

ВИДЫ БИСЕРНЫХ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ ДЛЯ СВЕРХТОНКОГО ПОМОЛА. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕРТИКАЛЬНЫХ БИСЕРНЫХ МЕЛЬНИЦ.

**Звягинцев А.В., магистрант 2 курса
кафедры механического оборудования
Научный руководитель – Богданов В.С.,
док. техн. наук., профессор**

**Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова**

***Ключевые слова:** бисерная мельница, сверхтонкое измельчение, диспергирование, диспергаторы, влажный помол, суспензии, переработка.*

Бисерные мельницы распространённый вид оборудования, применяемый в различных областях промышленности. Непрерывное совершенствование способствовало существенному развитию данного вида оборудования. В работе описана одна из самых распространенные конструкции бисерных мельниц – вертикальная, а также эксплуатационные особенности, технологические преимущества и недостатки данного вида оборудования.

Введение. На сегодняшний день в промышленности самых передовых стран мира все больше получает развитие метод сверхтонкого помола, как следствие растет спрос на установки и оборудование способные его обеспечить. На сегодняшний день одним из видов оборудования способных обеспечить сверхтонкий помол сырья, как в лабораторных, так и в промышленных масштабах является бисерная мельница (бисерный измельчитель).

Вертикальные бисерные мельницы. Данный тип бисерных мельниц, показан на рисунке 1, имеет в своей конструкции герметичную, вертикально расположенную камеру помола 7, камера установлена на роликах, либо на рельсовых направляющих, что делает возможным ее перемещение, однако это перемещение возможно лишь

на небольшое расстояние, преимущественно с целью промывки, какого-либо ремонта, или технического осмотра. Из-за повышенной нагрузки на внутреннюю стенку камеры 7 применяются сменные футеровки из разнообразных материалов [1].

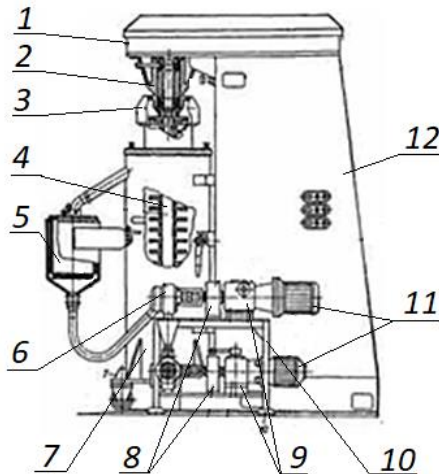


Рис. 1 – Конструкция вертикальной бисерной мельницы:

1 – привод; 2 – упорный подшипник; 3 – муфта; 4 – ротор бисерной мельницы; 5 – приемник пасты; 6 – насос; 7 – размольная камера; 8 – ограждения; 9 – вариатор; 10 – станина; 11 – электродвигатель; 12 – корпус мельницы.

Внутри камеры расположен рабочий орган – вертикальный ротор 4, вал которого смонтирован в подшипниковом узле 2 и сопряжен с приводом 1 при помощи клиноременной передачи. Соединение вертикального ротора с подшипниковым узлом осуществляется муфтой 3. В процессе эксплуатации машины диспергируемая пигментная паста под давлением непрерывно подается в донную часть камеры 7, где подвергается воздействию измельчающих тел и ротора 4, и поднимаясь в верхнюю часть камеры, попадает в пастоприёмник 5 [2]. В верхней части корпуса 7 паста отделяется от бисера при помощи сепаратора сетчатого типа, также корпус снабжен рубашкой охлаждения, с помощью которой поддерживается необходимая температура

пигментной пасты. В пастоприёмнике 5, материал проходит через фильтрующее сито, материал, прошедший через сито, откачивается насосом 6 в другой аппарат технологической линии или промежуточную дежу, материал, оставшийся в пастоприёмнике отправляется на повторный цикл диспергирования [1].

Областью применения вертикальных бисерных диспергаторов является производство керамики и тонкодисперсный помол минерального сырья, измельчение сырья для создания гранул и кормов для животных. Данная область эксплуатации установки обоснована тем, что при вертикальном расположении камеры помола, её донная часть испытывает высокие абразивные нагрузки, обусловленные массой количеством загруженных мелющих тел. В случае обработки трудно-диспергируемых материалов этот эффект полезен, так как позволяет обеспечить большую энергонапряженность размола. [4]

Основные достоинства вертикальных бисерных мельниц:

- простая конструкция;
- низкие затраты ресурсов на обслуживание установки;
- непрерывность процесса диспергирования и возможность его автоматизации;
- компактность.

Основные недостатки:

- падение технологических показателей установки при переработке суспензий с трудно измельчаемыми включениями;
- невозможность использования мелющих тел из циркония;
- сильная загазованность рабочей зоны, при использовании сепаратора сетчатого типа;
- необходимость чистки сепарирующего устройства от насыхающей пигментной пасты при эксплуатации установки в циклическом режиме.

Заключение. Вертикальные бисерные мельницы для сверхтонкого помола являются очень распространенным видом оборудования в отраслях промышленности, занимающихся переработкой труднообрабатываемого материала. Данный вид оборудования позволяет реализовать высокое качество выпускаемой продукции, при этом являясь удобным в эксплуатации и обслуживании. Вертикальная бисерная мельница имеет множество направлений, в

соответствии с которыми может происходить её совершенствование, что позволит еще более широко применять её в отечественной и зарубежной промышленности.

Библиографический список:

1. Рыбин, Н. В. Подбор диспергирующего оборудования для производства пигментированных лакокрасочных материалов / Н. В. Рыбин. – Текст : электронный // ПО "ХИМТЭК" : [сайт]. — URL : https://www.himtek-yar.ru/useful/lkm_technology/1669
2. Индейкин Е.А. Пигментирование лакокрасочных материалов/Е.А. Индейкин Л.Н. Лейбзон И.А. Толмачев– Л.: Химия, 1986 г. – 160с.
3. Ермилов П.И. Диспергирование пигментов: Учебник для строительных вузов. /П.И. Ермилов – Москва 1971 г. – 300с., ил.
4. Горловский И.А. Оборудование заводов лакокрасочной промышленности: Учебное пособие для вузов/ И.А. Горловский Н.А Кузулин– изд. 3-е, перераб. И доп. – Л.: Химия, 1980 г. – 376с.

TYPES OF BEAD GRINDERS FOR SUPERFINE GRINDING. DESCRIPTION OF THE DESIGN AND DISTINCTIVE FEATURES OF VERTICAL BEAD MILLS.

Zvyagintsev A.V.

Keywords: *bead mill, ultrafine grinding, dispersion, dispersants, wet grinding, suspensions, processing.*

Bead mills are a common type of equipment used in various fields of industry. Continuous improvement has contributed to the significant development of this type of equipment. The study investigates one of the most popular designs of bead mills – vertical, as well as operational features, technological advantages and disadvantages of this type of equipment.