



АНАЛИЗ КАМНЕУЛОВИТЕЛЕЙ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Мухаметшина Эльмира Талгатовна – докторант Наманганского государственного технического университета, Наманган, +998885223999,
mukhammadiyeva94@mail.ru

Мурадов Рустам Мурадович – профессор Наманганского государственного технического университета, Наманган, +998942729456,
rmuradov1956@mail.ru

***Аннотация:** Статья посвящена роли пневмотранспортных систем в хлопкоочистительной промышленности, с акцентом на использование камнеуловителей для отделения тяжелых примесей. Камнеуловители играют важную роль в удалении таких загрязнений, как камни, металлические предметы и другие примеси, из воздушного потока с хлопком, что помогает избежать повреждения оборудования, улучшить качество продукции и снизить засоренность. Рассмотрены принципы работы и конструкция камнеуловителей, а также их модернизация, направленная на повышение эффективности очистки и снижение повреждения хлопковых семян. Усовершенствованные камнеуловители позволяют повысить производительность и улучшить качество переработки хлопка на хлопкоочистительных предприятиях.*

***Ключевые слова:** пневмотранспорт, хлопкоочистительная промышленность, камнеуловители, тяжелые примеси, очистка хлопка, производительность.*

***Аннотация:** Мақола пахта тозалаш саноатида пневмотранспорт тизимларининг ролига бағишланган бўлиб, оғир аралашмаларни ажратилиш учун тоштутгичлардан фойдаланишига алоҳида эътибор қаратилган. Тоштутгичлар ҳаво оқимидан тош, металл буюмлари ва бошқа*



аралашмаларни олиб ташлашда муҳим рол ўйнайди, бу эса қурилмаларни шикастланишдан сақлайди, маҳсулот сифатини яхшилайти ва тозалаш даражасини камайтиради. Тоштутгичларнинг ишлаш принциплари ва конструкцияси, шунингдек, тозалаш самарадорлигини ошириш ва пахта уруғларининг зарарланишини камаййтиришга қаратилган модернизацияси кўриб чиқилган. Янгиланган тоштутгичлар пахта тозалаш корхоналарида ишлаб чиқаришни ошириш ва пахтани қайта ишлаш сифатини яхшилашга имкон беради.

Калим сўзлар: пневмотранспорт, пахта тозалаш саноати, тоштутгичлар, оғир аралашмалар, пахта тозалаш, ишлаб чиқариш самарадорлиги.

Abstract: The article focuses on the role of pneumatic transport systems in the cotton cleaning industry, with an emphasis on the use of stone traps to remove heavy impurities. Stone traps play an important role in removing contaminants such as stones, metal objects, and other debris from the cotton air stream, helping to avoid equipment damage, improve product quality, and reduce contamination. The principles of operation and design of stone traps are discussed, as well as their modernization aimed at improving cleaning efficiency and reducing damage to cotton seeds.

Keywords: pneumatic transport, cotton cleaning industry, stone traps, heavy impurities, cotton cleaning, productivity.

Хлопкоочистительная промышленность играет важную роль в текстильной отрасли, обеспечивая переработку хлопка-сырца и подготовку его к дальнейшему использованию. Одним из важнейших этапов технологического процесса является транспортировка хлопка между машинами и агрегатами. Для этой цели широко применяются пневмотранспортные системы, которые обеспечивают перемещение хлопка воздушным потоком по трубопроводам¹.

¹ <https://kaltes.lv/>



Пневмотранспорт представляет собой систему перемещения сыпучих материалов при помощи воздушного потока по трубопроводам. Скорость перемещения материала в таких системах может достигать 20–30 м/с.

Пневмотранспортные установки имеют ряд преимуществ, такие как возможность транспортирования на значительные расстояния, компактность и удобство компоновки оборудования, герметичность и снижение потерь сырья, а также улучшение санитарно-гигиенических условий труда [1].

Основными элементами пневмотранспортной системы являются: вентиляторы или компрессоры; транспортные трубопроводы; сепараторы; циклоны и фильтры, а также камнеуловители и другие очистные устройства. Одним из важнейших элементов системы является камнеуловитель, обеспечивающий удаление тяжелых примесей из потока хлопка.

В процессе транспортирования вместе с хлопком могут перемещаться различные примеси: камни, металлические предметы, комья земли и другие тяжелые включения. Эти примеси способны вызывать повреждение оборудования, засорение трубопроводов и снижение качества готовой продукции. Поэтому в системе пневмотранспорта устанавливаются специальные устройства — камнеуловители, предназначенные для отделения тяжелых примесей из потока хлопка [1].

В процессе заготовки, хранения и транспортировки хлопка-сырца в его массе содержатся различные посторонние примеси: пыль, песок, куски почвы, камни, металлические предметы и органические остатки растений. Особенно опасными являются тяжелые примеси (камни, металлические детали), которые могут повредить оборудование и ухудшить качество волокна [2].

В пневмотранспортных системах хлопкоочистительных предприятий применяются камнеуловители, предназначенные для отделения тяжелых примесей из потока хлопка, перемещаемого воздушным потоком. Принцип их работы основан на различии масс и аэродинамических свойств хлопка и тяжелых включений [2].



Камнеуловитель — это устройство, предназначенное для отделения тяжелых примесей из транспортируемого воздушно-материального потока. Основной задачей камнеуловителя является защита технологического оборудования и повышение качества переработки хлопка [3].

Основные функции камнеуловителей:

- удаление камней, металлических предметов и других тяжелых примесей;
- предотвращение повреждения машин;
- снижение износа оборудования;
- улучшение качества хлопкового волокна.

Исследования показывают, что применение усовершенствованных устройств для улавливания тяжелых примесей позволяет значительно повысить эффективность очистки хлопка и снизить уровень его засоренности [4].

Конструкция камнеуловителей может отличаться в зависимости от типа установки, однако большинство устройств включает следующие основные элементы:

1. Корпус устройства - Обеспечивает движение воздушно-материального потока и размещение рабочих элементов.
2. Входной патрубок - Через него поток хлопка поступает в камнеуловитель.
3. Сепарационная камера - В этой зоне происходит разделение материала на легкие и тяжелые фракции.
4. Камнесборник - Предназначен для накопления и удаления тяжелых примесей.
5. Выходной патрубок - Через него очищенный поток направляется в дальнейшую часть пневмотранспортной системы.

Принцип работы камнеуловителя основан на различии масс и аэродинамических свойств частиц. Более тяжелые частицы (камни,



металлические предметы) под действием силы тяжести и инерции выпадают из воздушного потока и попадают в камнесборник [4].

Работа камнеуловителя осуществляется следующим образом:

1. Поток хлопка с примесями поступает в устройство по пневмотрубопроводу.
2. В сепарационной камере происходит снижение скорости воздушного потока.
3. Тяжелые примеси под действием силы тяжести отделяются от основного потока.
4. Камни и крупные частицы падают в камнесборник.
5. Очищенный хлопок продолжает движение по трубопроводу.

Такая схема позволяет эффективно удалять тяжелые примеси, не нарушая непрерывность транспортного процесса.

Использование камнеуловителей в пневмотранспортных системах обеспечивает ряд преимуществ, такие как повышение надежности работы оборудования; снижение аварийности и износа машин; улучшение качества хлопкового волокна и уменьшение количества технологических потерь. Согласно исследованиям, модернизация устройств для улавливания тяжелых примесей позволяет увеличить эффективность очистки и снизить уровень загрязненности хлопка [5].

На предприятиях применяются питатель-уловитель тяжелых примесей 1ПУ, который предназначен для равномерного питания с заданной производительностью и автоматического регулирования величины производительности поточных линий при переработке длинно- и средневолокнистого хлопка-сырца с выделением тяжелых примесей. Питатель-уловитель тяжелых примесей 1ПУ состоит из корпуса, питающих валиков 1 и 2, колкового барабана 3, дна 4, отражателя 6, воздуховода А, образованного направителем 5 и обшивкой 7, сборника тяжелых примесей Б,

образованного направителем и крышкой 8. Внешний вид и поперечный разрез уловителя тяжелых примесей 1ПУ представлен на рис.1 и 2.

Отражатель сварной конструкции имеет вогнутую поверхность, расположенную на пути движения хлопка-сырца и способствующую эффективному выделению из хлопка тяжелых примесей [6].

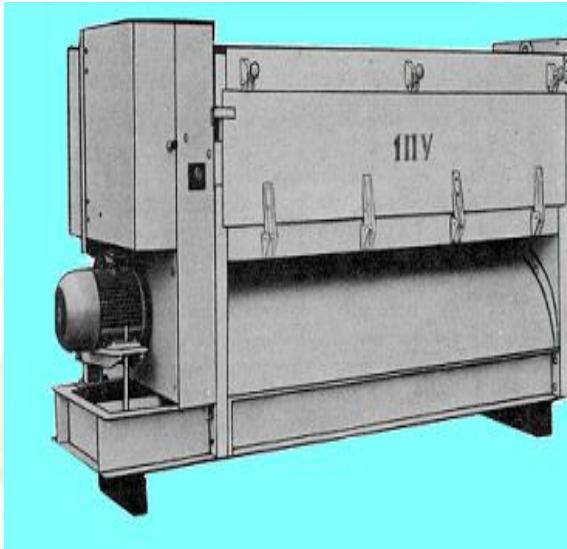


Рис.1. Питатель-уловитель тяжелых примесей 1ПУ (внешний вид)

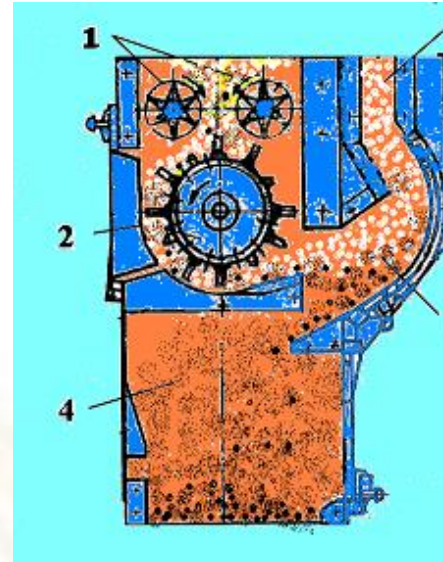


Рис. 2. Поперечный разрез питателя-уловителя 1ПУ

1,2-питающие валики, 3-колковый барабан, 4-дно, 5-направитель, 6-отражатель, 7-обшивка, 8-крышка

А-воздуховод

Б-сборник тяжелых примесей

Поскольку объем разделительной камеры немного больше, скорость хлопка-сырца уменьшается и начинает подниматься в сторону вертикальной трубы. Гравитационная сила воздуха вертикальной части разделительной камеры предназначена только для подъема хлопка-сырца. По этой причине составы, которые относительно тяжелее хлопка-сырца, не могут подниматься

вверх под действием воздуха, и падают под действием собственного веса в карман камнеуловителя.

Когда рабочий процесс камнеуловителя детально изучен, поскольку его разделительная камера установлена перед разгрузочной трубой, хлопок-сырец движется по своей инерции и с большой силой ударяется о его стенку. В результате семена повреждаются, и это в дальнейшем наблюдается в процессе джинирования, т.е., в отделении волокна от семян хлопка-сырца. Поскольку эти дефекты так плотно прикреплены к волокну, его нельзя отделить от волоконноочистителя [7].

В результате свойство прядения волокна снижается, что приводит к образованию различных узлов в пряденой нити, а качество получаемого материала снижается за счет образования пятен. В целях устранения этого недостатка камнеуловителя, было предложено установить упругий элемент в месте, где хлопок-сырец может удариться ударом [8]. Этот элемент выполнен в виде сетчатого барабана и установлен на упругом основании (рис. 3).

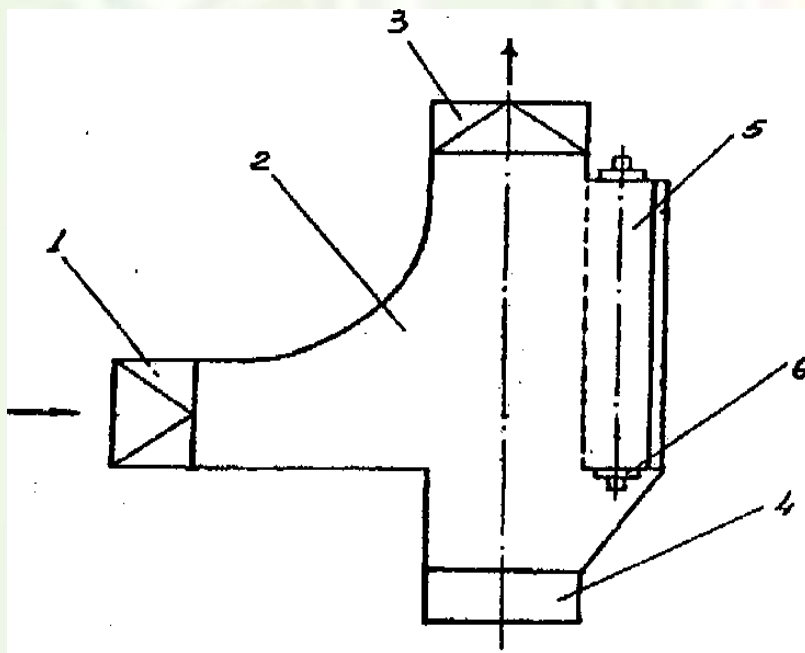


Рис.3. Усовершенствованный камнеуловитель, АRIAR02993

- 1 - впускная труба; 2 - рабочая камера; 3 - выпускная труба;
4 - карман; 5 – сетчатый барабан; 6 - эластичная основа.



Место, где может ударяться хлопок-сырец, выполнено в виде сетчатого барабана, который не только уменьшает повреждение семян хлопка-сырца, но и отделяет мелкие загрязнения из хлопка-сырца.

Поскольку сетчатый барабан установлен вертикально, мелкие загрязнения, отделённые от хлопка-сырца, попадают в карман камнеуловителя под действием собственной силы тяжести.

Такое изменение даёт возможность отделить мелкие примеси от хлопка без внесения небольших изменений в конструкцию камнеуловителя. Наряду с этим, упругая установка сетчатого барабана позволяет уменьшить повреждение семян хлопка-сырца.

Камнеуловители являются важным элементом пневмотранспортных систем хлопкоочистительных предприятий. Их применение позволяет эффективно удалять тяжелые примеси из потока хлопка-сырца, предотвращая повреждение оборудования и улучшая качество готовой продукции. Совершенствование конструкции камнеуловителей и внедрение новых технологий позволяет повысить эффективность очистки, снизить энергозатраты и обеспечить стабильную работу технологических линий хлопкоочистительных предприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидиков А.Х. [и др.]. Изучение движения частиц хлопка и тяжёлых примесей в рабочей камере пневматического очистителя // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. Сидиков А.Х. [и др.]. 2021. 2(83). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11316> (дата обращения: 08.03.2026)
2. Усманов Д. А., Умарова М.О. ПРИМЕНЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА НА ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДАХ // Экономика и социум. 2022. №4-3 (95). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-pnevmaticheskogo-transporta-na-hlopkoochistitelyh-zavodah>.
3. Г.Жаббаров ва бошқалар “Чигитли пахтани дастлабки ишлаш технологияси” дарслик, Тошкент, Ўқитувчи 1987-328 б.



4. Имамназаров, Х., & Ахмадалиева, С. (2025). Технологический анализ оборудования марки 1PU для улавливания тяжёлых примесей на хлопкоочистительных предприятиях. *Journal of Science-Innovative Research in Uzbekistan*, 3(6), 333–336. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/journal-science-innovative/article/view/110918>
5. Саримсаков О.Ш. Пахта хомашёсини узатиш ва ҳаво транспортида ташишнинг илмий асосланган самарали технологиясини яратиш. Техника фанлари доктори (DSc) диссертацияси автореферати. Тошкент – 2017
6. Бабаджанов М.А. Технология и оборудование первичной обработки хлопка (Часть – I). Учебно- методическое пособие для изучения курса. Ташкент, 2012.
7. Мурадов Р.М., Мухаметшина Э.Т. Анализ исследования по совершенствованию элементов пневмотранспортных установок в целях снижения поврежденности хлопковых семян // *Universum: Технические науки: электрон. научн. журн.* 2020. № 6(75). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/9735>
8. Мурадов Р., Муминов М., Обидов А. Камень для хлопка-сырца. Патент. № IAP 02993, 2005.30.12.