

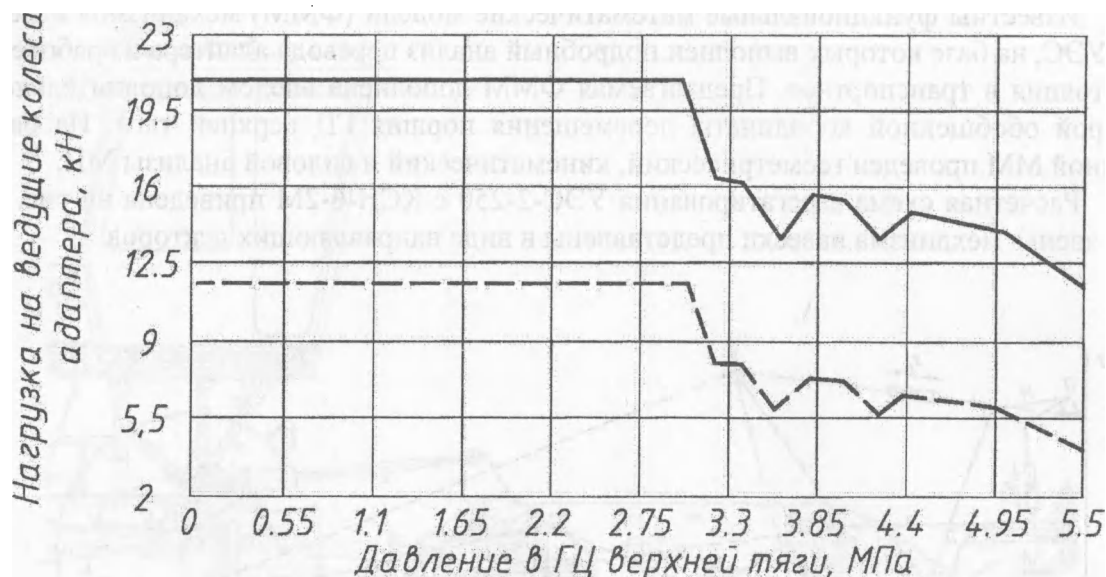


Рис. 4. Зависимость реакций на опорных колесах КСН-6-2М от давления в ГЦ верхней тяги: ———— реакция на заднем колесе адаптера; — — — — — реакция на переднем колесе адаптера

Вывод. Путем изменения давления в ГЦ верхней тяги можно эффективно разгрузить опорные колеса адаптера в рабочем положении.

#### Литература

1. Тракторы. Ч. III. Конструирование и расчет: Учеб. пособие для вузов по специальности «Автомобили и тракторы» /В.В. Гуськов, И.П. Ксенович, Ю.Е. Атаманов, А.С. Солонский; Под общ. ред. В.В. Гуськова. — Мн.: Высш. школа, 1981. — 383 с., ил.
2. Зиновьев В.А. Курс теории механизмов и машин. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1975. — 384 с.

### ПРИМЕНЕНИЕ ДОЗИРУЮЩЕГО ПИТАТЕЛЯ В УСТАНОВКАХ МАГНИТНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

**В.Ю. Ковальчук**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель И.В. Гринкевич

Описана конструкция дозирующего питателя установки электромагнитной наплавки с возможностью возвратно-поступательного перемещения относительно горизонтальной оси посредством следящего привода.

**Введение.** 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).

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

В работе поставлена задача повышения стабильности процесса ЭМН за счет совершенствования конструкции дозирующего питателя установки.

**Результаты исследований.** Устройство для упрочнения подробно описано в работе [1], выполненное по схеме с осциллирующим движением полюсного накопника (рабочего органа), имеет соединительный механизм, выполненный шарнирно-рычажным с приводом через эксцентрик и связанный через упругую центробежную муфту (рис. 1) с валом электродвигателя.

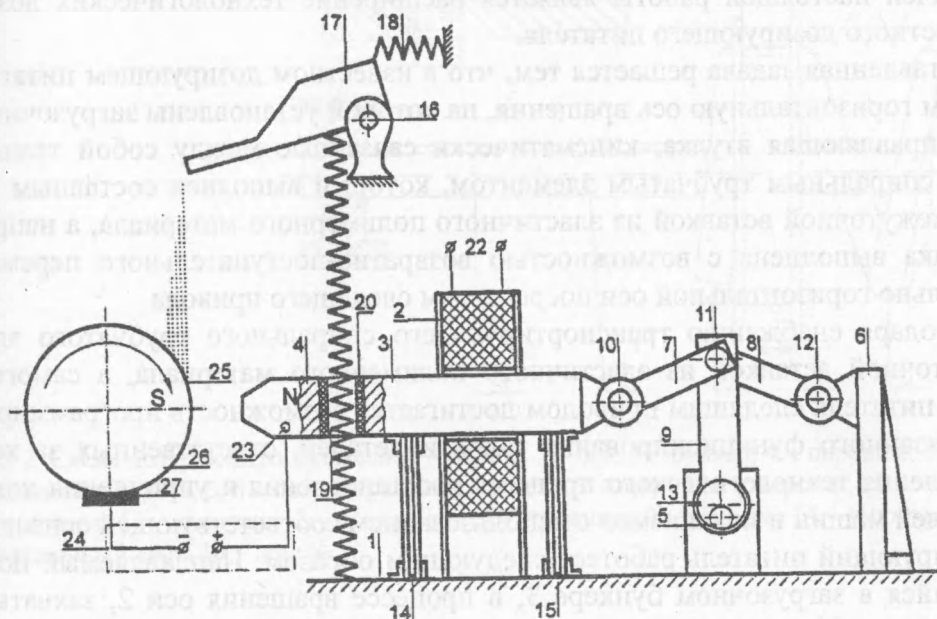


Рис. 1. Схема устройства для электромагнитной наплавки: 1 – электрически изолированное основание; 2 – катушка; 3 – сердечник; 4 – полюсный наконечник; 5 – выходной вал двигателя; 6, 7, 8 – рычаги; 10, 11, 12 – шарниры; 13 – эксцентрик; 14, 15, 16 – опоры; 17 – дозирующее приспособление; 18 – пружина; 19 – вертикальное отверстие; 20 – диэлектрическая втулка; 21 – линейный упругий элемент; 22, 23 – контакты; 24 – источник разрядного тока; 25 – поверхность детали; 26 – деталь; 27 – скользящий контакт

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

Известен дозирующий питатель, содержащий шнековый транспортно-распределительный механизм, кинематически связанный с загрузочным бункером и системой подающих лотков вибрационного действия [2]. Специфика работы известного дозирующего питателя связана с обеспечением подачи технологического порошкового материала на точно определенный участок, подлежащий восстановлению наплавкой. Его недостаток – отсутствие возможности реализации различных вариантов дозирования.

Близким по конструкции является дозирующий питатель, содержащий горизонтальную ось вращения, на которой жестко смонтированы загрузочный бункер и на-

правляющая втулка, кинематически связанные между собой посредством транспортирующего спирального трубчатого элемента [3].

Вращательное движение оси в горизонтальной плоскости обеспечивает непрерывную подачу порошка к месту назначения с постоянной скоростью и равномерностью подачи.

Вместе с тем, следует отметить, что известный дозирующий питатель имеет при его использовании в процессах упрочнения поверхностей наплавкой порошков в магнитоэлектрических полях довольно 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.

Задачей настоящей работы является расширение технологических возможностей известного дозирующего питателя.

Поставленная задача решается тем, что в известном дозирующем питателе, содержащем горизонтальную ось вращения, на которой установлены загрузочный бункер и направляющая втулка, кинематически связанные между собой транспортирующим спиральным трубчатым элементом, который выполнен составным и снабжен промежуточной вставкой из эластичного полимерного материала, а направляющая втулка выполнена с возможностью возвратно-поступательного 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, ответственных за качество осуществления технологического процесса восстановления и упрочнения поверхностей деталей машин и механизмов с использованием соответствующей оснастки.

Дозирующий питатель работает следующим образом. Направляемый порошок, находящийся в загрузочном бункере 3, в процессе вращения оси 2, захватывается порциями транспортирующим спиральным трубчатым элементом 10, а точнее его приемным полуэлементом 6 и перемещается по нему в направлении к выходному отверстию 9. При согласовании скорости вращения оси 2, скорости перемещения втулки 5 и подбора скорости вращения детали 16 (рис. 2), чьи отдельные участки подлежат технологической обработке, достигается дозированная подача порошка к месту назначения. При этом, следует иметь в виду, что движение порошка порциями по трубчатому элементу 10 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 10 будет установившимся) не зависит от скорости вращения оси 2, характеристик винтовой направляющей и дисперсности подаваемого из бункера 3 порошка.

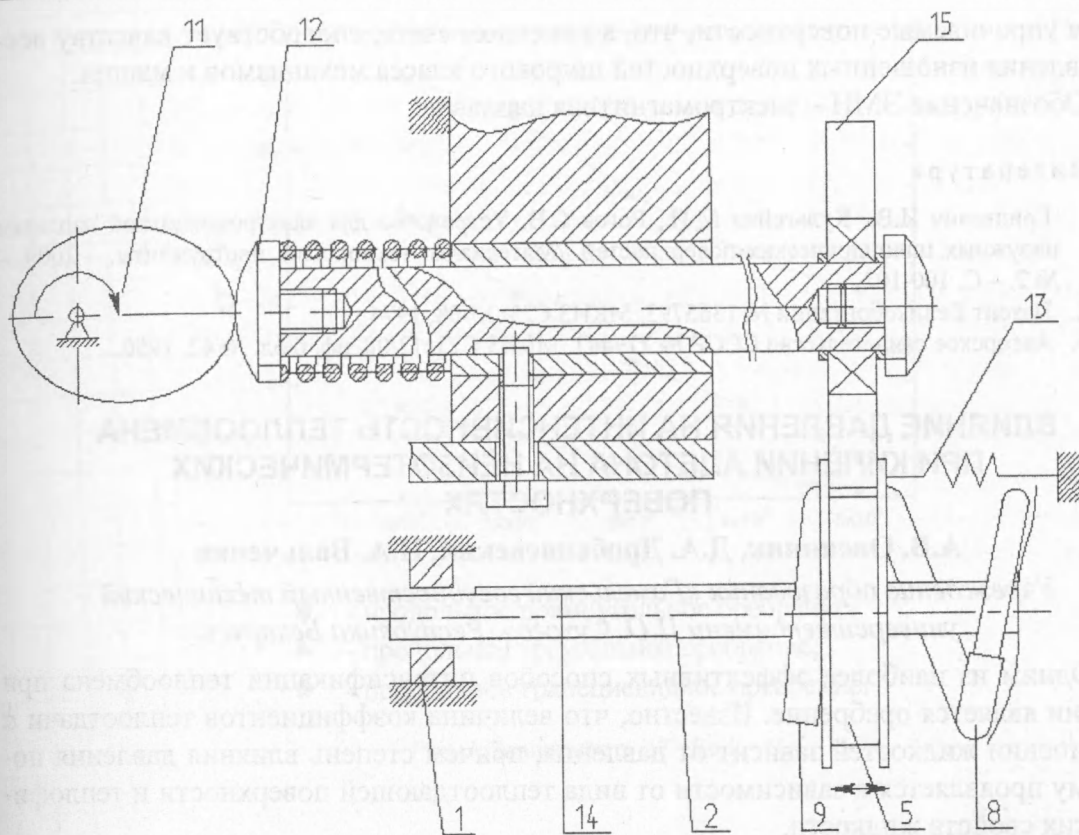


Рис. 2. Схема дозирующего питателя: 1 – опоры; 2 – ось; 3 – бункер; 4 – порошок; 5 – направляющая втулка; 6, 8 – полуспиральный элемент; 9 – выходное отверстие; 10 – вставка полимерная; 11 – кулачок; 12 – толкатель; 13 – пружинный механизм; 14 – шпонка; 15 – фрикционный диск; 16 – деталь

Следует отметить, что сочленение промежуточной вставки 10 с полуспиральными элементами 6 и 8 исключает возникновение застойных зон, возможных воспрепятствовать перемещению порошка по промежуточной вставке 10. Диаметр выходного отверстия 9 зависит от дисперсности, используемого для наплавки порошка 4, которая, в свою очередь, зависит от геометрических характеристик упрочняемых поверхностей детали 16.

Пройдя последовательно все витки трубчатого элемента, порошок ссыпается на участок упрочняемой поверхности, подлежащей восстановлению в результате износа, минуя другие участки.

В результате анализа стабильности работы данного дозирующего питателя были получены следующие теоретические данные, которые подтвердились практическими исследованиями.

Так, например, при диаметре выходного отверстия 2,5 мм порция порошка (ПЖРВ2) равна 3,8 г, что составляет 0,03 % от объема загрузочного бункера (1570 см<sup>3</sup>). Таким образом, конструкция загрузочного бункера обеспечивает стабильную работу дозирующего питателя на 1667 порций порошка, что составляет 14 мин непрерывной работы при скорости вращения 2 об/сек. Чтобы избежать нестабильности подачи порошка в рабочую зону, рекомендуется досыпать порошок в загрузочный бункер по истечении заданного промежутка времени.

**Заключение.** Таким образом, конструкция дозирующего питателя позволяет расширить технологические возможности средств дозирования при подаче порош-

ков на упрочняемые поверхности, что, в конечном счете, способствует качеству восстановления изношенных поверхностей широкого класса механизмов и машин.

Обозначение ЭМН – электромагнитная наплавка.

#### 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 Великобритании № 1365793, МКИЗ С23с13/08, 1974.
3. Авторское свидетельство СССР № 779441, МКИЗ С23с13/08, оф. бюл. № 42, 1980.

### ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ КИПЕНИИ АЦЕТОНА НА НЕИЗОТЕРМИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ

А.В. Овсянник, Д.А. Дробышевский, Н.А. Вальченко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Одним из наиболее эффективных способов интенсификации теплообмена при кипении является оребрение. Известно, что величина коэффициентов теплоотдачи  $\alpha$  при кипении жидкостей зависит от давления, причем степень влияния давления по-разному проявляется в зависимости от вида теплоотдающей поверхности и теплофизических свойств жидкости.

Анализ ряда экспериментальных работ свидетельствует о существенном влиянии давления на величину перегрева и интенсивность теплоотдачи. На рис. 1 представлены экспериментально полученные зависимости величины перегрева теплоотдающей поверхности  $\Delta T$ , при развитом пузырьковом кипении ацетона, от давления паров насыщения  $p_n$  на поверхностях с продольным типом оребрения. Как видно из рисунка, при кипении ацетона в условиях большого объема на оребренных поверхностях перегрев при развитом пузырьковом кипении и уменьшается с возрастанием давления, что качественно согласуется с результатами большинства экспериментальных исследований по кипению жидкостей на гладких и оребренных поверхностях.

Поскольку влияние давления на интенсивность теплообмена, как отмечено выше, зависит от области рабочих давлений, более корректным будет представление опытных данных в виде зависимости  $\alpha = f(p_n/p_{кр})$ . На рис. 2 приведены результаты экспериментального исследования зависимости коэффициента теплоотдачи от давления насыщения при кипении ацетона на оребренных поверхностях. Данная зависимость показывает, что  $\alpha$  непрерывно возрастает с увеличением давления. Такой ход  $\alpha = f(p)$  объясняется тем, что с увеличением давления уменьшается величина радиуса элемента, который при данном значении  $\Delta T$  может явиться центром зарождения паровой фазы. Следовательно, с увеличением давления облегчаются условия зарождения паровых пузырей на теплоотдающей поверхности. При понижении давления, наоборот, поверхность обедняется центрами парообразования, поэтому для зарождения на ней паровых пузырей данного радиуса требуется более высокий перегрев жидкости или более высокое значение удельного теплового потока.