

Почувствуйте
запах кофе!



МОСЭЛЕКТРО
ГРУППА КОМПАНИЙ
www.moselektro.com | +7 (499) 356-38-53

**Глава Республики Карелия
Александр Худилайнен:
«Люди должны пить
чистую воду»**

**Завершен первый
этап реконструкции
Курьяновских очистных
сооружений г. Москвы**

**Опыт применения МУП
«Водоканал» г. Подольска
технологии горизонтального
направленного бурения**

**Выбор труб и материалов
для строительства и
восстановления сетей
водоснабжения**



Новая жизнь и свежее дыхание

Завершен первый этап реконструкции Курьяновских очистных сооружений



Михаил Богомолов,
заместитель генерального
директора - начальник
Управления канализации
АО «Мосводоканал»

Более полувека Курьяновские очистные сооружения (КОС) осуществляют прием и очистку городских сточных вод, являясь сегодня крупнейшим природоохранным комплексом г. Москвы, предотвращающим поступление в реку Москву отходов жизнедеятельности населения и сточных вод промпредприятий. На сооружения поступают сточные воды северо-западного, западного, южного, юго-восточного районов Москвы и части прилегающих районов Подмосковья.

Площадка КОС находится на левом низменном берегу р. Москвы в излучине - между Перервинской плотиной и мостом Курской железной дороги. На противоположном берегу р. Москвы расположен музей-заповедник «Парк Коломенское». С юго-запада к площадке КОС примыкает жилая застройка.

Курьяновские очистные сооружения состоят из трех блоков:

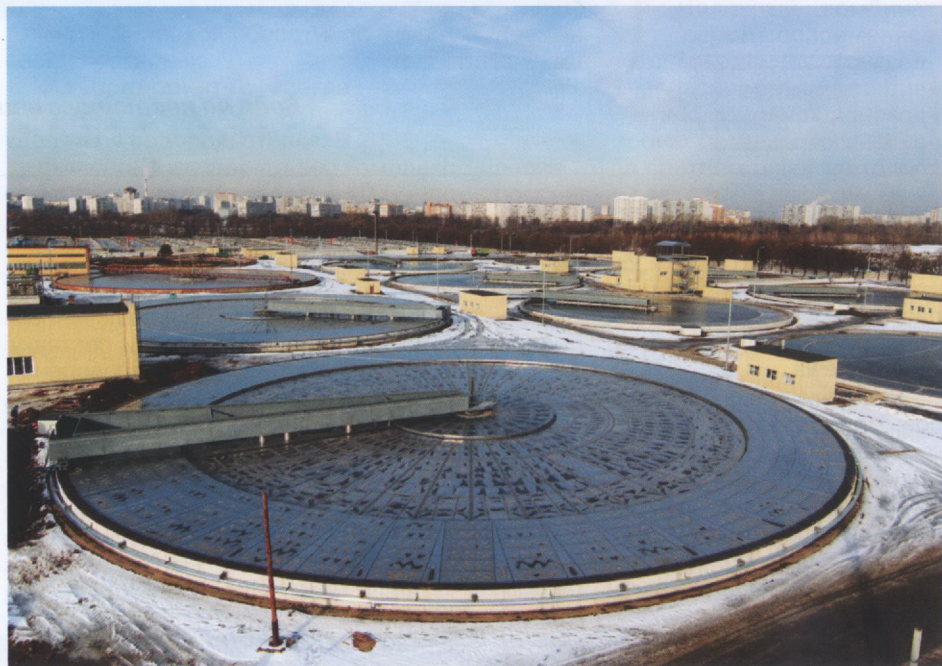
- старый блок Курьяновских очистных сооружений проектной производительностью 1 млн. м³/сут., введенный в эксплуатацию в 1963 году (рис. 1);

- первый и второй блоки Ново-Курьяновских очистных сооружений (далее НКОС-1 и НКОС-2) проектной производительностью 1 млн. м³/сут. каждый, введенные в эксплуатацию в 1971 и 1978 годах соответственно (рис. 2);

- блок УФ-обеззараживания очищенных сточных вод, рассчитанный на полную производительность очистных сооружений (введен в эксплуатацию в 2012 году).

Ново-Курьяновские очистные сооружения работают по традиционной технологической схеме полной биологической очистки: первая ступень

На Ново-Курьяновских очистных сооружениях г. Москвы после реконструкции введен в эксплуатацию I блок очистки производительностью 600 тыс. м³/сут. Реализация этого проекта с внедрением современных технологий и оборудования, самого масштабного за последние годы в системе столичной канализации, позволила повысить качество очистки сточных вод, значительно снизить эмиссию неприятных запахов на территории Курьяновских очистных сооружений и тем самым существенно улучшить условия жизни более двух миллионов человек, проживающих на юге и юго-востоке Москвы. В настоящее время ведется реконструкция II блока Ново-Курьяновских очистных сооружений, которую планируется завершить в 2018 году.



- механическая очистка, включающая процеживание воды на решетках, улавливание минеральных примесей в песколовках и отстаивание воды в первичных отстойниках; вторая ступень - биологическая очистка воды в аэротенках и вторичных отстойниках. Технологическая схема очистки сточных вод представлена на рис. 4.

Начиная с 2012 года, все сточные воды, прошедшие полный цикл очистки на КОС, подвергаются ультрафиолетовому обеззараживанию перед сбросом в р. Москва (производительность - 3 млн. м³/сут). Благодаря этому показатели бактериальной загрязненности биологически очищенной воды КОС достигли нормативных значений СанПиН 2.1.5.980-00, что благотворно сказалось на качестве воды р. Москвы и санитарно-эпидемиологического состояния акватории в целом.

С учетом того, что КОС строились в 50-х и 70-х годах прошлого века, сооружения морально и физически устарели. Кроме того, они изначально проектировались и строились открытыми, поэтому с приближением к ним жилой застройки жители все чаще жаловались на специфические неприятные запахи, образующиеся в процессе очистки воды. В связи с этим назрела необходимость поэтапной комплексной модернизации Курьяновских очистных сооружений.

Для определения состояния каналов, сетей и сооружений ООО НИИЖБ и ЗАО «Триада-Холдинг» было проведено обследование железобетонных конструкций Ново-Курьяновских очистных сооружений, которое показало:

- стены аэротенков находятся в аварийном состоянии. Трещины швов сопряжения стеновых панелей



Рис. 1. Панорама старого блока КОС



Рис. 2. Панорама НКОС-1 и НКОС-2



вызваны изменениями грунтового основания и в результате его деформациями;

- выявлены многочисленные трещины в днище аэротенков, через которые происходила инфильтрация сточных вод с последующим размывом основания;

- на первичных и вторичных отстойниках выявлены трещины в днище и стенах, а также разрывы предварительно напряженной арматуры в надземной части;

- при эксплуатации первичных и вторичных отстойников произошло истирание и уменьшение толщины бетонного покрытия в местах воздействия на поверхность днища.

В заключении по результатам обследования констатируется, что при отсутствии реконструкции поврежденные резервуары будут прогрессировать, что вызовет усиление фильтрации и коррозии железобетонных конструкций.

При восстановлении эксплуатационных характеристик сооружений требовалось проведение их капитального ремонта с заменой и усилением поврежденных строительных конструкций, кроме этого, необходимо выполнение работ по производству проектирования усиления конструкций, фундаментов и грунтов основания.

Цели реконструкции:

- повышение качества очистки сточных вод по биогенным элементам (азоту и фосфору);

- снижение эмиссии загрязняющих и дурнопахнущих веществ в атмосферу;

- повышение энергоэффективности очистных сооружений;

- повышение надежности, продление срока службы очистных сооружений.

Первым этапом реализации поставленной задачи явилась начатая в

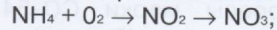
2011 году крупномасштабная реконструкция I блока Ново-Курьяновских очистных сооружений.

Для биологического удаления азота и фосфора на НКОС принимается ранее хорошо зарекомендовавший себя на Люберецких очистных сооружениях так называемый УСТ-процесс (рис. 5).

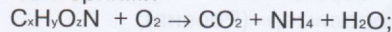
В аэротенках реализуются следующие процессы:

- потребление летучих жирных кислот (ЛЖК) фосфораккумулирующими бактериями в анаэробной зоне;

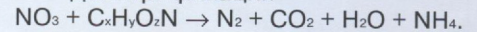
- окисление аммонийного азота до нитратов в аэробной зоне



- там же происходят частичное окисление органических загрязнений активным илом и поглощение фосфат-ионов фосфораккумулирующими бактериями



- денитрификация



В результате этих процессов:

- необходимая часть аммонийного азота переходит в атмосферный азот;

- практически до конца окисляются азот аммонийный и нитратный;

- в пределах имеющейся концентрации ЛЖК и оптимальности созданных условий поглощаются активным илом фосфаты.

В данном процессе используется рецикл денитрификации из конца аэробной зоны в начало аноксидной (этот рецикл транспортирует поток с нитратами в зону денитрификации) и УСТ-рецикл из конца аноксидной зоны в начало анаэробной (подача иловой смеси, лишенной нитратов, в анаэробную зону).

Для реализации данного процесса:

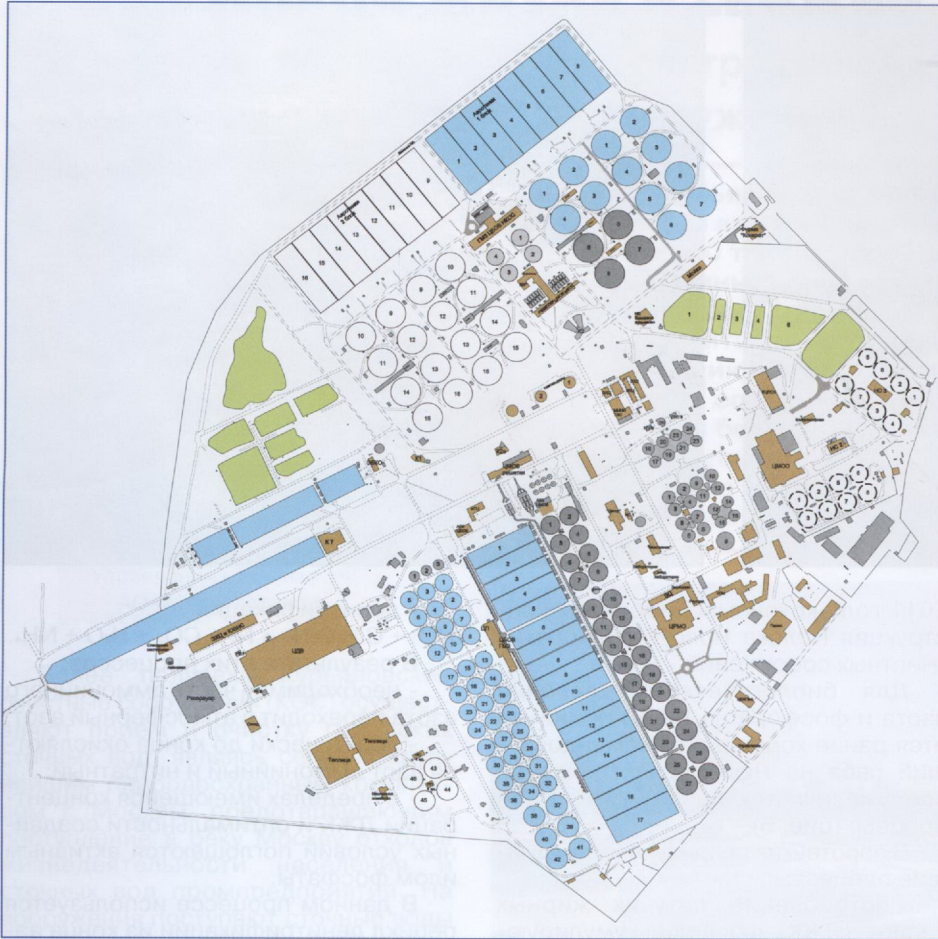
- в аэротенках выделены перегородками с возможностью перетека-



Вид перекрытий отстойников и одного из подводных каналов на КОС



■ **Рис. 3.** План Курьяновских очистных сооружений



ния иловой смеси три основные зоны;

- в каждом аэротенке установлено по две насосных группы для обеспечения вышеописанных рециклов и проложены каналы для иловой смеси;

- устраивается лоток, подающий возвратный активный ил в необходимую точку аэротенка (начало аноксидной зоны);

- устанавливаются мешалки для перемешивания анаэробной и аноксидной зон;

- устанавливается мембранная дисковая аэрационная система.

Концентрация фосфора фосфатов может быть дополнительно снижена за счет применения осаждающих реагентов.

Для обеспечения подачи сточной воды в бывшие регенераторы аэротенков также реконструируется система каналов.

Основное технологическое оборудование (решетки, илососы, илоскребы, аэраторы и т.д.), установленное на I блоке НКОС, отечественного производства. Выбор оборудования осуществлялся по результатам опытно-промышленных испытаний, проводимых на действующих КОС.

Состав основного технологического оборудования, примененного на I блоке НКОС:

- илоскребы марки ИЛ-54 ООО «ПСП Мосэлектро» (Россия);
- илососы марки СО-54 ООО «ПСП Мосэлектро» (Россия);
- плавающие перекрытия первичных отстойников ПБИ-54 ООО «ПСП Мосэлектро» (Россия);
- аэрационные системы НПФ «Экополимер» (Россия);
- погружные насосы и мешалки KSB (Германия);
- турбовоздуходувки с регулируемой производительностью «Siemens» (Германия).

В конце 2014 года, по завершении 1-го этапа реконструкции сооружений был начат поэтапный ввод в работу и технологическая наладка I блока НКОС.

В результате применения современной технологии очистки воды от биогенных элементов на I блоке НКОС значительно улучшилось качество очистки - достигнуто снижение содержания аммонийного азота в 4-5 раз. Применение новых технологий, материалов, оборудования и модернизация системы управления технологическим процессом позволило сократить затраты на электроэнергию на 20%, а также снизить обслуживающий персонал на 110 человек.

Важное место в реализации проекта заняло осуществление мероп-

приятий по удалению запахов от сооружений канализации.

Вопрос о перекрытии емкостных сооружений канализации встал особенно остро в последнее десятилетие. Очистные сооружения находятся вблизи от жилой застройки, что создавало определенные проблемы с неприятными запахами и вызывало негативную реакцию жителей. Поэтому наряду с задачей повышения качества очистки сточных вод городскими властями была поставлена задача в кратчайшие сроки решить проблему неприятных запахов. Для решения этой проблемы АО «Мосводоканал» разработало и реализует «Программу по удалению запахов от сооружений канализации».

С учетом того, что направление по борьбе с запахами в системе канализации является новым в отечественной практике, был проанализирован мировой опыт в данной области. Одной из основных задач была разработка конструкции перекрытий для радиальных отстойников. Традиционным решением, принятым в зарубежной практике, является применение купольных перекрытий. Однако, как показали дальнейшие проработки, такое решение является весьма дорогостоящим. Купольное перекрытие опирается на борт отстойника или на фундамент и имеет значительные размеры и массу конструкций. Из-за необходимости обслуживания установленного под перекрытием оборудования требуется эффективная система вентиляции внутри купола. Организация такой системы вентиляции и очистки воздуха влечет за собой большие энергозатраты.

На Курьяновских очистных сооружениях впервые в отечественной и зарубежной практике, было реализовано инновационное техническое решение с применением плавающего перекрытия, разработанного российскими инженерами и конструкторами.

Плоское плавающее перекрытие по сравнению с купольным позволяет существенно уменьшить размеры и вес перекрытия. Объем вентилируемой зоны и, соответственно, энергозатраты на вентиляцию и очистку вентвыбросов сокращаются в десятки раз.

Плавающее перекрытие состоит из трех колец - центрального, среднего и периферийного. Центральное и периферийное кольца неподвижно закреплены соответственно на опоре-башне и периферийной части отстойника. Среднее кольцо установлено на зеркале воды и соединено с фермой илоскреба, что позволяет перекрытию перемещаться вместе с фермой относительно центрального и периферийного колец. Каждое



кольцо перекрытия выполнено сборным в виде секций. Секции среднего кольца перекрытия выполнены в виде герметичных камер для обеспечения необходимой плавучести. Нижняя поверхность перекрытия гладкая, без пустот, имеет постоянный контакт с водой, что исключает скопление под перекрытием плавающих веществ. Кольца перекрытия расположены внахлест друг относительно друга. Зазор между подвижным и неподвижными кольцами закрыт уплотнением для исключения выхода испарений сточных вод и запахов. Подобная конструкция перекрытия позволяет исключить контакт зеркала воды с воздухом, а значит выделение испарений и запахов, и обеспечить работоспособность при изменении уров-

ня сточных вод в радиальном отстойнике. Среднее кольцо перекрытия имеет подвижное соединение секций, позволяющее при опорожнении отстойника ложиться на дно, повторяя его неровный профиль и обеспечивая доступ к установленному внутри оборудованию.

Монтаж перекрытия осуществляется секциями, благодаря чему отсутствует необходимость в изменении существующей конструкции чаши отстойника и применении дорогостоящего грузоподъемного оборудования.

Промышленные испытания уникального плавающего перекрытия показали его высокую технологическую эффективность и эксплуатационную надежность. Эмиссия в атмос-

ферный воздух сероводорода снижается на 90-95%. Применение плавающего перекрытия отстойника позволяет решить проблему неприятных запахов канализации при минимальных затратах электроэнергии на вентиляцию и очистку вентиляционных выбросов.

В рамках реализации «Программы по удалению запахов от сооружений канализации» на Курьяновских очистных сооружениях были выполнены следующие работы:

- оснащено перекрытиями 34 первичных отстойника диаметром 33, 40 и 54 м, а также каналы, камеры, песколовки, в общей сложности перекрыто 50 тыс. м² поверхности;

- проведена модернизация цехов механического обезвоживания, в результате чего было выведено из эксплуатации 16 уплотнителей осадка общей площадью 14000 м²;

- установлено 12 газоочистных комплексов типа «Корона» и «Neutralox» по очистке вентиляционных выбросов.

Таким образом, все источники неприятных запахов на Курьяновских очистных сооружениях оснащены специальными устройствами, предотвращающими распространение запахов. Благодаря этому решена проблема канализационных запахов на территориях жилой застройки, прилегающей к Курьяновским очистным сооружениям.

В результате реконструкции I блока Ново-Курьяновских очистных сооружений:

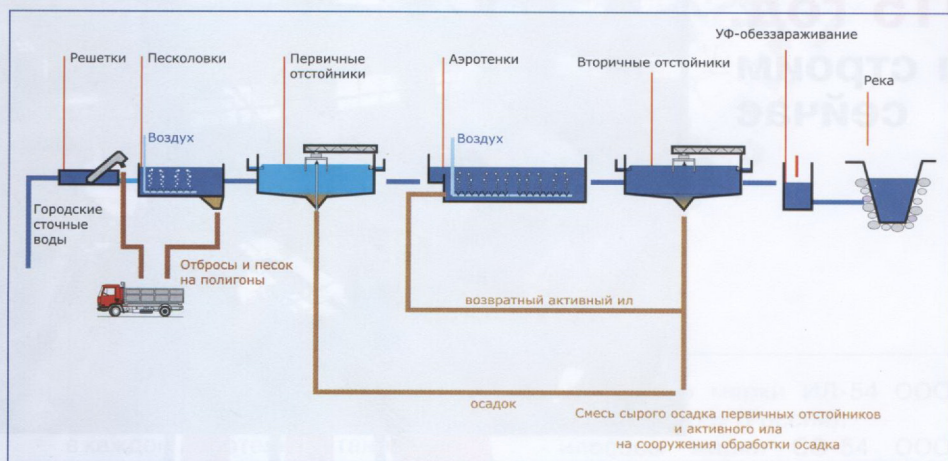
1. Обеспечено стабильно высокое качество очистки сточных вод, в том числе по биогенным элементам, превосходящее, ранее установленные показатели, что позволило улучшить экологическое состояние акватории р. Москвы.

2. Применение современных технологий, материалов, оборудования и модернизация системы управления технологическим процессом с внедрением безлюдных технологий, обеспечили снижение затрат на эксплуатацию, надежность и продление срока службы сооружений.

3. Реализация мероприятий по предотвращению неприятных запахов решили проблему эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу и улучшили экологическую обстановку на прилегающих к очистным сооружениям территориях. Работы по реконструкции продолжаются.

В 2015 году началась реконструкция II блока НКОС, в результате которой в 2018 году будет введен в эксплуатацию весь комплекс Ново-Курьяновских очистных сооружений. Реконструкция старого блока Курьяновских очистных сооружений станет завершающим этапом реализации всего проекта.

■ Рис. 4. Технологическая схема очистки сточных вод



■ Рис. 5. Перспективная технологическая схема биологической очистки сточных вод на НКОС-1



■ Рис. 6. Варианты перекрытий первичных отстойников и объемы вентилируемых зон

