

ОЧИСТИТЕЛЬ, ДЕЗИНФЕКТОР, МОЩНЫЙ ФИЛЬТР

Отчет о проделанной работе по очистке сточной и иловой воды с использованием эйхорнии на очистных сооружениях г. Красноармейска в период с сентября 1998 г. по сентябрь 1999 г.

В период с сентября 1998 г. по сентябрь 1999 г. на ОС г. Красноармейска были проведены следующие экспериментальные работы по очистке сточных вод с применением эйхорнии:

1. Отработка технологии хранения растений в зимний период.

2. Экспериментальные работы по доочистке и обеззараживанию очищенной сточной воды.

3. Экспериментальные работы по очистке иловой воды.

4. Лабораторные исследования по очистке сточных вод от хлоридов.

I. В сентябре 1998 г. из растений, выращенных в ВП №1, были отобраны молодые мелкие розетки и высажены в специально подготовленные металлические контейнеры. Контейнеры были оснащены пленочными покрывалами и светильниками с люминесцентными лампами (с октября 1998 г. по май 1999г.) имело место ухудшение состояния растений из-за низкой влажности воздуха в помещении.

Для поддержания растений был применен (многократно) биомодулятор роста растений

“ЭПИН”, с использованием которого удалось улучшить состояние растений и сохранить их до высадки в открытый водоем (ВП №1).

Кроме того в период хранения имело место повреждение растений личинками бабочки “огневки”, которые были обезврежены препаратом “ИНТА-ВИР”.

II. В мае 1999 г. растения из хранилища в количестве 200 шт. были высажены в ВП №1 под плавающие пленочные укрытия, до наступления благоприятных погодных условий. В период содержания растений под пленочными укрытиями было отмечено значительное улучшение состояния растений: укрупнение розеток, размножение. 18 июня 1999 г., когда температура воздуха в ночные часы установилась в пределах 10-12°С, растения высвободили из под укрытий и разместили в обособленном коридоре, у северной стены ВП №1, выгороженном плавающим барьером из каната и пластиковых бутылок-поплавков.

После освобождения растений из укрытий отмечались бурный рост и размножение, с увеличением популяции ра-

стений в два раза в течение каждых 7 дней.

Лабораторный контроль за очисткой воды в ВП №1 начали проводить 22.07.1999 г., когда занимаемая растениями площадь составляла 800 м² (1/2 поверхности пруда).

Отборы проб очищаемой растениями воды проводились с 22.07.99г. по 23.09.99г.

Следует отметить, что уровень биологической очистки в технологических линиях ОС г. Красноармейска достаточно высок, и поэтому эффективность изъятия загрязняющих веществ из очищенной воды по многим ингредиентам мало заметна.

Кроме того, сравнительный анализ ВО и ВП провести крайне сложно, т.к. имеет место неравномерность поступления стоков в течение суток, что не позволяет установить точно время отбора пробы из контактных резервуаров, чтобы иметь достаточные результаты по одной и той же воде.

Учитывая вышеизложенное, следует сказать, что основная необходимость в использовании эйхорнии на ОС г. Красноармейска заключается в применении ее как дезин-

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЛОВОЙ ВОДЫ В ВЫЕМКАХ № 1 И 2 (ЗАСЕЛЕНА ЭЙХОРНИЕЙ) ЗА АВГУСТ-СЕНТЯБРЬ 1999 Г.

| № п/п | Наименование показателей | ВЫЕМКА №1 | | | | | | | |
|----------|--|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | | 3.08 залив | 10.08 слив | 10.08 залив | 17.08 слив | 17.08 залив | 24.08 отбор | 31.08 отбор | 7.09 отбор |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | рН, ед.рН | 8,0 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,2 | 8,4 | 8,4 | 8,2 |
| 2 | ВПК, мг О ₂ /дм. ³ | 53 | 41 | 62 | 66 | 108 | 84 | 126 | 53 |
| 3 | ХПК, мг О ₂ /дм. ³ | 125 | 144 | 173 | 154 | 270 | 172 | 474 | 151 |
| 4 | Аммоний (по №), мг/дм. ³ | 124 | 112 | 133 | 85,8 | 114,7 | 88,9 | 56,2 | 29,6 |
| 5 | Нитриты (по №), мг/дм. ³ | 0,150 | 1,47 | 0,16 | 2,31 | 0,05 | 3,66 | 6,42 | 9,33 |
| 6 | Нитраты (по №), мг/дм. ³ | 0,20 | 0,36 | 0,21 | 0,46 | 0,21 | 0,95 | 2,9 | 7,6 |
| 7 | Взвешенные вещества, мг/дм. ³ | 40 | 18 | 81 | 42 | 252 | 39 | 161 | 19 |
| 8 | Фосфаты (по Р), мг/дм. ³ | 12,6 | 5,2 | 11,4 | 6,6 | 13,5 | 9,8 | 10,2 | 9,2 |
| 9 | АПАВ, мг/дм. ³ | 0,14 | 0,32 | 0,20 | 0,24 | 0,30 | 0,30 | 0,26 | 0,20 |
| 10 | Железо, мг/дм. ³ | 1,5 | 0,3 | 1,3 | 0,2 | 2,8 | 0,5 | 0,5 | 0,2 |
| 11 | Медь, мг/дм. ³ | | | 0,028 | 0 | | | | |
| 12 | Хром (+6), мг/дм. ³ | | | 0 | 0 | | | | |
| 13 | Хром (+3), мг/дм. ³ | | | 0,001 | 0 | | | | |
| 14 | Цинк, мг/дм. ³ | | | 0 | 0 | | | | |
| 15 | Нефтепродукты, мг/дм. ³ | | | 0,09 | 0,06 | | | | |
| 16 | Жиры, мг/дм. ³ | | | 3,2 | 1,2 | | | | |
| | Рег. № ИЛ: | 163 | 170 | 173 | 178 | 180 | 185 | 192 | 194 |
| | Температура наруж. воздуха, град. С | 22 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 12 | 17 |
| | Температура воды, град. С | 24 | 24 | 18 | 18 | 18 | 18 | 15 | 19 |
| | Объем воды, м ³ | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | Количество растений (эйхорнии), шт. | | | | | | | | |
| | Метеоусловия: | с | с | с | с | с | с | с | с |
| | с-солнечно, д-дождь | | | | | | | | |
| | Инородные органические предметы: М-мышь, Л-листья, П-палка | | | | | 1М, ЛП | | 2М, ЛП | |

| № п/п | Наименование показателей | ВЫЕМКА №2 (с эйхорнией) | | | | | | | |
|----------|--|-------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | | 3.08 залив | 10.08 слив | 10.08 залив | 17.08 слив | 17.08 залив | 24.08 отбор | 31.08 отбор | 7.09 отбор |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | рН, ед.рН | 8,0 | 8,3 | 8,4 | 7,8 | 8,2 | 8,0 | 7,5 | 7,4 |
| 2 | ВПК, мг О ₂ /дм. ³ | 53 | 66 | 62 | 110 | 108 | 156 | 86 | 74 |
| 3 | ХПК, мг О ₂ /дм. ³ | 106 | 125 | 173 | 269 | 270 | 303 | 252 | 182 |
| 4 | Аммоний (по №), мг/дм. ³ | 135 | 126 | 133 | 88 | 114,7 | 95,2 | 46 | 1,6 |
| 5 | Нитриты (по №), мг/дм. ³ | 0,158 | 2,52 | 0,16 | 5,55 | 0,05 | 6,60 | 2,82 | 1,43 |
| 6 | Нитраты (по №), мг/дм. ³ | 0,20 | 1,7 | 0,21 | 2,5 | 0,21 | 3,8 | 29,5 | 47,7 |
| 7 | Взвешенные вещества, мг/дм. ³ | 38 | 13 | 81 | 68 | 252 | 154 | 125 | 114 |
| 8 | Фосфаты (по Р), мг/дм. ³ | 12,1 | 6,0 | 11,4 | 10,3 | 13,5 | 12,4 | 12,6 | 13,3 |
| 9 | АПАВ, мг/дм. ³ | 0,21 | 0,2 | 0,20 | 0,27 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,20 |
| 10 | Железо, мг/дм. ³ | 1,5 | 0,2 | 1,3 | 0,3 | 2,8 | 0,8 | 0,5 | 0,4 |
| 11 | Медь, мг/дм. ³ | | | 0,028 | 0,002 | | | | |
| 12 | Хром (+6), мг/дм. ³ | | | 0 | 0,005 | | | | |
| 13 | Хром (+3), мг/дм. ³ | | | 0,001 | 0 | | | | |
| 14 | Цинк, мг/дм. ³ | | | 0 | 0 | | | | |
| 15 | Нефтепродукты, мг/дм. ³ | | | 0,09 | 0,005 | | | | |
| 16 | Жиры, мг/дм. ³ | | | 3,2 | 4,5 | | | | |
| | Рег. № ИЛ: | 164 | 171 | 173 | 179 | 180 | 186 | 193 | 195 |
| | Температура наруж. воздуха, град. С | 22 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 12 | 17 |
| | Температура воды, град. С | 24 | 24 | 18 | 18 | 18 | 18 | 15 | 19 |
| | Объем воды, м ³ | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | Количество растений (эйхорнии), шт. | 5 | 12 | 16 | 34 | 34/18 | 40/18 | 24/18 | 20/18 |
| | Метеоусловия: | с | с | с | с | с | с | с | с |
| | с-солнечно, д-дождь | | | | | | | | |
| | Инородные органические предметы: М-мышь, Л-листья, П-палка | | | Л,П | Л,П | | Л,П | | |

фактора сточной воды, а также мощного растительного фильтра для задержания и изъятия взвешенных частиц.

Так, например, в период с июля по август 1999 г. на ОС проводились работы по капитальному ремонту технологической линии №2. Использование эйхорнии позволило сохранить качество очистки воды в пределах установленных нормативов, исключив из работы при этом один из двух обычно работающих компрессоров с мощностью электродвигателя 160 квт/час. Экономия электроэнергии в указанный период составила 40000 квт/час.

Обычно при запуске технологической линии после ремонта в работу возникают проблемы с выводом ее на рабочий режим, что часто сопровождается выносом активного ила на ВО в БП. В сентябре 1999 г. линия №2 была запущена в работу после капитального ремонта. В период проведения отладочных работ происходил вынос активного ила в БП №1, но благодаря присутствию эйхорнии в указанном биопруде, выноса активного ила в реку не наблюдалось, т.к. он поглощался растениями, которые плотным ковром закрыли всю поверхность пруда.

III. В августе-сентябре (с 03.08 по 07.09.1999 г.) были проведены экспериментальные работы по проверке эффективности использования для очистки иловой воды на ИК №9.

Работа проводилась в искусственных водоемах (выемках) емкостью 0,4 м³. Для сравнения результатов были подготовлены две грунтовые выемки с полиэтиленовой изоляцией дна и стен, препятствующей дренированию воды и контакту исследуемой воды с грунтом. В обе выемки заливалась иловая вода из ИК №9 и отбирались исходные пробы для анализа. Затем в одну выемку (контрольную) высаживались растения, а другая (свободная) выемка наблюдалась без присутствия растений. Количество растений, высаженных в

контрольную выемку в процессе исследований, менялось.

Для рассмотрения полученных результатов можно сделать вывод, что изъятие вредных веществ из исследуемой воды (по ингредиентам) происходило неравномерно. Неравномерность изъятия можно объяснить попаданием в выемки инородных предметов и животных, а также неточностями в технике отбора проб.

Так, например, при анализе изъятия взвешенных веществ были получены противоречивые результаты из-за того, что в выемке без растений происходило осаждение взвешенных частиц, а в выемке с растениями взвешенные частицы концентрировались на корнях растений и в результате отбора проб взвесь с корней растений попадала в пробоотборник (реснитчатые корни растений притягивают к себе взвешенные частицы, удерживая и поглощая их). Результаты были бы достоверными, в случае перемешивания воды в обеих выемках перед отбором проб, но это обстоятельство, к сожалению не было своевременно учтено.

Наибольшая эффективность очистки была зафиксирована по изъятию и разложению аммонийного азота в контрольной выемке, концентрация которого изменилась с 114,7 мг/куб.дм до 1,6 мг/куб.дм, тогда как в свободной выемке с 114,7 мг/куб.дм до 29,6 мг/куб.дм, что составляют уменьшение в 71,7 и 3,8 раза соответственно.

IV. Лабораторные исследования по очистке воды от хлоридов. Кроме комплексных работ по проверке эффективности очистки сточной и иловой воды были проведены лабораторные испытания по изъятию хлоридов с использованием эйхорнии.

Для опыта была использована вода из рапного озера со значительным содержанием хлоридов.

Массовая концентрация хлоридов в исследуемой воде

составляла 14510 мг/куб.дм, т.е. в 48 раз превышала ПДК для воды рыбохозяйственных водоемов (см. "Перечень ПДК...", Мединор, М., 1995г.).

24.07.99 г. в 9 час было заселено в анализируемую воду (объем = 1600 см³) молодое растение эйхорнии с мощной корневой системой, хорошо облиственное (5 стеблей).

28.07.99 г. из емкости с растением взята проба воды для анализа по изъятию хлоридов из испытуемой воды за четверо суток пребывания в ней растения.

Содержание хлоридов составляет 4725 мг/куб.дм, т.е. содержание хлоридов уменьшилось на 67%.

02.08.99 г. Произведен отбор проб воды для повторного анализа по изъятию хлоридов по истечению 4-х суток.

Содержание хлоридов составляет 4725 мг/куб.дм.

03.08.99 г. Растение из емкости изъято, в связи с тем что процесс изъятия хлоридов прекратился.

Растение высажено в питательный раствор для восстановления.

16.08.99 г. Растение восстановилось полностью, началось размножение.

ВЫВОДЫ: Опыт по изъятию хлоридов показал, что эйхорния может быть использована для очистки воды со значительным содержанием хлоридов, если производить периодическую замену растений и их последующее восстановление в нормальной среде.

Работы с использованием эйхорнии для очистки воды будут завершены с наступлением холодов, а масса растений, которая образовалась в биопруде, будет использована для компостирования осадков сточных вод.

В.А.Кондратьев,
начальник цеха ОС,

А.А.Феклистов,

инженер-технолог цеха ОС,

Л.Л.Наумова, руководитель
испытательной лаборатории.