ISNN 3030-3907

2025/4
VOLUME 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ВЛИЯНИЯ КОАГУЛЯЦИОННОГО ФАКТОРА НА ПРОЦЕСС ОСАЖДЕНИЯ ЧАСТИЦ ПЫЛИ В ГРАВИТАЦИОННО ПОЛЕ

Эргашев Дилмурод Адилжанович
доктор технических наук, доц. Фаргонский международный институт пищевой инженерии,
Республика Узбекистан, г. Фергана
Абидова Мамурахон Алишеровна
Ст.преп.кафедры «Химическая инженерия», Ферганский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: mamurahonabidova@gmail.com
Каримов Давронбек Дилшоджон ўғли
Докторант, Ферганский государственный технический университет,

Аннотация. В работе исследуется процесс свободного осаждения волокнистой пыли в неподвижной воздушной среде. На основе экспериментальных данных показано влияние коагуляционного фактора на укрупнение частиц пыли и увеличение скорости их осаждения. Установлено, что скорость осаждения укрупненных частиц возрастает в 47–173 раза по сравнению с одиночными частицами. Полученные результаты подтверждают эффективность использования простых пылеосадительных камер для улавливания коагулированных частиц волокнистой пыли.

Ключевые слова: волокнистая пыль, коагуляция частиц, свободное осаждение, эквивалентный диаметр, скорость осаждения, аэрозоли, пылеулавливание, пылеосадительные камеры

Abstract. This study examines the process of free settling of fibrous dust in a stationary air medium. Based on experimental data, the effect of the coagulation factor on particle enlargement and the increase in settling velocity is demonstrated. It is established that the settling velocity of enlarged particles increases by 47–173 times compared to individual particles. The obtained results confirm the effectiveness of simple dust-settling chambers for capturing coagulated fibrous dust particles.

Keywords: fibrous dust, particle coagulation, free settling, equivalent diameter, settling velocity, aerosols, dust collection, dust settling chambers.

Annotatsiya. Ishda harakatsiz havo muhitida tolali changning erkin cho‘kishi jarayoni o‘rganiladi. Tajriba ma’lumotlari asosida koagulyatsion omilning chang zarrachalarining yiriklashishiga va ularning cho‘kish tezligining oshishiga ta’siri ko‘rsatilgan. Kattalashgan zarrachalarning cho‘kish tezligi yakka zarrachalarga nisbatan 47-173 marta oshishi aniqlandi. Olingan natijalar tolali changning

ISSN 3030-3907

koagulyatsiyalangan zarralarini ushlash uchun oddiy chang cho‘ktirish kameralaridan foydalanish samaradorligini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: tolali chang, zarrachalar koagulyatsiyasi, erkin cho‘kma hosil bo‘lishi, ekvivalent diametr, cho‘kma hosil bo‘lish tezligi, aerozollar, chang tutish, chang cho‘kma hosil qiluvchi kameralar

Введение.

В решении проблем охраны окружающей среды важное место занимает разработка высокоэффективных очистных устройств для предотвращения загрязнений воздушного бассейна и рационального использования ценных компонентов природного сырья. Для правильного расчета высокоэффективных пылеулавливающих аппаратов для выделения мелкодисперсных частиц из газовоздушных смесей необходимо знать величину скорости осаждения частиц в газовой или газожидкостной системе, а также установить характер влияния основных факторов (например, коагуляционного фактора) на изменение скорости осаждения частиц при различных режимах газожидкостного потока.

Для интенсификации процессов мокрой очистки газов в аппаратах с подвижной насадкой были предложены различные методы: уменьшение гидравлического сопротивления путем применения крупноперфорированных тарелок; обновление поверхности соприкосновения за счет ввода в газожидкостной слой инородных тел; применение пульсационной подачи газа и жидкости; применение поверхностно-активных веществ; коагуляция взвешенных частиц и др. Анализ литературных данных показывает, что основным фактором, определяющим величину скорости осаждения частиц в турбулизированных газожидкостных системах, является коагуляция взвешенных частиц.

Согласно закону Стокса сила сопротивления вязкой среды движущемуся в ней телу равна

$$P_c=3\pi\mu\upsilon d \qquad (1),$$

где μ - динамическая вязкость среды, Па·с; υ -скорость движения тела, м/с; d-диаметр тела (пылевой частицы), м.

Через весьма короткое время (доли секунды) осаждающаяся частица приобретает скорость, при которой сила сопротивления среды Рс становится равной силе тяжести Рт.

Для частицы, имеющей шарообразную форму, сила тяжести равна

$$P_т=\frac{\pi d^3}{6}(\rho_1-\rho_2)g \qquad (2),$$

ISSN 3030-3907

где, ρ_1 -плотность частицы, кг/м^3; ρ_2 -плотность среды, кг/м^3; g-ускорение свободного падения, м^2/с.

При равенстве $P_т=P_c$, подставляя соответствующие значения, получим величину скорости падения частицы

$$\upsilon=\frac{d^2 g(\rho_1-\rho_2)}{18\mu} \qquad (3).$$

Из уравнения следует, что интенсифицировать процесс осаждения, т.е. увеличить скорость осаждения частиц можно путем воздействия на свойства системы, изменяя исходные значения d, μ и разность ρ_1 - ρ_2 .

Учитывая, что укрупнение частиц происходит в результате коагуляции, нами была собрана лабораторная установка, которая служила для укрупнения мелкодисперсных волокнистых частиц, содержащихся в пылевоздушном потоке. Основным элементом лабораторной установки был воздуховод, который выполнен в форме сферы, последовательно соединенной с цилиндрической трубой, при этом соотношение диаметров сферы и трубы составил 2:1. На цилиндрической части воздуховода была установлена форсунка для распыления воды. С помощью газодувки в воздуховод подавали запыленный воздух (искусственно образованный из волокнистой пыли) со скоростью 6-8 м/с. Противоточно пылевоздушному потоку распылили воду с помощью форсунки, при этом удельный расход воды на распыление составил 6-7 гр на 1 м^3 запыленный воздух. Концентрация волокнистой пыли в пылевоздушном потоке была 6-7 г/м^3, как и концентрация пыли в воздухе, отходящего от систем аспирации на хлопкоперерабатывающих заводах. В сферической части воздуховода при расширении и сжатии увлажненные частицы пылевоздушного потока подвергались к коагуляцию. При этом эквивалентный диаметр комков увеличился от 89 мкм до 6710 мкм. Скорость свободного осаждения укрупненных частиц(комков) волокнистой пыли в неподвижном воздухе, определялась на специальной экспериментальной установке, разработанной нами. Экспериментальная установка представляет собой вертикальную стеклянную трубу(d =10см, H=2000мм), в верхней части которой находится устройство для запуска комков пыли. Для проведения исследований использовались укрупненные частицы волокнистой пыли. Из этой пыли отбирали десять проб, отличающихся по крупности комков волокнистых частиц, взвешивали их, последовательно определяли их эквивалентный диаметр. Эквивалентный диаметр комков пыли определялся как диаметр шара, имеющего объем, равный объему частиц

ISSN 3030-3907

$$d_э = \sqrt[3]{\frac{6G}{\pi\rho_ч}},$$

где, G – масса комка пыли, кг; $\rho_ч$ - плотность частиц комка ($\rho_ч$=768 кг/м^3).

Усредненные скорости свободного осаждения частиц волокнистой пыли, полученные на экспериментальной установке, обобщены и приведены в таблице. Величины скорости свободного осаждения укрупненных частиц волокнистой пыли в неподвижной воздушной среде

№ проб	Масса комков пыли, кг	Скорость свободного осаждения комков, м/с	Эквивалентный диаметр комков волокнистой пыли, м
Одиночная частица	$0{,}0048\cdot10^{-6}$	0,018	$0{,}0288\cdot10^{-3}$
1	$0{,}3\cdot10^{-6}$	0,85	$0{,}089\cdot10^{-3}$
2	$0{,}7\cdot10^{-6}$	0,98	$1{,}18\cdot10^{-3}$
3	$1{,}0\cdot10^{-6}$	1,01	$1{,}33\cdot10^{-3}$
4	$2{,}8\cdot10^{-6}$	1,31	$1{,}88\cdot10^{-3}$
5	$4{,}4\cdot10^{-6}$	1,37	$2{,}18\cdot10^{-3}$
6	$6{,}8\cdot10^{-6}$	1,57	$2{,}52\cdot10^{-3}$
7	$9{,}5\cdot10^{-6}$	1,74	$2{,}82\cdot10^{-3}$
8	$11{,}2\cdot10^{-6}$	1,92	$3{,}03\cdot10^{-3}$
9	$15{,}3\cdot10^{-6}$	2,50	$5{,}20\cdot10^{-3}$
10	$130\cdot10^{-6}$	3,11	$6{,}71\cdot10^{-3}$

Как видно из приведенных данных, что благодаря коагуляционному фактору происходит интенсификация процесса свободного осаждения волокнистых частиц в неподвижной воздушной среде, т.е. скорость осаждения укрупненных частиц в 47-173 раза увеличивается по сравнению с величиной скорости осаждения отдельно взятой частицы с эквивалентным диаметром 29 мкм. Полученные в результате коагуляции более крупные частицы волокнистой пыли могут быть эффективно уловлены даже простыми пылеосадительными камерами. Анализ экспериментальных данных показал, что с увеличением массы комков волокнистой пыли наблюдается рост их эквивалентного диаметра, что, в свою очередь, приводит к увеличению скорости свободного осаждения. Это объясняется тем, что укрупненные частицы обладают большей массой и меньшим удельным сопротивлением воздушной среды. Коагуляция волокнистых частиц играет важную роль в интенсификации процессов пылеулавливания. Взаимодействие мелкодисперсных частиц приводит к образованию более крупных агрегатов,

ISSN 3030-3907

которые осаждаются значительно быстрее. Таким образом, процессы коагуляции могут быть целенаправленно использованы для повышения эффективности очистки воздуха от пыли.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности применения простых и экономически выгодных устройств, таких как пылеосадительные камеры, без необходимости использования сложных фильтрующих систем. Это особенно актуально для промышленных предприятий, где образуется значительное количество волокнистой пыли.

В дальнейшем целесообразно провести дополнительные исследования, направленные на изучение влияния различных факторов (влажности, температуры, турбулентности потока) на процесс коагуляции и осаждения частиц. Это позволит разработать более эффективные методы очистки воздушной среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хамзин Р.Р., Федоров О.В. Гипсокартонные листы с улучшенной адгезией между слоями. Патент RU2502696C1. 2012-05-15. Priority to RU2012120143/03A. https://biznesprost.com/otkryt-biznes/proizvodstvo-gipsokartona.html. https://promplace.ru/articles/proizvodstvo-gipsokartona-80.

2. Семенов А.А. Российский рынок гипса: текущее состояние и перспективы развития/Строительные материалы -2009. - февраль. - С.79-81.

3. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник. Под общей ред. А.В.Ферронской. - М.: Издательство АСВ, 488 с.

4. Л.Ю.Цинсиа (US), ШЕЙК Майкл П. (US), БЛЭКБЕРН Дэвид Р. (US), УИЛСОН Джон В. (US), РЭНДАЛЛ Брайан (US), ЛЕТТКЕМАН Дэннис М. (US). Гипсовые продукты, использующие диспергатор с двумя повторяющимися элементарными звеньями, и способ их изготовления. Патент. RU 2 420 471 МПК C04B 24/24(2006.01), C04B 28/14(2006.01), C04B 103/32(2006.01). №. 2008101459/03, 2006.06.13.

5. Способ изготовления легкого гипсокартона. Секи Масанобу (JP), Накамура Йосицугу (JP). Патент RU 2 305 086. C2, МПК C04B 38/10(2006.01), B28B 19/00(2006.01) C04B 28/14(2006.01) E04C 2/04(2006.01). Заявка: 2005116240/03, 2003.10.15.

6. Ужов В.Н., Вальдберг А.Ю., Мягков Б.И. Очистка промышленных газов от пыли. М.: Химия, 1981. 392 с.

7. Голик Ю.С. Применение труб Вентури для очистки газов от пыли в аспирационных системах // Охрана окружающей среды и здоровье: Тез. докл. обл. науч.-практ. конф. Полтава, 1986. - С.56-58.

ISSN 3030-3907

8. Бобровников НА. Защита окружающей среды от пыли на транспорте/НА. Бобровников. - Транспорт, 1984 - 72 с.
9. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. -210 с.
10. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. В 3-х т. Т.1. – Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 2003. – 917 с.
11. Еремкин А.И., Квашнин И.М., Юнкеров Ю.И. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. - М.: Ассоциация строительных Вузов, 2000. - 176 с.
12. Гинтылло В.Л. Руководство по обеспыливанию на хлопкоочистительных заводов. – М.: Ростехиздат, 1960. – С. 6-7.
13. Б.А.Бабаев, С.Х.Кадырходжаев, М.Тиллаев. Очистка воздуха в системах аспирации технологического оборудования хлопкозаводов // Хлопковая промышленность. –Ташкент, 1989. –№3. – С. 15-16.
14. Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии.-2-е изд., перераб. и доп.- Л.:Химия, 1974..
15. Отчет о научно-исследовательской работе (ЦНИИХ пром). Разработка осадителя – разгрузителя для улавливания крупной фракции хлопковой пыли, находящейся в отработанном воздухе / (Отчет заключительный). 0002. – Ташкент, 2001. – С. 8-21.
16. Белоусов В.В. Теоретические основы процессов газоочистки. – М.: Металлургия, 1988. – 255с.
17. Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии. - 2-е изд., перераб. и доп.- Л.: Химия, 1974. -288 с.
18. А.М.Хурмаматов. Исследование влияния режимно-конструктивных параметров циклона на эффективность очистки воздуха от волокнистых частиц // «Узб.хим.журн». –Ташкент, 2008, №3. –С.114-117.
19. З.С.Салимов., Н.Х.Юлдашев., А.М.Хурмаматов. Изучение скорости свободного осаждения волокнистых частиц в центробежном поле// «Узб.хим. журн.». – Ташкент, 2007, №3. – С.45-47.
20. П.А.Коузов. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей. – 3-е изд.перераб. – Л.: «Химия», 1987. – С. 183-195.
21. Бояринов А.И, Кафаров В.В. Методы оптимизации в химической технологии. Изд. второе, перераб. и доп. - М.: Химия, 1975. - 576 с.

ISSN 3030-3907