DOI - 10.32743/UniTech.2023.110.5.15547

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Тургунова Окибатхон Бекташевна
докторант,
Ташкентский Государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: gidro0505@mail.ru

Тургунов Абдулхашим Ахмадалиевич
канд. техн. наук,
Ташкентский Государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: Turgunov66@inbox.ru

WAYS TO IMPROVE DEVICES FOR WASTEWATER TREATMENT BY MECHANICAL METHOD

Okibathon Turgunova
PhD student,
Tashkent State Technical University
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Abdulhashim Turgunov
Candidate of Techn. Sciences,
Tashkent State Technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена исследованию механического метода очистки сточных вод, образуемых в промышленности, и предложен к использованию усовершенствованный гидроциклон с направляющей, обеспечивающий повышение производительности при соблюдении требуемого качества.

ABSTRACT

This work is devoted to the study of the mechanical method of purification of wastewater generated in industry, and an improved hydrocyclone with a guide is proposed for use, providing an increase in productivity while maintaining the required quality.

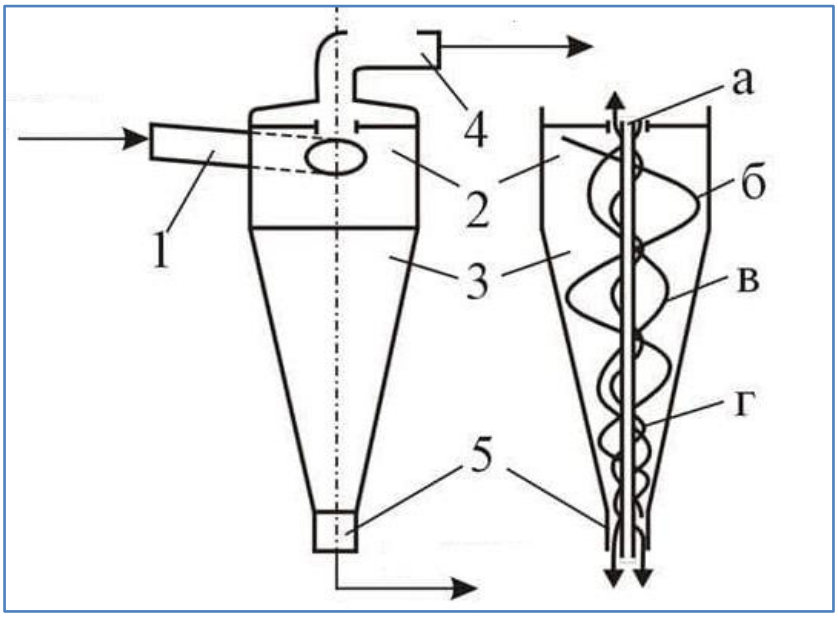
Ключевые слова: механическая очистка, гидроциклон, сточная вода, осаждение, взвешенные вещества.
Keywords: mechanical cleaning, hydrocyclone, waste water, sedimentation, suspended solids.

Проблема улучшения, сохранения и восстановления экологического качества природных компонентов, в частности водных ресурсов является одной из важнейших задач, направленных на достижение целей повышения уровня жизни и здоровья населения. Доступные к освоению природные запасы воды, которые могут быть использованы человеком, а тем более пресной питьевой воды, весьма ограничены и уже на сегодняшний день не могут удовлетворить жизненные запросы человечества на данном этапе технического прогресса.

Проблема очистки промышленных стоков и подготовки воды для технических и хозяйственно-питьевых целей с каждым годом приобретает все большее значение. Сложности очистки связана с чрезвычайным разнообразием примеси в стоках, количество и состав которых постоянно изменяется вследствие появления новых производств и изменение технологии существующих.

Одним из наиболее распространенных способов механической очистки сточных вод по удалению более мелких твердых частиц является гидродинамический метод, в частности применение гидроциклонов (рис. 1).

Библиографическое описание: Тургунова О.Б., Тургунов А.А. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 5(110). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15547*



1. Питающий патрубок, 2. Цилиндрическая часть, 3. Коническая часть, 4. Верхний сливной патрубок, 5. Песковая насадка;

а – центральный воздушный столб, б – наружный нисходящий поток, в – внутренний нисходящий поток, г – внутренний восходящий поток.

Рисунок 1. Гидроциклон

С момента своего появления гидроциклоны (первый такой аппарат установлен на одном из угольных предприятий Голландии в 1939 г.) активно применялись в горно-обогатительной области. С середины XX в. они стали использоваться и для удаления твердых частиц из водной среды [1].

В свою очередь основным недостатком данного устройства является низкая производительность и использование его в системе оборотного водоснабжения сопряжено с большими затратами, т.е. для достижения требуемой производительности необходимо увеличить качественные показатели работы данного устройства.

В связи с вышесказанным предлагается использовать гидроциклон (рис. 2) для разделения неоднородных дисперсных систем типа жидкость - твердое тело, состоящий из цилиндроконического корпуса 1 с тангенциальным питающим патрубком 2, винтообразным направляющим 3 прямоугольного сечения, установленного под углом к направлению движения для ускоренного осаждения твердых частиц к песковой насадке, сливного патрубка 4 для отвода осветленной воды и песковую насадку 5 для выгрузки сгущенного продукта.

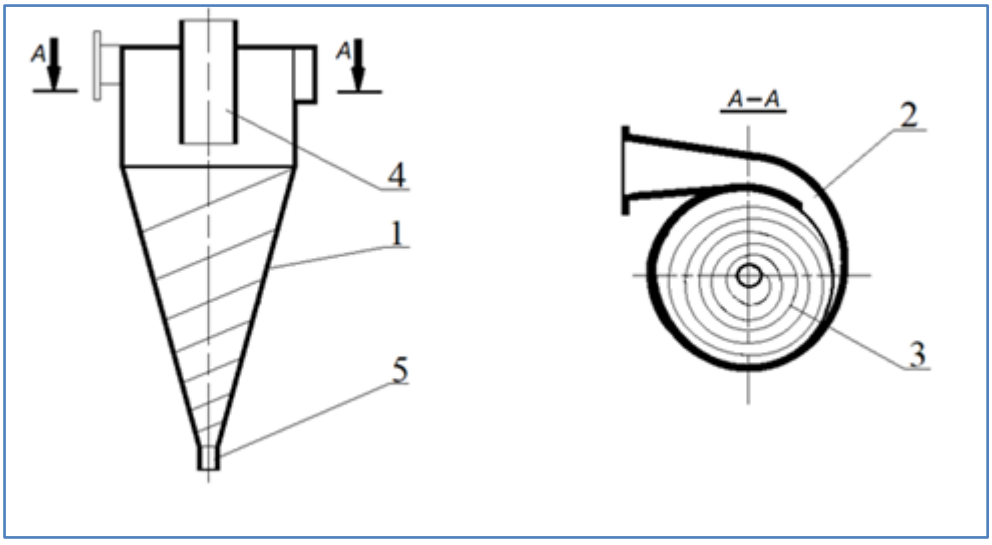


Рисунок 2. Гидроциклон с направляющим

Задачей предлагаемого гидроциклона является повышение эффективности разделения жидкости от твердых частиц, увеличение производительности разделения неоднородных дисперсных систем типа жидкость - твердое тело.

Поставленная задача достигается тем, что поверхность внутренней стенки цилиндроконического корпуса гидроциклона снабжена винтообразным направляющим способствующим более ускоренному продвижению (осаждению) твердых частиц к песковой насадке.

Одним из главных преимуществ предлагаемого гидроциклона в том, что за счет применение направляющей планки достигается наиболее высокая производительность при сохранении качественных показателей работы.

Критерием оценки количественных и качественных показателей работы процесса гидроциклонирования явилась концентрация взвешенных частиц находящиеся в сточной воде до и после гидроциклонирования [2].

При концентрации взвешенных веществ в сточных водах промышленных предприятий в пределах 1500-3000 мг/л и более, требуется качество очистки до 10 мг/л, т. е. 99,3-99,7 % [3].

Подобные жесткие требования диктуются условиями предохранения плунжерных насосов от абразивного износа. Этими насосами очищенная сточная вода будет подаваться в технологический процесс. Что обеспечит оборотное водоснабжение предприятий [3].

Данное требование в полной мере обеспечивается использованием предлагаемого гидроциклона с направляющей планкой, что подтверждается проведенными теоретическими и экспериментальными исследованиями.

Как обычно во многих промышленных предприятиях для производственных нужд в качестве технической воды используется артезианская вода.

Исследования по определению качественных показателей и производительности гидроциклона с направляющей планкой проводились на предприятии по производству строительных материалов (клинец, щебенка и товарный песок), где предусмотрено использовании артезианской воды для первичной и промежуточной промывки сырья (гравия).

Результаты анализа взятых проб воды до и после гидроциклонирования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты лабораторного анализа сточной воды

№	Наименование определений	Проба №1 мг/л	Проба №2 мг/л	Проба №3 мг/л	ПДК р/х назначения мг/л	ПДК к/б назначения мг/л
1	pH	8,02	7,98	7,96	6,5-8,5	6,5-8,5
2	Взвешенные в-ва.	0,00	36914	2,8	15	30,0
3	Хлориды	32,0	39,0	35,6	300	350
4	Сухой остаток	506	722	596	1000	1000
5	Азот аммоний	отс	Следы	отс	0,5	2,0
6	Азот нитритный	следы	0,045	0,05	0,02	0,5
7	медь	отс	отс	отс	0,001	1,0

Примечание: *Проба № 1 - исходная вода. Проба № 2 – после тех. процессов. Проба № 3 – очищенная вода. ПДК – предельнодопустимая концентрация. р/х – рыбохозайственного. к/б – канализационнобытового.*

Как видно из результатов лабораторного анализа воды до и после гидроциклонирования взвешенные вещества были уловлены до требуемой концентрации, т.е. в исходной воде их не наблюдалось, но после использования воды в технологическом процессе состав её сильно загрязняется взвешенными веществами, и концентрация доходит до 36914 мг/л. После очистки гидроциклонированием концентрация взвешенных веществ в составе производственной сточной воды составило 2,8 мг/л, т.е. степень очистки составляет более 99,9%.

Остальные показатели производственной сточной воды такие как pH, хлориды, азот аммонийный и нитритный изменились не существенно.

Как видно из проведенных исследований механическая очистка сточных вод методом гидроциклонирования позволяет получить качественные результаты, способствующие организации оборотного водоснабжения в промышленных предприятиях. Данная технология позволяет в определенной степени повысить производительность очистки сточных. Это предположение обеспечивается применением направляющей планки, прямоугольного сечения, установленного под углом к направлению движения для ускоренного осаждения твердых частиц к песковой насадке. Предварительные теоретические предпосылки и расчеты показали увеличение производительности на 10-15% в сравнении со стандартным гидроциклоном без направляющей планки.

В заключении хотелось отметить целесообразность широкого использования механического способа очистки промышленных сточных вод методом гидроциклонирования при производстве строительных материалов, в частности при организации предприятий по выпуску щебёнки, клинца и товарного песка. Так как технология производства основано

на использовании артезианской воды для первичной и промежуточной промывки гравия, в следствии этого вода сильно загрязняется. Очистка и возврат воды в технологический процесс позволить значительно сократить средства и расходы.

Список литературы:

1. Шестов Р.Н. Гидроциклоны. – Ленинград: Издательство «Машиностроение», 1967. – 78 с.
2. Башаров М.М., Сергеева О.А. Устройство и расчет гидроциклонов. Учебное пособие. Казань: Вестфалика, 2012 -92 с.
3. Петров А.Ф., Юрьев А.И., Брусничкина-Кириллова Л.Ю., Бауман А.В. Пилотные испытания единичного гидроциклона в цикле сгущения на Надеждинском металлургическом заводе им. Б.И. Колесникова // Цветные металлы. 2017 № 8 С. 23-32.