

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей

ІХ Всеукраїнської науково-практичної
конференції молодих учених,
аспірантів і студентів

Одеса, 2018

ІХ Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Одеса: ОНАХТ, 2018. – 130 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 24.04.18 р., протокол № 12.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Єгорова Б.В.

СЕКЦІЯ 5
ОБЛАДНАННЯ І ПРИЛАДИ СИСТЕМ
ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

НТТБ ОНЛАЙН

БЕЗРЕАГЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСВЕТЛЕНИЯ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОЛОКНИСТЫХ НАСАДОК

Чехова Л.В., студентка 4 курса, **Омельченко Н.П.**, доцент, к.т.н, orcid.org/0000-0003-0738-9058, **Коваленко Л.И.**, ст. научн. сотр., к.т.н. orcid.org/0000-0002-7405-8542

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г. Краматорск

В Донбасской национальной академии строительства и архитектуры предложены и разрабатываются инновационные технологии очистки природных и промышленных сточных вод с использованием волокнистых насадок из синтетических волокон в форме ершей [1,2,3].

В исследованиях [4] было установлено наведение положительного потенциала протекания на полиамидных и полиэфирных волокнах при движении воды относительно их со скоростью более 50 м/ч. Если взвешенные и коллоидные примеси воды имеют отрицательный дзета-потенциал, создаются предпосылки для их прикрепления к волокнам за счет действия электростатических сил и изъятия из воды. Таким образом, возможно безреагентное осветление воды, которое имеет следующие преимущества:

- улучшаются условия труда обслуживающего персонала;
- упрощается эксплуатация систем очистки;
- экономится природное сырьё для производства коагулянтов,
- не происходит химического загрязнения водной среды стоками от очистки воды.

Улучшение адгезионных свойств волокнистых насадок за счет наведения электрических зарядов требует высоких скоростей фильтрования, что может привести к отрыву ранее загрязнений. Поэтому требуется большая длина пробега частицы для ее задержания. Итак, мы приходим к формулированию противоречия: скорость фильтрования должна быть большой, длина пробега частицы для задержания тоже должна быть большой. Решение этого противоречия "в лоб" приводит к фильтру большей толщины (десятки метров), работающему с большой скоростью фильтрования. Очевидно, что такое решение неприменимо, так как практически трудноосуществимо. Противоречие можно разрешить фильтрованием спирального потока воды сквозь волокнистую насадку.

Спиральный (винтовой) поток воды можно создать в водоочистных сооружениях тремя способами:

- механическими мешалками в круглом корпусе;
- за счет тангенциального впуска воды в круглые сооружения;
- за счет эрлифтного эффекта.

Механические перемешивающие устройства усложняют эксплуатацию водоочистных сооружений, так как требуют постоянного ухода, смазки, замены истирающихся элементов, и непопулярны в отечественной практике.

Более приемлемы два других указанных выше способа создания закругленных потоков. По аналогии с известными устройствами для разделения суспензий назовем первый аппарат фильтром–гидроциклоном. Второе устройство будем считать циркуляционным фильтром.

Предложено устройство в виде ряда циркуляционных контуров (секций), в каждом из которых вода относительно волокнистой насадки будет перемещаться с большими скоростями, но в целом по установке приведения скорость фильтрования (отношение расхода очищаемой воды к сумме площадей контуров) будет небольшой. Пример такой многоконтурной установки приведен на рис. 1.

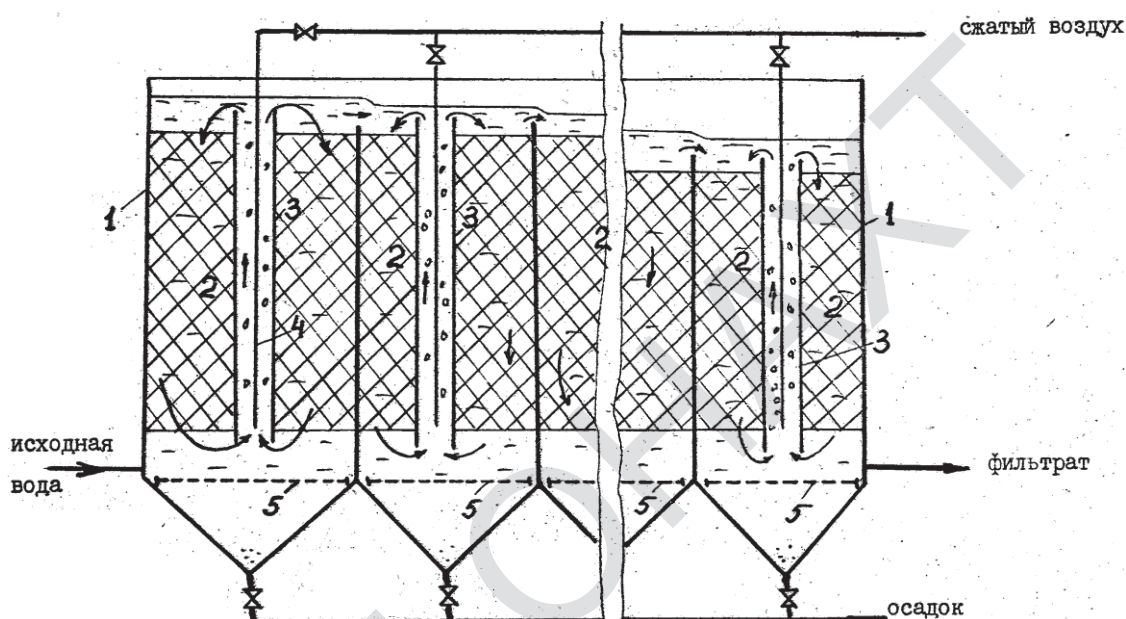


Рис. 1 - Схема секционного циркуляционного фильтра

1-стальной корпус, 2- волокнистая насадка, 3- циркуляционные трубопроводы, 4- подвод сжатого воздуха для эрлифтного эффекта, 5- дырчатые трубы для распределения сжатого воздуха при регенерации насадки

По центру каждой секции расположена циркуляционная труба, в нижнюю часть которой по опускной трубе заканчивается сжатый воздух. Образующаяся водовоздушная смесь, вследствие того, что ее плотность меньше плотности воды, поднимается вверх, а затем воздух с открытой водной поверхностью уходит в атмосферу, а вода в зазоре между центральной трубой и стенками опускается вниз, проходя через волокнистую насадку.

Новые порции поступающей воды вытесняют ее из первой в последующие секции, где устроены свои циркуляционные контуры.

Протекание воды из секции в секцию осуществляется через затопленные водосливы в перегородках между секциями. За счёт гидравлических сопротивлений водосливов между секциями создаётся перепад уровней воды; Уровень воды постепенно падает от самого высокого в первой секции до самого низкого в последней. Из-за этого обстоятельства в последних секциях толщина волокнистой насадки может быть меньшей, чем в первых.

Регенерация насадки производится периодически сжатым воздухом. Для этого под насадкой устроена распределительная система из дырчатых труб 5. В процессе чистки в систему подается сжатый воздух, пузырьки которого, проходя через волокнистую среду, встряхивают волокна и очищают их от загрязнений. Одновременно фильтр опорожняется, при этом грязная вода отводится в сток. Подвод сжатого воздуха прекращается при снижении уровня воды до нижней кромки насадки.

Были проведены исследования на лабораторной модели циркуляционного фильтра, которая представляла собой колонку диаметром 50 мм с ершом длиной 2 м, через которую от насоса многократно прокачивалась замутненная тонкодисперсной глиной водопроводная вода.

При циркуляции воды мутностью 155 г/м^3 по замкнутому контуру в течение 30 мин были получены следующие данные:

Скорость фильтрования, м/ч	10	20	50	100	125	150
Эффект осветления, %	52	56	83	95	84	64

При разработке второго устройства для осветления воды предложено размещать волокнистую насадку в периферийной зоне открытых гидроциклонов. При этом большая скорость движения воды, необходимая для образования заряда на волокнах, компенсируется большой длиной спиральной траектории струи.

Для обеспечения оптимальных скоростей фильтрования (50...125 м/ч) расчетами установлено, что толщина волокнистой насадки в радиальном направлении должна составлять не более $1/3$ внутреннего радиуса цилиндрического корпуса гидроциклонов.

Вывод. Результаты исследования предложенного принципа осветления воды на волокнистых насадках подтверждает возможность получения приемлемого эффекта очистки на циркуляционных волокнистых фильтрах в безреагентном режиме.

Литература

1. Омельченко Н.П. Волокнистые насадки для систем очистки воды. [Текст] / Н.П.Омельченко, Л.И.Коваленко. // Проблемы экологии. - Донецк, ДонНТУ.- 2011. -№1-2. - С.12-17.
2. Омельченко Н.П. Контактные камеры хлопьеобразования с волокнистой насадкой. [Текст] / Н.П.Омельченко, Л.И.Коваленко. // Вісник ДонНАБА, Випуск 2014-5(109), С.19-23.
3. Ткачева Ю.В. Волокнистые насадки в технологиях подготовки питьевой воды. [Текст] / Ю.В.Ткачева,Н.П.Омельченко, Л.И.Коваленко. // Збірник тез доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості». Одеса: ОНАХТ, 2016. с.7-10.
4. Омельченко Н.П. Исследования волокнистых насадок для очистки природных и сточных вод. / [Текст] Н.П.Омельченко, Л.И.Коваленко. // Електронний науково-технічний журнал «Збірник наукових праць ДонНАБА», №1 – 2015(1), с. 17-23.

СЕКЦІЯ 4	80
ФАСОВАНІ ВОДИ – АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА, НОРМУВАННЯ ТА ЯКОСТІ	
ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБЛЕННЯ КАПТАЖУ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ Скліфос Г. В.	81
ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБЛЕННЯ ТАРИ У ВИРОБНИЦТВІ ФАСОВАНИХ ГАЗОВАНИХ ПИТНИХ ВОД Бажан В. В.	83
ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБЛЕННЯ ЄМКОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД Кармазін А. І., Ляпіна О. В.	84
ОБГРУНТУВАННЯ ККТ НА ПІДПРИЄМСТВІ, ЩО ВИРОБЛЯЄ ФАСОВАНІ ВОДИ ТА НАПОЇ Трандасір С. І.	85
АНАЛІЗ РЫНКАБУТИЛИРОВАННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В КРИВОМ РОГЕ Светличная О.А., Самойлова Ю.П.	86
ПІДСУМКИ ВИЗНАЧЕННЯ САНИТАРНО-МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ФАСОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД УКРАЇНИ У 2017 РОЦІ Мероняк І.М., Ніколенко С.І., Кисилевська А.Ю., Рябушенко Ю.О.	88
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПИТНОЇ ВОДИ ЗБАГАЧЕНОЇ ЙОДОМ ТА СЕЛЕНОМ Остапенко В. В., Олефір М. В.	89
СЕКЦІЯ 5	92
ОБЛАДНАННЯ І ПРИЛАДИ СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ	
БЕЗРЕАГЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОЛОКНИСТЫХ НАСАДОК Чехова Л.В., Омельченко Н.П., Коваленко Л.И.	93
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФІЛЬТРУВАННЯ СТІЧНИХ ВОД НА ПІНОПОЛІСТЕРОЛЬНИХ ФІЛЬТРАХ Гетманчук О.В., Сівак В.М.	96
ЗАПОБІГАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНІЙ КАВІТАЦІЇ ПРИ РЕГУЛЮВАННІ ДІЛЬНИКА ПОТОКУ РІДИНИ Білий Р.В., Орел В.І.	99

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
IX Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, аспірантів і студентів**

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

3 – 4 квітня 2018 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладачі О.О. Коваленко, В.В. Новосельцева