



Второй Международный Форум «Чистая вода - 2010»

Тема доклада: *«Технологии и методы обработки осадка сточных вод»*

Докладчик: Директор Дирекции систем водоотведения
ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»
Рублевская Ольга Николаевна

Система канализования г. Санкт-Петербурга

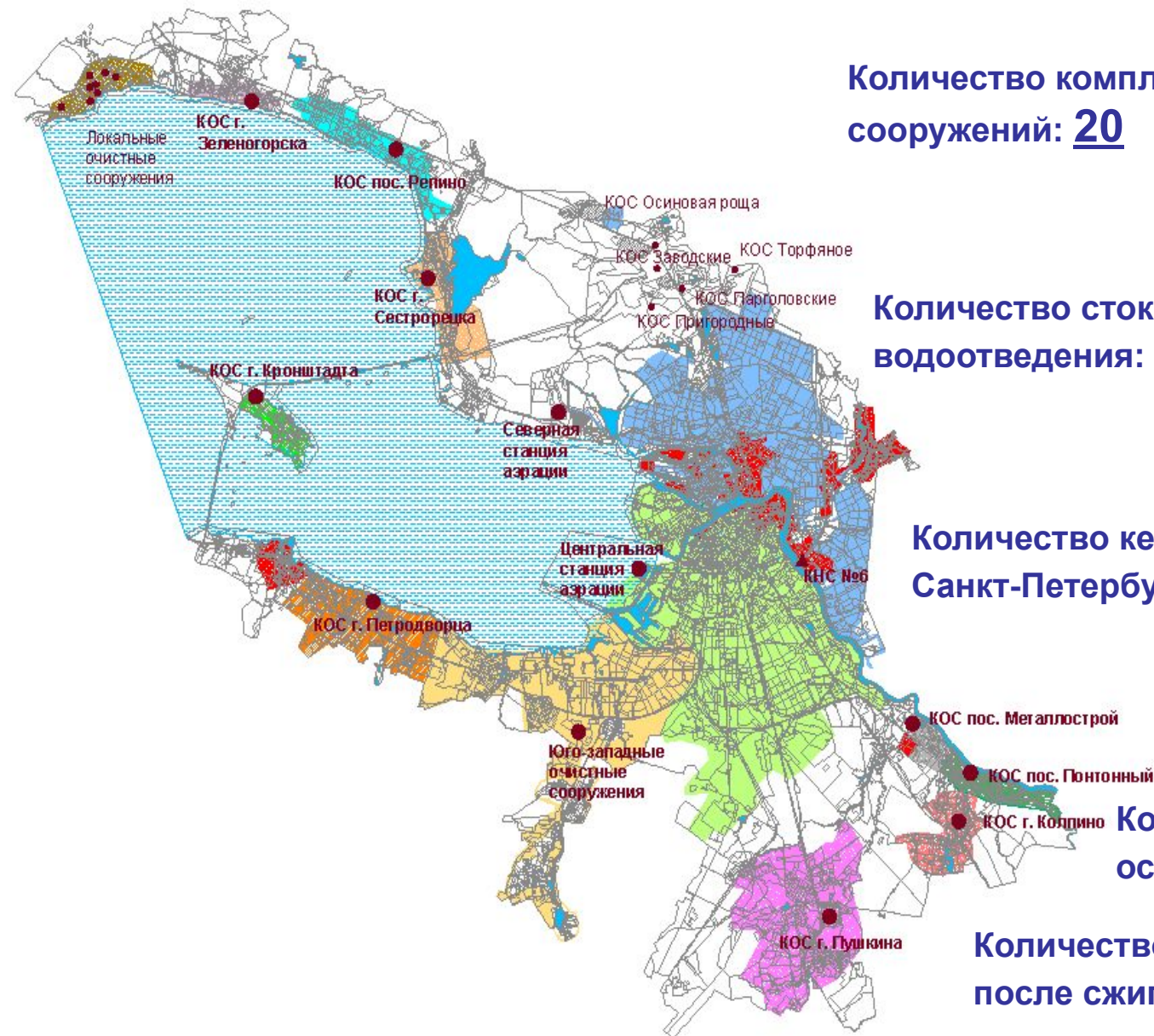
Количество комплексов очистных сооружений: 20

Количество стоков, поступающих в систему водоотведения: 2,27 млн. м³/сутки

Количество кека, образующегося на КОС Санкт-Петербурга: 1500 м³/сутки

Количество заводов сжигания осадка сточных вод: 3

Количество золы, образующейся после сжигания кека: 150 м³/сутки



Крупнейшие канализационные очистные сооружения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»



ЦСА: 1 очередь - 1978 год

2 очередь - 1985 год

Проектные данные:

- производительность – **1,5 млн. м³/сут;**
- утилизация осадка – складирование кека на полигоне.



ССА: 1 очередь - 1987 году,

2 очередь - 1994 году

Проектные данные:

- производительность – **1,25 млн. м³/сут;**
- утилизация осадка – складирование кека на полигоне.



ЮЗОС: ввод в эксплуатацию - 2005 году

Проектные данные:

- производительность – **0,33 млн. м³/сут;**
- утилизация осадка – сжигание кека в печах и складирование золы на полигоне.

Заводы по сжиганию осадка

ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»

ЗСО ССА



Год запуска/Проектная
производительность:

2007 г.
186 т СВ/сут.

ЗСО ЦСА



1997 г.
250 т СВ/сут.

ЗСО ЮЗОС

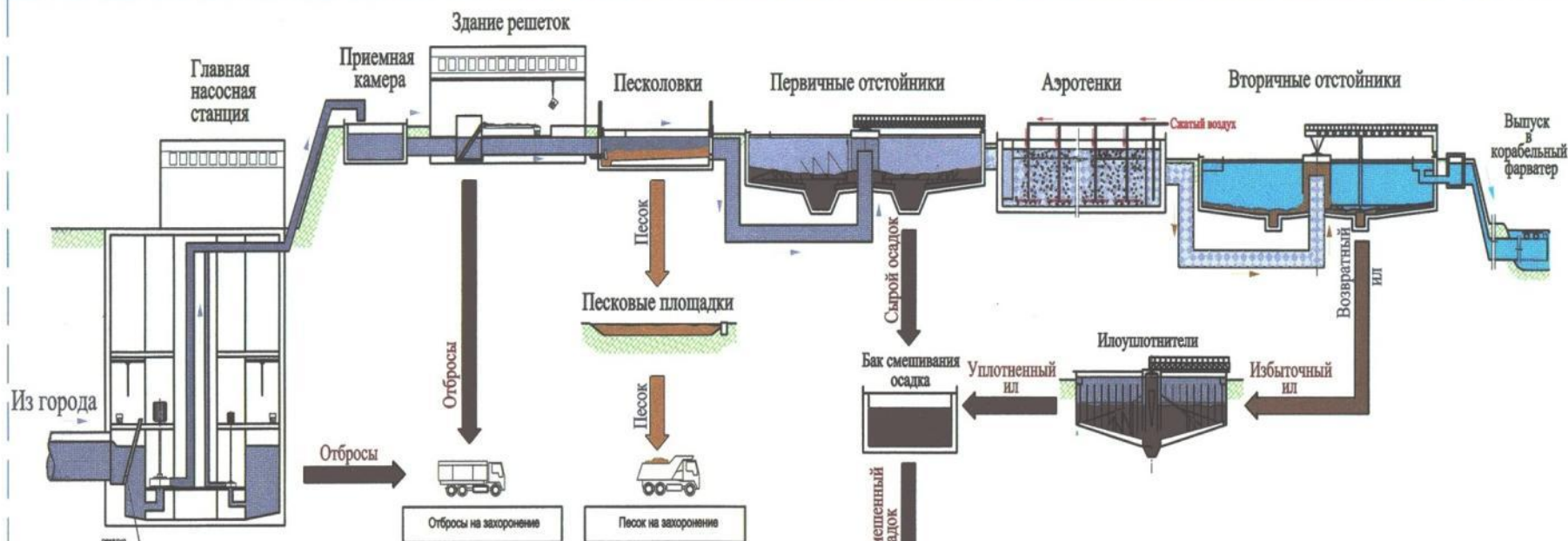


2007 г.
88 т СВ/сут



Схема образования осадков на станциях аэрации

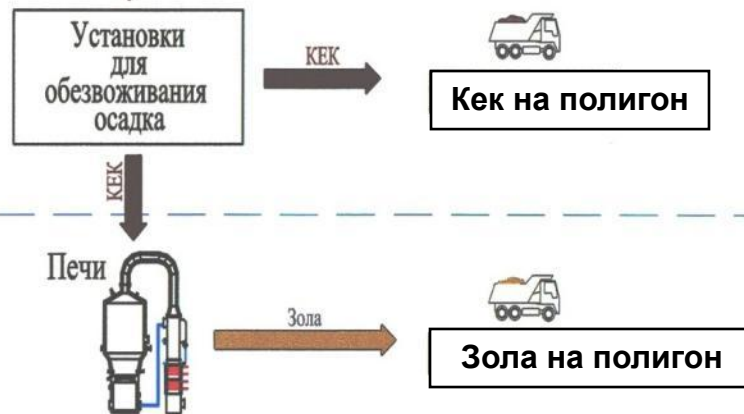
До пуска Завода по сжиганию осадка



Объект	Вывоз на полигон, м³/сут	
	КЕК	ЗОЛА
ЦСА	650	-
ССА	580	-
ЮЗОС	270	-

Объект	Вывоз на полигон, м³/сут	
	КЕК	ЗОЛА
ЦСА	-	87,5
ССА	-	42,7
ЮЗОС	-	19,8

После...



Отходы, размещаемые на полигонах

Поверхностный,
дренажный и
инфильтрационный
сток

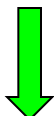


Жилой фонд



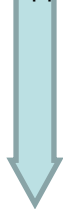
Сточные воды

Промышленные
предприятия



Система водоотведения

Отходы (осадки) при промывке канализационных
сетей, осадок от зачистки канализационных
колодцев



Канализационные
очистные сооружения



Отбросы с решеток (в т.ч. с
КНС), песок, кек



Комплекс
обработки осадка



Кек



Зола от сжигания
кека

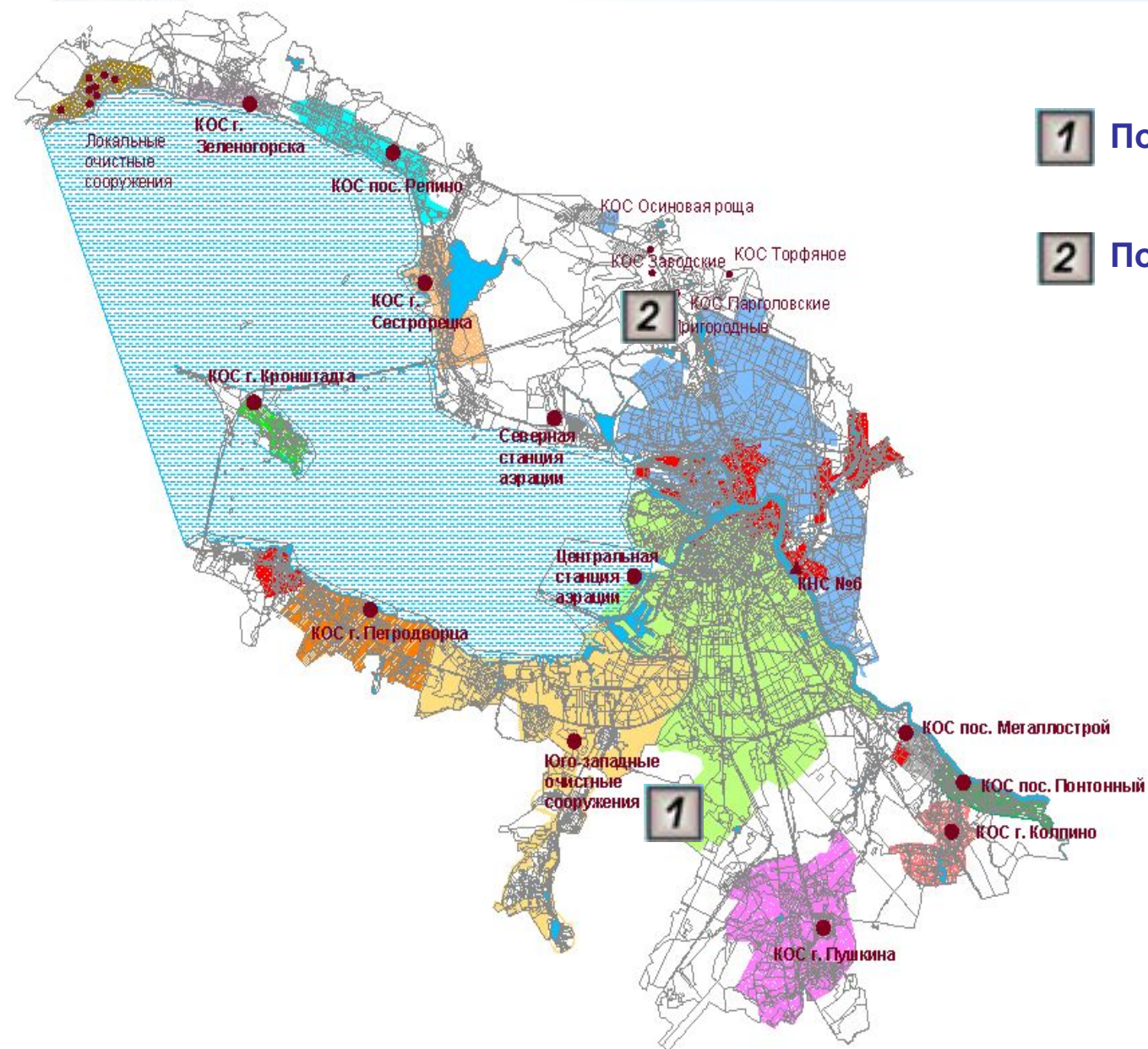


Полигон

Полигоны ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»

1 Полигон «Волхонка-2»

2 Полигон «Северный»



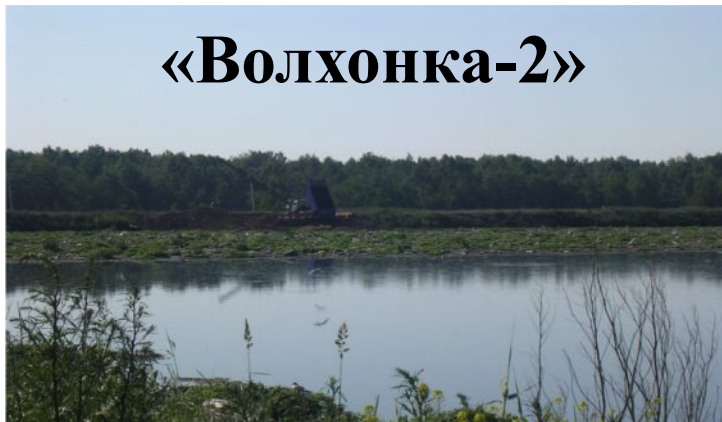
Общая информация о полигонах

«Северный»



1. Общая площадь полигона «Северный» – 83,7 Га,
2. Эксплуатация полигона - с 1987 года,
3. Проектная мощность полигона – 2,0 млн.м³
4. Объем складированного осадка - 1,99 млн.м³
5. Прогноз запаса объемов для складирования – до 2013 года

«Волхонка-2»



1. Общая площадь полигона «Волхонка-2» – 35 Га,
2. Эксплуатация полигона - с 1990 года,
3. Проектная мощность полигона – 3,0 млн.м³
4. Объем складированного осадка – 2,9 млн.м³
5. Прогноз запаса объемов для складирования – до 2013 года

Проблемы эксплуатации полигонов

1

- Полигоны являются потенциальным источником загрязнения атмосферы и подземных вод (экологическая проблема)

2

- Заполнение емкостей сооружений (иловых карт и накопителей) до критических отметок;
- Ежегодная необходимость в выделении новых площадей под полигоны составляет 8-10 Га

3

- Не эффективное использование земельного участка

4

- Жалобы населения на запах

Решение проблем эксплуатации полигонов

Варианты решения

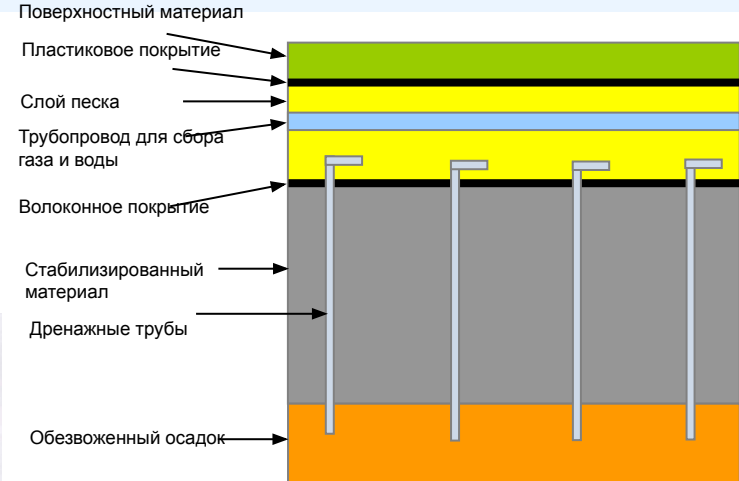
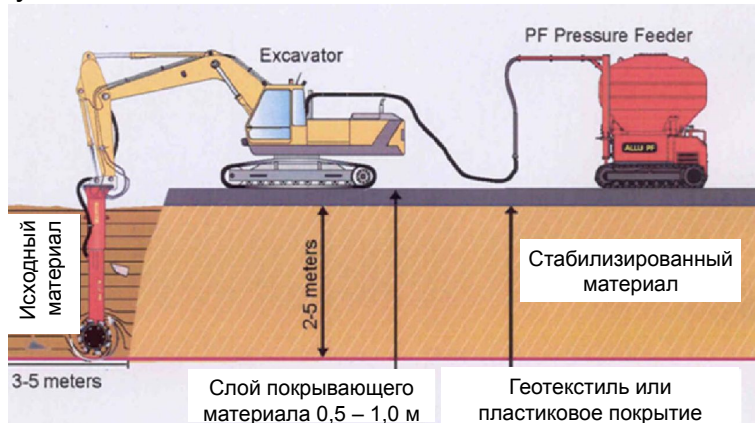
1) Укрытие накопителей геосинтетическим материалом.

Недостатки варианта:

- не устраняется возможность попадания загрязнителей в грунтовые воды;

Преимущества варианта:

- возможность получения биогаза .



2) Складирование осадка в геотубах

Преимущество метода:

- обезвоженный осадок в геотубах изолирован от окружающей среды и не подвержен влиянию атмосферных осадков и ветра;
- геотуба с обезвоженным осадком сточных вод занимает меньшую площадь по сравнению с обезвоженным осадком, размещенным ранее на иловых картах и накопителях;
- чистый фильтрат после обезвоживания может быть собран и вновь использован в системе обработки;
- твердый осадок остается в мешке. Уменьшение объема может достигать 90%, заполненный контейнер может быть утилизирован на месте.



Технология Geotube

Geotube – фильтрующий геотекстильный контейнер, позволяющий отводить наружу механически чистую воду и удерживать внутри твердые частицы.

Технология Geotube — наиболее доступное, высокопроизводительное и оперативное в исполнении решение для обезвоживания обводненных отходов.

Технология Geotube является альтернативой обезвоживанию илов (осадков, шламов) на иловых картах и аппаратах механического обезвоживания.





Сравнение Geotube с другими технологиями

Преимущества технологии Geotube :

1. Характеристика ткани позволяет быстро отводить воду и задерживать твердые частицы;
2. Не требует затрат на приобретение в ходе эксплуатации запчастей и запасных фильтровальных тканей
3. Не требуется проведение сложных работ по монтажу и пуско-наладке;
4. Ценовые показатели себестоимости обезвоживания в контейнерах Geotube на 20-30% ниже, чем при аппаратурных процессах;
5. Контейнеры Geotube принимают в себя все, что способен пропустить магистральный пульпопровод (камни, грубодисперсные примеси и т.п.);
6. Передозировка или недостаток кондиционирующего реагента (флокулянта), сбои в подаче пульпы не оказывают существенного влияния на конечные показатели обезвоживания из-за достаточного времени пребывания осадка в контейнере;
7. Оперативный монтаж и демонтаж производственной инфраструктуры любой мощности;
8. Производственной площадкой служит любой спланированный участок без необходимости строительства капитальных сооружений;
9. Отсутствие сложных элементов: технологический процесс прост и эстетичен;
10. Возможность обезвоживания сырья или отхода по месту утилизации, временного складирования или постоянного захоронения. Контейнеры могут быть уложены многослойно, что позволяет существенно экономить место работ;
11. Процесс обезвоживания идет безостановочно – до полного схода свободной воды на фоне биостабилизации и геоконсолидации твердой фазы;
12. Защищенность обезвоживаемых отходов от негативного влияния окружающей среды: ветровой и водной эрозии; насекомых, птиц, грызунов, а также от несанкционированного использования;
13. Низкое энергопотребление.

Подготовка полигона «Северный»



**Очистка иловых карт
от осадка для размещения геотуб**



Очищенная иловая карта



**Полигон до начала
подготовительных работ**

Подготовка полигона «Северный»



Отсыпка подушка из щебня



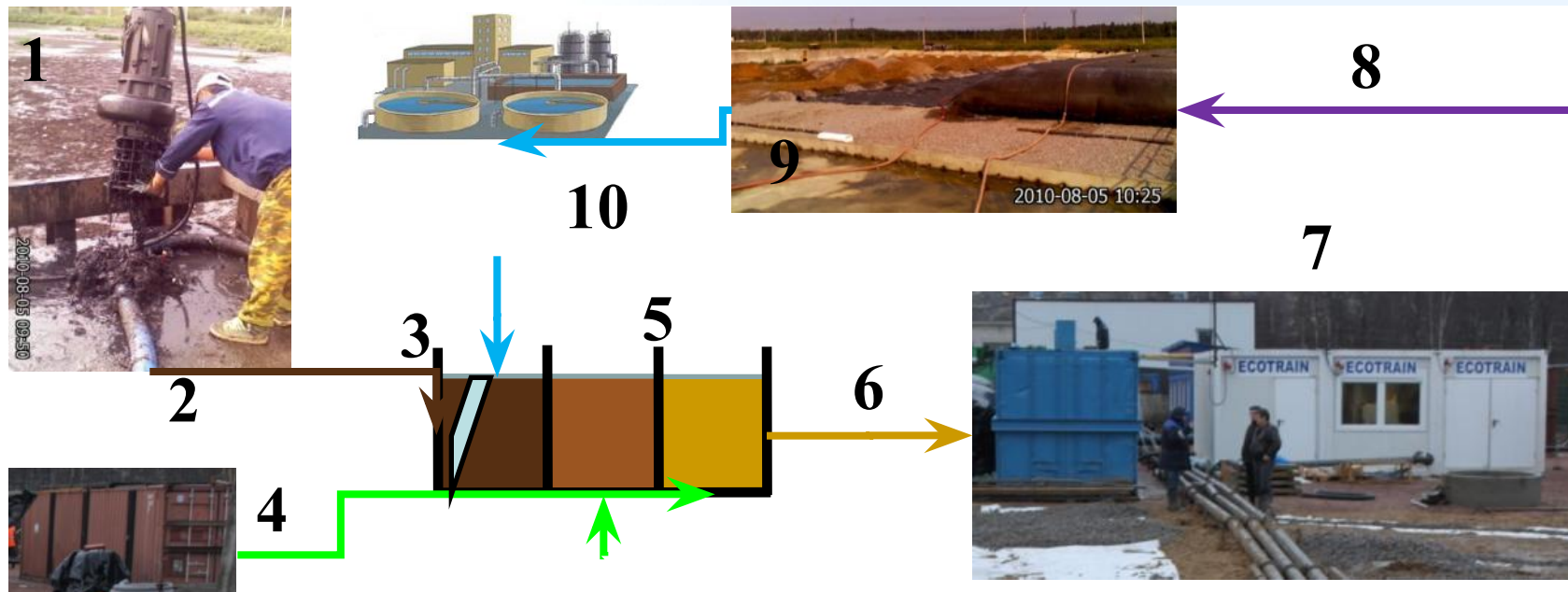
Подготовленный дренаж
для укладки геотуб



Подготовка дренажной системы для полного
сбора и отвода фильтрата

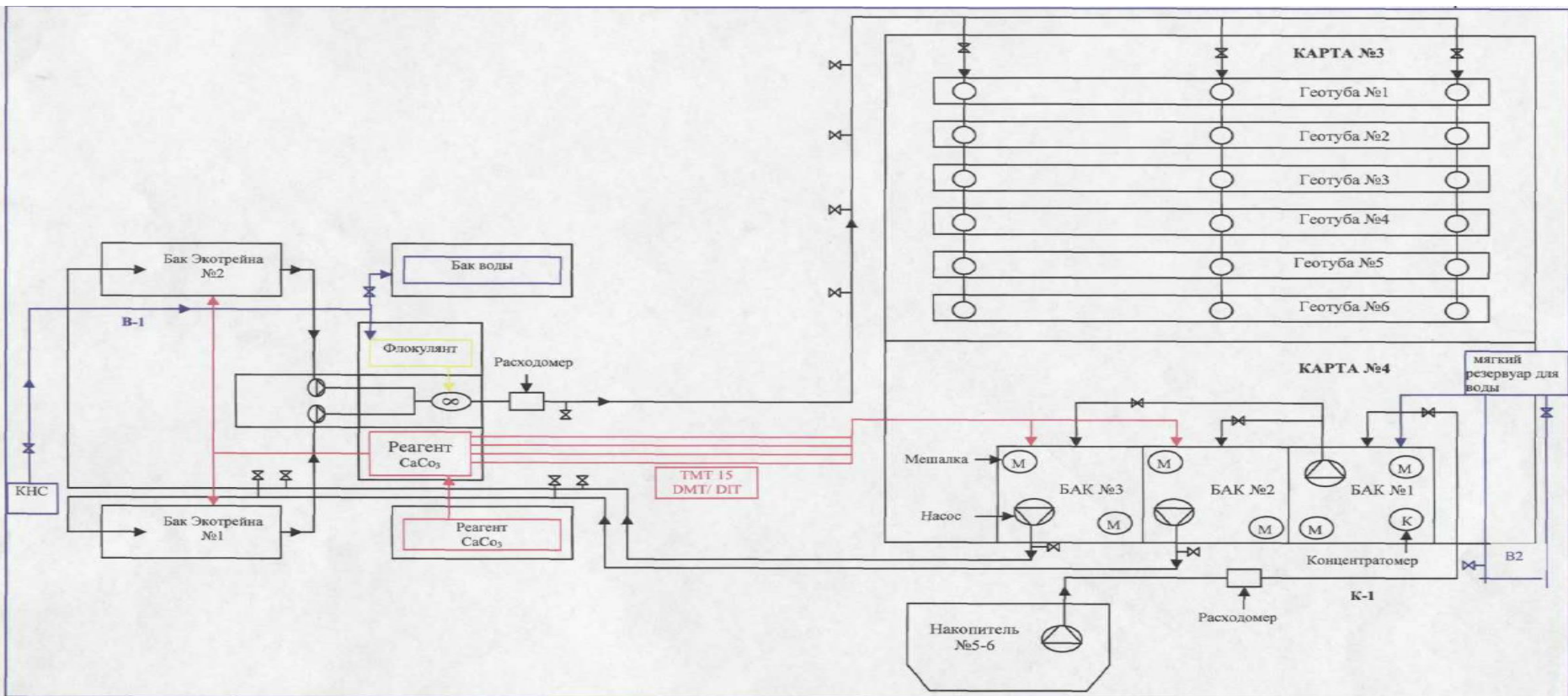


Основные этапы обработки осадка по технологии Geotube



1. Выемка осадка с места залегания при помощи погружного насоса
2. Транспортировка осадка в приемные баки
3. Фильтрация осадка через решетки ($h=20\text{mm}$) и разбавление осадка фильтратом до влажности 95%
4. Подача из реагентного хозяйства в усреднитель растворов реагентов (стабилизатор, осадитель тяжелых металлов, дезинфектант и деодорант)
5. Обработка в приемных баках осадка пассивирующими и стабилизирующими реагентами
6. Транспортировка осадка в установку ECOTRAIN
7. Обработка осадка флокулянтom
8. Закачка осадка в геотубы
9. Обезвоживание в геотубах
10. Отвод фильтрата в усреднитель или в голову очистных сооружений (ОС)

Блок-схема технологического комплекса по обработке осадка в геотубах

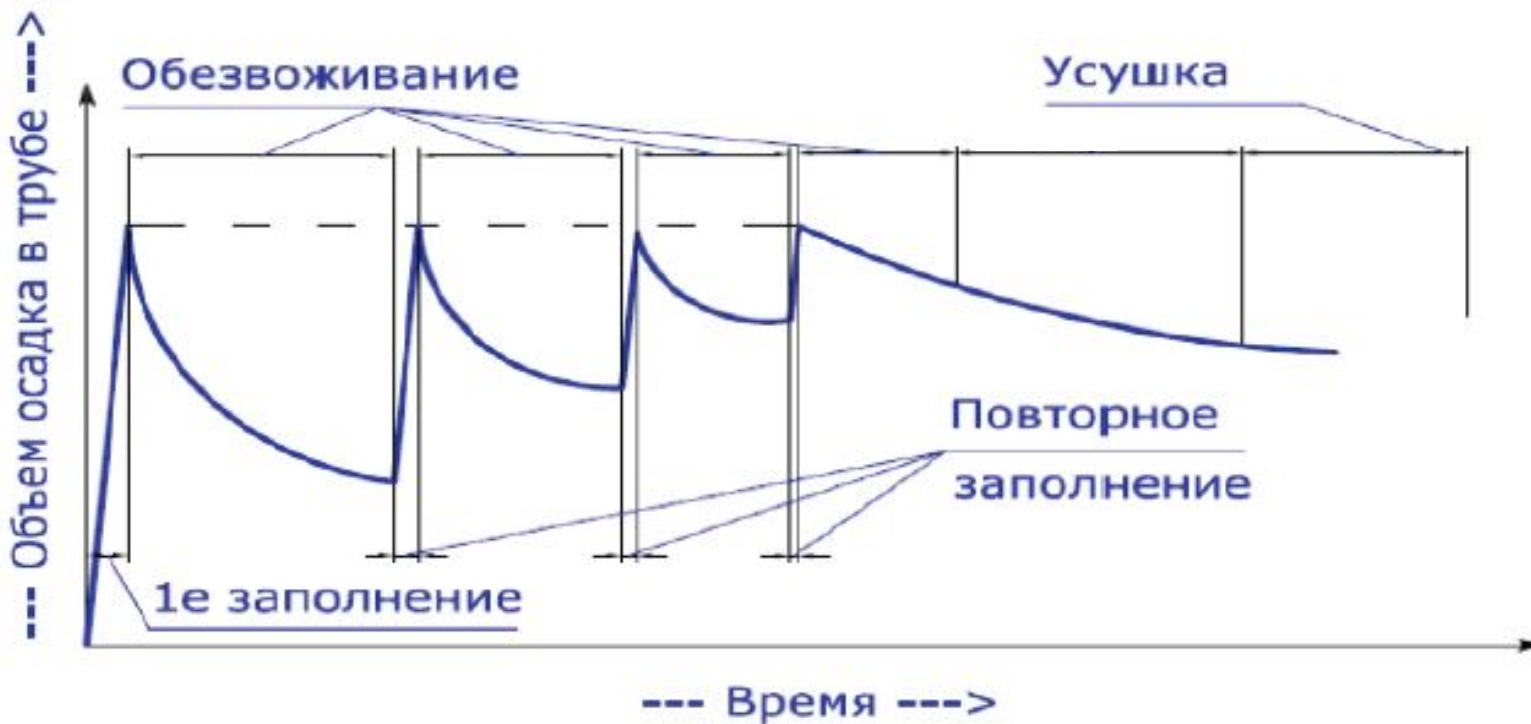


1. В-2 трубопровод подачи воды на разбавление, Ду150, длина - 150м.
2. К-2, перекачка из бака №1 в баки №2.3. Ду150 -15м
3. К-3, подача в баки Экотрейна №1.2, Ду150 - 160м,
4. К-4, подача в геотубы К-4 Ду150 - 300м,
5. В1 -подача воды в Экотрейн , Ду150 - 80м,
6. К-1 подача складированного осадка из накопителей №5-6 Ду315(пластик) - 850м

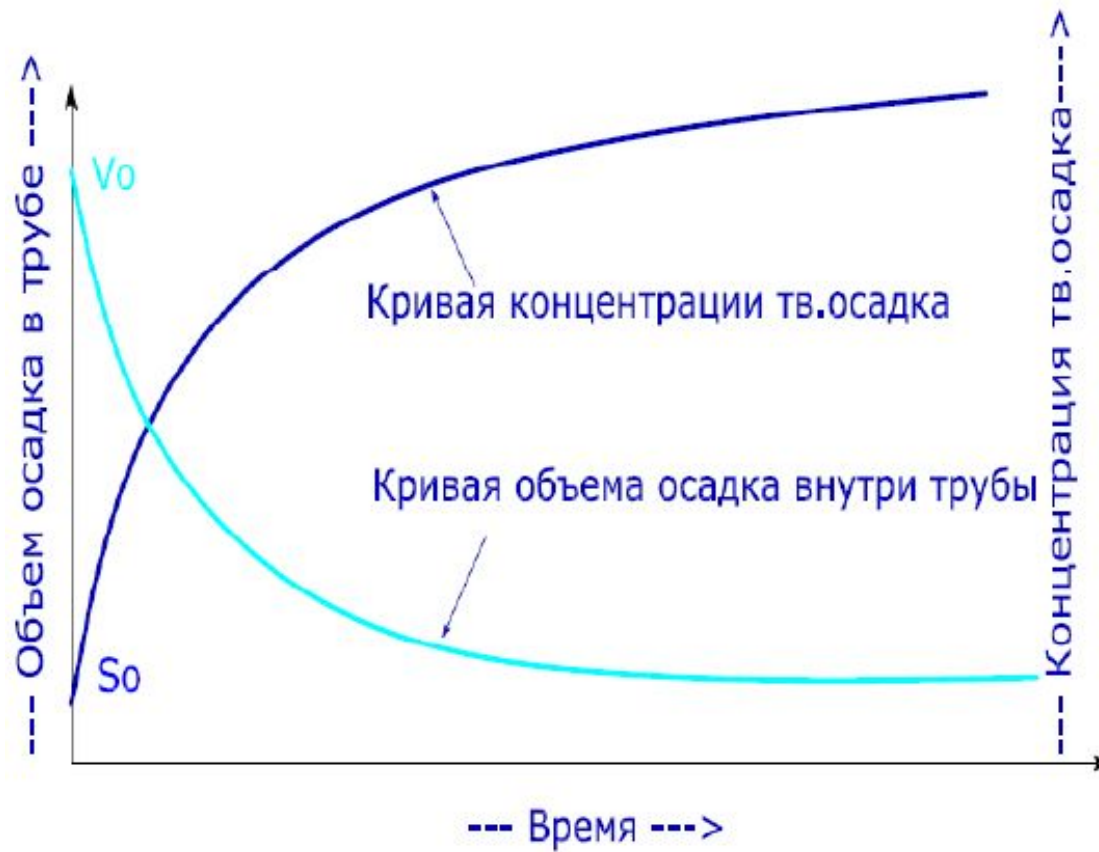
Блок-схема технологического комплекса по обработке осадка в геотубах

Должность	Подпись	Дата	Санкт-Петербург пос. Левашово Новоселки д18к4	ЗАО «ПромЭксТрейдИн»

Диаграмма «наполнение-обезвоживание» контейнера Geotube



Процесс обезвоживания в Geotube



Реконструкция полигона «Северный»

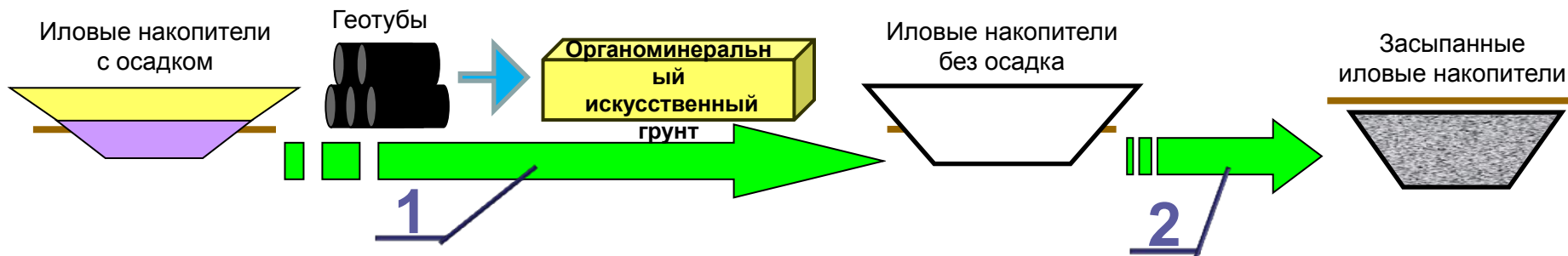
Цели и задачи:



1. Обеспечение необходимого количества площадей для дальнейшего размещения технологических отходов ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».
2. Устранить вредное воздействие на окружающую среду:
 - загрязнение атмосферного воздуха - распространение неприятного запаха на близлежащих территориях.
 - риск попадания загрязняющих веществ в прилегающие грунты и подземные воды.
3. Альтернативное использование полигона для приема грунтов образующихся при строительстве и АВР на сетях (не только с объектов ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга») и строительного лома.
4. Разработка замкнутого цикла переработки складированных отходов.
5. Рекультивация полигона (долгосрочная перспектива)

План подготовки полигона «Северный» к рекультивации

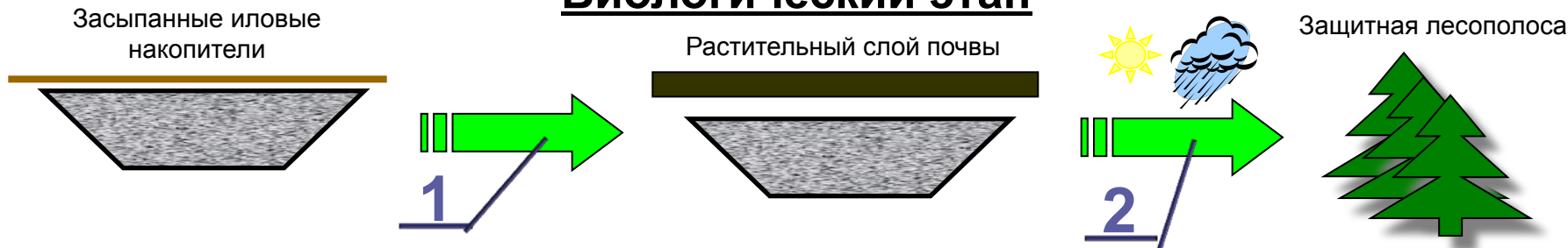
Технический этап



1. Освобождение емкостей иловых накопителей – перекачка складированного осадка в геотубы для последующего производства органоминерального искусственного грунта **Срок: 20.04.2010 – 01.11.2012**
2. Засыпка освобожденных емкостей иловых накопителей с использованием техногенного грунта, золы, щебня и обезвреженных производственных отходов

Уменьшение площадей для хранения технологических отходов $\approx$ на 45 га

Биологический этап



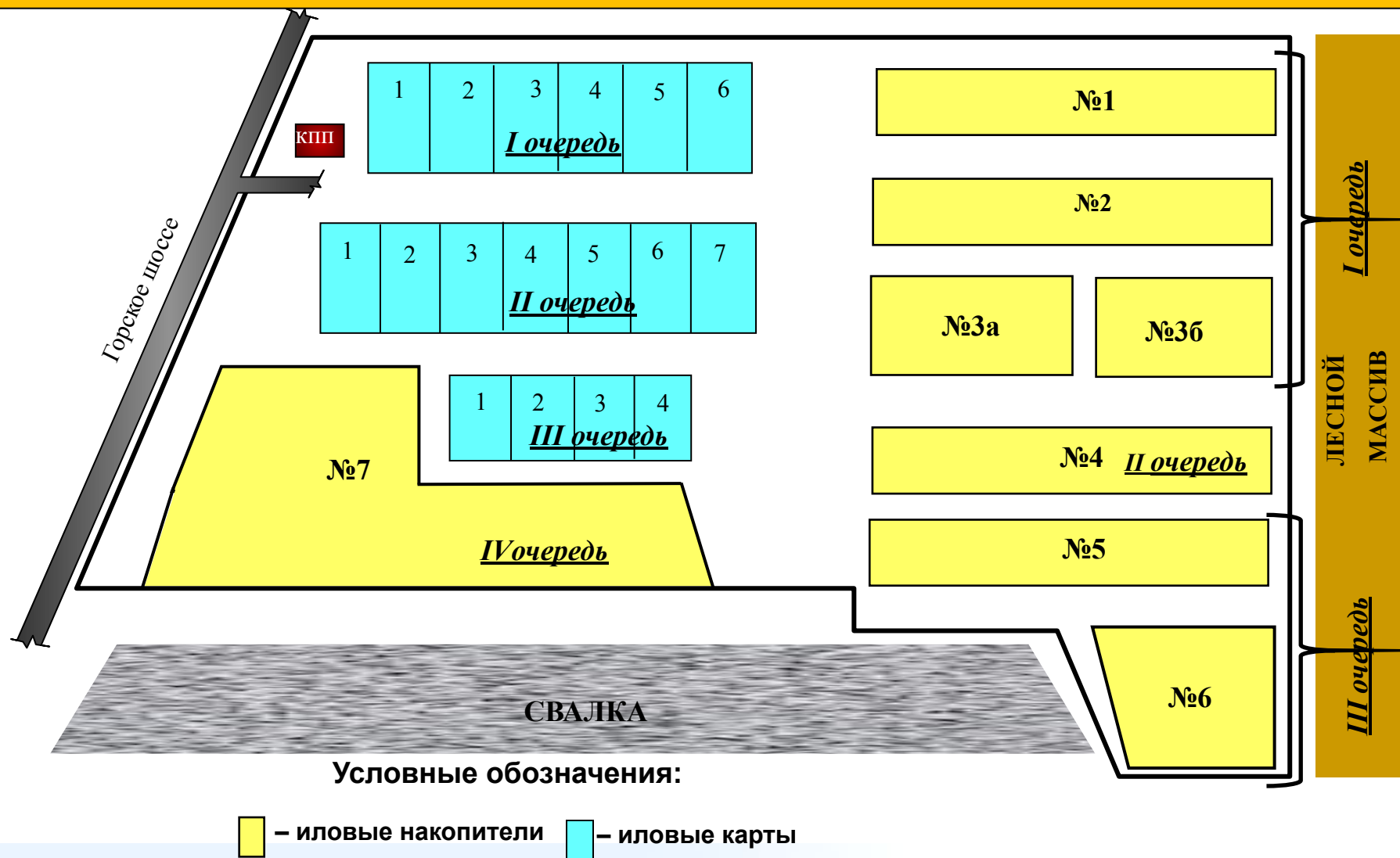
1. Отсыпка растительного слоя почвы
2. Создание защитной лесополосы

Создание защитной лесополосы, площадью $\approx$ 50 га

Схема полигона «Северный» до начала производства работ по подготовке к рекультивации

Объем складированного осадка в иловых накопителях – 1647 тыс.м³

Объем складированного осадка на иловых картах – 345 тыс.м³





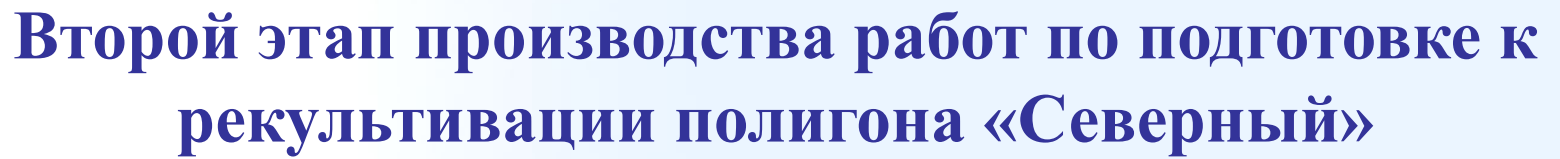
Первый этап производства работ по подготовке к рекультивации полигона «Северный»

Результаты этапа:

1. Объем складированного осадка в иловых накопителях – 1339 тыс.м³
2. Объем складированного осадка на иловых картах – 297 тыс.м³
3. Объем осадка закаченного в геотубы – 260 тыс.м³
4. Площадь, занимаемая геотубами – 1,875 га
5. Количество размещенных геотуб – 33 шт.

Срок реализации этапа
20.04.2010 – 01.11.2010





1. Объем складированного осадка в иловых накопителях – 1081,7 тыс.м³
2. Объем складированного осадка на иловых картах – 165 тыс.м³
3. Объем осадка закаченного в геотубы – 745,3 тыс.м³
4. Площадь, занимаемая геотубами – 7,740 га
5. Количество размещенных геотуб – 94шт.

Горское шоссе

КПП

1 2 3 4 5 6
I очередь

1 2
II очередь

1 2
III очередь

№1
установка
а
ЭКОТРЕ
фильтров

№2
установка
а
ЭКОТРЕ
ИН 2

№3а №3б

№4 *II очередь*

№5

№6

№7
IV очередь

СВАЛКА

ЛЕСНОЙ МАССИВ

I очередь

II очередь

III очередь

← - перекачка верхних слоев осадка с иловых накопителей

← - закачка/докачка обработанного осадка в геотубы

Третий этап производства работ по подготовке к рекультивации полигона «Северный»

Результаты этапа:

1. Объем складированного осадка в иловых накопителях – 684 тыс.м³
2. Объем складированного осадка на иловых картах – 25 тыс.м³
3. Объем осадка закаченного в геотубы – 1283 тыс.м³
4. Площадь, занимаемая геотубами – 7,740 га
5. Количество размещенных геотуб – 150 шт.

**Срок реализации этапа
15.04.2012 – 01.11.2012**

Условные обозначения:

- 1 – геотубы
2 – приемные баки

■ – осадок иловых карт

■ – верхний слой осадка иловых накопителей

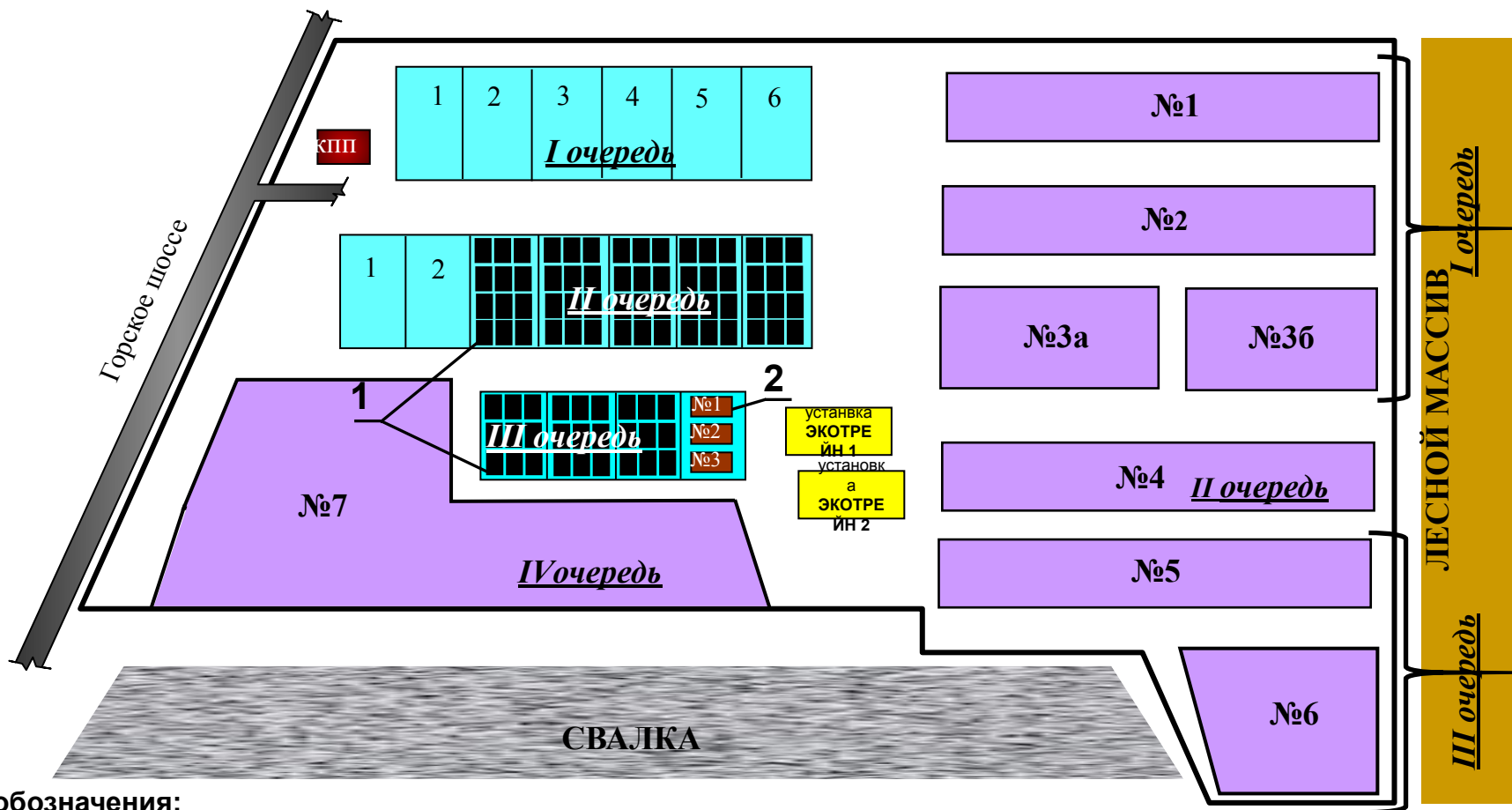
■ – нижний слой осадка иловых накопителей



Схема полигона «Северный» после производства работ по подготовке к рекультивации

Объем складированного осадка в иловых накопителях – 684 тыс.м³

Объем складированного осадка на иловых картах – 25 тыс.м³



Условные обозначения:

1 – геотубы

2 – приемные баки

– осадок иловых карт

– нижний слой осадка иловых накопителей

Оценка влияния используемой технологии на окружающую среду и здоровье человека

1. обезвоженный осадок в геотубах изолирован от окружающей среды полимерными материалами и не подвержен влиянию атмосферных осадков и ветра;
2. геотуба с обезвоженным осадком сточных вод занимает меньшую площадь по сравнению с обезвоженным осадком, размещенным ранее на иловых картах и накопителях;
3. геотубы с обезвоженным осадком располагаются в бетонной карте, оборудованной дренажной системой, через которую фильтрат поступает во внутриплощадочную канализацию, отводящую сточные воды на канализационную насосную станцию, расположенную на иловых площадках.
4. при обработке осадка предусмотрен ввод реагентов:
 - а) стабилизатор - для предотвращения загнивания обезвоженного осадка;
 - б) осадитель тяжелых металлов - для перевода растворенных солей тяжелых металлов в нерастворенное (неактивное) состояние;
 - в) дезинфектант - для подавления жизнедеятельности патогенной микрофлоры;
 - г) дезодорант (подавитель запахов) - для подавления дурнопахнущих веществ в зоне производства работ и в зоне влияния иловых площадок и накопителей.
5. периодически, в течение года проводится производственный контроль за состоянием окружающей природной среды в районе расположения иловых площадок и накопителей: поверхностные и подземные воды, почвы, атмосферный воздух на границе СЗЗ и в зоне влияния.

Результаты внедрения новой технологии

1. Ликвидируется угроза аварий на полигоне с возможностью попадания загрязнений в почву и воду (снижение затрат на эксплуатацию полигонов и ликвидацию возможных аварийных ситуаций).
2. Устраняются неприятные запахи (отсутствие затрат на дезодоранты).
3. Высвобождается территория для складирования золы заводов сжигания осадка, обеспечивающей резерв на срок до 25 лет (отсутствие затрат на строительство нового полигона для хранения золы).
4. Высвобождается до 45 га территории, которая может быть использована для создания защитной лесополосы.
5. Создание резервной системы обработки осадка на случай выхода из строя оборудования на КОО ОС

Территория для складирования отходов (золы и технологических отходов) ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» ~ 25 га. Обеспечивается резерв на 25 лет.



Освобожденная территория ~ 45 га.
Варианты использования

1. Для складирования отходов. Обеспечивается резерв на 40 лет.
2. Создание защитной лесополосы



Территория складирования геотуб ~ 10 га.

Минимальное воздействие на окружающую среду. Возможность дальнейшей переработки стабилизированного осадка.