

Тульский государственный университет
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева
Тульское отделение Российского химического общества им. Д.И. Менделеева
ТООО Научно-технический центр
ООО «ТУЛЬСКИЙ ДНТ»

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**ДОКЛАДЫ
XXX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

Тула
«Инновационные технологии»
2022

УДК 61
УДК 658.5
УДК 67

ББК 91.9

Приоритетные направления развития науки и технологий:
доклады XXX международной науч.-практич. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2022. – 234 с.

Рассмотрены теоретические и прикладные вопросы развития инновационной деятельности, науки и технологий. Изложены аспекты современных энергосберегающих и ресурсосберегающих производственных технологий, рационального природопользования и экологии. Рассмотрены вопросы разработки информационных и образовательных технологий для решения научных и прикладных задач.

Материал предназначен для научных сотрудников, инженерно-технических работников, студентов и аспирантов, занимающихся широким кругом современных проблем *развития науки и технологий*.

Рецензенты:

Вольхин Сергей Николаевич, доктор педагогических наук, профессор, ректор АНО ДПО «Академия профессионального развития»;

Рылеева Евгения Михайловна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры охраны труда и окружающей среды ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет».

Редакционная коллегия

Академик РАН В.П. Мешалкин; проф., д.т.н. В.М. Панарин; доц., д.т.н. А.А. Маслова; проф., д.т.н. Л.Э. Шейнкман, доц., к.т.н. А.Е. Коряков.

Техническая редакция Жукова Н.Н., Путилина Л.П.

ISBN 978-5-6045071-8-6

© Авторы докладов, 2022

© Издательство «Инновационные технологии», 2022

Как видно из таблицы, наиболее эффективным коагулянтом является коагулянт «АКВА-АУРАТ^{ТМ}30, эффективность очистки составила 95,3 %.

Таким образом, на основании опытных данных был выбран эффективный коагулянт для комбинированной очистки сточных вод и точка его ввода. Полученные данные использованы в сооружениях 3 очереди по очистке сточных вод.

Список литературы

1. Ружицкая О.А. Современные химические и физико-химические методы удаления фосфатов из сточных вод /О.А. Ружицкая, С. Мендеса //Системные технологии. – 2019. – №32. – С.22-27.

2. Добросмылова И.А. Некоторые аспекты влияния остаточных количеств гербицида глифосата в почве на культурные растения / И.А. Добросмылова, А.А. Сазанова, О.Е. Насакин // Экология и промышленность России. – 2020. – Т.24, №5. – С.24-27.

3. Настенко А.О. Современные коагулянты и флокулянты в очистке природных и сточных вод / А.О. Настенко, О.И. Зосуль // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-4. – С.531-537.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЯМОТОЧНОГО ЦИКЛОНА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

В.С. Топталов, О.М. Флисюк, Н.А. Марцулевич
Санкт-Петербургский государственный Технологический институт
(Технический университет),
г. Санкт-Петербург

Аннотация. Для разделения пылегазовых систем в промышленности помимо обычных циклонов часто используются и прямоточные циклоны, несмотря на то, что по своим характеристикам в некоторых случаях они уступают циклонам других типов. Это, прежде всего, связано с компактностью этих аппаратов и значительно меньшей металлоемкостью. Такие циклоны применяют, как правило, для грубой очистки большого количества газов.

Многие производства и предприятия химической, металлургической и угольной промышленности оказывают негативное влияния на экологию из-за пылевых выбросов в атмосферу.

Для уменьшения пылевых выбросов применяются большое количество различных сепараторов, в числе которых и прямоточные циклоны. Однако прямоточные циклоны имеют ряд важных преимуществ. Например, такие как низкое гидравлическое сопротивление, небольшую металлоемкость, а также высокую пропускную способность по газу. На сегодняшний день известно большое количество различных конструкций прямоточных циклонов. Но до сих пор не удалось предложить конструкцию циклона, совмещающую в себе все их известные преимущества с высокими показателями эффективности очистки.

Помимо этого, на данный момент не предложено ни одной математической модели, позволяющей с большой точность произвести оценку эффективности

прямоточного циклона при известных расходах газа, характеристиках пыли и параметрах аппарата.

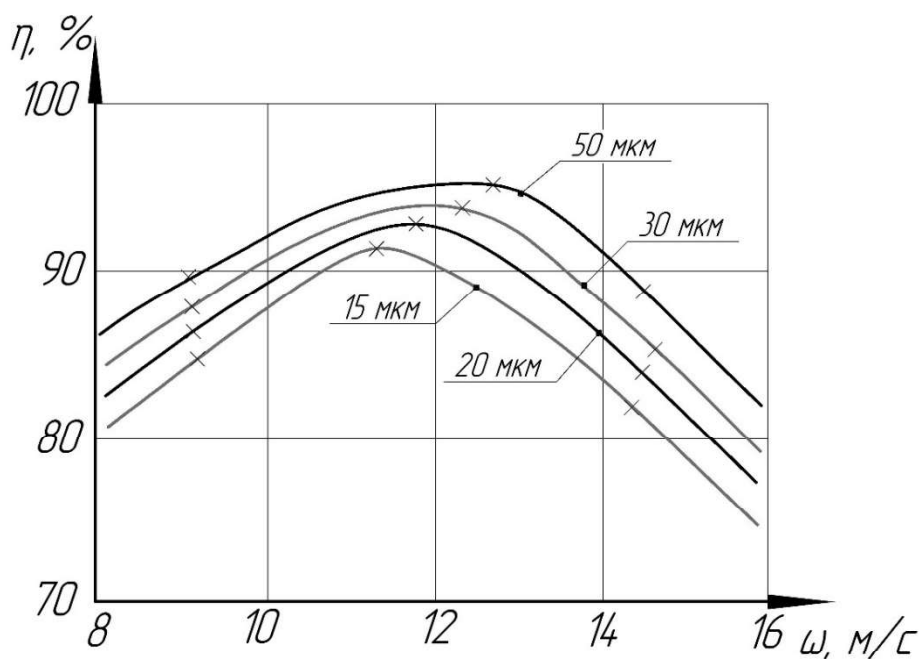
Нами была разработана и запатентована конструкция прямоточного циклона. Конструкция аппарата достаточно проста. Она включает в себя завихритель и патрубки для входа и выхода газа. Низкое гидравлическое сопротивление обеспечивается использованием завихрителя с профилированными лопатками, которые имеют нулевую кривизну на входе и выходе газового потока, что обеспечивает мягкий вход и выход газа из него.

Эффективность разработанного циклона проводилась на установке. К основным элементам установки можно отнести сам прямоточный циклон, шнековый дозатор, а также центробежный вентилятор.

Эксперименты проводились на кварцевой муке четырех дисперсных составов: 15, 20, 35 и 50 мкм. Расход газа менялся в пределах от 200 до 1300 м³/ч. Запыленность газа менялась от 60 до 100 г/м³. При проведении экспериментов кварцевая мука подавалась во входящий в циклон поток газа, который закручивался завихрителем. Отброшенные к стенкам частицы попадали в камеру для сбора пыли и взвешивались.

Циклон был изготовлен из прозрачного оргстекла для возможности визуального наблюдения за процессом пылеулавливания. В экспериментах участвовали завихрители с тремя различными углами закрутки лопастей: 30°, 45° и 60°.

В ходе работы была определена эффективность разработанного прямоточного циклона от скорости газового потока и угла закрутки лопастей завихрителя. Было установлено, что с увеличением угла закрутки лопастей завихрителя, эффективность циклона тоже увеличивалась.



Эффективность разработанного прямоточного циклона

Увеличение угла закрутки лопастей завихрителя помимо увеличения эффективности также приводит к росту гидравлического сопротивления. Хотя

циклон имеет низкий перепад давления, дальнейшее увеличение угла закрутки лопастей нецелесообразно.

В ходе экспериментов наблюдалось изменение скорости потока газа приводящие к максимальной эффективности. С увеличением размера частиц немного увеличивалась и максимально эффективная скорость потока. Помимо этого, для частиц размером 15 мкм циклон показал эффективность 92,5 %, что является очень хорошим показателем для прямоточных циклонов.

Математическая модель позволила определить влияние диаметра стабилизатора завихрителя на эффективность циклона. Показано, что с увеличением диаметра стабилизатора эффективность циклона будет уменьшаться, помимо этого такое изменение приведет к уменьшению максимально эффективной скорости потока, что отрицательно скажется на проведении технологического процесса. Уменьшение диаметра стабилизатора не привело к значительному увеличению эффективности.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект 21-79-30029).

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПЛОДООВОЩНОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.Н. Андреева, Д.А. Новикова, Н.В. Ляшенко
Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М.И. Платова,
г. Новочеркасск

***Аннотация.** Проблема сохранения водных ресурсов с каждым годом становится только острее. Для снижения антропогенного влияния предлагается схема очистки сточных вод плодоовощного предприятия с возможным внедрением оборотного водоснабжения, что позволит достичь не только положительный экологический, но и экономический эффекты.*

Предприятия пищевой промышленности в зависимости от специфики, технологического процесса, выпускаемой продукции и используемого исходного сырья имеют разные показатели по объёму образующихся стоков и их составу. В среднем количественный состав загрязнений в сточных водах следующий: взвешенные вещества – 1200-3000 мг/л, сухой остаток – 800-2000 мг/л, БПК₅ – 400-900, азот (аммонийный) – 10-20 мг/л, фосфор – 0,1-0,5 мг/л [1]. Производства, находящиеся за пределами города, зачастую не имеют возможности сбрасывать сточные воды в централизованную систему канализации, что приводит к необходимости очистки использованных водных ресурсов до показателей, разрешенных к сбросу в водный объект.

Сточные воды плодоовощных заводов отличаются высоким содержанием таких показателей, как БПК, ХПК, взвешенные вещества, СПАВ, аммонийный азот и общий фосфор, которые при сбросе в водоемы приводят к гибели биоты. Повышенное содержание азота и фосфора вызывают эвтрофикацию водоёмов. Под воздействием даже небольших количеств СПАВ в водоемах образуется