

Belyaev V.U., Tarasenko O.A.

Model of azimuthal speed of movement of vehicle which is carrying out population evacuation in cross-country conditions

The mathematical model describing dependence of azimuthal speed of movement of vehicle, the population of the settlement carrying out emergency evacuation, from its tactical technical characteristics and local values of parameters of the district is received. The model can be used for creation of dynamics of areas of transport approachability in the conditions of a real situation.

Key words: evacuation of population, speed of movement, geographical information systems

УДК 628.35

*Горносталь С.А., преп., НУГЗУ,
Уваров Ю.В., канд. техн. наук, нач. НМЦ УЗ, НУГЗУ,
Назаров О.А., канд. психол. наук, проректор, НУГЗУ*

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**
(представлено д-ром техн. наук Соловьев В.В.)

Приведены результаты расчетов по определению оптимального режима очистки сточных вод с использованием предложенного метода выбора технологического режима работы аэротенка

Ключевые слова: биологическая очистка, аэротенк, сточные воды

Постановка проблемы. Сброс неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод является самым массовым по количеству и видам загрязняющих веществ источником загрязнения поверхностных водных объектов. Поэтому правильное обоснование применяемых технологий позволит обеспечить необходимую степень очистки и экологическое благополучие водных объектов. Основными направлениями повышения качества очистки являются совершенствование технологического процесса в существующих сооружениях или радикальное изменение их конструкции. Анализ отечественного и зарубежного опыта показывает, что из всех возможных путей создания технологически управляемых процессов биохимической очистки реализована лишь меньшая их часть, известные же попытки управления работой аэротенков связаны с ре-

Горносталь С.А., Уваров Ю.В., Назаров О.А.

гулированием отдельных элементов технологического процесса и, как правило, отличаются неудовлетворительным инженерным исполнением. Таким образом, наиболее актуальной в современных условиях является разработка новых методов управления работой сооружений для обеспечения максимальной эффективности аэробной биологической очистки сточных вод.

Анализ последних исследований и публикаций. В настоящее время большое внимание уделяется повышению эффективности действующих сооружений путем определения оптимальной нагрузки на активный ил и рационального распределения сточных вод по длине аэротенка с дальнейшей оптимизацией работы сооружений [1]. Рассматриваются вопросы построения математических моделей и методик расчета параметров сооружений биологической очистки в процессе удаления загрязнений различного происхождения [2].

Постановка задачи и ее решение. В процессе биологической очистки участвуют сооружения типа аэротенков, работа которых основана на способности микроорганизмов извлекать загрязнения из сточных вод в процессе своей жизнедеятельности. При работе аэротенков постоянно изменяются такие параметры как расход сточных вод поступающих на очистку и концентрация загрязнений в поступающих сточных водах. Эффективное применение аэротенка промежуточного типа с регенератором с целью получения на выходе из сооружений биологической очистки показателей качества воды по органическим загрязнениям не выше предельно допустимых концентраций зависит от правильного выбора режима работы аэротенка при конкретных условиях его эксплуатации.

Нами предлагается выбор варианта подачи сточных вод в аэротенк промежуточного типа с регенератором осуществлять в соответствии с методом выбора технологического режима работы, основанием, для которого является математическая модель [3] процесса биологической очистки сточных вод в аэротенке промежуточного типа с регенератором.

Общие положения. Последовательность решения задачи.

1. Задаются исходные данные, учитывающие характеристики сточной жидкости, поступающей на очистку (расход сточных вод $q_{cv} = 35 \div 45 \text{ м}^3/\text{мин}$, концентрация загрязнений в поступающих сточных водах $L_{cv} = 0,09 \div 0,15 \text{ г/л}$); характеристики активного ила (расход активного ила $q_u = 25,2 \text{ м}^3/\text{мин}$, доза ила $a_u = 5,8 \text{ г/л}$).

2. Полученные данные вводятся в математическую модель процесса биологической очистки сточных вод, которая реализована в виде блока компьютерных программ, дающих возможность выбрать вариант точных вод через одно окно, через два, три и четыре окна (всего 15 возможных вариантов).

3. Полученные результаты на выходе из сооружений очистки (концентрация загрязнений $L_{вых}$, концентрация хлопьев $X_{вых}$, концентрация дисперсных бактерий $Z_{вых}$) для всех вариантов сравниваются с нормативными величинами. При этом учитывается, что сумма значений $X_{вых}$ и $Z_{вых}$ является значением дозы ила $a_{вых}$.

4. Из рассмотренных вариантов подачи сточных вод выбираются те, при реализации которых получены значения концентрации загрязнений на выходе из аэротенка не выше предельно допустимого значения, доза ила соответствует нормативной.

В результате проведенных вычислений получено, что по вариантам подачи сточных вод через два, три и четыре окна значения концентраций загрязнений на выходе из сооружений выше предельно допустимых, следовательно, эти варианты не обеспечивают необходимую степень очистки.

На рис. 1-2 приведены результаты расчета для варианта подачи сточных вод через одно окно.

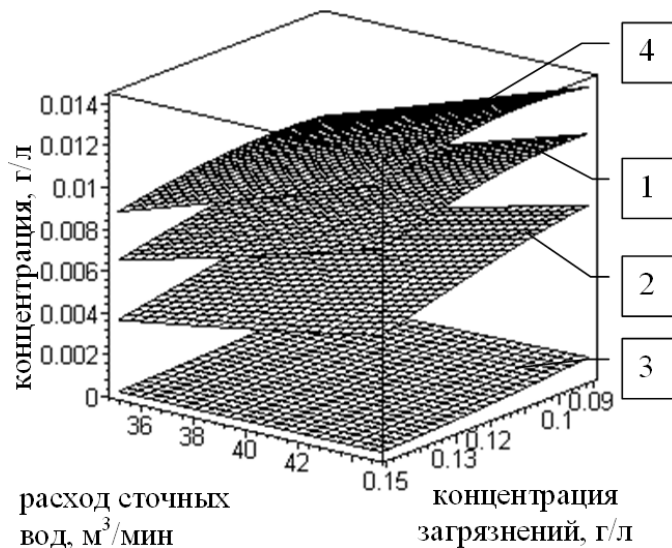


Рис. 1 – Изменение концентрации загрязнений: 1 – подача через первое окно, 2 – подача через второе окно, 3 – подача через третье окно, 4 – подача через четвертое окно

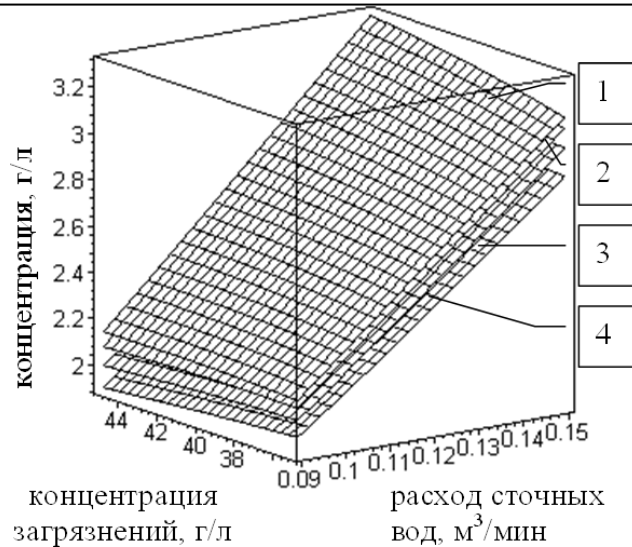


Рис. 2 – Изменение концентрации активного ила на выходе из аэротенка: 1 – подача через первое окно, 2 – подача через второе окно, 3 – подача через третье окно, 4 – подача через четвертое окно

Анализируя полученные результаты, видим, что концентрация загрязнений в очищенной воде на выходе из аэротенка не превышает предельно допустимое значение $L_{норм} = 0,015$ г/л для всех вариантов подачи через одно окно (рис. 1). При этом доза ила для этих вариантов (рис. 2) лежит в пределах $a_u = 2,0 \div 3,2$ г/л, а рекомендуемое значение составляет $a_u = 2,0 \div 3,0$ г/л, увеличение до 4-5 г/л приводит к стесненному осаждению ила во вторичном отстойнике и к ухудшению условий разделения иловой смеси. С учетом вышеизложенного рекомендуется принять вариант подачи сточных вод через третье или четвертое окна, так как при этих вариантах подачи концентрация загрязнений в рассматриваемом интервале изменений расхода сточных вод, поступающих на очистку, и концентрация загрязнений в них, принимает наименьшие значения, величина дозы ила соответствует рекомендуемой. Эффект очистки составит 88 %. Для базового варианта, которым является постоянно используемый на действующих очистных сооружениях вариант подачи сточных вод через все четыре окна, эффект очистки составляет 66 %. Работа аэротенка по выбранным вариантам позволяет улучшить эффект очистки по органическим загрязнениям в 1,25 раза.

Вывод. Таким образом, при помощи предлагаемого метода можно выбрать режим очистки сточных вод, при котором на выходе из сооружений биологической очистки будут получены значе-

ния концентрации загрязнений не выше предельно допустимых значений, доза ила соответствует нормативной. Окончательное решение по выбору технологического режима работы аэротенка остается за технологом предприятия или проектировщиком. При этом он будет обладать исчерпывающей информацией о характере протекания процесса в аэротенке на разных этапах очистки в разных коридорах, о времени нахождения смеси активного ила и сточных вод в аэротенке, а также о процессе биологической очистки в целом, при различных вариантах его протекания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Святенко А.І Важливість урахування особливостей біологічного очищення в аэротенках для поліпшення показників їх роботи / А.І. Святенко, Л.М. Корнійко // Журнал «Екологічна безпека» - 2009. — №4 (8). — Кременчуг: КДПУ. — С. 93—96.
2. Олійник О.Я. Моделювання і розрахунок регенератора в системі очищення стічних вод / О.Я. Олійник, О.М. Ягодовська, С.В. Величко // Зб.наук.пр. “Проблеми водопостач., водовідведення та гідраліки”. — 2010. — Вип. 14, — С. 65-75.
3. Горносталь С.А. Моделирование процессов биологической очистки в идеальных и реальных аэротенках. / С.А. Горносталь, Е.А. Петухова, А.П. Созник // Проблемы надзвичайних ситуацій. Зб. наук. праць УЦЗ України. — 2009. — № 10. — С. 67-77. nuczu.edu.ua

Горносталь С.А., Уваров Ю.В., Назаров О.О.

Підвищення ефективності процесу біологічного очищення стічних вод

Наведено результати розрахунків по визначенню оптимального режиму очистки стічних вод з використанням запропонованого методу вибору технологічного режиму роботи аэротенків

Ключові слова: біологічне очищення, аэротенк, стічні води

Gornostal S.A., Uvarov Y.V., Nazarov O.A.

Increased efficiency of biological wastewater treatment

The results of calculations to determine the optimal wastewater treatment using the proposed method of choosing the technological regime of the airtank

Key words: biological cleaning, airtank, wastewater