

ГИДРОЦИКЛОН ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРОИЗВОДСТВЕ.

Окибатхон Бекташовна Тургунова

*Ташкентский государственный технический университет,
кафедра «Экология и охрана окружающей среды», докторант-соискатель.*

e-mail: gidro0505@mail.ru

Тел: +998 90 124 49 37

Аннотация. Данная статья посвящена проблемам рационального использования водных ресурсов, в частности очистке сточных вод при производстве строительных материалов (клинец и щебень) на камнедробильных предприятиях. В процессе производства используется артезианская вода для промывки сырья. Предложенная технология позволяет организации оборотного водоснабжения и экономии воды. Предложена для эксплуатации гидроциклон с направляющей планкой, способствующая повышению производительности и улучшению качественных показателей.

Ключевые слова. Промышленные стоки, механическая очистка, сточные воды, гидродинамический метод, гидроциклон, винтообразная направляющая планка, оборотное водоснабжение, система жидкость-твердое тело, концентрация взвешенных частиц, артезианская вода.

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.

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 [2,3].

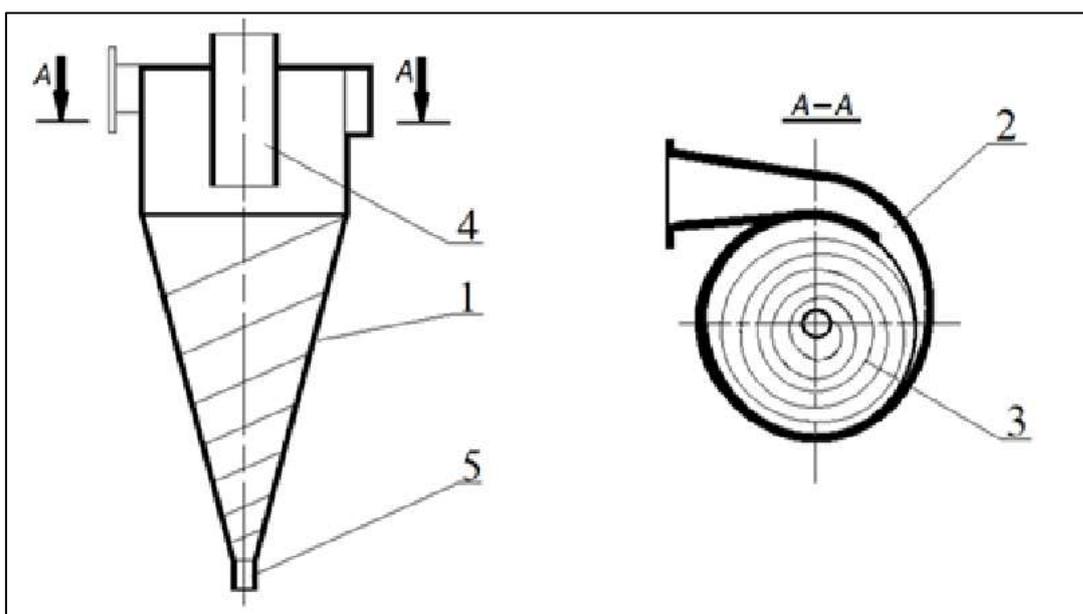


Рис. 1. Гидроциклон с направляющим.

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 твердых частиц к песковой насадке.

Одним из главных преимуществ предлагаемого гидроциклона в том, что за счет применения 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 [4].

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 % [5].

Подобные жесткие требования диктуются условиями предохранения плунжерных насосов от абразивного износа. Этими насосами очищенная сточная вода будет подаваться в технологический процесс. Что обеспечит обратное водоснабжение предприятий [5].

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 использование артезианской воды для первичной и промежуточной промывки сырья (гравия).

При проведении исследований были рассмотрены результаты лабораторных замеров качественных показателей содержания взвешенных твердых частиц в составе исходной артезианской воды, после технологического процесса - сточной воды и после очистки с помощью гидроциклона с направляющей планкой.

Результаты проведенных исследований и 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
рН	8,02	7,98	7,96	6,5-8,5	6,5-8,5
Взвешенные в-ва.	0,00	36914	2,8	15	30,0
Хлориды	32,0	39,0	35,6	300	350



Сухой остаток	506	722	596	1000	1000
Азот аммоний	отс	Следы	отс	0,5	2,0
Азот нитритный	следы	0,045	0,05	0,02	0,5
жесткость	5,0	4,2	4,4	7,0	7,0
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 – рыбохозяйственного. 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 рН, хлориды, азот аммонийный и нитритный, жесткость 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.

Предложенная технология и методика очистки сточных вод при производстве строительных материалов, в частности, щебня и клинца, позволяющая экономии



воды и возврат очищенной сточной воды в производственный цикл положительно скажется на экономическую и экологическую обстановку предприятия.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Шестов Р.Н. Гидроциклоны. – Ленинград: Издательство «Машиностроение», 1967. – 78 с.
2. Тургунова О.Б., Рахимова Л.С., Сафаров А.М. Применение гидроциклонов при очистке сточных вод// Экологический вестник Узбекистана. 2020. -С. 34-36. (02.00.02, №5).
3. Тургунова О.Б., Сафаев М.А., Тургунов А.А. Гидродинамический способ водоподготовки для капельного орошения сельхозкультур в интенсивном растениеводстве// Экологический вестник Узбекистана. 2021. -С. 15-17. (02.00.02, №5).
4. Башаров М.М., Сергеева О.А. Устройство и расчет гидроциклонов. Учебное пособие. Казань: Вестфалика, 2012 -92с.
5. 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