



**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

Улуғмурадов Хамроз Юсуф ўғли – доцент Джизакского политехнического института, Джизак, +998933092817,
hamrozulugmuradov@gmail.com

Аннотация: В статье рассмотрены особенности работы сепаратора СС-15А, его технические характеристики, а также недостатки, такие как повреждения семян и прилипание хлопка к сетке. Представлены возможные пути усовершенствования данного устройства, включая внедрение инновационных технологий для повышения производительности и энергоэффективности.

Ключевые слова: хлопок, сепаратор, пневмотранспорт, очистка, примеси, СС-15А, эффективность, технологии, усовершенствование.

Annotatsiya: Maqolada СС-15А separatorining ishlash xususiyatlari, texnik parametrlari va uning kamchiliklari, masalan, chigitlarning shikastlanishi va paxtaning to‘rga yopishishi keltirilgan. Ushbu qurilmani takomillashtirishning mumkin bo‘lgan yo‘llari, shu jumladan samaradorlik va energiya samaradorligini oshirish uchun innovatsion texnologiyalarni joriy etish muhokama qilinadi.

Kalit so‘zlar: paxta, separator, havo transporti, tozalash, ifloslik, СС-15А, samaradorlik, texnologiyalar, takomillashtirish.



Abstract: *The article discusses the features of the CC-15A separator, its technical parameters, and its drawbacks, such as seed damage and cotton adhesion to the mesh. Potential ways to improve this device are presented, including the introduction of innovative technologies to increase productivity and energy efficiency.*

Keywords: *cotton, separator, pneumatic transport, cleaning, impurities, CC-15A, efficiency, technologies, improvement.*

Хлопок — один из важнейших сельскохозяйственных продуктов, используемых в текстильной промышленности. Преобразование этого сырья в готовую продукцию требует сложного технологического процесса, включающего несколько этапов. Одним из ключевых этапов является очистка хлопка от примесей, в частности, от различных видов сорняков, семян и других посторонних веществ. Для этого применяются специальные устройства, называемые сепараторами [1].

Сепараторы — это устройства, предназначенные для отделения различных примесей от основного сырья. На хлопкоочистительных предприятиях они играют важнейшую роль в повышении качества конечного продукта и обеспечении эффективной работы всего производственного процесса. В зависимости от типа примесей и их размеров применяются различные виды сепараторов, включая:

- Сепараторы воздушного типа (вибрационные и ротационные);
- Электростатические сепараторы;
- Механические сепараторы.

Сепараторы воздушного типа широко применяются на предприятиях по очистке хлопка. Эти устройства используют воздушные потоки для отделения более легких примесей (например, пуха, листьев и мусора) от тяжелых частиц, таких как семена. Воздушные сепараторы могут быть различных конструкций, включая:



Вибрационные сепараторы, которые представляют собой устройства с вибрирующими ситами, обеспечивающими отделение легких частиц от тяжелых.

Ротационные сепараторы, в которых воздух подается через вращающееся сито, что способствует более равномерному разделению материалов.

Электростатические сепараторы используются для очистки хлопка от мелких примесей, таких как семена, пыль и пыльца, которые имеют схожие характеристики с хлопковыми волокнами. Принцип их работы основан на использовании электростатического поля, которое позволяет разделять материалы с разными электрическими свойствами.

Механические сепараторы включают различные виды сепараторов, основанных на разделении материалов по размеру или плотности. К ним относятся: сита с различной ячейкой, которые используются для отделения примесей по размеру, крутящиеся барабаны, которые применяются для очистки хлопка от мелких твердых частиц [1].

Работа сепараторов начинается с загрузки сырья в устройство. В зависимости от типа сепаратора, далее происходит отделение примесей и хлопка с помощью одного или нескольких принципов работы (воздушного потока, вибрации, механической работы и т.д.). Результатом является чистый хлопок, который готов к дальнейшей переработке. Этот процесс требует тщательной настройки оборудования, чтобы добиться максимальной эффективности и минимизировать потерю материала [2].

Важнейшим элементом пневмотранспортной системы являются хлопковые сепараторы, предназначенные для эффективного отделения хлопка из воздушного потока. В частности, сепаратор СС-15А, как и аналогичный тип СХ, широко используется на предприятиях по приёму и первичной обработке хлопка в Узбекистане и странах СНГ [3].

Сепаратор СС-15А выполняет несколько важных технологических функций. Во-первых, обеспечивает надёжное отделение волокон и семенного хлопка от воздуха, подаваемого по пневмотрассе. Во-вторых, благодаря особенностям конструкции (наличие лопаток, камеры вихревого движения и фильтрующих элементов), сепаратор частично очищает хлопок от мелких загрязнений и пыли [4]. Таким образом, сепараторы не только участвуют в транспортировке, но и повышают качество исходного сырья.

Сепаратор скребковый СС-15А - используется на всех участках работы хлопкозавода для пневматического транспорта хлопка-сырца. Предназначен для отделения хлопка-сырца от транспортирующего потока воздуха и выгрузки его из пневмотранспортных установок. Одновременно в сепараторе происходит частичное выделение из хлопка-сырца пыли и мелкого сора [5].

Продольный разрез сепаратора СС-15А представлен на рис.1 [5].

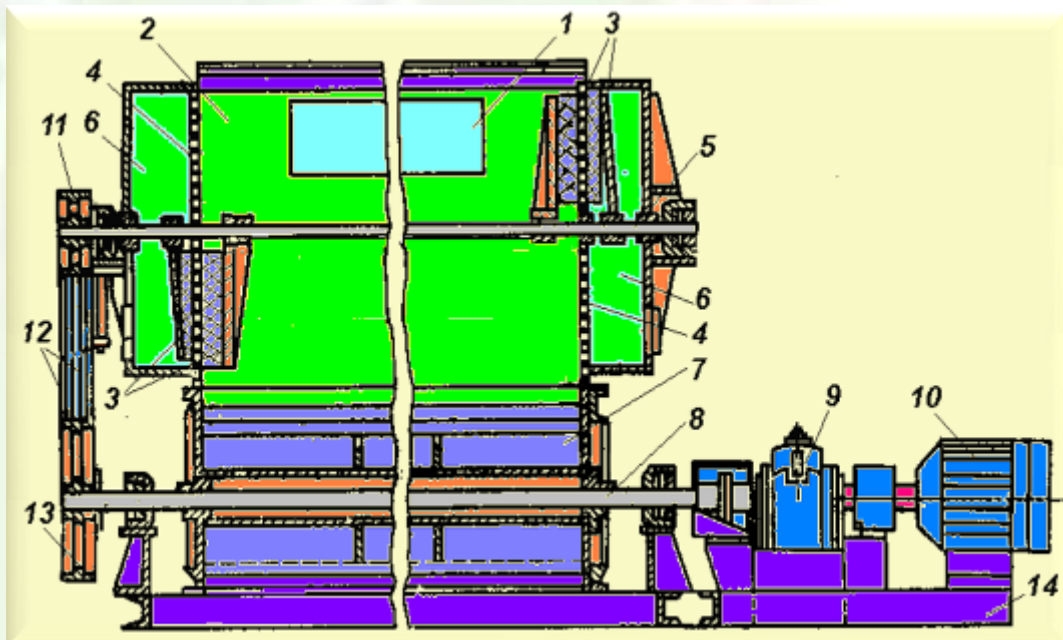


Рис.1. Продольный разрез скребкового сепаратора СС-15А

1-патрубок; 2-сепарационная камера; 3-скребок; 4-сетка; 5-скрепковый вал; 6-выходной патрубок; 7-вакуум-клапан; 8-вал вакуум-клапан; 9-редуктор; 10-электродвигатель; 11, 13-шкив; 12-клиноременная передача; 14-рама (основа); 15-крыльчатки вакуум-клапана.

На таблице 1 приведены технические параметры сепаратора СС-15А [2].

Таблица 1.**Технические параметры сепаратора СС-15А**

1	Производительность хлопка, кг/ч	15000
2	Эффективность удаления мелкой грязи, %	5-7
3	Частота вращения вала ножа, об/мин	150
4	Частота вращения вращающихся лопастей вакуумного клапана, мин/сек	93
5	Сопротивление давлению воздуха в сепараторе, Н/м ²	970
6	Потребляемая мощность электродвигателя, кВт	7,5

В последнее время многими исследователями проводятся научно-исследовательские работы по усовершенствованию сепаратора СС-15А. Например, в исследованиях [6] изучали образование слоя хлопка на поверхности сетки и его отделение. Скребок при вращении счищает только часть хлопка с поверхности сетки. Если учесть, что процесс разделения является непрерывным, то можно увидеть, что хлопок всегда прилипает к большей части поверхности сетки. Это приводит к увеличению гидравлического сопротивления сепаратора и снижению давления в трубопроводах.

Поскольку сепарационное устройство расположено рядом с вентилятором, наблюдается перепад давления на сетчатой поверхности сепаратора. Это приводит к значительной силе всасывания, которая удерживает хлопок на поверхности сетки и затягиванию в них волокна. Используемый сепаратор СС-15А имеет следующие недостатки:

- хлопок, попадая в рабочую камеру сепаратора, с большой силой ударяется о ее заднюю стенку, что приводит к повреждению семян;
- в результате налипания хлопка на сетку постепенно увеличивается момента сопротивления на валу скребков перегрузке ременной передачи привода;



- часть хлопка, удерживаемая тягой воздуха на сетчатой поверхности сепаратора в радиусе 200 мм, очищается скребком только со второго третьего раза. При обработке низкосортного хлопка с высоким содержанием влаги трудно отделить прилипший хлопок от поверхности сетки в радиусе 200 мм. Здесь формируется слой хлопка, который постепенно занимает всю площадь поверхности сетки. Это приводит к остановке сепаратора;

- из-за высокой скорости воздушного потока, всасываемого через отверстия в сетчатой поверхности сепаратора, хлопок прилипает к сетке. В результате во время отделения летучек происходит, отрыв волокна от семян. Отделенные волокна уносятся воздушным потоком в сор;

- при переходе хлопка из рабочей камеры сепаратора через вакуумный клапан он попадает между лопастями и обечайкой, что приводит к повреждению семян и волокон;

- в результате налипания летучек на лопасти вакуумного клапана происходит неполное его очищение за один цикл, летучки скапливаются, создавая закупорку в вакуумном клапане, затрудняя его работу и снижая производительность.

На преодоление указанных недостатков направлен ряд работ отечественных и иностранных ученых.

В частности, [7], автор предложил установить дополнительную воздухопоглощающую подушку внизу поверхности сетки, чтобы уменьшить прилипание хлопка к поверхности сетки и обеспечить более быстрое его отделение. При этом не учитывалось повышение давления в камере в результате уменьшения полезной рабочей поверхности сетчатой поверхности.

Ряд ученых, работающих над улучшением работы сепаратора [8-9], хотели осуществить процесс отделения хлопка от воздуха путем резкого изменения направления воздушного потока, используя инерционную силу, создаваемую движением хлопка, разрабатывая так называемые пневмосепараторы.



В работе [10], в отличие от используемых сепараторов, количество воздуха, поглощенного за счет использования сетчатых поверхностей, размещенных в горизонтальной плоскости рабочей камеры, делится на два, и рабочая цепь сепаратора, которая предлагает рабочую камеру рабочего сепаратора, больше, чем рабочая камера. Это гарантирует, что большая часть хлопка, который попадает в рабочую камеру, попадает в вакуумный клапан под действием инерции. Это уменьшает вероятность того, что уменьшается поток хлопка-сырца, движущийся к сетчатым поверхностям. В свою очередь, можно будет обеспечить линейное движение хлопка. В результате того что пористые поверхности были помещены в камеру рабочего сепаратора в направлении, противоположном впускной трубе, хлопок, падающий на сетчатую поверхность, сохраняет естественные свойства. Такая вставка поверхности представляет собой совершенно новый метод отделения сырца от воздуха. Другое преимущество этого сепаратора состоит в том, что он не требует больше энергии во время работы, и количество полезных поверхностей рабочей камеры больше, и поглощение пыли уменьшается из-за падения в стенку сепаратора и высвобождения свободных волокон с пыльным воздухом. На основании результатов исследования было обнаружено, что пластырь был поврежден в стенке сепаратора части доступа, даже в существующих сепараторах СС-15А. Поэтому между воздухоочистителем сепаратора был установлен барабан, и первое испытание проводилось в производственных условиях. В результате сепаратор выталкивает дозу хлопка в рабочую камеру, что приводит к падению давления в рабочей камере. На основе теоретических исследований был подготовлен сетчатый барабанный сепаратор, который отделяет сырье от воздуха. На рис.2 приведена усовершенствованная конструкция сепаратора.

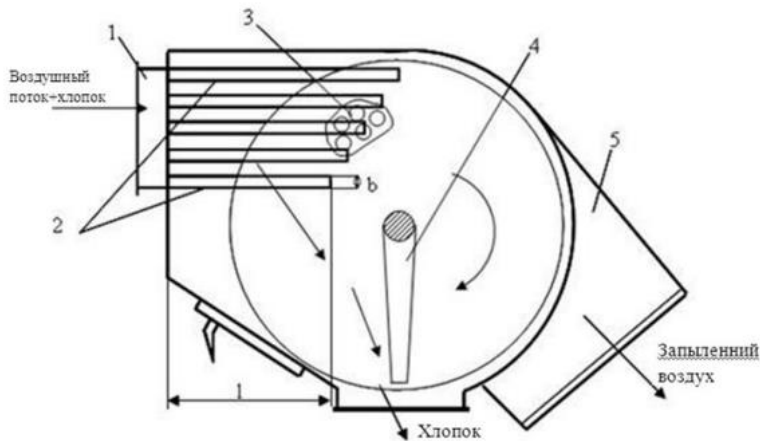


Рис.2. Конструкция усовершенствованного сепаратора:

1 – входящий патрубок; 2 – направляющие стержни; 3 – сетчатая поверхность; 4 – скребок; 5 – выходной патрубок воздуха

Одной из главных проблем в работе сепараторов является обеспечение высокой эффективности очистки при минимальных потерях хлопка. На многих предприятиях также наблюдается необходимость в модернизации старого оборудования, которое не всегда отвечает современным требованиям по энергоэффективности и качеству очистки.

С развитием технологий и улучшением конструкций сепараторов, а также внедрением новых материалов, можно ожидать улучшение работы этих устройств. В частности, внедрение более точных механизмов разделения и контроля за процессом очистки открывает новые возможности для повышения производительности и качества продукта.

Сепараторы для хлопкоочистительных предприятий — это незаменимое оборудование, которое играет ключевую роль в процессе очистки хлопка и повышении качества конечного продукта. Важно отметить, что с развитием технологий сепараторы становятся более эффективными, энергоэкономичными и точными в процессе отделения примесей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г.Жаббаров ва бошқалар “Чигитли пахтани дастлабки ишлаш технологияси” дарслик, Тошкент, Ўқитувчи 1987-328 б.



2. Имомназаров Х., Ахмадалиева С. Технологический анализ сепаратора СС-15А, используемого на хлопкоприёмных пунктах. “Journal of science-innovative research in Uzbekistan”. Volume 03, ISSUE 06, 2025. June ResearchBib Impact Factor: 9.654/2024 ISSN 2992-8869
3. Халилов А.Т. Оборудование пневмотранспорта хлопкоочистительных заводов. — Фергана: ФГТУ, 2020. — С. 66–72.
4. ISO 23159:2022. Cotton — Pneumatic transport systems — Performance parameters.
5. Бабаджанов М.А. Технология и оборудование первичной обработки хлопка (Часть – I). Учебно- методическое пособие для изучения курса. Ташкент, 2012.
6. Амиров Р., Тихомиров Г.А., Суслин А.К. К вопросу о поврежденности семян при транспортировках хлопка-сырца //Хлопковая промышленность. -Ташкент, 1975. №1.- С.4-5.
7. Максудов И.Т. / Справочник по первичной обработке хлопка // © По заказу Научно-производственного объединения «Хлопкопром», 1995 г. Ташкент-«Мехнат»-1995. 389 с.
8. Кадырходжаев С.К. Разработка сепаратора для хлопка-сырца с целью сохранения его качественных показателей и сокращения потерь волокна. Дисс.канд.тех.наук, Ташкент, 1986.
9. Атаматов А.Т. Исследование рабочих поверхностей хлопкоочистительной машин с целью повышения качества волокна тонковолокнистого хлопка. // Автореф. дисс. канд. техн. наук, Тошкент, 1980.
10. Мурадов Р., Маматкулов О.Т., Акрамжанов Д.М. Установка нового сепаратора для осуществления процесса производства и его испытание // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 6(75). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/9627>