексов с высокой степенью механизации и автоматизации основных операций.

Главной отличительной особенностью изготовления биметаллических отливок способом последовательной заливки расплавов (рис. 2) является наличие затвердевающего первого слоя, температурные параметры которого отличаются от параметров индукционного нагрева твердой заготовки. Для обеспечения необходимых условий формирования надежной переходной диффузионной зоны на затвердевшую свободную поверхность слоя наносят рафинирующее покрытие (флюс), функция которого заключается в удалении образовавшихся оксидных плен и предотвращении

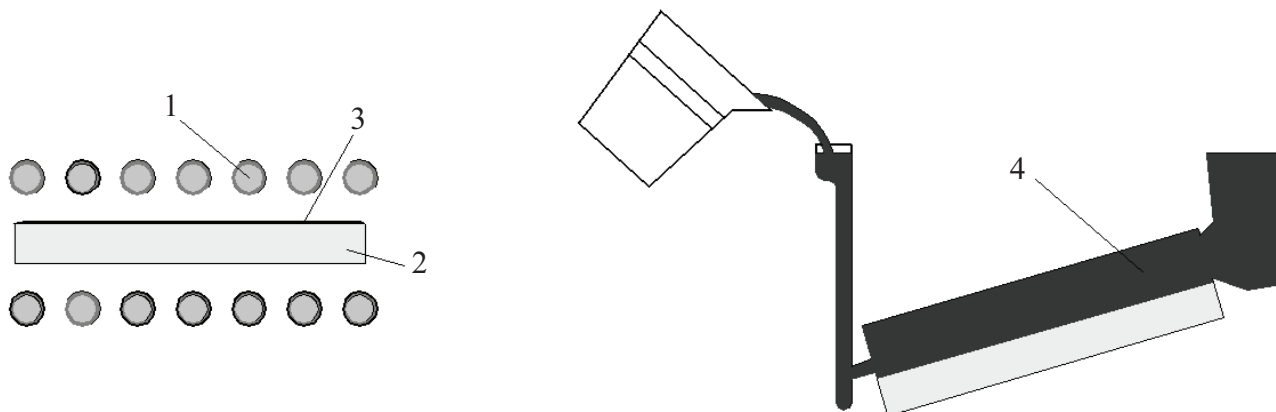


Рис. 1. Схема технологического процесса изготовления биметаллических отливок способом заливки жидкого металла на твердую заготовку: 1 – водоохлаждаемый индуктор; 2 – твердая стальная заготовка; 3 – защитное покрытие; 4 – износостойкий чугун

дальнейшего окисления вплоть до заливки второго слоя. При этом требуемое соотношение толщин заливаемых слоев достигается при помощи специальных каналов, выполненных в литейной форме и работающих по принципу перелива.

Для производства биметаллических цилиндрических отливок, в частности, заготовок бочек мукомольных валцов, наиболее прогрессивным является способ последовательной заливки расплавов в изложницу центробежной машины (рис. 3).

Применительно к особенностям технологического процесса изготовления заготовок длиной от 600 до 1250 мм разработана горизонтальная роликовая центробежная машина типа МЦЛ-340 [1], а заготовок длиной до 600 мм – консольная центробежная машина типа Л-4594 [2]. Необходимое соотношение толщин заливаемых слоев в данном случае обеспечивается дозированием расплавов по массе.

При получении многослойных отливок одновременной заливкой расплавов (рис. 4) (в отличие от рассмотренных выше способов) переходная зона

между слоями формируется в результате частичного растворения стальной разделительной перегородки, предварительно подвергнутой травлению и обезжириванию, без использования защитных и рафинирующих покрытий. При этом конструкции литниковых систем должны обеспечивать равномерное заполнение полостей литейной формы расплавами стали и износостойкого чугуна. Необходимо отметить, что из-за нестабильных тепловых условий формирования отливок этот способ не получил широкого распространения. Подобную номенклатуру изделий наиболее целесообразно изготавливать в виде литых сварных биметаллических конструкций [3].

Износостойкие биметаллические (многослойные) отливки (рис. 5) благодаря оптимальному сочетанию физико-механических, технологических и эксплуатационных характеристик нашли широкое применение в горно-металлургическом производстве, нефтехимической, цементной, мукомольной промышленности, энергетическом и сельскохозяйственном машиностроении, дорожном

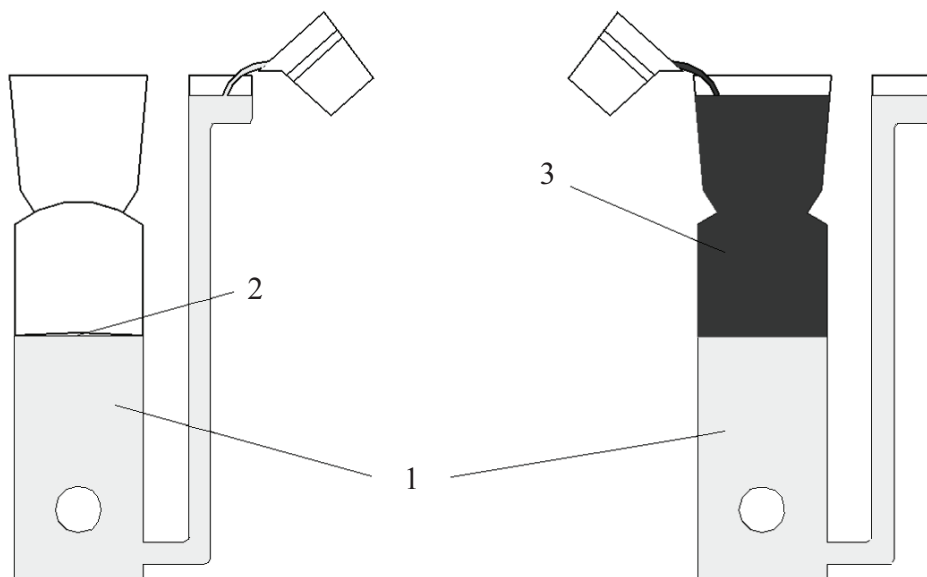


Рис. 2. Схема технологического процесса изготовления биметаллических отливок способом последовательной заливки расплавов в литейную форму: 1 – сталь; 2 – синтетический рафинирующий флюс; 3 – износостойкий чугун

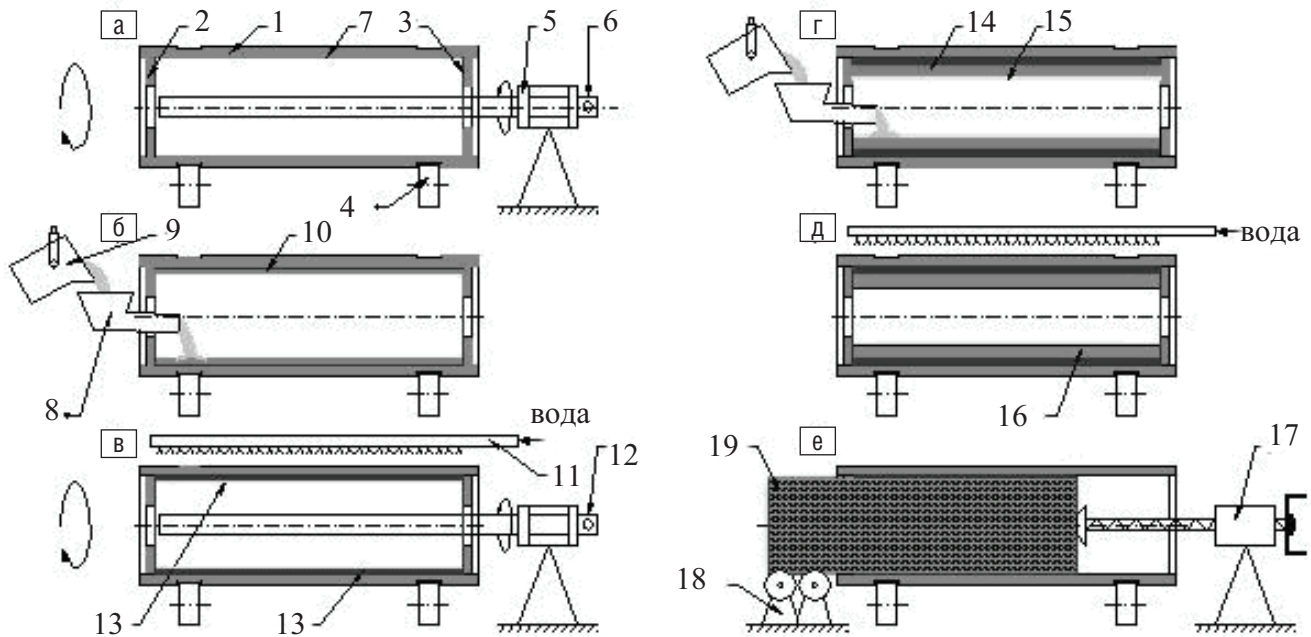


Рис. 3. Схема технологического процесса изготовления биметаллических отливок способом последовательной заливки расплавов в изложницу центробежной машины МЦЛ-340: а – нанесение теплоизоляционного покрытия изложницы, б – заливка расплава рабочего слоя, в – охлаждение изложницы и флюсование поверхности рабочего слоя, г – заливка расплава внутреннего слоя, д – охлаждение изложницы, е – извлечение заготовки; 1 – изложница; 2 – крышка изложницы; 3 – слой теплоизоляционного покрытия крышки; 4 – опорный ролик изложницы; 5 – направляющая стойка; 6 – устройство для нанесения теплоизоляционного покрытия изложницы; 7 – слой теплоизоляционного покрытия изложницы; 8 – заливочная чаша; 9 – заливочный ковш; 10 – расплав рабочего слоя; 11 – устройство для охлаждения изложницы; 12 – устройство для засыпки флюса; 13 – пленка жидкого флюса; 14 – расплав внутреннего слоя; 15 – пленка жидкого флюса; 16 – внутренний слой заготовки; 17 – устройство для извлечения заготовки; 18 – приемное устройство роликовое; 19 – двухслойная заготовка

строительстве и других отраслях. Использование биметаллических отливок в конструкциях машин и оборудования, работающих в условиях интенсивного абразивного, ударно-абразивного и гидроабразивного изнашивания, позволяет: повысить до 2,5-6,0 раз ресурс работы деталей; снизить до 70 % применение высоколегированных дорогостоящих сплавов и остродефицитных компо-

нентов; увеличить производительность процессов восстановления до 5-10 раз (при снижении себестоимости восстановленных деталей до 30-40 %); отказаться от использования методов наплавки и восстановления деталей лентой, проволокой или электродами; сократить объем производства запасных частей; повысить конкурентоспособность оборудования на отечественном и мировом рынках.

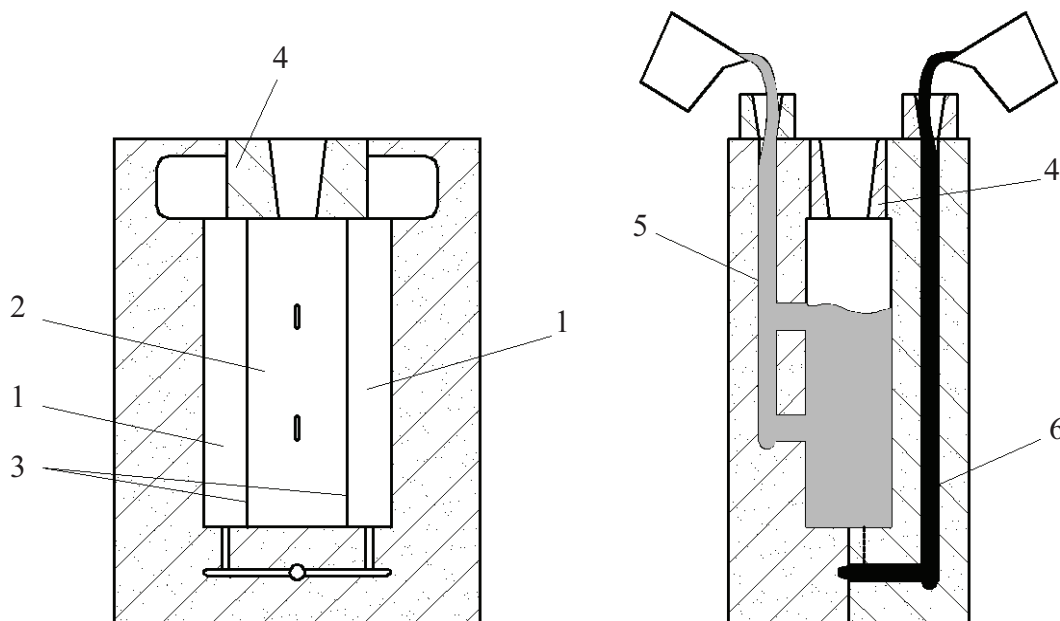


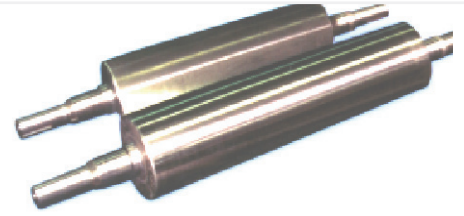
Рис. 4. Схема технологического процесса изготовления многослойных отливок способом одновременной заливки расплавов в форму с разделительными перегородками: 1 – полость формы для заливки износостойкого чугуна; 2 – полость формы для заливки стали; 3 – разделительная перегородка; 4 – стержень для фиксации разделительных перегородок; 5 – литниковая система для заливки стали; 6 – литниковая система для заливки чугуна



Катки и ролики тракторов
Т-70С
Била углеразмольных
мельниц



Червячная втулка



Мукомольные вальцы



Ведущее колесо трактора
ДТ-75



Рабочие органы молотковых
дробилок

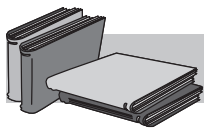


Реверсивное било роторных
дробилок

Рис. 5. Износостойкие биметаллические и многослойные отливки

Эффективность применения биметаллических отливок подтверждена многими отечественными и зарубежными предприятиями и фирмами, в том числе ООО «Кнауф Гипс Киев», ОАО «Калиновский завод „Будперлит“», ООО «Селищанский гранитный карьер», ОАО «Завод нерудных материа-

лов „Нерудпром“», ОАО «Рафаловский карьер», АО «Подольский цемент», ОАО «Государственная акционерная компания „Автомобильные дороги Украины“», ОАО «Первомайский завод электротехнического фарфора», ОАО «КХПС» (г. Старый Оскол, Россия), «VAUTID» (Германия), «MAGOT-TEAUX» (Бельгия) и др.



ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 54962А України, МПК7 В22D13/02. Відцентрова ливарна машина з горизонтальною віссю обертання роликів типу / Г. Д. Костенко, В. В. Морозовський, В. М. Зац, В. М. Поляк, О. Л. Сюткін, П. М. Каричковський. – Оpubл. 2003, Бюл. № 3.
2. Пат. 476 України, МПК6 В22D13/02. Відцентрова ливарна машина з горизонтальною віссю обертання / П. М. Каричковський, Г. Д. Костенко, В. В. Морозовський, І. Й. Галабурда, В. М. Зац. – Оpubл. 1999, Бюл. № 8.
3. Шинский И. О., Пеликан О. А., Ширяев В. В., Каричковский П. Н., Романенко Ю. Н. // Литейн. пр-во. – 2008. – № 9. – С. 24–27.

Summary

V. Shyryayev, O. Pelikan, I. Shynsky, D. Glushkov, Y. Romanenko
Technological peculiarities of the bimetallic (multi-layer) castings production of high wear resistance

The peculiarities of the technological processes of the bimetallic and multi-layer castings production were analyzed. It was shown, that application of the bimetallic castings allowed to obtain high technical and economical results, the most important of which is the increase of the parts resource in 2,5-6,0 times.

УДК 621.927:69.059.4

П. Н. Каричковский, И. О. Шинский, Л. М. Клименко (ФТИМС НАНУ)

Способы повышения технического ресурса, эксплуатационной надежности рабочих органов дробильно-размольного оборудования

Эксплуатационная надежность, долговечность механизмов, машин и оборудования являются важнейшими эксплуатационными характеристиками и имеют огромное экономическое и народнохозяйственное значение. С их повышением улучшаются безопасность, стабильность работы оборудования, уменьшаются расходы на техническое обслуживание, ремонтные работы, возрастают производительность труда и качество выпускаемой продукции, экономия энергоресурсов и материалов.

В большинстве случаев на надежность, долговечность машин и оборудования решающее значение оказывает износ рабочих поверхностей тяжело нагруженных деталей рабочих органов машин и оборудования. Известно, что изнашивание обусловлено сложными механическими, теплофизическими и химическими процессами на поверхностях деталей в условиях контакта их друг с другом или изнашивающей внешней средой. Интенсивность этих процессов, в значительной мере, зависит от структуры поверхности и условий работы деталей. Структура и свойства поверхностных слоев металла в процессе эксплуатации, изнашивания под воздействием деформирующих усилий, тепла, выделяющегося в процессе трения, химических и других процессов отличны от исходного состояния.

Представлены основные пути повышения технического ресурса, эксплуатационной надежности рабочих органов дробильно-размольного оборудования, работающих в условиях значительных ударно-динамических нагрузок и интенсивного изнашивания. Показано, что наиболее эффективным направлением повышения износостойкости, эксплуатационной надежности, технического ресурса рабочих органов дробильно-размольного оборудования является усовершенствование конструкции, оптимизация технических параметров биметаллических отливок с одновременным применением износостойких материалов. Приведены эксплуатационные характеристики рабочих органов дробильно-размольных машин

По материалам работы [1] в поверхностных слоях деталей из марганцовистых и хромомарганцовистых

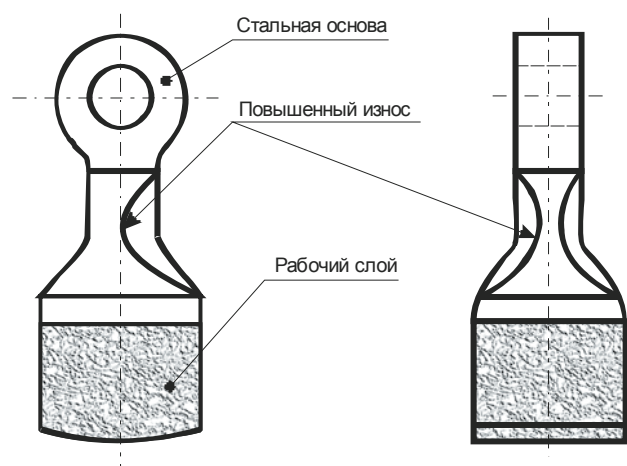


Рис. 1. Молоток исходной серийной конструкции