

После нанесения упрочняющего покрытия нитрида титана (TiN) линейный износ режущей кромки ножей характеризуется двумя фазами: приработанной и монотонной.

Приработанный износ возникает при первых 400 м. п. обработки древесины. Величина линейного износа достигает 26 мкм.

После обработки 3 600 м. п. материала линейный износ дереворежущих ножей составил 80 мкм.

Процесс нанесения упрочняющего покрытия не снижает приработанный износ, однако является результатом уменьшения величины износа примерно в 2 раза.

По сравнению с дереворежущими ножами, не подвергавшихся КВО, износостойкость ножей с нанесенным покрытием увеличилась в 4,5 раза.

После нанесения на поверхность дереворежущего ножа покрытия TiN и последующей его обработки магнитно-импульсным воздействием (с энергией в импульсе 6 кДж) линейный износ режущей кромки сопровождается двумя фазами: приработанной и монотонной. Приработанный износ возникает при обработке первых 400 м. п. древесины. Линейный износ составил  $\approx 20$  мкм.

**Заключение.** Магнитно-импульсная упрочняющая обработка позволяет уменьшить величину линейного износа дереворежущих ножей. Таким образом, результаты полученных исследований позволяют рекомендовать предложенный метод комбинированного высокоэнергетического упрочнения дереворежущих ножей из стали 65Г в производство.

#### Список цитируемых источников

1. Влияние TiN покрытий твердосплавных ножей на эксплуатацию дереворежущего фрезерного инструмента при обработке ламинированных ДСтП / А. В. Алифанов [и др.] // Тр БГТУ. — 2012. — № 2: Лесная и деревообрабатывающая пром-сть. — С. 207—211.
2. Особенности износа упрочненных методом КИБ лезвий ножей дереворежущего фрезерного инструмента при обработке ДСтП / А. А. Гришкевич [и др.] // Современные методы и технологии создания и обработки материалов : сб. материалов VII Междунар. науч.-техн. конф., 19—21 сент. 2012 г., Минск. — Минск : ФТИ НАН Беларуси, 2012. — Кн. 2. — С. 297—303.
3. Магнитно-импульсная упрочняющая обработка изделий из конструкционных и инструментальных сталей / А. В. Алифанов [и др.] // Литье и металлургия. — 2012. — № 3. — С. 77—83.
4. Алифанов, А. В. Влияние режимов упрочняющей магнитно-импульсной обработки на прочностные характеристики дереворежущих ножей / А. В. Алифанов, Ж. А. Попова, А. С. Демяничик // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. «Промышленность. Прикладные науки». — 2012. — С. 74—78.
5. Алифанов, А. В. Механизм упрочнения легированных сталей в импульсном магнитном поле / А. В. Алифанов, Ж. А. Попова, Н. М. Ционенко // Литье и металлургия. — 2012. — № 4. — С. 151—155.

УДК 621.928.24

И. М. Корзун

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## АНАЛИЗ ВИБРАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ РАЗДЕЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПО КРУПНОСТИ

**Введение.** Вибрационные машины получают всё более широкое применение в самых разнообразных отраслях промышленности. Расширяется область применения зарекомендовавших себя ранее вибромашин, создаются вибромашин для осуществления новых операций. Это обусловлено конструктивной простотой вибромашин во многих случаях более высокой, чем у обычных машин, технологической эффективностью.

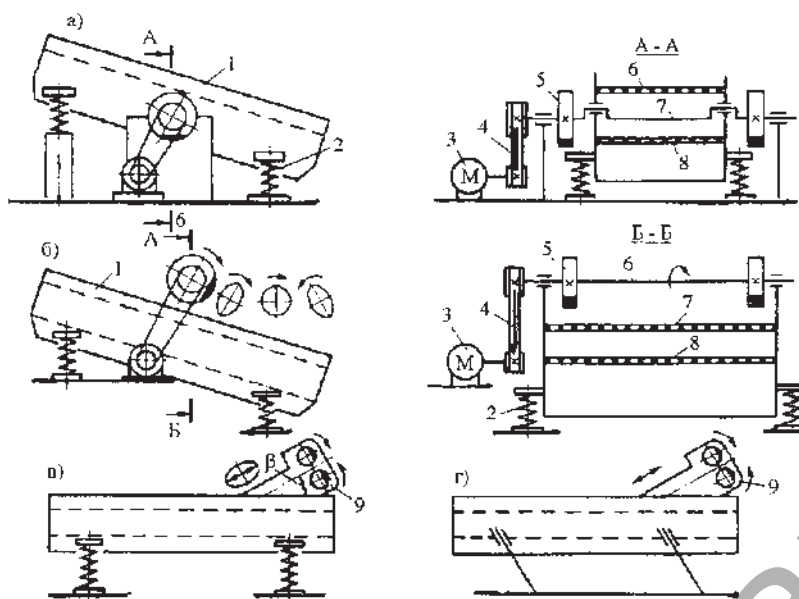
**Основная часть.** Грохоты классифицируют по типу просеивающей поверхности (колосниковые, плетенные и штампованные), по характеру ее движения (неподвижные, качающиеся, вибрационные и вращающиеся), по форме (плоские и цилиндрические) и по положению в пространстве (горизонтальные и наклонные).

Наиболее просты по устройству неподвижные колосниковые грохоты, в которых материал перемещается по наклонной просеивающей поверхности гравитационно. Производительность неподвижных грохотов невысокая, их применяют в основном для предварительного грохочения.

Барабанный грохот представляет собой установленный наклонно (под углом  $5...7^\circ$  к горизонту) вращающийся барабан. Из-за низкого качества грохочения и большого расхода энергии барабанные грохоты имеют ограниченное применение.

Эксцентрикковый грохот (рисунок 1, а) состоит из наклонного под углом  $15...20^\circ$  короба.

Инерционные грохоты устанавливают как наклонно (см. рисунок 1, б) — с углом к горизонту  $10...25^\circ$ , так и горизонтально (см. рисунок 1, в). В отличие от эксцентрикковых грохотов, амплитуда колебаний у которых постоянна, эта величина у инерционных грохотов изменяется в зависимости от загрузки грохота: с ее увеличением амплитуда колебаний короба автоматически уменьшается, защищая конструкцию от перегрузок. Наклонно устанавливаемые инерционные грохоты применяют для тяжелых условий работы, а также для предварительного грохочения крупнокусковых материалов перед первичным дроблением.



а — эксцентриковый; б — инерционный наклонный; в — инерционный горизонтальный

Рисунок 1 — Схемы плоских грохотов

Для классификации сыпучих материалов по крупности механическим способом могут быть использованы инерционные грохоты и грохоты с электромагнитным вибровозбудителем [1].

Принципиальная особенность этих грохотов состоит в том, что просеивающая поверхность совершает колебательные движения, источником которых является динамический привод, не имеющий жесткой кинематической связи с самой поверхностью. При этом характер колебательного движения, амплитуда и форма траекторий движения зависят исключительно от динамических факторов, таких как величина возмущающей силы, величина движущихся масс, жесткость и расположение пружин, частота колебаний [1].

Исследователь Л. А. Вайсберг в своей работе дает следующую классификацию инерционных грохотов: по характеру движения просеивающей поверхности различают грохоты с круговыми и близкими к ним колебаниями, грохоты с прямолинейными колебаниями и грохоты с близкими к прямолинейным колебаниями; по числу колеблющихся масс различают одно-, двух- и трехмассные; по числу вибровозбудителей — с одним, двумя, и т. д.; по способу синхронизации вибровозбудителей (если их более одного) — с принудительной кинематической синхронизацией, принудительной электрической синхронизацией, самосинхронизацией; по соотношению вынуждающей и собственной частоты колебаний различают дорезонансные, резонансные и около-резонансные; зарезонансные; межрезонансные грохоты; по числу просеивающих поверхностей — одно-, двух- и т. д.; по расположению просеивающей поверхности относительно горизонта — горизонтальные или слабонаклонные (до  $5-6^\circ$ ), наклонные; по характеру перемещения просеивающей поверхности или ее частей относительно корпуса — с неподвижными и активными просеивающими поверхностями [1].

Вибрационные грохоты обладают такими достоинствами, как высокая эффективность грохочения за счет хорошего расслоения материала на поверхности грохота (85—90%); высокая производительность; низкое потребление электроэнергии.

Инерционный вибрационный грохот с эллиптической траекторией качания корпуса предназначен для грохочения нерудных материалов (рисунок 2).

Вибрационные грохоты могут работать как аппараты порционного или непрерывного действия. При порционном грохочении частицы помещаются на грохот и подвергаются вибрационному воздействию в течение заданного периода времени, так что число испытаний непосредственно связано со временем грохочения. При непрерывном грохочении частицы непрерывно подаются на один конец вибрационного грохота и двигаются под действием силы тяжести. Хотя непрерывное грохочение осуществляется в установившемся режиме, т. е. при постоянных во времени условиях подачи материала и потоках надрешетного и подрешетного продукта, а порционное грохочение носит неустановившийся характер.



Рисунок 2 — Вибрационный инерционный грохот

**Заключение.** Сам по себе традиционный вибрационный грохот не оказывает никакого воздействия на просеиваемый материал помимо пассивного перемещения его по поверхности сетки в горизонтальной плоскости, т. е. на самом деле ни один традиционный грохот не просеивает материал, а только лишь перемещает его по поверхности сетки. В связи с этим повышение эффективности сортировки достигается правильным выбором просеивающей поверхности, скорости движения материала по просеивающей поверхности и угла просеивающей поверхности в зависимости от гранулометрического состава материала.

Анализ конструкций виброгрохотов показал рациональность использования в качестве рабочего органа цилиндрической пружины, которой сообщается колебательное движение. Применение цилиндрической пружины позволит получать необходимые компоненты определённого гранулометрического состава различной влажности для строительных смесей, многоцелевых наполнителей, химических реагентов, удобрений и т. д.

#### Список цитируемых источников

1. Вайсберг, Л. А. Проектирование и расчет вибрационных грохотов / Л. А. Вайсберг. — М. : Недра, 1986. — 144 с.

УДК 622.23.054.54

И. С. Лайша, А. А. Дубовский, Е. В. Пискун

Закрытое акционерное общество «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством», Солигорск

### ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА НА ПРОЧНОСТЬ И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ПРИ РАЗРУШЕНИИ ГОРНЫХ ПОРОД

**Введение.** Одной из основных научно-технических проблем развития технологии механического разрушения горных пород является расширение области применения серийных проходческих комбайнов на более прочные и абразивные породы, а также повышение их производительности и надежности.

Качество резов влияет на стоимость проведения горных выработок. Удельный вес затрат, связанных с расходом режущего инструмента, в зависимости от горно-геологических условий может достигать 37% и более от затрат на проходку [1].

Общей реакцией производителей режущего инструмента на усложнение условий его применения обычно является увеличение размеров резов, а также размеров и массы твердосплавных вставок (увеличение ширины режущих кромок для неповоротных резов и увеличение отношения диаметра к длине вставки с увеличением первого для поворотных резов) [2].

Целью исследования является изучение влияния геометрии инструмента и параметров режима разрушения на силовые и энергетические показатели процесса резания, прочность и износостойкость режущего инструмента.

**Основная часть.** Режущий блок включает в себя резец, резцедержатель, средства крепления резца в резцедержателе, средства установки и извлечения резов из резцедержателей и оросители.

Для понижения температуры в зоне контакта резца с массивом и обеспечения взрывоопасности процесса разрушения режущие блоки оснащаются оросителями.

Для изготовления державок резов используют легированные стали, принимающие закалку. Отечественные резы для горного оборудования изготавливают из стали 35ХГСА. Традиционным методом изготовления державок поворотных резов является токарная обработка, но в настоящее время все более широкое применение у ведущих производителей режущего инструмента находят методы изготовления державок объемной штамповкой и клиновым прокатом. Износостойкость и прочностные свойства таких державок несомненно выше, чем полученных токарной обработкой, что отражается на стойкости режущего инструмента в целом.

Надежность конструкции резца в определенной степени зависит также от прочности паяного соединения твердосплавной вставки и головки державки, определяемой свойствами используемого припоя. Следует уделять особое внимание величине коэффициента термического расширения материала припоя, значение которого

должно быть средним между коэффициентами термического расширения материала державки и твердосплавной вставки, что обеспечивает снижение величины остаточных напряжений при охлаждении с температур пайки.

Процесс изнашивания разных конструкций резов, несмотря на их конструктивные особенности, имеет качественную общность. Рассмотрим основные формы износа резов, оснащенных твердосплавными вставками цилиндрической формы (рисунок 1).

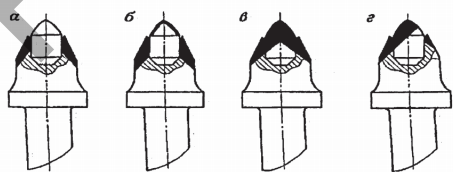


Рисунок 1 — Формы износа поворотных резов с цилиндрическими вставками