

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕПАРАТОРА СС-15А, ИСПОЛЬЗУЕМОГО НА ХЛОПКОПРИЁМНЫХ ПУНКТАХ

Хуршидбек Имомназаров

Ассистент, Ферганский государственный технический университет,
Узбекистан, г. Фергана

Ахмадалиева Сарвиноз Хилолиддиновна

Студентка, Ферганский государственный технический университет,
Узбекистан, г. Фергана

Аннотация

На хлопкоприёмных пунктах при межцеховой транспортировке семенного хлопка широко применяется пневматический метод. Сепараторы СС-15А предназначены для отделения хлопковой массы из воздушного потока, поступающего по системе пневмотранспорта. В данной статье рассматривается технологический анализ конструкции и функционирования сепаратора СС-15А, его основные рабочие элементы и параметры, а также факторы, влияющие на эффективность отделения хлопка. Проведена оценка рабочих характеристик и предложены направления повышения эффективности оборудования.

Ключевые слова: сепаратор СС-15А, вакуумный клапан, лопатка, семенной хлопок, частота вращения, эффективность.

Введение

В настоящее время в хлопкоочистительных предприятиях одним из основных и наиболее эффективных способов внутрипроизводственной транспортировки семенного хлопка от складов к перерабатывающим участкам является пневматический транспорт. Этот метод отличается высокой надёжностью, простотой в обслуживании и ремонте, а также минимальными потерями сырья при перемещении [1].

Пневмотранспортная система представляет собой совокупность трубопроводов, вентиляторов, сепараторов и других устройств, обеспечивающих непрерывную подачу хлопка за счёт разреженного или

нагнетаемого воздуха. Важнейшим элементом этой 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 [2].

Сепараторы выполняют несколько важных технологических функций. Во-первых, они обеспечивают надёжное отделение волокон и семенного хлопка от воздуха, подаваемого по пневмотрассе. Во-вторых, благодаря особенностям конструкции (наличие лопаток, камеры вихревого движения и фильтрующих элементов), сепараторы частично очищают хлопок от мелких загрязнений и пыли [3]. Таким образом, сепараторы не только участвуют в транспортировке, но и повышают качество исходного сырья.

Техническая эффективность пневмотранспортной системы в значительной степени зависит от состояния и характеристик сепаратора. Нарушение герметичности, износ лопаток, некорректная частота вращения ротора — всё это приводит к снижению производительности, увеличению потерь и пылеобразованию в помещениях [4]. Поэтому анализ конструкции, режимов работы и параметров сепараторов, таких как СС-15А, является актуальной научно-производственной задачей.

По данным последних технических отчётов, сепараторы СС-15А могут достигать эффективности отделения хлопка до 98%, при условии соблюдения всех эксплуатационных параметров и регулярного обслуживания [5]. Однако в реальных условиях эта эффективность может снижаться, что требует проведения технологического анализа и выработки рекомендаций по повышению производительности.

Сепаратор хлопка марки СС-15А

Сепаратор СС-15А представляет собой полностью металлическое (стальное) технологическое устройство, отличающееся высокой надёжностью и производительностью в условиях непрерывной эксплуатации. Основное его назначение — отделение семенного хлопка от воздуха в составе пневмотранспортной системы.

Смесь семенного хлопка с воздухом поступает в сепарационную камеру через подводящую трубу с большой скоростью. Благодаря своей инерции хлопок движется по внутренней поверхности камеры и попадает на



вращающиеся лопатки вакуумного клапана, расположенные в нижней части устройства. Под действием вращательного момента лопаток хлопковая масса механически вытесняется наружу — через выгрузное отверстие сепаратора.

Воздух, в свою очередь, внутри камеры постепенно теряет свою начальную скорость, изменяет направление потока и через сетчатые отверстия, расположенные по бокам камеры, направляется к пылеулавливающим устройствам. Перемещение воздуха происходит за счёт всасывающего действия вентилятора, подключённого к системе отвода (см. рис. 1) [2].

Такая конструкция обеспечивает:

- надёжное разделение хлопка и воздуха;
- предварительную очистку хлопка от мелкодисперсных загрязнений;
- снижение пылеобразования в производственных помещениях;
- устойчивую работу пневмотранспортной линии в целом.

Эффективность работы устройства определяется следующими основными параметрами:

- геометрия и износ лопаток;
- частота вращения ротора;
- степень герметичности вакуумного клапана;
- плотность и влажность хлопка на входе.

В комплексе, эти параметры определяют аэродинамическое поведение воздушно-хлопковой смеси внутри камеры и степень её разделения. Регулярное техническое обслуживание сепаратора СС-15А позволяет сохранять его производительность на уровне 95–98% при оптимальных условиях эксплуатации.

Research Science and Innovation House

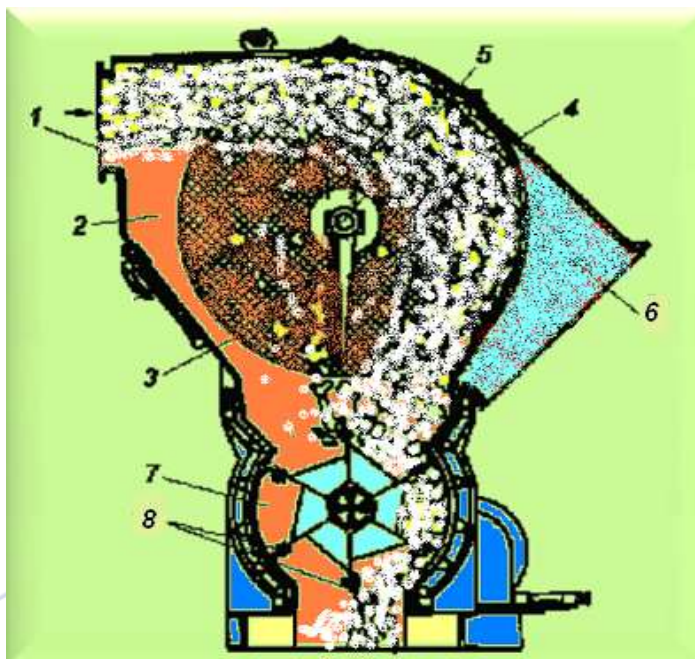


Рисунок 1. Поперечный разрез хлопкоотделителя СС-15А.

Таблица 1. Технические параметры сепаратора СС-15А [3,4].

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

Вакуумный клапан в текущей конфигурации вращается со скоростью 93 оборота в минуту, что соответствует примерно 1,5 оборота в секунду. В рамках нашего технического предложения рассматривается возможность увеличения частоты вращения вакуумного клапана до 2 оборотов в секунду, то есть до 120 оборотов в минуту.



Для реализации данной модификации предлагается изменить передаточное число зубчатой передачи, приводящей в движение вал вакуумного клапана. Увеличение числа оборотов позволит повысить интенсивность выброса семенного хлопка из камеры сепарации и, как следствие, повысить общую производительность сепаратора.

Однако при увеличении скорости вращения возникает риск образования заторных ситуаций в рабочей камере сепаратора, обусловленных тем, что хлопок не успевает равномерно распределяться по поверхности, перед попаданием на лопатки клапана. Во избежание подобных нарушений технологического процесса нами предлагается уменьшить количество лопаток на вакуумном клапане на одну единицу.

Это изменение создаёт большую открытую площадь между лопатками, за счёт чего увеличивается просвет для свободного падения хлопка. Таким образом, обеспечивается:

- снижение вероятности засоров;
- равномерное распределение хлопковой массы;
- стабильная работа при повышенных оборотах.

Предлагаемая модификация может быть реализована без значительной модернизации корпуса устройства и не требует дорогостоящих доработок, что делает её технологически целесообразной и экономически выгодной.

Выводы

1. Сепаратор хлопка марки СС-15А является важнейшим элементом пневмотранспортной системы, обеспечивая эффективное отделение семенного хлопка от воздушного потока и его частичную очистку от пыли и мелких загрязнений.

2. Проведённый технологический анализ показал, что основными параметрами, влияющими на эффективность работы сепаратора, являются: частота вращения вакуумного клапана, геометрия и количество лопаток, а также аэродинамический режим внутри сепарационной камеры.

3. Предложено увеличить частоту вращения вакуумного клапана с 1,5 до 2 оборотов в секунду (с 93 до 120 об/мин) путём изменения передаточного числа зубчатой передачи. Это способствует повышению производительности сепаратора.

4. Во избежание засоров и перегрузки рабочей камеры при повышенной скорости вращения, рекомендовано уменьшить количество лопаток вакуумного клапана на одну единицу. Это позволит увеличить свободное пространство для падения хлопка и обеспечить стабильную работу системы.

5. Внедрение указанных конструктивных изменений может быть осуществлено без капитальной модернизации оборудования и обеспечит повышение надёжности, производительности и устойчивости технологического процесса на хлопкоприёмных пунктах.

Список использованных источников

1. Сафаров И.Ш., Рахимов Ж.Н. *Технология первичной обработки хлопка-сырца*. — Ташкент: Мехнат, 2017. — С. 45–47.
2. Халилов А.Т. *Оборудование пневмотранспорта хлопкоочистительных заводов*. — Фергана: ФГТУ, 2020. — С. 66–72.
3. ISO 23159:2022. *Cotton — Pneumatic transport systems — Performance parameters*.
4. Ахмедов Ш.Ж. Анализ неисправностей пневмосистем в хлопкоперерабатывающих комплексах // *Вестник ТИИПХ*. — 2021. — №2. — С. 14–19.
5. Производственный отчёт АО «Узпахтасаноат» за 2023 год. Раздел: *Технический анализ оборудования сепарации*.
6. Тиллаев М.Т., Бабаджанов М.А. *Технология и оборудование первичной обработки хлопка*. Курс лекций. — Ташкент: ТТИЭСИ, 2009.
7. Тиллаев М.Т., Бабаджанов М.А., Гаппарова М.А. *Сборник лабораторных работ по предмету "Технология и оборудование первичной обработки хлопка"*. Методическое пособие. — Ташкент: ТТИЭСИ, 2009.
8. Бабаджанов М.А. *Методическое пособие по формированию практических навыков у студентов в разделах очистки семенного хлопка и волокна по предмету "Технология и оборудование первичной обработки хлопка"*. — Ташкент: ТТИЭСЦ, 2009.
9. Узбекская ассоциация «Узпахтасаноат». *Учебное пособие "Первичная переработка хлопка"*. — Ташкент, без указания года издания.