

## **Отчет по ознакомлению с работой очистных сооружений, запроектированных и построенных по технологии "Белэкополь"**

В поездке приняли участие:

Балкенов Б.К. - заместитель руководителя ДИП АО «КазЦентр ЖКХ».

Сюндюков В.В. - Президент Ассоциации предприятий по водоснабжению и водоотведению Республики Казахстан "Казахстан Су Арнасы".

Садыков К.Ж. - руководитель ГУ «Отдел строительства, архитектуры и градостроительства акимата города Аркалыка».

Беспалова Ю.В. - начальник отдела ВиК ТОО «ПИП» Костанайводпроект».

Задачи поездки: Ознакомиться с работой биоблоков (выполненных по технологии ПЧУП «Белэкополь»), в составе действующих канализационных очистных сооружений.

28.04.2019 г. группа посетила офис компании ПЧУП (производственное частное унитарное предприятие) «Белэкополь» в г. Минск, где была проведена презентация технологий данной компании. Год основания - 1992 г. Предприятия специализируется на работах, связанных с проектированием, строительством и пуском в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения, а также изготавливает и монтирует современное оборудование для них. Помимо разработки новых проектов «Белэкополь» занимается пересмотром ранее разработанных проектов действующих очистных сооружений с целью повышения производительности и эффективности их работы.

В области проектирования и строительства систем канализации предприятие имеет в своем багаже свыше 65 объектов производительностью от 10 м<sup>3</sup>/сутки до 1 200 000 м<sup>3</sup>/сутки как в Республике Беларусь и России, так и за их пределами. Предлагаемые технологии обеспечивают значительное сокращение территории строительства, капитальных затрат, потребляемой электроэнергии и себестоимости очистки воды минимум в два раза относительно традиционных аналогов.

В ходе ознакомления были продемонстрированы реализованные проекты с использованием биоблоков конструкции «Белэкополь», а также разработанное и выпускаемое фирмой оборудование для КОС (решетки тонкого процеживания, подъемные системы аэрации с мелкопузырчатыми дисковыми аэраторами, незасоряемые эрлифты и др. нестандартное оборудование).

Процесс биологической очистки осуществляется в биоблоках «Белэкополь», где совмещены все стадии биологической очистки сточных вод, денитрификация, глубокая денитрификация, дефосфотация, илоотделение, система рециркуляции ила и др. процессы - от соединений азота до 0,5-1 мг/л. и фосфора на 50-60%., биореакторах без первичного отстаивания.

Такие биоблоки построены и успешно эксплуатируются десятки лет на очистных сооружениях в г.г. Витебск, Березовка, Горки, Лида и др. городах РБ.

## 29.04.2019 г - поездка на действующие КОС г. Березовка.

Население г. Березовка – 10 311 человек (на 2018 г).

Очистные сооружения принадлежат стеклозаводу «Неман».

Стоки - хозяйственно-бытовые и производственные (стеклозавод). БПК на входе по проекту 90-150 мг/л., на сегодняшний день – свыше 200 мг/л.

Показатели по сбросу (до перехода РБ в 2013 г. на новые нормативы очистки) – нормы ПДК для водоемов рыбохозяйственного водопользования. С 2013 г. - в соответствии с рекомендациями ХЕЛКОМ (по евростандартам). При необходимости показатели могут быть улучшены изменением технологического регламента в процессе эксплуатации (изменением дозы ила, кислорода и т.д.).

В 1996 г. были запроектированы и построены очистные сооружения по собственной технологии (с применением биоблока «Белэкполь») с переоборудованием (реконструкцией строительной части) существующих 6-ти двухъярусных отстойников под биоблоки – I очередь (Q=5000 м<sup>3</sup>/сут.).

В 2006 г. «Белэкполь» разработал проект и построил II очередь КОС в течение 8 месяцев с расширением тех же очистных сооружений до 10 000 м<sup>3</sup>/сут. с применением аналогичных 4-х биоблоков.

Механическая очистка - установлены и работают более 20 лет решетки-процеживатели с прозором 6 мм (пр-во «Белэкполь») с удалением отбросов в контейнер транспортером.

Для биологической очистки принята технология очистки в шести биоблоках Ø9 м. с глубокой доочисткой на прикрепленной микрофлоре в трех биореакторах Ø9 м.

В биоблоках отсутствуют традиционные аэраторы, насосы рециркуляции, вместе с тем конструктивными особенностями биоблока обеспечиваются требуемые показатели (к примеру, азот снимается до 0,5-1 мг/л.). Остаточный фосфор снимается реагентным методом в тех же биореакторах доочистки.

Биореактор доочистки работает на биомодулях «Белэкполь» с периодической регенерацией воздухом через 1-2 недели без их замены в течение 21 года.

Вода после очистки сбрасывается в рыбохозяйственный водоем - р.Неман. Запах на сооружениях отсутствует, кроме здания решеток.

Новое решение позволило за счет сэкономленных средств построить дополнительно городской водозабор со станцией II-го подъема, станцию обезжелезивания и полигон промышленных отходов для стеклозавода.

Построенная на объекте микрофильтрация не эксплуатируется, так как показатели по сбросу достигаются.

На объекте ведется постоянный мониторинг областной экологической и санитарной службами.

**30.04.2019 г. поездка в г.Витебск** для ознакомления с работой биоблоков, находящихся в составе городских канализационных очистных сооружений общей проектной производительностью 160 000 м<sup>3</sup>/сут.

Население г. Витебска – 377 960 человек (на 2018 г).

На очистные сооружения поступают до 30-40% промышленные стоки крупных промышленных предприятий - экструзионный завод растительного масла, мясокомбинат, молочный комбинат, завод по производству ДВП, ДСП с большими концентрациями в стоках фенолов, формальдегидов, метанолов и др. предприятия металлообработывающей, пищевой и легкой промышленности.

КОС построены в 1973 г., расширены в 1983 г. по традиционной схеме; в 2005, 2009 г. г. введена в эксплуатацию новая технологическая линия - многофункциональные сооружения с биоблоками «Белэкполь» в кол-ве - 4 шт. Ø48 м., Н=6 м., производительностью 1 блока – 12000-15000 м<sup>3</sup>/сут., работают более 10 лет.

В 2003 году институтом «Белкоммунпроект» был разработан проект реконструкции действующих очистных сооружений канализации г. Витебска, по которому из-за невозможности их развития в пределах существующих площадей по соображениям санитарной зоны была предусмотрена полная ликвидация существующих сооружений, построенных в 1973 году, и строительство вместо них нового комплекса очистных сооружений на новой площадке в 27 км от города. Причем, для создания санитарно-защитной зоны новой площадки к 2005 году уже был произведен снос двух существующих деревень с выделением для этих переселенцев новых жилых квартир для 450 семей.

Масштаб предстоящих работ, помимо снесенной для этих целей деревни в 300 семей и строительства самих очистных сооружений, включал в себя строительство новой главной канализационной насосной станции для перекачки всего суточного объема сточных вод г. Витебска, прокладки нескольких напорных трубопроводов диаметром 1000-1200 мм каждый, переброски новых линий ЛЭП, строительство новой районной трансформаторной подстанции, подъездных дорог и другого инженерного обеспечения. По предварительным расчетам стоимость строительства оценивалась в размере 200 миллионов долларов США.

Между тем, проект прошел экспертизу и был одобрен к строительству.

Обеспокоенные такой неподъемной стоимостью строительства и практически непредсказуемыми сроками ее выделения и освоения, руководство области обратилось в «Белэкполь» дать иное проектное решение с целью удешевления строительства.

Предложенный «Белэкполем» проект был утвержден Госэкспертизой Республики Беларусь с отражением огромной экономии бюджетных средств.

В настоящее время на существующей площадке очистных сооружений канализации по проекту «Белэкполь» построен новый комплекс узла механической очистки на 160 тыс.м<sup>3</sup>/сут., выполнена частичная реконструкция других сооружений существующего комплекса, построены 4 биоблока с применением оборудования производства «Белэкполь», в связи с чем отпал вопрос переноса площадки комплекса на новое место.

Конструктивно биоблоки представляют собой принципиально новые сооружения биологической очистки, совмещающей все стадии биологической очистки сточных вод от органических загрязнений глубокой нитрификации, денитрификации и дефосфотации.

В период проектирования «Белэкполь» биоблоки были рассчитаны на очистку сточных вод только от органических загрязнений (БПК, взвешенных веществ) в соответствии с действующими на тот момент нормами.

Вместе с тем, в биоблоках были предусмотрены процессы по нитрификации и денитрификации, которые в настоящее время обеспечивают нормативы по удалению соединений азота (см. таблицу приложения).

В настоящее время ведется реконструкция разрушившегося 3-4 года назад аэротенка производительностью 38000 м<sup>3</sup>/сут., в связи с чем предприятию доведены временные нормативы сброса очищенных сточных вод. В связи с этим биоблоки работают с большим перегрузом, при этом обеспечивают нормативные показатели.

Определяемые компоненты	Единица измерения	Эффективность очистки, %
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	88 - 90
ХПК	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	87 - 97
БПК <sub>5</sub>	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	96 - 98
Фосфор общий	мг/дм <sup>3</sup>	51 - 71
Азот аммонийный	мг/дм <sup>3</sup>	95 - 99