

Для обеспечения двухступенчатой очистки под фильтрами устраивается промежуточная емкость, в которую собирается фильтрат первой ступени из неё вода промежуточным насосом направляется на сорбционные фильтры.

Вариант 2. (рис.2)

Для обеспечения самотечного режима движения воды через сооружения фильтры первой ступени необходимо поднять, высоту подъема относительно фильтров второй ступени следует уточнить расчетом в соответствии со СНиП 2.04.02-84. Выбор варианта следует осуществить на основании тех-

нико-экономического сравнения, при разработке проекта реконструкции станции обезжелезирования.

СПИСОК СИПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СНиП 2.04.02.- 84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения./ Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1985. - 136 с.: ил.
2. В.Т. Остапенко и др. Усовершенствованные водоочистные фильтры заводского изготовления. - Водоснабжение и санитарная техника, 1994, № 5, с. 20-22.

УДК 628.3

Яромский В.Н., Сац С.М.

ИССЛЕДОВАНИЯ АЭРОБНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Анализ литературных данных показывает, что в последние годы наметилась тенденция применения аэробной стабилизации как для биохимического разложения органического вещества осадка и предотвращения его загнивания, так и для кондиционирования осадка с целью улучшения его водоотдающих свойств. Однако сведения об оптимальной продолжительности процесса стабилизации противоречивы. Данные о параметрах уплотнения и закономерностях обезвоживания стабилизированного осадка практически отсутствуют. Конструкции аэробных стабилизаторов служат цели глубокого разложения органического вещества осадка, не учитывая требования получения стабилизированного осадка с хорошими водоотводящими свойствами.

Схемы и параметры процесса обработки осадка бытовых сточных вод, прошедших полную биологическую очистку, определяются в каждом конкретном случае на основании экспериментальных исследований. При этом качественный состав осадков разнообразен, определяется многими факторами и характеризуется основными показателями: влажность, зольность, содержание беззольного вещества, удельное сопротивление, индекс центрифугирования.

Для определения количественных значений влажность, зольность, содержание беззольного вещества, удельное сопротивление, индекс центрифугирования показателей применены известные в практике стандартные методики (1).

Для оценки качественного состава осадков бытовых сточных вод, которые представлены избыточным активным илом и сырым осадком первичных отстойников, на протяжении месяца велся отбор проб сырого осадка после первичного отстойника, избыточного активного ила после вторичных отстойников и смеси их на выпуске.

Опытные данные по определению физико-химических

показателей качества исходного осадка приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1 влажность осадка первичных отстойников составляет в среднем 98%, что несколько больше, чем обычно для осадков городских сточных вод. В отдельных случаях влажность осадка, удаляемого из первичных отстойников, превышает 98%. Это свидетельствует о неотработанности эксплуатационного режима удаления осадка (вместе с осадком удаляется слишком много воды), что в два и более раз превышает количество осадка, образующегося на станции при нормальной эксплуатации.

Таким образом, с учетом выполненных замеров и на основании теоретических расчетов получены следующие данные по расходам осадка:

- средний расход сточных вод равен 126000 м³/сутки.
- расчетное количество сырого осадка влажностью 95% (50 г/м³) - 265 м³/сут.;
- расчетное количество избыточного активного ила влажностью 99% (10 г/м³) - 3586 м³/сут.;
- расчетное количество избыточного активного ила, уплотненного до влажности 95% (50 г/м³) - 717 м³/сут.;
- расчетное количество смеси сырого осадка и уплотненного избыточного активного ила - 982: 1022 м³/сут., что составляет 0,0078: 0,0081 м³/сут. на 1 м³ очищаемых сточных вод.

Для изучения процесса аэробной стабилизации осадка и отработки оптимальных технологических параметров процесса была разработана и смонтирована лабораторная установка (рис. 1), представляющая собой колонку объемом 0,03 м³, куда заливалась смесь избыточного уплотненного активного ила и сырого осадка. Соотношение объемов их составляет 3:1

Таблица 1 – Физико-химические показатели исходного осадка.

№ п/п	Наименование показателей	Место отбора пробы		
		Сырого осадка	Изб. акт. ила	Смеси осадка и изб. акт. ила
1	Влажность, %	95,2-96	99,1-99,4	96,2-96,7
2	Зольность, %	34-34	24,2-25,4	28,4-30,0
3	Содержание беззольного в-ва, %	66-65	74,6-75,8	71,6-70,0
4	Индекс центрифугирования, см ³ /кг	0,4-0,48	2,8-3,1	0,94-0,98
5	Концентрация, г/см ³	0,05-0,042	0,0092-0,0062	0,037-0,034
6	Плотность, г/см ³	1,05-1,06	1,02-1,028	1,03-1,04

Яромский Виктор Николаевич. Доцент каф. водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БГТУ, 224107, г. Брест, ул. Московская, 267.

Сац Сергей Михайлович. Начальник ОГЭ БКУПВКХ "Водоканал".

соответственно, что отвечает реальным соотношениям уплотненного активного ила и сырого осадка на очистных сооружениях. Снизу к колонке подведен сжатый воздух.

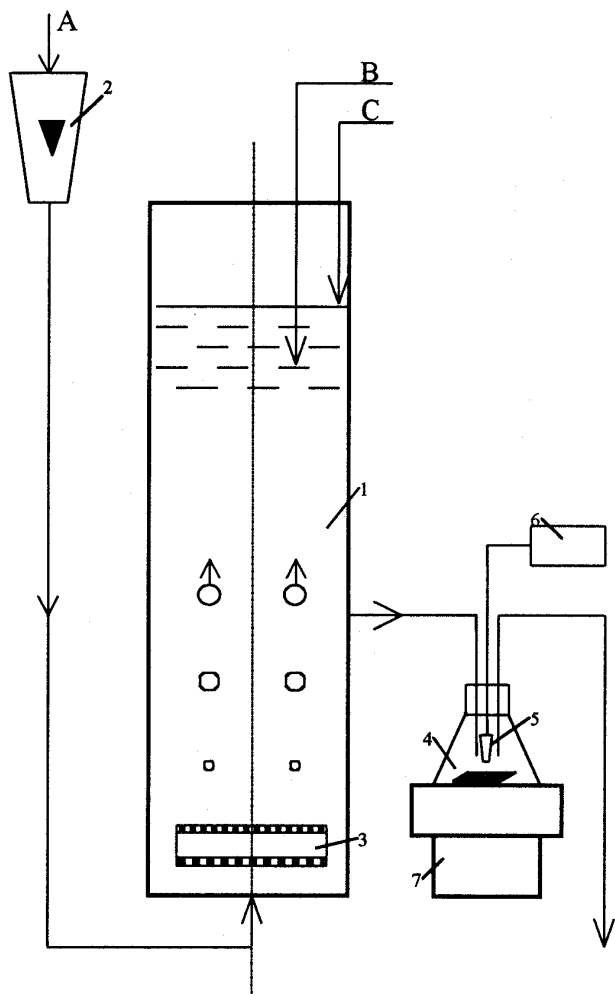


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки.

А - подача сжатого воздуха; В - загрузка активного ила; С - загрузка сырого осадка. 1 - аэрационная колонка; 2 - ротаметр; 3 - пневмоаэратор; 4 - колба; 5 - датчик растворенного кислорода; 6 - кислородомер; 7 - магнитная мешалка.

Длительность процесса составляла 8-10 суток. При этом на первом этапе определялись исходные параметры смеси, производилась загрузка колонки, через каждые сутки (2 раза в сутки, утром и вечером) производился отбор проб, в каждой из которых определялся индекс центрифугирования, удельное сопротивление, рассчитывалось содержание сухого беззольного вещества, снималась кинетика потребления кислорода микроорганизмами по следующей методике.

На различных стадиях стабилизации из колонки отбиралась проба осадка, насыщенная кислородом воздуха, и в ней при помощи кислородомера фиксировалось изменение концентрации кислорода во времени. По полученным данным строились кривые снижения концентрации растворенного кислорода в осадке во времени, отражающие кинетику потребления кислорода биоценозом осадка. По снижению скорости потребления косвенно судили о степени окисления органического вещества осадка при различных стадиях стабилизации.

Основными расчетными параметрами процесса аэробной стабилизации осадка являются: время стабилизации (1, сутки), удельный расход кислорода, q ($\text{кгO}_2/\text{кг}$ органического веще-

ства осадка), необходимое количество воздуха (как для аэротенка), $\text{м}^3/\text{м}^3$ иловой смеси. Основными технологическими показателями процесса служат:

- распад беззольного вещества;
- рост зольности;
- кинетика потребления кислорода.

Связи с этим в процессе проведения экспериментальных исследований велся поиск оптимальных расчетных параметров, в частности, оптимальной продолжительности аэробной стабилизации, путем контроля на различных стадиях стабилизации (в течение 10 суток ежедневно) перечисленных выше технологических показателей.

При этом следует отметить, что оптимальной считается такая продолжительность процесса, при которой достигается максимальный распад беззольного вещества и значительно снижается скорость потребления кислорода.

Экспериментальные данные по изменению технологических показателей процесса аэробной стабилизации на различных стадиях процесса (в первые, вторые, ... десятые сутки), представлены на графиках (рис. 2-5).

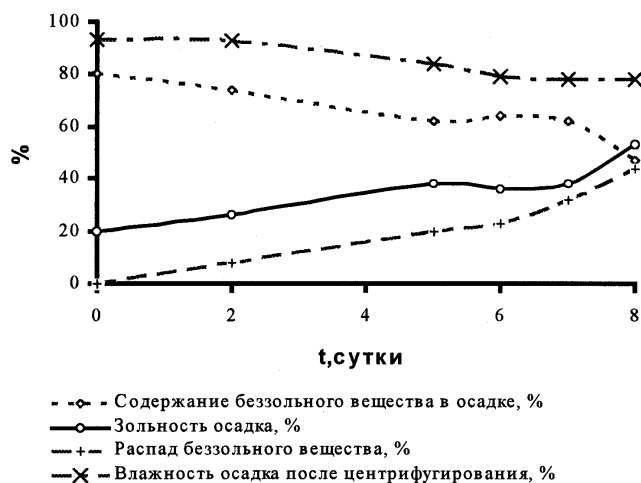


Рисунок 2 – Графики зависимости показателей во времени.

Как видно из рис 2. содержание беззольного вещества в осадке и влажность осадка снижается, в то время как зольность и влажность осадка после центрифугирования увеличивается на протяжении всего периода наблюдения, однако на 5-7 сутки наблюдалась стабильность этих показателей.

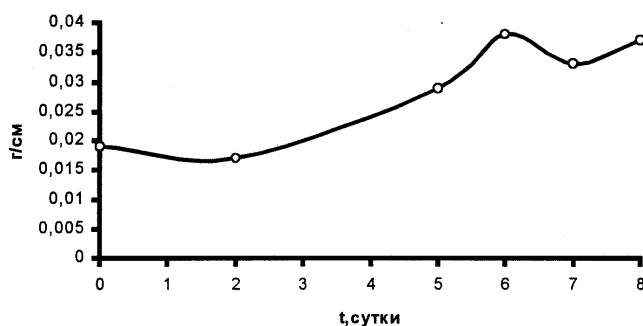


Рисунок 3 – График зависимости изменения концентрации сухого вещества во времени.

На рис 3. представлен график, из которого видно, как изменяется концентрации сухого вещества в зависимости от времени нахождения исследуемой смеси, активного ила и сырого осадка в аэрационной колонке. На протяжении всего периода наблюдения, отмечено увеличение этого показателя со снижением на 6 сутки.

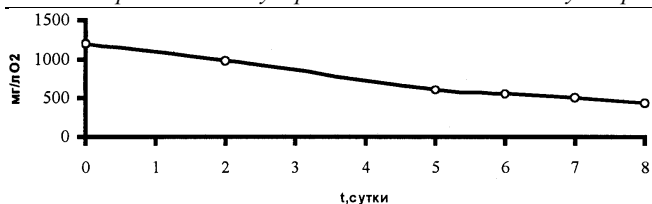


Рисунок 4 – График зависимости БПКд во времени.

На графике (рис.4) показано изменение скорости окисления на пятые сутки аэробного сбраживания. В течении пяти суток концентрация загрязнений по БПК5 снизилась с 1200 мг/л до 600 мг/л, после чего скорость окисления снижается и на восьмые сутки концентрация загрязнений по БПК5 составляет 440 мг/л.

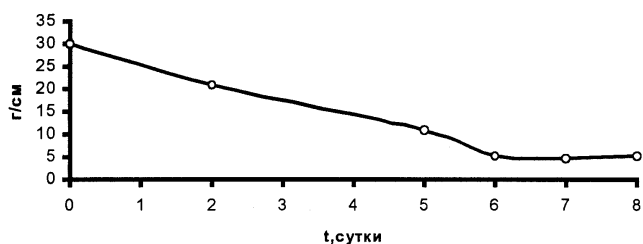


Рисунок 5 – Кинетика процесса центрифугирования.

На графике (рис. 5) приведена динамика изменения индекса центрифугирования. В течении шести дней индекс снизился с 30 г/см до 5,2 г/см. В последующем величина индекса центрифугирования остается неизменной.

УДК 556.181(476.13)

Волчек А.А., Шпендик Н.Н.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОГНОЗИРУЕМОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

В последнее десятилетие рядом исследователей высказывается предположение о значительных изменениях глобального климата и естественно, связанных с ним изменениях водного режима. Изменения глобального климата проявляются в совокупности региональных его изменений различных временных и пространственных масштабов. В этой связи разработка прогноза изменения климата в конкретном регионе должна осуществляться с учетом глобальных изменений и макропроцессов на всей планете [1]. Одной из первых работ в Беларуси, посвященных изменению водного режима рек является статья А.Г. Гриневиц и В.Н. Плужникова [2], в которой была обозначена рассматриваемая проблема, предложены методические подходы к ее решению, получены первые оценочные результаты и намечены задачи дальнейших исследований.

Нами предпринята попытка оценить возможные изменения влажности минеральных почв Белорусского Полесья при прогнозируемом ходе изменения климата.

Поскольку воды суши являются необходимым фактором существования наземных экосистем целесообразно отнести их к водным ресурсам, а в качестве меры ресурсов почвенных вод логично использовать величину суммарного испарения [3, 4].

На рисунке 1 показана связь двух циркуляционных структур: круговорота воды в системе почва-растительность-атмосфера (E_c) и круговорота биогенных элементов в расти-

ВЫВОДЫ
Анализ экспериментальных данных показывает, что на 5 сутки течения процесса аэробной стабилизации 20% органической части осадка распадается и при этом имеет место резкое снижение скорости потребления кислорода (рис. 2-5). На восьмые сутки распадается приблизительно 44% органической части осадка, скорость потребления кислорода еще более замедляется.

Полученные экспериментальные данные указывают на то, что на 6 сутки резко снижается потребление кислорода биocenозом стабилизируемого осадка, свидетельствующее о наступлении уровня эндогенного дыхания микроорганизмов, а, следовательно, окончании окисления экзогенного субстрата и получении незагнивающего осадка.

Поэтому ориентировочно по принятому биохимическому критерию можно считать оптимальной продолжительностью процесса аэробной стабилизации 6-7 суток. Окончательный вывод можно будет сделать после изучения водоотводящих свойств этого осадка и промышленных испытаний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.И.Калицун, Ю.М.Ласков. Лабораторный практикум по канализации: М., Стройиздат, 1978. -125 с.
2. Рекомендации по проектированию сооружений аэробной стабилизации осадков сточных вод. Киев, 1977, с. 5-8.
3. Коган Ю.А., Абрамов А.В. и др. Аэробная стабилизация и обезвоживание осадков сточных вод. Сб. науч. тр. ВНИИВОДГЕО, 1980. - с. 112-121.
4. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. М., Стройиздат, 1986.

тельности, интенсивность которого оценена по годовому приросту органического вещества суши (M), характеризующему интенсивность образования первичных биологических структур автотрофными организмами [4].

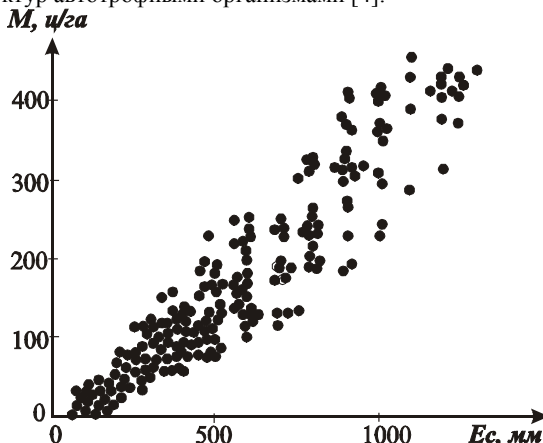


Рисунок 1 – Связь годового прироста органического вещества растительности с годовым суммарным испарением (среднегодовое значение для различных районов Земного шара) [4].

Волчек Александр Александрович. К.г.н., зам. директора по научной работе ОПП НАН Беларуси.

Шпендик Наталья Николаевна. М.н.с. лаборатории водных проблем Белорусского Полесья ОПП НАН Беларуси. Беларусь, Отдел проблем Полесья Национальной академии наук Беларуси, 224020, г. Брест, ул. Московская, 204.