

ПУТИ СНИЖЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПЫЛИ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Муродов Ориф Жумаевич, Адилова Азиза Шухратовна

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности ул. Шохджахан 5, 100000, г.Ташкент, Республика Узбекистан

Саидова Нозима Аъловиidinовна

Бухарский инженерно технологический институт, ул. К.Муртазаева д. 15, Узбекистан

ARTICLE INFO.

Ключевые слова: Циклон, частиц пыли, плотность частиц, сила инерция, центробежная сила, корпуса циклона

Абстрактный

В статье изучено увеличение размеров входного отверстия циклона и снижение падение давления. Диаметр отсечки циклона увеличивается с увеличением входного размера циклона. А также изучено эффект от изменения ширины входа более значителен, чем высота входа, особенно для диаметра отсечки

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2023 LWAB.

Циклоны являются основным типом сепараторов твердых частиц и пылов, в которых используется центробежная сила, и они широко используются. Благодаря низкой стоимости, связанной с производством, эксплуатацией и техническим обслуживанием, а также их надежности в широком диапазоне рабочих условий, крупномасштабные циклоны обычно используются в промышленности для контроля загрязнения воздуха или сбора твердых частиц. С другой стороны, маломасштабные циклоны обычно используются для отбора проб частиц в окружающей и рабочей среде.

Циклоны в основном представляют собой центробежные сепараторы. Они просто преобразуют силу инерции пылевой частицы в центробежную силу посредством вихря, образующегося в корпусе циклона. Пыль, содержащий частицы, входит по касательной в верхней части и проходит через тело, описывающее вихрь. Частицы прижимаются к стенкам центробежными силами, теряя импульс и падая на опору циклона. В нижней части пыл начинает течь радиально внутрь к оси и закручивается вверх к пыло отводному каналу.

$$F = \frac{\rho_p d_p^3 v_{tp}^3}{r} \quad (1)$$

где, ρ_p – плотность частиц, (кг/м³); d_p - диаметр частиц (мкм); v_{tp} -тангенциальная скорость частицы (м/с); r – радиус кругового пути (м).

Основными переменными, характеризующими производительность циклона, являются перепад давления, эффективность и критический диаметр среза. Уравнения, включающие каждый из этих параметров, представлены в следующем разделе.

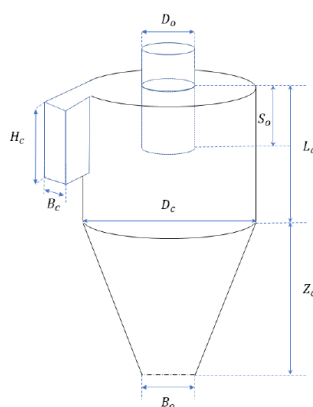
Критический диаметр среза

Диаметр среза циклона определяется как размер частиц, собранных с эффективностью сбора 50%. Это показатель диапазона размеров частиц, которые можно собрать. Это удобный способ определения, поскольку он предоставляет сведения об эффективности для диапазона размеров частиц. Часто используемое выражение для определения критического диаметра среза (d_{pc}):

$$d_{pc} = \sqrt{\frac{9\mu_g B_c}{\pi N_s v_{in} (\rho_p - \rho_g)}} \quad (2)$$

где, ρ_p - плотность частиц, ($\text{кг}/\text{м}^3$); ρ_g - плотность пыли, ($\text{кг}/\text{м}^3$); μ_g - динамическая вязкость ($\text{Па}\cdot\text{с}$); B_c - ширина входа (м); N_s - эффективное число оборотов (5-10 для обычного циклона); v_{in} - скорость пыли на входе (м/с). N_s - эффективное число оборотов должно быть известно, чтобы решить уравнение (2) для d_{pc} . Учитывая объемный расход ($\text{м}^3/\text{с}$), скорость на входе и размер циклона, можно легко рассчитать эффективное число оборотов. Значения эффективного числа оборотов могут варьироваться от 1 до 10, с типичными значениями в диапазоне 4-5.

Model 5



- D_c , m: [1,8]
- H_c , m: [0,936]
- B_c , m: [0,36]
- L_c , m: [2,88]
- Z_c , m: [7,56]
- D_o , m: [0,936]
- S_o , m: [1,08]
- B_o , m: [0,648]

Рис.1. Новая модель циклонного сепаратора, предложенная методом CAD **Параметры рекомендации**

В процессе разработки этой модели точки отсечения предполагалось, что конечная скорость частицы достигается, когда противодействующая сила сопротивления равна центробежной силе, а сила сопротивления, действующая на каждую отдельную частицу, определяется законом Стокса. В результате точка отсечения (d_{pc} или d_{50}), определяемая моделью Лаппла (уравнение 2), представляет собой эквивалентный сферический диаметр, или, другими словами, диаметр Стокса.

Определение числа эффективных оборотов (N_s)

Число эффективных оборотов в циклоне — это число оборотов, которые газ совершает при прохождении через внешний вихрь циклона. Большое число оборотов воздушного потока приводит к более высокой эффективности сбора пыли. Впервые была предложена модель Лаппла (Lapple, 1951) для расчета числа эффективных оборотов, которая выглядит следующим образом:

$$N_s = \frac{1}{H_c} \left[L_c + \frac{Z_c}{2} \right] \quad (3)$$

где, L_c - высота корпуса циклона; Z_c - высота конуса циклона; H_c - высота входа.

На основе уравнения (3) было рассчитано прогнозируемое количество оборотов для различных конструкций циклонов (Wang, 1999): например, циклоны 1D2D, 2D2D и 1D3D представляют собой конструкции циклонов, где 1D2D соответствует такому циклону, у которого (L_c) высота корпуса циклона равна диаметру корпуса циклона и Z_c - высота усеченного конуса циклона равна удвоенному значению диаметра корпуса циклона; 2D2D соответствует такому циклону, у которого высота корпуса циклона и высота конуса циклона равны удвоенному значению диаметра корпуса циклона, соответственно; 1D3D соответствует такому циклону, у которого (L_c) высота корпуса циклона равна диаметру корпуса циклона и Z_c - высота конуса циклона равна утроенному значению диаметра корпуса циклона [21-28]. Модель N_s действительна только для конструкций циклонов, у которых высота корпуса циклона и высота конуса циклона равны удвоенному значению диаметра корпуса циклона, соответственно (Shepherd, 1939).

$$\eta_o = \sum_{i=1}^n Wt_i \eta_i \quad (4)$$

Если известно распределение частиц по размерам на входе, общую эффективность улавливания циклона можно рассчитать на основе фракционной эффективности циклона. Общая эффективность удержания циклона представляет собой среднее значение эффективности удержания циклона для полей разных размеров (диапазонов).

Список литературы

1. Murodov, O. J., & Adilova, A. S. (2022). Evaluation of the performance of a cyclone dust collector used to reduce environmental pollution in cotton processing plants. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1112, Issue 1, p. 012150). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1112/1/012150>.
2. Murodov, O. (2019). Perfection of designs and rationale of parameters of plastic Koloski cleaning cleaners. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(12), 2640-2646.
3. Муродов, О. Д. (2021). Влияние формы сетки очистителя мелкого сора для хлопка-сырца на очистительный эффект. *Технологии и качество*, (2), 52-55.
4. Khojiev, M. T., Juraev, A. D., Murodov, O. D., & Rakhimov, A. K. (2019). Development of design and substantiation of the parameters of the separator for fibrous materials. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2), 5806-5811.
5. Джураев, А. Д., Элмонов, С. М., Муродов, О. Д., & Хусанов, Б. К. У. (2016). Ресурсосберегающий барабан для съема хлопка-сырца с пыльных цилиндров и его транспортирования в очистителях. In *Поколение будущего: взгляд молодых ученых* (pp. 314-316).
6. Djuraev, A., Narmatov, E. A., Murodov, O. J., Yormamatov, T., & Olimjonov, B. K. (2021, April). Analysis of the vibrations of a console column made on a base with non-line protection in gin. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1889, No. 4, p. 042017). IOP Publishing.
7. Murodov, O. (2021, April). Development of an effective design and justification of the parameters of the separation and cleaning section of raw cotton. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1889, No. 4, p. 042012). IOP Publishing.

8. Джураев, А., Мирахмедов, Ж., Муродов, О., Мамадалиева, Ш., & Нуруллаева, Х. (2006). Колосниковая решетка очистителя хлопка с многогранными колосниками.
9. Djurayevich, D. A., & Jumayevich, M. O. (2017). Groundation of the parameters of grate bar on elastic support with non-linear hardness. *European science review*, (7-8), 109-111.
10. Khodjiev, M. T., Murodov, O. J., & Eshmurodov, D. (2020). Creation of Scientific-Based Construction of the Separator with Insulation Camera. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(4), 3231-5.
11. Муродов, О., Адилова, А., & Саидова, Н. (2022). Анализ влияния на изменение эффективности очистки геометрических параметров циклонов. In *Молодежь и наука: шаг к успеху* (pp. 393-396).
12. Адилова, А. Ш. (2022). Применение формулы эйлера-лагранжа для расчета потока частиц в циклоне. In *Проблемы развития современного общества* (pp. 57-61).
13. Jumayevich, M. O., & Shuhratovna, A. A. (2022). Tolali chiqindilar bolgan changli havo tarkibini organishda olib borilgan nazariy tadqiqotlar. in *International conferences on learning and teaching* (Vol. 1, No. 2).
14. Khodzhiev, M. T., Zhuraev, A., & Murodov, O. Zh. Separator khlopka-syrtsa. *RF patent na izobretenie*, (2701220), 25.
15. Khodjiev, M. T., Murodov, O. J., Eshmurodov, D. D., & Eshnazarov, D. A. (2020, May). Tests in the insulating cameras of the improved separator. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 862, No. 3, p. 032025). IOP Publishing.
16. Abdugaffarov, K. J., Safoev, A. A., & Murodov, O. J. (2020, May). Improving the quality of lint by strengthening the cleaning of cotton seeds from waste. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 862, No. 3, p. 032026). IOP Publishing.
17. Khojiev, M. T., & Murodov, O. J. (2019). Researches Gained in Process with Developed CC-15A Separator. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 6(4), 8735.
18. Хожиев, М. Т., Ташпулатов, Д. С., Джураев, А. Д., Муродов, О. Д., Рахимов, А. Х., Плеханов, А. Ф., ... & Разумеев, К. Э. (2019). Совершенствование процесса отделения летучек и разработка новой конструкции сепаратора хлопка-сырца//ФГБОУ в «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (технологии. дизайн. искусство)», 2020. Том 1. №23. С. 29-34.
19. Murodov, O. J., & Sh, A. (1993). Adilova Analysis of harmful mixtures in air flow during cotton cleaning. Tashkent state technical university named after Islam Karimov. *Technical science and innovation. The Journal was established in.*
20. ОЖ Муродов, АШ Адилова. Оценка параметров газового потока циклона и разработка новых технических решений пылеуловителей/ Роль и задачи в развитии систем автоматизации технологических процессов». Республиканская научно-практическая конференция. Фергана 2021. С.22-23.
21. Dzhuraev, A. (2018). Murodov O. Sovershenstvovanie konstruktsiy i metody rascheta parametrov plastmassovykh kolosnikov na rezinovykh oporakh ochistiteley khlopka ot krupnogo sora. Tashkent:" Fan va tekhnologiya.
22. Муродов, О. Ж., & Рустамова, М. У. (2018). Расчёт цилиндрической пружины кручения механизма перемещения материала швейной машины КЛ. 1022. In *Перспективные этапы развития научных исследований: теория и практика* (pp. 220-222).

23. Муродов, О. Ж. (2021). Снижение повреждаемости семян в сепараторе хлопка-сырца. Технологии и качество, (3 (53)), 48
24. Муродов, О. Ж., & Адилова, А. Ш. (2021). Характеристики и эффективность очистки внутреннего поля циклона. In Материалы Республиканской научно-практической конференции по теме «Наука и образование-важный фактор развития страны» Андижан (pp. 50-53).
25. Ходжиев, М. Т., Муродов, О. Д., Эшмуродов, Д. Д., & Эшназаров, Д. А. (2020). Испытания в изоляционных камерах усовершенствованного сепаратора. In В серии конференций IOP: Материаловедение и инженерия (Vol. 862, No. 3).
26. МУРОДОВ, О. Ж. (2021). Новая конструкция пыльного цилиндра хлопка на упругих подшипниковых опорах. In БУДУЩЕЕ НАУКИ-2021 (pp. 212-214).
27. Муродов, О. Ж., & Ражабов, О. И. Результаты экспериментального исследования нагруженности и характера колебаний многогранной сетки на упругих опорах очистителя хлопка/Учредители: Ивановский государственный политехнический университет. Известия высших учебных заведений, 5(395), 191-197.
28. Муродов, О. Ж. (2019). " Ремонт машин отрасли" Ташкент.
29. Murodov, O. J., & Sh, A. A. (2021, October). Estimation of cyclone gas flow parameters and development of new technical solutions for dust collectors. In Role and tasks in the development of process automation systems". Republican scientific and practical conference. Fergana (pp. 36-40).
30. Муродов, О. Ж., & Атажанов, Н. Э. У. (2021). Разработка новых схем механизмов перемещения материала швейных машин. In БУДУЩЕЕ НАУКИ-2021 (pp. 214-216).
31. Муродов, О. Ж. (2016). Кинематический анализ замкнутого рычажно-шарнирного механизма перемещения материала швейной машины. Молодой ученый, (13), 190-192.
32. Муродов, О. Ж., & Шодиев, Г. Ш. (2016). Экспериментальное определение нагруженности механизма перемещения материала с упругими связями швейной машины. Молодой ученый, (13), 187-190.
33. Муродов О.Ж, Шодиев Г.Ш, Бобокулов Ф.Б. Экспериментальное определение нагруженности механизма перемещения материала с упругими связями швейной машины// Общество с ограниченной ответственностью Издательство Молодой ученый.117(13).С187-190
34. Муродов О.Ж., Саидова Н.А., Адилова А.Ш. Анализ теоретических и практических исследований по очистке воздуха от пыли при первичной переработке хлопка// Сборник статей 10-й Международной молодежной научной конференции. Том 5 (10). С.-283-287.
35. Муродов, О.Ж., & Адилова, А.Ш. (2022). Пахта тозалаш корхоналарини чангсизлантириш, циклонларнинг янги конструкцияларини яратиш. ГЕОГРАФИЯ: ПРИРОДА И ОБЩЕСТВО, (2)1.С.424-428
36. Murodov, O.J., & Adilova, A.S. (2022). Theoretical Studies Conducted in the Study of Dusty Air Content, Which is Fiber-Containing Waste. International Conference on Multidimensional Research and Innovative Technological Analyses, 179–182. Retrieved from <https://conferenceseries.info/index.php/ICMRITA/article/view/215>
37. Murodov, O., Rudovskiy, P., & Korabelnikov, A. Substantiation of parameters and finite element modeling of hie movement of a cotton-air mixture in a cotton separator| Обоснование параметров и конечно-элементное моделирование движения хлопка-воздушной смеси в хлопко-

- сепараторе. Технология Текстильной Промышленности 6(397) Известия высших учебных заведений pp.266-271
38. О.Ж.Муродов. Разработка конструкции и обоснование параметров вибрационного пластмассового колосника очистителя хлопка от крупного сора // Диссертация. Дата публикация-2018.07.09. Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности
39. Муродов, О. Совершенствование конструкции и обоснование параметров сепаратора хлопка-сырца [IMPROVEMENT OF THE DESIGN AND JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE RAW COTTON SEPARATOR]. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zaveden 3(397) pp.248-253
40. Муродов, О. и Адилова, А. (2022). Изучение влияния скорости находящего потока на эффективность циклонов. наука и инновационное развитие, 5, 28–35. Получено с <https://indep-ilm.uz/index.php/journal/article/view/310>.
41. Мансурова, М. А., Муродов, О., & Таджибаев, З. (2008). Определение натяжений нижней нити двухниточного цепного стежка. И/ч ни модернизациялаш, тех-к ва тех-гик кайта жихозлашда инновациялар, иктисодий самарадор усуллар ва ноаньянавий ечимлар» Рес. илмий-техник анжумани маърузалар тезислари.
42. Муродов, О. Ж. Бобокулов Ф.Б (2016). Кинематический анализ замкнутого рычажно-шарнирного механизма перемещения материала швейной машины. Молодой ученый, 117(13), 190-192.
43. Муродов, О. Ж. & Адилова, А. Ш. (2021). Теоретические исследования по повышению эффективности моделированных циклонов. Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности. «Текстильный журнал Узбекистана, (4), pp.129-137.
44. Муродов, О., Адилова, А., & Саидова, Н. (2022). Сравнение сил образующихся внутри циклона при отделении загрязнений пыли воздуха // БухИТИ. Том1. №6. pp.4-15
45. Муродов, О., Адилова, А. Многоцелевая оптимизация геометрических размеров циклон для очистки частиц пыли// НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ 8(13). Издано в небольшой типографии Наманган. E-mail: Mex-tex@edu.uz. pp.185-193.
46. Патент на полезная модель РФ регистрационный №2021132612 ФИПС от 08.11.2021. Входящий №068777. Пильный диск волокноочистителя / Муродов О.Ж., Мавлянов А.П., Абдусаматов А.А.
47. Murodov, O., Adilova, A. The process of interaction of dust particles in a dusty air stream with equipment elements// [Процесс взаимодействия пылевых частиц в запыленном воздушном потоке с элементами оборудования]. Pp.12-19.