

Если сравнить существующие подачи на каждой позиции с требуемыми подачами насосов, то станет видно, что на всех режимах, кроме номинального, реальная подача насоса превышает требуемые значения. Такой режим работы приводит к перерасходу энергии на привод насосов и к неэффективному использованию системы охлаждения.

На основе проведенных расчетов тепловыделения дизель-генераторной установки 18-9ДГ и сравнительного анализа параметров работы насосов системы охлаждения при механическом приводе, с параметрами, требуемыми в соответствии с расчетным тепловыделением на каждой позиции в каждый контур охлаждения, можно сделать вывод о несоответствии подачи насосов необходимым значениям в большом диапазоне работы двигателя.

Применение электропривода позволяет уменьшить этот диапазон и поддерживать в более жестких рамках температуру, независимо от режимов работы двигателя. При этом стабилизируется рабочий процесс в цилиндрах и выходные характеристики дизель-генератора, снизится расход топлива.

УДК 628.3

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

*Г. Н. БЕЛОУСОВА, Ю. А. АВЧИННИКОВА, А. Е. ДАВИДОВИЧ  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Действующие программы по рациональному использованию водных ресурсов, решению экологических и ресурсосберегающих задач в Республике Беларусь предусматривают дальнейшее снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и улучшение экологической обстановки на основе требований к очистке сточных вод, которые с каждым годом возрастают. Об эффективности очистки судят не только по очистке от загрязнений органического характера и взвешенным веществам, но и по показателям очистки от биогенных элементов.

Приемниками сточных вод в основном служат водоемы. Сточные воды перед сбросом в водоем необходимо частично или полностью очистить. Как известно, в воде водоема содержится определенный запас кислорода, который может быть частично использован для окисления органического вещества, поступающего в водоем вместе со сточной водой. Водоем, таким образом, обладает некоторой самоочищающей способностью, т. е. в нем под воздействием микроорганизмов-минерализаторов могут окисляться органические вещества, но при этом содержание растворенного кислорода в воде будет падать. Не следует, однако, преувеличивать возможностей водоемов, в частности рек, в отношении приема больших масс сточных вод даже в том случае, если кислородный баланс позволяет осуществить такой сброс без окончательной их очистки. Любой, даже небольшой, водоем, как правило, используется для массового купания и имеет архитектурно-декоративное и санитарное значение.

Качество городских сточных вод формируется качеством сточных вод населения города и промышленных предприятий, сбрасывающих сточные воды в городскую канализацию. Раньше наиболее характерными загрязнениями сточных вод являлись ионы тяжелых металлов, теперь же в сточных водах наблюдаются повышенные концентрации органических соединений и соединения азота и фосфора. Поступление в поверхностные водоемы большого количества азота и фосфора приводит к их гибели. Для обеспечения экологической безопасности водоемов в Республике Беларусь разработаны нормативные документы, в которых установлены ПДК загрязнений водных объектов, а также методики нормирования качества сбрасываемых сточных вод, в том числе большое значение придается качеству очищенных сточных вод по соединениям азота и фосфора.

На канализационных очистных сооружениях, построенных 40 и более лет назад, реализуется традиционная схема очистки сточных вод, позволяющая снизить концентрацию органических веществ по БПК и концентрацию взвешенных веществ на 90 %, а концентрацию азота общего и фосфора общего – на 30 %, что является недостаточным по современным условиям выпуска очищен-

ных стоков в водоем. В настоящее время назрела острая необходимость в реконструкции существующих очистных сооружений, с обеспечением в них как снижения БПК и взвешенных веществ, так и одновременного глубокого удаления соединений азота и фосфора.

В результате обследования очистных сооружений города Гомеля в период производственной практики дана количественная и качественная характеристика сточных вод города и определены расчетные расходы, выполнен анализ очистных сооружений на пропуск фактического расхода и эффективности работы очистных сооружений.

Использование современных способов реконструкция и модернизация очистных сооружений позволяет достичь желаемых результатов и значительно повысить эффективность работы очистных сооружений, затрачивая при этом минимальное количество средств.

С целью очистки сточных вод от биогенных элементов предусматривается реконструкция существующих аэротенков с выделением зон нитрификации и денитрификации.

После проведения всех необходимых расчетов и предложенных мероприятий по повышению эффективности работы очистных сооружений эксплуатируемые аэротенки-смесители с регенерацией переоборудованы в сооружения для глубокого удаления азота и фосфора. Весь объем аэротенка разбивается на зоны, и в каждой зоне устанавливается необходимое оборудование (в анаэробной и аноксидных зонах установлены погружные механические мешалки фирмы «Flygt» SR 4640.410F, а в оксидной зоне – система аэрации из полимерных волокнисто-пористых материалов). Предусмотрена автоматизированная работа аэротенка.

Так как требования к очистке сточных вод с каждым годом возрастают и о ее эффективности судят не только по очистке от загрязнений органического характера и взвешенным веществам, но по показателям очистки от биогенных элементов, то переоборудование существующего аэротенка в сооружение для глубокого удаления соединений азота и фосфора позволит повысить эффективность очистки сточных вод за счет введение в технологическую схему анаэробных и аноксидных зон.

Уникальность данных исследований заключается в эффективном одновременном удалении соединений азота и фосфора исключительно биологическим путем, без внесения химических реагентов. Проектные предложения по повышению эффективности работы очистных сооружений соответствуют требованиям экологической безопасности к данному объекту.

УДК 621.577

## **ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

*Г. Н. БЕЛОУСОВА, Е. И. НАУМЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Дипломное проектирование является завершающим этапом подготовки студентов в вузе и способствует закреплению и углублению теоретических и практических знаний по избранной специальности. На этом этапе раскрываются творческие способности студента, проявляется его инженерный талант, уровень профессиональной подготовки, способность к самостоятельной работе. Дипломный проект должен быть разработан на основании требований производства не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня. В нем должны раскрываться вопросы новых технологий, обеспечивающих рациональное использование природных ресурсов, современных методов строительства как отдельных сооружений, так и систем водоснабжения и водоотведения в целом. Такой подход позволит студенту получить действительно новые и интересные результаты, имеющие конкретное практическое применение на предприятиях промышленности страны. Одним из разделов дипломного проекта по специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» является «Энергосберегающие мероприятия».

По причине повышения тарифов на энергоносители и газ появляется потребность экономить на отоплении и нагреве воды. Энергосбережение в свою очередь даёт возможность сэкономить такие