

ЛИТЕРАТУРА

1. Курдюмов А.В., Емельянов Е.С. Неметаллические и интерметаллические включения в отливках из цинкового сплава производства различных заводов // Литейное производство. 1993. № 3. С. 11 – 12.
2. Флюсовая обработка и фильтрация алюминиевых расплавов / А.В. Курдюмов, С.В. Инкин, В.С. Чулков, Н.И. Графас. М.: Металлургия, 1980. 195 с.
3. Инкин С.В., Курдюмов Н.В., Выговский Е.В. Роль дисперсионных молекулярных сил и расклинивающего давления при фильтрации металлических расплавов через зернистые материалы // Изв. вузов. Цветная металлургия. 1972. № 4. С. 36 – 42.
4. Емельянов Е.С. Исследование твердых включений и разработка методов удаления их из цинковых расплавов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1981. 22 с.

УДК 621.791

М.П. КУЛЬГЕЙКО, канд. техн. наук, **И.В. ГРИНКЕВИЧ**,
С.В. РОГОВ, **В.Ю. КОВАЛЬЧУК** (ГГТУ им. П.О. Сухого)

СТАБИЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ ДОЗИРУЮЩЕГО ПИТАТЕЛЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ НАПЛАВКИ

Работоспособность узлов машин и механизмов в экстремальных условиях эксплуатации во многом определяется состоянием поверхностного слоя детали. Широкий спектр требований к физико-механическим и электрохимическим характеристикам поверхностей деталей обуславливает поиск эффективных способов упрочнения. Одним из таких методов упрочнения является электромагнитная наплавка (ЭМН).

Эксплуатационные свойства электромагнитных покрытий зависят от сплошности и однородности наносимого слоя, которые находятся в прямой зависимости от стабильности работы установки электромагнитной наплавки.

Устройство для упрочнения, исследуемое в этой работе, подробно описано в [1, 2]. Оно выполнено с осциллирующим движением полюсного наконечника (рабочего органа), имеет шарнирно-рычажный соединительный механизм с приводом через эксцентрик (рис. 1) [3], связанный через упругую центробежную муфту (рис. 2) с валом электродвигателя.

Дозирующий питатель предназначен для управляемой подачи упрочняющих металлических порошков на восстанавливаемые электромагнитной наплавкой участки поверхности детали.

В [4] описан дозирующий питатель, содержащий шнековый транспортно-распределительный механизм, кинематически связанный с загрубочным бункером и системой подающих лотков вибрационного действия.

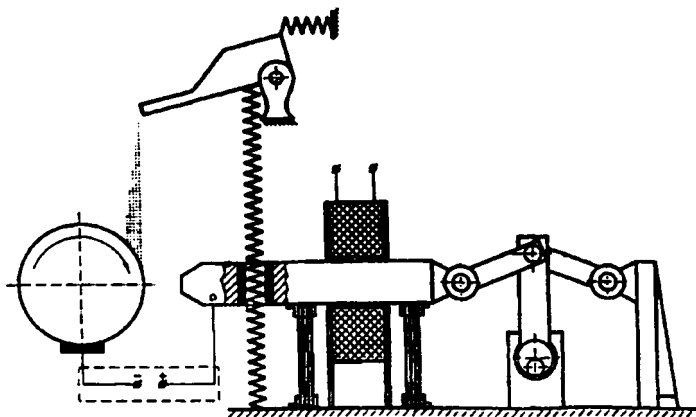


Рис. 1. Схема устройства для электромагнитной наплавки

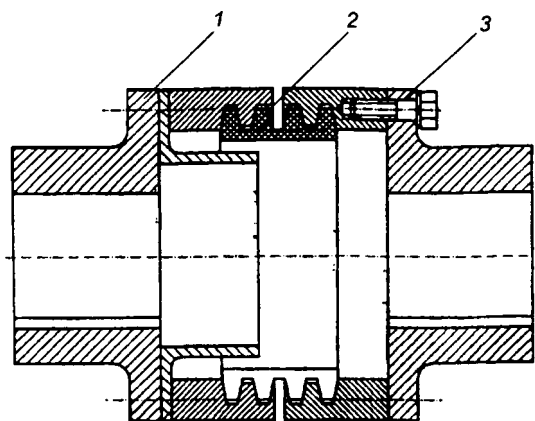


Рис. 2. Упругая центробежная муфта:

1 – ведущая полумуфта; 2 – эластичная клиноременная лента; 3 – ведомая полумуфта

Специфика работы этого питателя связана с обеспечением подачи технологического порошкового материала на точно определенный участок, подлежащий восстановлению наплавкой. Его главный недостаток – отсутствие возможности реализации различных вариантов дозирования.

Кроме того, в [5] рассмотрена конструкция дозирующего питателя, содержащего горизонтальную ось вращения, на которой жестко смонтированы загрузочный бункер и направляющая втулка, кинематически связанные между собой посредством транспортирующего спирального трубчатого элемента. Вращательное движение оси в горизонтальной плоскости обеспечивает непрерывную равномерную подачу порошка к месту назначения с постоянной скоростью. Этот дозирующий питатель имеет доволь-

но ограниченное применение, так как рассчитан на реализацию восстановления поверхностей деталей регулярной формы и нетехнологичен при восстановлении деталей периодического профиля, не все участки поверхности которых нуждаются в нанесении упрочняющего слоя.

Недостатки рассмотренных дозирующих питателей предлагается устранить изменением их конструкции, заключающимся в том, что транспортирующий спиральный трубчатый элемент выполнен составным и снабжен промежуточной вставкой из эластичного полимерного материала, а направляющая втулка совершает возвратно-поступательные перемещения относительно горизонтальной оси посредством следящего привода.

Благодаря снабжению транспортирующего спирального трубчатого элемента промежуточной вставкой из эластичного полимерного материала, а самого дозирующего питателя – следящим приводом достигается возможность программируемого взаимоувязанного функционирования узлов и деталей устройства.

Модернизированный дозирующий питатель [6] работает следующим образом. Направляемый порошок, находящийся в загрузочном бункере (рис. 3), в процессе вращения оси захватывается порциями транспортирующим спиральным трубчатым элементом, а точнее, его приемным полуэлементом, и перемещается по нему в направлении к выходному отверстию. При согласовании скорости вращения оси, скорости перемещения втулки и подборе скорости вращения детали, отдельные участки которой подлежат технологической обработке, достигается дозированная подача

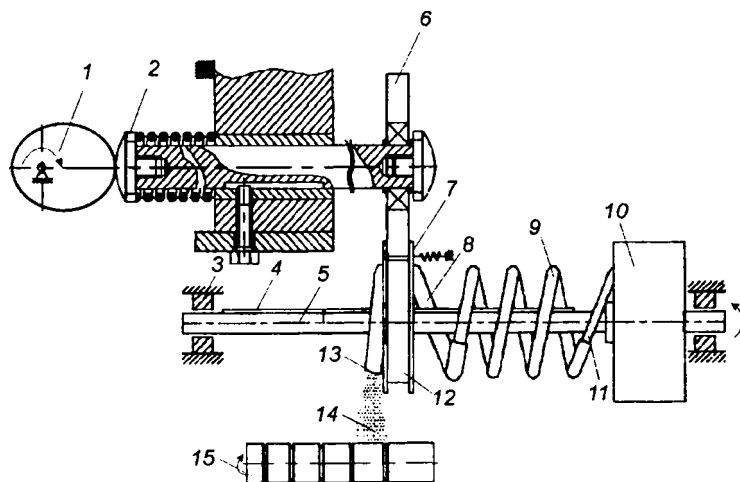


Рис. 3. Схема дозирующего питателя:

1 – кулачок; 2 – толкатель; 3 – опоры; 4 – шпонка; 5 – ось; 6 – фрикционный диск; 7 – пружинный механизм; 8, 11 – полуспиральный элемент; 9 – вставка полимерная; 10 – бункер; 12 – направляющая втулка; 13 – выходное отверстие; 14 – порошок; 15 – деталь

порошка к месту назначения. При этом движение порошка порциями по трубчатому элементу осуществляется за счет его последовательного пересыпания по виткам под действием силы, которая возникает при установлении в процессе вращения участка витка под таким углом к горизонту, при котором сила трения значительно ниже его скатывающей силы. При этом равновесный угол пересыпания, т.е. угол, при котором движение порошка по трубчатому элементу будет установившимся, не зависит от скорости вращения оси, характеристик винтовой направляющей и дисперсности подаваемого из бункера порошка.

Следует отметить, что сочленение полимерной вставки с полуспиральными элементами исключает возникновение застойных зон, которые могут воспрепятствовать перемещению порошка по полимерной вставке. Диаметр выходного отверстия зависит от дисперсности используемого для наплавки порошка, которая, в свою очередь, зависит от геометрических характеристик упрочняемых поверхностей детали.

Пройдя последовательно все витки трубчатого элемента, порошок сыпается на участок упрочняемой поверхности, подлежащей восстановлению, минуя другие участки.

Следует также отметить, что рассмотренная конструкция питателя позволяет избежать холостого хода, что обеспечивает еще большую стабильность наплавки и существенно экономит время (это детально исследовано в работе [7]).

В результате анализа стабильности работы данного дозирующего питателя были получены следующие данные, подтвержденные практическими исследованиями. Например, при диаметре выходного отверстия 2,5 мм порция порошка (ПЖРВ2) равна 3,8 г, что составляет 0,03% вместимости загрузочного бункера (1570 см³). Таким образом, конструкция загрузочного бункера обеспечивает стабильную работу дозирующего питателя на 1667 порций порошка, что составляет 14 мин непрерывной работы при скорости вращения детали 2 об/с. Чтобы избежать нестабильности подачи порошка в рабочую зону, рекомендуется досыпать порошок в загрузочный бункер по истечении заданного промежутка времени.

Таким образом, конструкция рассмотренного питателя [6] позволяет расширить технологические возможности средств дозирования при подаче порошков на упрочняемые поверхности, что в конечном счете способствует качеству восстановления изношенных поверхностей широкого класса механизмов и машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринкевич И.В., Кульгейко М.П., Рогов С.В. Устройство для электромагнитной наплавки наружных цилиндрических поверхностей // *Материалы, технологии, инструменты*. 2000. № 2. С. 100 – 102.
2. Патент Республики Беларусь № 5564 от 05.06.03 г. Устройство для магнито-электрического упрочнения деталей.

3. Патент Республики Беларусь № 338 от 02.05.01 г. Упругая центробежная муфта.
4. Патент Великобритании № 1365793, МКИЗ С23с 13/08, 1974 г.
5. А. с. СССР № 779441, МКИЗ С23с 13/08, оф. бюл. № 42, 1980 г.
6. Патент Республики Беларусь № 1221 от 29.05.03 г. Дозирующий питатель.
7. *Гринкевич И.В.* Вибротранспортирование ферромагнитных порошков при электромагнитной наплавке // *Материалы, технологии, инструменты.* 2001. № 2. С. 97 – 101.

УДК 620.179.16

Е.И. МАРУКОВИЧ, д-р техн. наук (ИТМ НАН Беларуси),
Л.П. МАЛЯВКО, А.П. МАРКОВ (БГУИР)*, Е.Г. ШВАРЦ (РУП «МТЗ»)

ОПТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ

Совершенствование методов и оборудования литейного производства неразрывно связано с аппаратным обеспечением управляемости и контролеспособности готовых изделий и технологических процессов. Для получения качественной и конкурентоспособной продукции необходимы высокопроизводительные, надежные и удобные в эксплуатации приборы и аппараты, обеспечивающие нормируемую точность и достоверность контрольно-измерительных операций [1].

Многообразие изделий, габаритность конструкций и широкий диапазон размеров и форм ограничивают возможность создания универсальных технических комплексов автоматического и автоматизированного контроля и управления процессами литья. Особую сложность представляет контроль состояния внутренних полостей форм и литых изделий. Массогабаритные параметры, особенно корпусных деталей, имеющих многоуровневые труднодоступные каналы, затрудняют доступ к исследуемым зонам и областям. Пространственно неопределенное расположение дефектов с их многообразием видов и размеров создает дополнительные сложности при решении задач контроля и диагностики отливок со сложнопрофильными полостями.

При обработке технологических режимов, конструктивных схем, испытаниях и доводке опытных образцов необходимы коммуникабельные, удобные в эксплуатации и безопасные информационно-измерительные средства неразрушающего контроля, обеспечивающие контролеру доступ в зоны осмотра. С учетом специфики литейного производства предпочтительнее применять переносные, а не стационарные установки и системы

* Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники.