

УДК 62-111.2

## **МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ УБОРКИ СТРУЖКИ В МЕХАНИЧЕСКИХ ЦЕХАХ**

Парамонов П.В., студент гр. МРб-191, IV курс  
Научный руководитель: Чичерин И.В., заведующий кафедры  
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.  
Горбачева г. Кемерово

Главная цель многих станков заключается в придании нужной формы детали, в процессе механической обработки, когда материал удаляется с болванки в виде стружки. С внедрением твердосплавных инструментов и быстрым развитием станков для более высокой скорости съема металла, стало вырабатываться большое количество стружки за короткое время.

Если стружка не удаляется вовремя, ее будущий отток от инструмента блокируется, в следствии чего снова образовавшаяся стружка запутывается вокруг элементов, окружающих инструмент, и представляет угрозу для оператора и работоспособности станка.

Конструкция сбора и удаления стружки в автоматизированном режиме на станках с ЧПУ являются весьма необходимой задачей. Эффективный вывод стружки от станка с ЧПУ позволяет:

- Снизить температуру и ее деформацию, в местах контакта стружки с узлами станка;
- Повысить время работы станка из-за отсутствия простоев для уборки стружки;
- Улучшить использование СОЖ, за счет сепарирования ее от стружки;
- Обезопасить оператора и уменьшить опасность несчастного случая из-за контакта со стружкой.

Трудность решения данной задачи часто связана с рабочим местом станка и большим количеством образующейся стружки; не малым числом подвижных узлов станка; многообразием форм и материалов стружки. Следовательно компоновка и конструкция станков должны способствовать легкому движению стружки по направляющим поверхностям либо желобам на транспортное устройство ее отвода.

Технология снятия стружки с обрабатываемой заготовки, с инструмента и прочих компонентов станка делается двумя способами: принудительно (смыв обильной струей смазочно-охлаждающей жидкостью - СОЖ, вакуумный отсос, выдувание и т.д.) и под действием силы тяжести стружки.

Для простоты отвода остатков материала из зоны резания, современные станки с числовым программным управлением предусматривают дополнительное место под зоной резания и обрабатываемой заготовкой. В

токарных станках с ЧПУ свободному сходу стружки способствует особое размещение направляющих суппортов. В станках с ЧПУ небольших габаритов (для производства корпусных деталей) рабочую поверхность стола осуществляют вертикально.

Основной системой удаления стружки из современных станков являются, интегрированные в них, конвейерные ленты, разнообразных конструкций в зависимости от обрабатываемых материалов, формы и объемов удаляемой стружки.

При проектировании и применении таких конвейеров нужно придерживаться следующих требований: легкость очистки и ремонта, несложность конструкции, достаточная пропускная способность и малые расходы электроэнергии.

На практике для транспортирования стружки используются такие устройства, как: скребково-толкающего типа, вибрационные, пластинчатые, шнековые, магнитные и гидро-конвейеры.

Для удаления легкой стружки, чугушной крошки и пыли (при обработке без СОЖ) используют стружкоотсасывающие устройства (гидроциклоны). Однако их возможно использовать при небольшой зоне стружкообразования (например, при сверлении печатных плат).

При сверлении и обработке отверстий стружку выдувают из них воздухом под давлением или вытряхивают специальным поворотным устройством. Используют также электромагнитные системы удаления стружки, при котором установка с электромагнитом находится в инструментальном магазине и периодически устанавливается в шпинделе станка, который по программе минует места образования стружки и переносит ее в приемное устройство.

Магнитный сепаратор – это устройство, которое использует магнит для удаления магнитных материалов из жидкости. Магнитные сепараторы могут использоваться до, во время и после производства материала и могут быть отрегулированы для сбора различных типов магнитных материалов при разных уровнях интенсивности.

Хотя его использование почти всегда носит промышленный характер, магнитный сепаратор используется для широкого спектра применений. Магнитные сепараторы могут быть ферромагнитными или парамагнитными и могут варьироваться по размеру от настольной версии до большого тяжелого барабана, используемого в переработке и других производственных приложениях.

#### Классификация магнитных сепараторов

1. По типу среды, сепараторы делятся на аппараты для сухого и мокрого обогащения.
2. По силе магнитного поля сепараторы бывают: со слабым и сильным магнитным полем.

3. По способу подачи сырья в рабочую зону подразделяются на сепараторы с верхней и нижней подачей исходного материала.

Устройства с электромагнитной системой потребляют дополнительное электричество и требуют применения пускорегулирующей аппаратуры, но позволяют извлечь более высокое значение магнитной силы (в закрытой системе).

Сепараторы с магнитными системами из постоянных магнитов более надежны в работе и экономичнее в эксплуатации, так как отсутствует обмотка электромагнита; нет потребления электроэнергии для создания магнитного поля; отсутствует выпрямитель тока и дорогой шкаф управления; не требуется систематическое присутствие специального обслуживающего персонала (электрика).

Изобретение самых сильных на сегодняшний день постоянных магнитов на основе сплава Nd-Fe-B (неодим-железо-бор) позволило перейти магнитной сепарации на новый, более качественный уровень.

В магнитных сепараторах станков для абразивной обработки электромагнитный барабан используется и для очистки СОЖ. Снятие ферромагнитных элементов с поверхности барабана осуществляется с помощью скребка плотно прижатого к нему.

Магнитные конвейеры предназначены главным образом для отвода небольшой стружки от зуборезных станков, пил и т.д. При этом магниты могут быть зафиксированы стационарно или передвигаться совместно с цапфами роликовых цепей, которые перемещаются по направляющим рельсам с боков корпуса конвейера. Транспортируемая стружка перемещается вдоль листа из магнитного материала, закрывающего внутреннюю часть конвейера.

На рисунке 1 схематично представлены два электромагнитных устройства, в конструкции которых находится магнитный барабан (3), или магнитная плита (6), вспомогательная магнитная плита (7). Прежде, чем попасть на барабан, стружка собирается в отстойнике (4). С барабана ферромагнитная стружка счищается полиуретановым скребком (2). Далее очищенная СОЖ попадает в специальный слив (5), а стружка собирается в мусоросборнике (1).

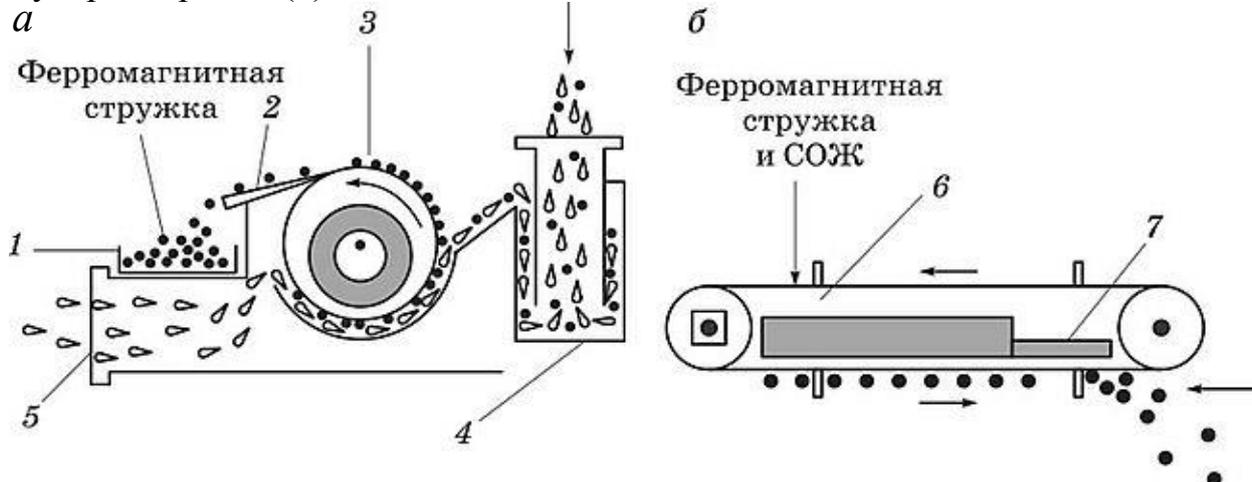


Рис. 1. Схемы работы магнитного сепаратора (а) и магнитного конвейера (б):

Более подробный принцип работы магнитного сепаратора (а), показанного на рисунке 1, который представляет собой коробчатую конструкцию, в нижней части которой установлена ванна, внутри которой стоит вращающийся барабан. На внутренней стенке обечайки барабана, неподвижно, зафиксирована магнитная система, создающая магнитное поле внутри ванны.

Отработанная СОЖ подаётся в приёмный короб магнитного сепаратора, откуда, распределённым потоком, попадает в зону воздействия магнитного поля в ванне.

Находящиеся в СОЖ магнитные частицы, притягиваются к обечайке барабана и передвигаются вместе с ней в зону разгрузки, где установлена пластина из полиуретана, которая служит скребком и лотком для магнитных частиц на обечайке.

Такие магнитные сепараторы применяются, как для отдельных, высокопроизводительных металлорежущих станков, так и для централизованных рядов очистки и охлаждения жидкостей.

Эти магнитные сепараторы эффективно очищают СОЖ содержащие магнитные частицы размером от 0,3 до 5 мм, при производительности от 50 до 800 л/мин.

### Список литературы

1. [Chip disposal in machine tools | industrial engineering](#)
2. [Магнитные сепараторы и их место в современном литейном производстве. Переработка отходов \(алюминиевая стружка\) с целью дальнейшего использования в собственном производстве на базе ПРУП «Минский моторный завод»](#)
3. [Автоматизация отвода стружки](#)