

- энергии излучения 1,25 МэВ и в 2,03 и 1,74 раза при энергии излучения 6 МэВ.
- 2) Композиты, изготовленные на основе глиноземистого цемента, на 12,94% эффективнее ослабляют поток быстрых нейтронов, чем композиты аналогичного состава на портландцементе.
  - 3) Это делает использование особо тяжелых композитов на ТФ-110 для изготовления облицовочной плитки и защитных штукатурок стен рентгеновских кабинетов и кабинетов для лучевой терапии, более выгодным не только с экономической, но и с практической точки зрения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Комаровский, А.Н. Защитные свойства строительных материалов / А.Н. Комаровский // М.: Атомиздат, 1971. – 238 с.
2. Дубровский, В.Б., Строительные материалы и конструкции защиты от ионизирующих излучений / В.Б. Дубровский, З. Аблевич // М.: Стройиздат, 1983. – 240 с.
3. Ицкович, С.М. Заполнители для бетона / С.М. Ицкович // М.: Высшая школа, 1972. – С. 208-211.
4. Худяков В.А. Разработка и исследование свойств модифицированных эпоксидных композитов для защиты от ионизирующих излучений: Дис. канд. техн. наук. – Пенза, 1994. – 141 с.
5. Калашников Д.В. Особо тяжелый высокопрочный бетон: Дис. канд. техн. наук. – Пенза, 2001. – 185 с.
6. Королев Е.В. Структура и свойства особо тяжелых серных композиционных материалов: Дис. канд. техн. наук. – Пенза, 2000. – 198 с.

УДК 621.86.067:620.22-492

### РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ РАССЕВА ПУЛЬВЕРИЗАТА АЛЮМИНИЯ

Н.А. Прохоренко<sup>1</sup>, А.Б. Голованчиков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>старший преподаватель кафедры процессов и аппаратов химических и пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия, e-mail: [natasha292009@yandex.ru](mailto:natasha292009@yandex.ru)

<sup>2</sup>доктор технических наук, профессор кафедры процессов и аппаратов химических и пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия, e-mail: [natasha292009@yandex.ru](mailto:natasha292009@yandex.ru)

**Аннотация.** В работе проведена реконструкция отделения фракционирования пульверизата алюминия, в которой производится замена загрузочного бункера на более перспективный. Решены вопросы экологичности и транспортировки сыпучего материала.



*Ключевые слова: бункерные устройства, алюминий, сыпучие материалы, отделение фракционирования, загрузочный участок, пульверизат алюминия, рассев порошкообразных материалов, дозатор.*

## RECONSTRUCTION OF THE BRANCH OF THE SCREENING OF PULVERIZATE ALUMINUM

N.A. Prohorenko<sup>1</sup>, A.B. Golovanchikov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> senior lecturer of the Department of processes and apparatus of chemical and food products, Volgograd state technical University, Volgograd, Russia, e - mail: [natasha292009@yandex.ru](mailto:natasha292009@yandex.ru)

<sup>2</sup>Ph.D., Professor of the Department of processes and apparatus of chemical and food production, Volgograd state technical University, Volgograd, Russia, e-mail: [natasha292009@yandex.ru](mailto:natasha292009@yandex.ru)

**Abstract.** The reconstruction of the separation of fractionation of pulverization aluminum, which is replaced, the hopper the more promising ones. Resolved the issues of sustainability and transport of the bulk material.

*Keywords: bunker device, aluminum, bulk materials, the separation of fractionation, loading area, pulverized aluminum sieving of powder materials, dispenser.*

**Введение.** В настоящее время используют большое количество методов производства металлических порошков, что позволяет варьировать их свойства с целью повышения качества и экономических показателей [1].

Рассмотрим технологическую схему существующего процесса получения алюминиевых порошков в Волгоградском алюминиевом заводе порошковой металлургии (ВАЛКОМ-ПМ) (рисунок 1).

Процесс получения пульверизата включает операции:

- плавления металла в печи;
- распыление расплава сжатым воздухом или азотом;
- осаждение пульверизата по аппаратам технологической цепи.

Твердый алюминий расплавляется в плавильной камере печи 1 и через канал в стене печи перетекает в выносной карман. Уровень металла в печи должен быть ниже на 50 мм от верхней кромки кармана печи. Для распыления металла используется эжекционная форсунка 10 с сужающимся соплом для истечения металла.

Интенсивность подвода тепла в пылеосадитель 2 и температура в нем в значительной степени определяют производительностью процесса распыления. При повышении температуры в пылеосадителе процесс охлаждения и затвердевания частиц замедляется, возникает опасность слипания частиц и затрудняется выгрузка пульверизата. Температура в пылеосадителе не должна превышать 160оС. Теплосъем с оборудования и пульверизата

производится водоохлаждением кессонов первой секции пылесадителя. Вода в кессон подается по трубопроводу с вентилями.

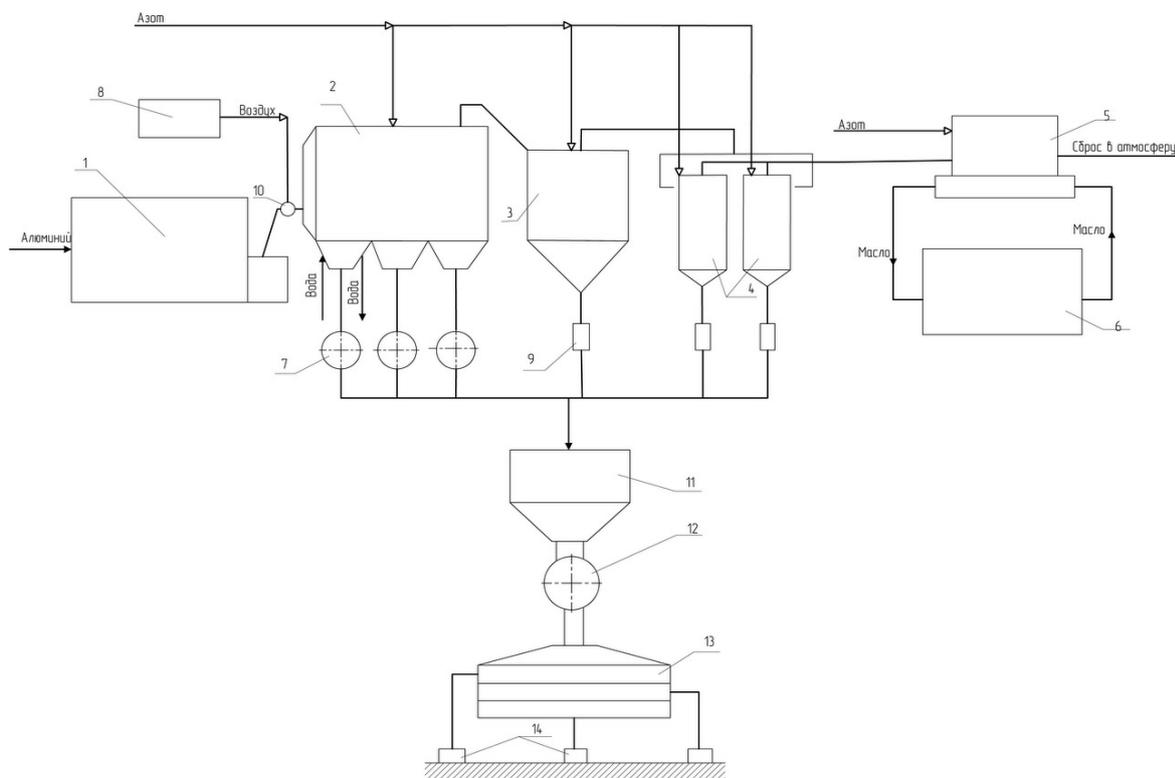


Рисунок 1 - Технологическая схема получения алюминиевого порошка:  
 1 – электрическая печь; 2 – пылесадительная камера; 3 – циклон;  
 4 – батарейный циклон; 5 – масляной фильтр; 6 – бак отстойник;  
 7 – кубель; 8- блок осушки; 9 – загрузочная емкость; 10 – форсунка;  
 11- загрузочный бункер; 12 – ячейковый питатель;  
 13 – вибрационное сито; 14 – тара.

Получаемый пульверизат осаждается в бункерах герметичного прямоугольного пылесадителя длиной 14,1 м. Полученный пульверизат через мягкие рукава с переходами выгружается в кубеля 7, которые транспортируются электропогрузчиком на участок рассева. Заполненный пульверизатом кубель транспортируют электропогрузчиком к погрузочной площадке тельфера, которым поднимают его на загрузочную галерею. Перед загрузкой кубель 7 с пульверизатом герметично соединяют с загрузочным бункером 11 и открывают вентиль аспирационной линии сброса газа, вытесняемого порошком при загрузке. Загруженный из кубеля в бункер пульверизат ячейковым питателем 12 по материалопроводу подается в вибросито 13[2].

**Цель работы.** В данной технологической схеме произвести модернизацию и реконструкцию схемы рассева алюминиевого порошка, с помощью



усовершенствования работы бункерного устройства, улучшения экологии и условий труда.

**Материал и результаты исследований.** Технологическое оснащение реконструированной линии в отличие от действующей на производстве предусматривает:

- систему подачи материала (порошка) в аппараты через рукав(шланг);
- обеспечение бесперебойной работы бункера за счет исключения сводообразования и зависания материала в результате установки в бункере упругого рабочего органа в виде герметичной камеры из эластичного материала.

Анализ схем технологических операций с сыпучими грузами в транспортно-складских комплексах показывает, что бункеры являются неотъемлемым элементом складской системы. Это справедливо для любых форм поставок, как в тарированном виде, так и в бестарном.

Качественная и бесперебойная работа транспортно-складских комплексов на загрузке подвижного состава и внутрискладских транспортировках груза зависит от отлаженности технологического процесса производства и, в том числе, от стабильного истечения грузов из емкости хранения.

Процесс истечения сыпучих грузов из бункеров нарушается, в первую очередь, вследствие возникновения явлений сводообразования. Особенно сильно этому явлению подвержены сыпучие материалы. Сыпучий груз имеет способность сохранять равновесие в пределах, обусловленных силами внутреннего трения. При открытии затвора сыпучий груз лишается части опоры столба насыпи, при этом нарушается равновесие частиц груза в емкости. Частицы груза, примыкающие к выгрузному отверстию, получают перемещение, что обуславливает истечение сыпучего груза. В свою очередь частицы вышележащих слоев, потеряв опору, движутся к месту выгрузки, что сопровождается колебанием давления в потоке груза. Нарушение равновесия слоев происходит последовательно от нижних к верхним, тем самым обеспечивая непрерывное движение потока к выпускному отверстию емкости. Далее происходит изменение давления по высоте емкости, геометрической формы и физико-механических свойств сыпучего груза, что в итоге приводит к сводообразованию, а зачастую и к сегрегации частиц сыпучего материала.

Таким образом, в процессе функционирования емкости с нормальным истечением при выпуске выгружается сначала вновь загруженный материал, а затем оставшийся. Это приводит к образованию застойных зон, где содержимое емкости остается длительное время. Поэтому, для переработки слеживающихся и сыпучих материалов было сконструировано специ-

альное вибрационное устройство, позволяющие интенсифицировать работу за счет обеспечения непрерывной подачи перерабатываемого материала из загрузочного бункера в канал питателя.

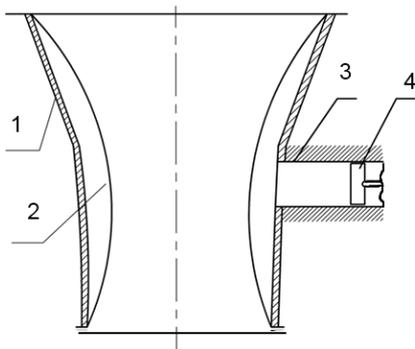


Рисунок 2 - Предлагаемая конструкция вибрационного устройства:  
1- загрузочный бункер; 2 – герметичная камера;  
3- цилиндр; 4 – поршень.

Разработанное вибрационное устройство имеет малую металлоемкость, а удельные энергозатраты практически не зависят от производительности. Конструкция вибрационного устройства проста и надежна, отличается небольшими габаритами и отсутствием вращающихся частей [3].

На рисунке 2 схематично изображен общий вид предлагаемой конструкции вибрационного устройства для выпуска слеживающихся материалов. Вибрационное устройство работает следующим образом. Из бункера в загрузочный участок подают сыпучий материал, а через поршень 4 подают по цилиндру 3 между стенками загрузочного участка 1 и герметичной камерой 2 воздух. Так как поршень периодически то подает, то удаляет воздух из камеры, то его давление между стенками загрузочного участка и герметичной камерой изменяется, что изменяет объем и саму форму поверхности эластичного материала герметичной камеры. Такой вибрационный режим приводит к уменьшению адгезии материалов к поверхности эластичного материала, ликвидации застойных зон и сводообразования и как следствие к повышению производительности бункера загрузки и всей установки в целом.

Общий вид реконструированной схемы представлен на рисунке 3.

Воздух в пространство между герметичной камерой и бункером будет подаваться с помощью ресивера 8 компрессором 7. Чтобы технологическая линия не простаивала в зоне подачи материала к питателю, спроектированный по геометрическим размерам бункер рассчитан с запасом материала (технологическая линия рассчитала на 1 тонну, бункер спроектирован на 1,6 тонн).

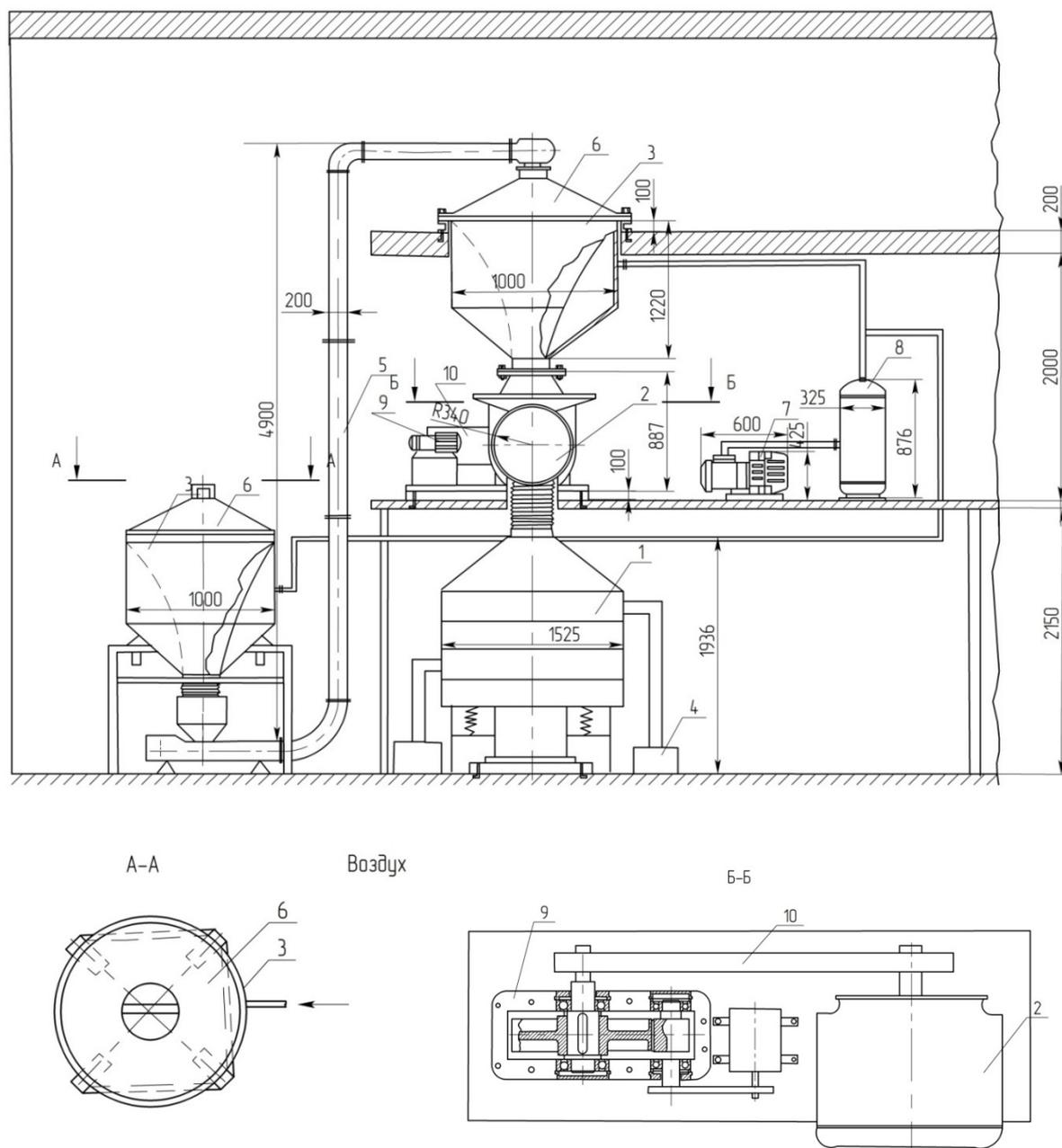


Рисунок 3 - Реконструированная схема рассева порошка:

- 1 – вибрационное сито; 2 – ячейковый питатель;
- 3 – загрузочный бункер; 4 – тара; 5 - конвейер сплошного волочения;
- 6 – крышка; 7 – компрессор; 8 – ресивер; 9 – редуктор; 10 – мотор.

В данной схеме решены вопросы экологичности, путем соединения между собой аппаратов герметичными шлангами, выполненными из резины. Также решены вопросы транспортировки пульверизата к загрузочному бункеру на третий этаж, с помощью установки L-образного конвейера сплошного волочения (с погружными скрепками).

Подвезенный электропогрузчиком герметичный бункер 6 на стойках, ставится над загрузочным отверстием конвейера 5 и соединяется герметичным рукавом. Пульверизат попадает из бункера с герметичной камерой в конвейер и транспортируется на третий этаж к бункеру, после этого в ячею-копый питатель 2, и вибросито 1. Алюминиевый порошок, в виде готовой продукции ссыпается в тару 4 с помощью герметичного шланга.

**Вывод.** Таким образом использование этих устройств уменьшит трудозатраты, обеспечит защиту от пыления и взрывобезопасность порошка при его транспортировке, а также бесперебойную работу оборудования [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Голованчиков, А.Б. Перспективные конструкции устройств для разрушения слоев сыпучего материала в загрузочных бункерах / Голованчиков А.Б., Шагарова А.А., Прохоренко Н.А., Тарасенко Л.Е. // ПРЭТ-2014, г. Иваново, 23-26 сентября 2014 г.

2. Голованчиков, А.Б. Экспериментальные исследования работы зоны загрузки шнековых машин в процессе вибрации / Голованчиков, А.Б., Шагарова А.А., Шапочников А.П., Прохоренко Н.А., Доан М.К., Карев В.Н. // Известия ВолгГТУ. Сер. Реология, процессы и аппараты химической технологии. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. - № 1 (154). - С. 107-110.

3. П. м. 153117 РФ, МПК В65G27/10. Вибрационное устройство для выпуска связанных, липких и слёживающихся материалов / А.Б. Голованчиков, А.А. Шагарова, Н.А. Прохоренко; ВолгГТУ. - 2015.

4. Прохоренко, Н.А. Реконструкция отделения фракционирования пульверизата алюминия / Прохоренко Н.А., Шагарова А.А., Голованчиков А.Б. // VIII Региональная научно-практическая студенческая конференция «России – творческую молодёжь», г. Камышин, 22-23 апреля 2015 г. / ВолгГТУ, КТИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград, 2015.

УДК 665.521.7

## МОЖЛИВОСТІ КВАЛІФІКОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ НАФТОВИДОБУТКУ

Ю.Я. Хлібишин<sup>1</sup>, І.Я. Почапська<sup>2</sup>

<sup>1</sup>кандидат технічних наук, доцент кафедри технології органічних продуктів, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна, e-mail: [yuriy\\_h@polynet.lviv.ua](mailto:yuriy_h@polynet.lviv.ua)

<sup>2</sup> кандидат технічних наук, доцент кафедри цивільної безпеки, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна, e-mail: [iryana.y.pochapska@lpnu.ua](mailto:iryana.y.pochapska@lpnu.ua)

**Анотація.** В роботі досліджено тверді нафтові відклади різного походження. Зроблено аналіз та досліджено структурно-груповий склад зразків твердих нафтових відкладів. Розглянуто шляхи можливого використання отриманих продуктів.

**Ключові слова:** тверді нафтові відклади, хімічний склад, розділення.