

Лубенская Л. М.

**Восточноукраинский  
национальный  
университет имени  
Владимира Даля**

УДК 621.9.048

## **МЕХАНИЗАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ВИБРООБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ**

*Рассмотрены средства по механизации вспомогательных операций при вибрационной обработке деталей и предложен магнитный железотделитель для ручного разделения гранул и деталей.*

*Facilities for mechanization of auxiliary operations at oscillation treatment of details are considered and magnetic iron separator for the hand division of granules and details is offered.*

«Особенно остро ставится задача отделения деталей от абразива при отделке поверхностей до высоких классов чистоты»

*Шаинский М. Е.*

Виброабразивная обработка деталей по технологии ВНУ им. В. Даля основывается на использовании двухкомпонентного процесса: применение двух видов инструмента и двух видов рабочих растворов.

Технологическая операция виброабразивного шлифования использует следующие переходы, в том числе:

1. Загрузка (при необходимости) инструмента (абразивных гранул) в контейнер.
2. Приготовление рабочего раствора из необходимых ингредиентов.
3. Вывод рабочего органа (контейнера) на заданный режим.
4. Заливка рабочего раствора.
5. Загрузка деталей в контейнер.
6. Процесс виброшлифования.
7. Промывка содержимого рабочего органа с нейтрализацией отходов.
8. Разгрузка и разделение гранул (рабочей среды) и обработанных деталей.
9. Возврат (при необходимости) в контейнер гранул.
10. Пассивация деталей.

Для осуществления этого комплекса работ необходимо следующее оборудование:

1. Тара для деталей.
2. Тара для инструмента – абразивных гранул.
3. Комплекс устройств для хранения, приготовления и подачи рабочих растворов в рабочий орган.
4. Комплекс устройств для настройки и управления работой вибростанка.

5. Устройства для промывки содержимого и нейтрализации отходов.

6. Комплекс устройств для разгрузки содержимого и разделения загрузки – гранул и деталей.

7. Комплекс устройств для возврата гранул.

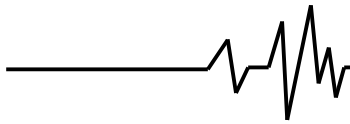
8. Комплекс устройств для пассивации и сушки обработанных деталей.

9. Другие вспомогательные механизмы и устройства. Характеристика, производительность, размеры, состав и сложность устройств определяются требуемой производительностью, техническими условиями на детали, характеристиками вибростанков и параметрами организации технологического процесса.

В группу этих механизмов входит комплекс – разделители, в том числе:

– ситовые, т.е. сита неподвижные, со сменным положением, барабанные, корзины, неводы и т.д. Их главным недостатком является – малая универсальность, необходимость применения отдельного привода и т.д.;

– магнитные, ручные, оснащенные подъемным устройством, сепараторы, совмещенные с транспортными устройствами, электромагниты с бегущим полем и т.д. Главные их недостатки – применение только для ферромагнитных материалов и немагнитных гранул; разделители по удельной массе, в том числе виброструйные сепараторы, воздушные сепараторы, разделители,



использующие линейную вибрацию и другие. Главным недостатком их является сложность конструкции и невозможность полного и качественного разделения.

Другие виды разделителей имеют крайне малое применение и предназначены для конкретных соотношений «гранулы – плоская деталь», «гранулы – протяженная деталь» и т.д. и также не обладают универсальностью.

Анализ конструктивных решений позволяет установить следующее:

1. Время разделения составляет от 1/20 до 1/10 времени основной технологической операции, т.е. разделители практически не используются полное время.

2. Оснащение вибростанка постоянными разделителями резко снижает его универсальность и удорожает его конструкцию.

3. Разделители должны быть блочной конструкции, присоединяемыми к базовому вибростанку.

4. Экономически не имеет смысла оснащать каждый станок собственным разделителем. Целесообразнее иметь одно устройство, обслуживающее весь участок.

5. При малом количестве малых вибростанков устройства должны быть простейшими, удобными в работе и дешевыми в изготовлении.

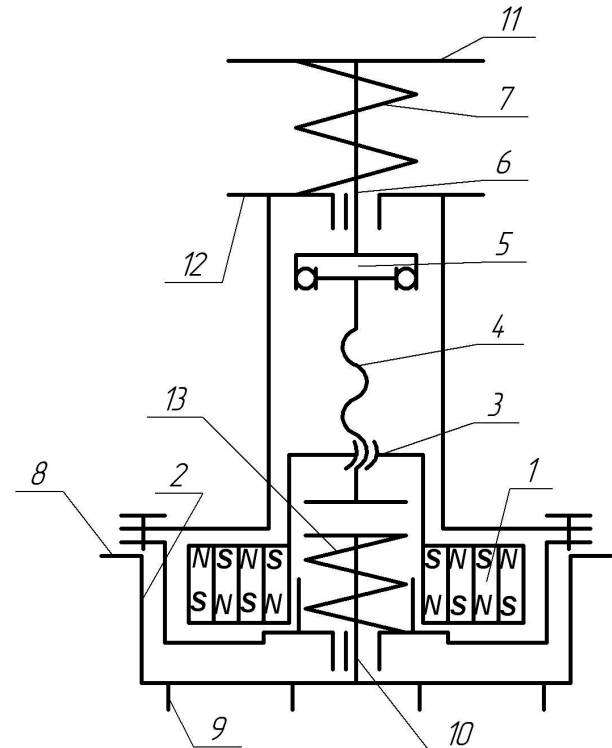
Несколько слов о других механизмах. В лаборатории имеются разработки по единой таре для деталей, бункера для гранул, ванны пассивации и обезжиривания, сушильные шкафы, емкости для приготовления растворов и дозаторы для подачи их в рабочую зону и другие механизмы. Все это соответствующим образом используется при разработках участков вибрационной обработки.

В заключении хочется продемонстрировать магнитный железоотделитель для ручного разделения, разработанный в нашей лаборатории (рис. 1).

Железоотделитель включает многополюсную магнитную систему 1 с чередующимся расположением полюсов постоянных магнитов, например, из феррита бария (бариевых магнитов), размещенных в немагнитном корпусе 2. Магнитная система снабжена гайкой 3, в которой с возможностью вертикального перемещения расположен ходовой винт 4 с обгонной муфтой 5.

Ходовой винт 4 вертикально перемещается штоком 6, который в верхнем положении удерживается пружиной 7. Разгрузочный диск 8 оборудован ребрами 9, штоком 10 и удерживается от проворота при помощи шлицевого соединения. Шлицевое соединение обеспечивает вертикальное

перемещение штока в корпусе без вращения и предотвращает проворачивание ручки 11 относительно ручки 12. Пружина 13 служит для удержания разгрузочного диска в исходном положении вблизи магнитной системы 1 до контакта винта 4 со штоком 10.



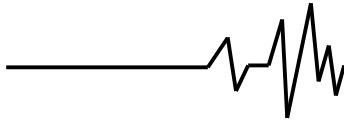
**Рис. 1. Магнитный железоотделитель для ручного разделения гранул и деталей**

Магнитный железоотделитель работает следующим образом.

Железоотделитель подносится разгрузочным диском к сыпучей среде, из которой необходимо извлечь ферромагнитные детали. Под воздействием магнитного поля магнитной системы 1 детали «прилипают» к поверхности разгрузочного диска 8.

Процесс размагничивания извлеченных деталей заключается в воздействии на них магнитного поля меняющейся полярности с одновременным его постепенным уменьшением до нуля.

Для этого в начальный момент раскручивается магнитная система 1 при помощи винтовой передачи (гайки 3 и винта 4) за счет сближения ручек 11 и 12. Возникает магнитное поле из меняющейся полярности. При этом разгрузочный диск удерживается от проворота шпонкой, а детали - наличием ребер 9 на разгрузочном диске 8, т.е. магнитная система вращается, а детали нет.



При дальнейшем сближении ручек 11 и 12 ходовой винт 4 упирается в шток 10 и начинает отодвигать от магнитной системы разгрузочный диск, т.е. при этом происходит уменьшение напряженности магнитного поля, воздействующего на детали, с одновременным изменением полярности, так как магнитная система 1 продолжает вращаться, а детали удаляются.

Когда наступает момент, что силы притяжения магнитной системы 1 становятся меньше веса деталей, детали падают, а магнитная система в это время продолжает вращаться по инерции вследствие наличия обгонной муфты.

Таким образом, извлеченные детали одновременно размагничиваются.

Снабжение разгрузочного диска ребрами и установка его с возможностью возвратно-поступательного вращения в вертикальной плоскости, установка магнитной системы с возможностью вращения и кинематическая связь между разгрузочным диском и магнитной системой позволяют повысить эффективность процесса сепарации за счет размагничивания отделенных частиц в зоне разгрузки.

Лаборатория постоянно работает как над созданием новых конструкторских схем оборудования, технологических процессов, так и средств по осуществлению механизации вспомогательных операций.