

$$d'_{m1} = d_{m1} \sqrt[3]{\left(\frac{\sigma_H}{[\sigma_H]}\right)^2}.$$

Данная формула пересчета позволяет сохранить изначально заданное значение коэффициента ψ_{bd} . После уточнения габаритных размеров определяются остальные параметры и проверяется повторно условие прочности и недогрузки.

Таким образом, усовершенствована методика расчета конической зубчатой передачи, позволяющая получить наилучшие массо-габаритные характеристики передачи. При этом удается сохранить постоянным значение коэффициента ширины зубчатого венца относительно диаметра шестерни, который задается вначале расчета.

Настоящая работа выполнена под руководством к.т.н., доцента кафедры основ конструирования машин Барманова И.С.

Список литературы

1. Расчёт на прочность конической зубчатой передачи на ЭВМ: Метод. указания / Сост. Е.П. Жильников, С.И. Шубин, А.Н. Тихонов; Самар. гос. аэрокосм. ун-т. – Самара, 1993. – 22с.

Сведения об авторах:

Ахмеров Роман Рахимович – студент, Самарский университет, г. Самара;

Горшкова Екатерина Евгеньевна – студент, Самарский университет, г. Самара.

IMPROVEMENT OF METHODS OF CALCULATION OF CONICAL GEARS

Akhmerov R.R., Gorshkova E.E.

Keywords: conical gears, methods of calculation, design calculation, checking calculation.

Abstract. The improved method of calculation of conical gears is presented.

УДК 621.928.37

<https://doi.org/10.26160/2307-342X-2019-7-55-57>

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД СИСТЕМ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Валеев С.И., Савчук В.А.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г.Казань*

Ключевые слова: гидроциклон, эмульсия, разделение, водоснабжение, вода.

Аннотация. В настоящей статье рассмотрена возможность применения в очистных сооружениях очистки сточных вод систем оборотного водоснабжения гидроциклонов, что не только снижает сопутствующие затраты, но и повышает эффективность процесса очистки.

Закрутка потока широко используется для интенсификации рабочих процессов машин и аппаратов в различных отраслях промышленности.

С помощью закрученных потоков интенсифицируют процессы разделения гетерогенных систем эмульсионного типа. В настоящее время это разделение

производят в резервуарах-отстойниках большого объема. В отстойниках работающим фактором является сила тяжести, обусловленная разностью в плотностях разделяемых фаз. Как показывают многочисленные исследования использовать эту разницу в плотностях целесообразней в центробежном поле, где величина фактора разделения на несколько порядков выше, чем в поле гравитации. Наиболее простыми по конструкции и дешевыми аппаратами, использующие действие центробежной силы, являются напорные гидроциклоны [1, 3]. Они компактны, обладают высокой производительностью и просты в эксплуатации.

Проведенные исследования показали, что после гидроциклонной обработки увеличивается эффект разделения, например краткосрочное отстаивание в отстойниках небольшого размера [1,4,5].

Одним из перспективных направлений применения гидроциклонов является использование их в очистных сооружениях водооборотных систем для очистки сточных вод предприятий энергетики, нефтехимии, автомобильных хозяйств.

Оборотное водоснабжение сокращает потребление свежей воды и значительно сокращает или исключает сброс сточных вод в водоем и окружающую среду, а также в данном случае свежая вода расходуется только на восполнение потерь и составляет около 5÷10% от общего расхода. При оборотном водоснабжении значительно уменьшаются капитальные вложения и эксплуатационные затраты. Во всех отраслях промышленности доля оборотной воды непрерывно возрастает. Так, в химической промышленности она возросла до 82.5%, в нефтедобывающей до 99%, в теплоэнергетике до 90%.

Отстойники, построенные для очистки сточных вод в системе оборотного водоснабжения, как правило, не обеспечивают необходимой степени очистки, даже не смотря на относительно большие габариты. Использование безнапорных гидроциклонов, также не приводит к требуемой степени очистки. Но следует отметить, что безнапорные гидроциклоны предназначены только для отделения из воды нефти, находящейся в виде пленки или слоя на свободной поверхности воды, т.е. они осуществляют функции сбора нефти с поверхности.

Очистку сточных вод выше перечисленных производств для повторного использования воды предлагается вести по следующей схеме с совместным использованием гидроциклонов и оборудования, выполняющего функции разделения и очистки. Сточные воды поступают в приемный резервуар, содержащий контейнер для задержания крупных предметов, далее сточные воды насосами направляются на очистку от крупных механических примесей в напорные цилиндрикоконические гидроциклоны.

Пройдя цилиндрикоконические гидроциклоны, тонкослойные отстойники, сточные воды поступают на очистку от нефтепродуктов в цилиндрические противоточные гидроциклоны, далее очищенная вода направляется на флотаторы, коалесцирующие или сорбционные фильтры, и далее очищенная вода возвращается в водооборотную систему производства.

Проведенные исследования показывают, что при внедрении цилиндрических противоточных гидроциклонов капитальные вложения при

строительстве очистных сооружений сокращается в несколько раз, а эксплуатационные затраты снижаются, улучшаются санитарно-экологические условия эксплуатации [3]. Не менее важным преимуществом схемы с гидроциклонами, является значительная экономия производственных площадей, за счет частичной или полной замены громоздких и дорогостоящих отстойников. В данном случае площадь занимаемая гидроциклонной установкой в 10 раз меньше площади, которая потребовалась бы для размещения резервуаров-отстойников.

Список литературы

1. Терновский И.Г. Гидроциклонирование / И.Г. Терновский, А.М. Кутепов. – М.: Наука, 1994. – 350 с.
2. Валеев С.И., Насибуллин Р.Р., Булкин В.А. Компьютерная программа для моделирования гидродинамических показателей в гидроциклонах // Сборник научных статей по итогам работы пятого международного круглого стола «Фундаментальные и прикладные разработки в области технических и физико-математических наук» (ООО «Газпром трансгаз Казань» 29 сентября 2018г.) – Казань, 2018. – С.24-28.
3. Лесин А.В. Перспективы развития разделения суспензий и эмульсий в гидроциклонах / А.В. Лесин, С.И. Валеев, В.А. Булкин // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т.18, № 10. – С. 55-57.
4. Валеев С.И. Гидродинамика цилиндрического гидроциклона с удлиненным верхним сливным патрубком / С.И. Валеев, В.А. Булкин // Вестник технологического университета. – 2015. – Т.18, № 20. – С.231-232.
5. Валеев С.И., Верин Д.Ю., Булкин В.А. Исследование гидродинамики цилиндрического гидроциклона для очистки сточных вод с малым содержанием легких примесей // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования»: в 13 частях (Тамбов 28 февраля 2015 г.). – Тамбов, 2015. – С. 24-28.
6. Валеев С.И. Расчет эффективной вязкости в цилиндрическом гидроциклоне для разделения эмульсий / С.И. Валеев, Д.Ю. Верин, В.А. Булкин // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. –Т.17, № 22. – С.266-267.

Сведения об авторах:

Валеев Сергей Ильдусович – к.т.н., доцент, КазНИТУ, г.Казань;

Савчук Владимир Александрович – магистрант, КазНИТУ, г.Казань.

WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGY OF WATER RECYCLING SYSTEMS

Valeev S.I., Savchuk V.A.

Keywords: hydrocyclone, emulsion, separation, water supply, water.

Abstract. This article consider the possibility of using water recycling systems for hydrocyclones in sewage treatment plants, thereby reducing associated costs and increasing the efficiency of the cleaning process.