

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

XVII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ (14 квітня 2017 р.)

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**



ОДЕСА 2017

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2017р. – 77 с.

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам:
теплофізичні проблеми в різних галузях науки і техніки;
енергетика і енергозбереження в сучасних виробництвах.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

у магістрального газу зазвичай лежить в межах від -5 до +10 ° С. Після кінцевого розширення температура може знизитися до -80 - -100 ° С і привести до перебоїв або відмов у роботі обладнання. Для вирішення цієї проблеми на станції зниження тиску з використовується система підігріву газу перед входом в ДГА, що також призводить до збільшення одержуваної в ДГА роботи. Як джерела підігріву магістрального газу можуть бути використані будь-які теплові джерела, в т.ч. теплові насоси.

При великих перепадах тисків (7,5 / 1,2 МПа і 1,2 / 0,3 МПа) газ перед детандером підігрівають до температури 100-1200°С, а при незначних (4 / 1,2 МПа і 1,2 / 0, 6 МПа) - до температури 40-80 ° С.

Вибір джерела і схеми підігріву газу визначається місцем розташування ГРС. При розташуванні ГРС в безпосередній близькості до ТЕЦ для підігріву природного газу можна використовувати оборотну воду з температурою 36 °С або зворотний мережеву воду від споживачів з температурою 70 °С, які є в надмірній кількості.

В даний час досить успішно використовуються два типи установок ДГА: ДГА з традиційним тепловим насосом і ДГА з повітряним тепловим насосом. Їх відмінність полягає в тому, що в установці з повітряним тепловим насосом хладоном є повітря. Обидва варіанти цих установок є за своєю суттю безпаливних, тобто для забезпечення їх роботи не потрібно спалювання палива.

Детандер-генераторні агрегати зарекомендували себе, як прості, надійні, мають низьку металоємність конструкцій і широкий діапазон режимів, які не впливають на навколишнє середовище, що вимагають мінімальну кількість обслуговуючого персоналу і порівняно невисокі експлуатаційні витрати.

Науковий керівник д.т.н. Косой Б.В.

УДК 628.316.12

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОБНЫХ ПОГРУЖНЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ ДИСКОВЫХ БИОФИЛЬТРОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ

**Шостик Д.И., аспирантка, Ляшенко Е.И., магистр
ОНАПТ, г. Одесса**

Одной из отраслей, потребляющих и сбрасывающих значительное количество воды, в которой схемы очистных сооружений несовершенны, является пищевая промышленность, в т.ч. и зерноперерабатывающие предприятия. В ряде случаев сточные воды таких предприятий содержат ценные компоненты, которые не всегда используются.

В последнее время находят применение малогабаритные сооружения, предназначенные для очистки сточных вод предприятий агропромышленного комплекса, пищевых предприятий малой и средней мощности, к которым относятся предприятия, перерабатывающие сырье, содержащее в значительном количестве углеводы.

Очистные сооружения малой канализации должны отвечать следующим требованиям: простота устройства, минимальное количество обслуживающего персонала, технологичность, компактность, низкие эксплуатационные затраты, надежность и устойчивость к кратковременным токсичным, органическим и гидравлическим перегрузкам.

Из известных типов малогабаритных очистных сооружений наиболее полно удовлетворяют указанным требованиям аэробные погружные вращающиеся дисковые биофильтры [1].

Сточные воды зерноперерабатывающих предприятий, которые прошли предварительную очистку методами процеживания, отстаивания и фильтрования, все еще

содержат значительное количество взвешенных и особенно растворенных неорганических и органических соединений, которые могут быть выделены биологическими методами.

Для реализации аэробной биологической очистки промышленных стоков разработано устройство [1], содержащее резервуар с подводными и отводящими лотками, установленными в резервуаре на горизонтальных валах вращающиеся полые и перфорированные диски с размещенной внутри них контактной средой для иммобилизации микроорганизмов.

Стационарная работа аэробных погружных вращающихся дисковых биофильтров наступает, как правило, через длительный промежуток времени после его запуска. Это связано с достаточно медленной кинетикой биологических процессов, ответственных за рост биомассы. Эксперименты с биофильтрами очень длительны, и, если даже удастся удержать внешние условия постоянными, измеряемые характеристики зачастую отражают состояние биофильтра, все еще находящегося в нестационарной фазе. Перспективным для оптимизации процессов в биофильтрах является математическое моделирование [2,3].

Микроорганизмы используют содержащиеся в очищаемой воде загрязнения для поддержания своей жизнедеятельности, которая, в частности, заключается в непрерывном выстраивании своей среды обитания – биопленки на поверхности дисков и контактной среде. Предел размножения микроорганизмов определяется их смертностью, недостатком питательных компонентов или кислорода, а также разрушением биопленки. Уровень концентраций субстрата и кислорода в биопленке определяется во многом скоростью их подвода из внешней среды.

Реакционная поверхность диска растет по мере увеличения степени погружения его в воду, но одновременно увеличивается и количество эродированной биопленки. На основании проведенных исследований установлено, что оптимальная степень погружения площади биологических дисков составляет 45-48%.

Производительность погружных вращающихся дисковых биофильтров зависит от частоты вращения биологических дисков фильтра. С одной стороны увеличение частоты улучшает массообменные процессы между жидкостью, воздухом и биопленкой, а с другой - повышает разрушающие тангенциальные напряжения, действующие на биопленку со стороны жидкости и растущие с увеличением расстояния от оси вращения биологических дисков. С другой стороны, увеличение линейной скорости по мере роста радиальной координаты интенсифицирует транспорт питательных элементов из жидкости к микроорганизмам.

Погружные биологические фильтры с плоскостной загрузкой проектируются дисковыми или барабанными при расходах до 500–1000 м³/сут. [1,2,3].

Диаметр дисков следует принимать равным 0,6 – 3 м; расстояние между дисками — 10 – 20 мм; частота вращения вала — 1–10 мин⁻¹. Уровень очищаемой воды в резервуаре должен быть на 2 – 3 см ниже горизонтальных валов. В качестве материала дисков рекомендуется применять жесткие пластмассы (поливинилхлорид, полиэтилен), асбестоцемент или листы из легких алюминиевых сплавов. Данные сооружения рассчитываются по экспериментальным данным, в зависимости от требуемой степени очистки и концентрации органических загрязнителей в очищаемой воде.

В результате проведенных исследований разработанного высокопроизводительного аэробного погружного дискового биологического фильтра [1] доказана целесообразность использования в качестве загрузочного материала контактной среды (керамзит, бентонит, кремний) для иммобилизации микроорганизмов. Предложенная конструкция биологического фильтра с модифицированной загрузкой [1] имеет достаточно развитую адсорбционную поверхность, способность к максимальному насыщению сточных вод кислородом, а также обеспечивает интенсивное перемешивание и поддержание во взвешенном состоянии отторгнутой биопленки. Это позволяет интенсифицировать процесс очистки сточных вод и повысить окислительную мощность сооружения.

Проведенные исследования позволили установить: зависимость удаления загрязнений по ХПК и БПК от частоты вращения; влияние органической и гидравлической нагрузки на эффективность изъятия загрязнений; влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов.

Определены оптимальные значения технологических параметров биологической очистки сточных вод на биофильтре с модифицированной загрузкой, а именно: частота вращения 2 мин^{-1} , гидравлическая нагрузка $14,5 - 18,5 \text{ м}^3/\text{м}^3 \cdot \text{сутки}$, органическая нагрузка $3,0 - 5,0 \text{ кг}/\text{м}^3 \cdot \text{сутки}$.

Биологический фильтр является эффективным устройством водоочистки сточных вод. Он отличается относительной простотой конструкции, эффективностью изъятия органических и неорганических загрязнений из обрабатываемой воды, возможностью расчета и проектирования. Предпочтение эксплуатации той или иной конструкции биофильтра определяется после тщательного изучения химического состава и характеристик сточных вод, наличия в них тех или иных органических и неорганических загрязнений, стоимости оборудования и требований к качеству и составу очищенной воды.

Информационные источники

1. А. С 1747395 СССР C02F3/06. Устройство для очистки сточных вод [Текст] / М.М. Зацерклянный, Т.Б. Столевич, Н.А. Сидоренко, В.О. Путинцев (СССР) - №4840547/26; заявл. 10.06.90; опубл. 15.07.92. Бюл. №26.

2. Дмитриевский Н.Г. Некоторые вопросы теории и расчета дисковых вращающихся биологических фильтров [Текст] // Водоснабжение и санитарная техника, №2, 1977. – С. 28 – 34.

3. Мальский А.Н., Остапчук Н.В., Фортученко Л.А. Очистные сооружения спиртзавода [Текст] А.Н. Мальский, Н.В. Остапчук, Л.А. Фортученко. Информационный листок № 247-76 Одесского центра научно-технической информации. – Одесса, 1975. – 4 с.

Научный руководитель :к.т.н., доцент кафедры ТФиПЭ Зацерклянный М.М.

УДК 622.692.23

ANALYSIS OF REDUCTION OF ENERGY LOSS AT STORAGE OF HIGH VISCOSITY OIL PRODUCTS IN VERTICAL STEEL TANKS

**Yunoshev N., student
ONAFТ, Odessa**

The problem of energy conservation is becoming increasingly important, both in residential and industrial sector. Energy-efficiency is a using less energy to provide the same level of power supply for buildings or industrial processes.

In many countries the energy consumed by buildings and industrial facilities takes 40% of annual consumption of primary energy resources. The 60% from these energy resources are used for heating and cooling. Nonrational consumption of energy for heating can leads to increasing product prices and decreasing competitiveness of industrial plants. Regarding the subject of scientific work, inefficient use of energy resources for heating in technological processes on the tank farms will lead to increasing transportation and storage cost of oil products. So, according to such a large percentage of economic loss, attention given to reducing the heat losses from non-isothermical insulating the building constructions is increasing at last years.

The thermal insulation of the cylindrical oil reservoirs has always been rather difficult. The cylindrical shapes always demand high requirements to the quality of insulating materials, as well

ГЛОСАРІЙ

<i>Андерсон О.Ю.</i>	3	<i>Mayorga E.I.</i>	9
<i>Артёменкова В. О.</i>	4	<i>Макеева Е.Н.</i>	50
<i>Артюхов В.М.</i>	52	<i>Мандрійчук О.М.</i>	59
<i>Бабой Є.О.</i>	6	<i>Манойло Є.В.</i>	16
<i>Бондаренко А.А.</i>	7	<i>Мансарлійський О.М.</i>	38
<i>Вілауко Yu</i>	9	<i>Мацько Б.С.</i>	41
<i>Варвонець М. Д.</i>	11	<i>Мукминов И.И.</i>	43,20,18
<i>Вороненко А.А.</i>	13	<i>Нижников А.А.</i>	44
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	15	<i>Никитин И.Ю.</i>	46
<i>Годунов П. А.</i>	17	<i>Николаев И.А.</i>	48
<i>Грубнік А.О.</i>	18	<i>Овсянник А.В.</i>	50
<i>Григор'єв О. А.</i>	20	<i>Павлів Л.В.</i>	52
<i>Далицинська Л.С.</i>	21	<i>Петрик А.А.</i>	53
<i>Іванов В.В.</i>	22	<i>Радущ М.С.</i>	54,*
<i>Іванов С. С.</i>	24	<i>Радущ Д.С.</i>	55
<i>Івахнюк Н.А</i>	13	<i>Рудкевич І.В.</i>	57
<i>Жуков Р.О.</i>	25	<i>Руденок М.В.</i>	59
<i>Заяц А.С.</i>	27	<i>Саянная Я.Ю.</i>	60
<i>Калинин Е.А.</i>	48	<i>Солодка А.В.</i>	62
<i>Кньшук А.В.</i>	43,20	<i>Тодосенко А.В.</i>	64
<i>Koval I.Z.</i>	29	<i>Трошев Д.С.</i>	65
<i>Ковтуненко Л.І.</i>	30	<i>Yakubouski S.F.</i>	9
<i>Козловская И.Ю.</i>	31	<i>Філіпенко О.О.</i>	67
<i>Колесниченко Н.А.</i>	32	<i>Чернов А.А.</i>	69
<i>Красінько В.О.</i>	57	<i>Чорнокінь Е.О.</i>	70
<i>Левицька О.Г.</i>	36	<i>Шаповал І.О.</i>	59
<i>Лукьянова А.С.</i>	22,55	<i>Шкоропато М.С.</i>	7
<i>Лисянская М.В.</i>	34	<i>Шостік Д.І.</i>	71
<i>Ляшенко К.І.</i>	71	<i>Yunoshev N.</i>	73
<i>Магурян Н. С.</i>	36		

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

**XVII ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА
СТУДЕНТІВ
(14 квітня 2017 р.)**

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**

Підписано до друку 12.04.2017 р. Формат 60x84 1/16.
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 20 прим.
Замова №.791
ВЦ «Технолог»