

- механизированных решеток;
  - конвейера винтового;
  - прессы винтового отжимного;
  - контейнеров для отбросов;
  - сепараторов песка;
- 3) строительство двух горизонтальных песколовок с круговым движением воды на два отделения;
- 4) строительство первичных вертикальных отстойников с центральным впуском сточной воды.
- 5) строительство насосной станции сырого осадка;
- 6) строительство блока емкостей биологической очистки (аэротенки; вторичные отстойники; контактные резервуары);
- 7) проектирование аэрируемых биопрудов 1-й и 2-й ступени, контактного биопруда;
- 8) установка аэробного стабилизатора и фильтр-пресса.

**Выводы.** Существующий комплекс очистных сооружений и технологическое оборудование города Ельска Гомельской области не отвечают современным требованиям по очистке сточных вод.

#### **Список литературы**

1 **Новикова, О. К.** Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие / О. К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 206 с.

УДК 631.624

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ ТРЕТЬЕГО ПОДЪЕМА**

*Н. П. СЕРЕДА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
kolya.sereda.2015@mail.ru*

**Актуальность.** Рост стоимости электроэнергии обуславливает необходимость энергосбережения во многих отраслях, в том числе, снижение потребления энергии насосными установками, основной задачей которых является подача воды питьевого качества в дома многоэтажной застройки города. Для обеспечения максимальной энергоэффективности повелительных насосных станций при проектировании требуется не только выбор оптимального по характеристикам насосного оборудования, но и модернизация, замена и корректировка уже используемого оборудования. Существует множество причин высокого потребления электроэнергии системой и способов повышения энергоэффективности насосных установок.

**Цель работы** – разработка рекомендаций по повышению энергоэффективности работы насосных станций третьего подъема.

**Основные результаты.** Основные задачи, решаемые с помощью насосных станций, – это, прежде всего, бесперебойное и устойчивое обеспечение потребителей водой с требуемыми гидравлическими параметрами и минимально возможными затратами. Таким образом, экономия электроэнергии является сопутствующим фактором при выполнении основной задачи.

Основной проблемой в данной области является отсутствие достоверной, согласованной и понятной методики определения энергетической эффективности работы насосных станций.

Выделены основные факторы, оказывающие влияние на эффективность работы насосных агрегатов:

- низкий коэффициент полезного действия у насосных агрегатов, имеющих срок службы более 15–20 лет;
- потребность частого ремонта и технического обслуживания;
- отсутствие современных систем мониторинга и сбора данных и автоматизации.

В ручном режиме сложно своевременно реагировать на изменения в потреблении воды, что приводит к неэффективной работе насосов и повышенному энергопотреблению. Отсутствие автоматизированных систем диагностики не позволит заранее обнаружить и устранить потенциальные неисправности, что приводит к авариям и непредвиденным остановкам оборудования. Только комплексный подход может решить проблемы энергоэффективности насосных станций.

Для поддержания высокой эффективности насосных станций и снижения энергопотребления необходимы:

- своевременная замена насосных агрегатов, труб и арматуры со сверхнормативным сроком службы на современные аналоги;
- оптимизация гидравлических процессов в системах водоснабжения, включающая уменьшение гидравлических потерь, улучшение характеристик сети и использование современных технологий;
- проведение регулярного технического обслуживания насосных агрегатов и запорно-регулирующей арматуры;
- внедрение автоматизации и мониторинга работы насосной станции.

Детальный анализ работы насосной станции является важным направлением в оптимизации существующих систем водоснабжения. Применение программного обеспечения для гидравлического моделирования (NanoCAD, САПР и т. п.) на водоканалах позволяет создать точную модель сети и провести анализ потоков, давления и потерь. Выбор предпочтительного диаметра труб обеспечивает снижение сопротивления потоку и уменьшение энергозатрат на перекачку воды.

При проведении новой реконструкции сетей водоснабжения рекомендуется:

- замена узких и изношенных труб на новые с большим диаметром, это позволит обеспечить существенное снижение гидравлических потерь в сетях;

– применение современных материалов трубопроводов и арматуры. Использование труб из материалов с гладкой внутренней поверхностью позволит снизить трение и уменьшить потери давления;

– применение насосов с переменной частотой вращения двигателя для регулирования работы насосов в зависимости от текущего потребления воды.

Современные насосные технологии направлены на повышение энергоэффективности и надежности систем водоснабжения. Плавный запуск и остановка насоса уменьшают износ механических частей и снижают нагрузку на трубопроводы. Так же с целью минимизации гидравлических потерь и улучшения общей эффективности работы компаниями по изготовлению насосного оборудования разрабатываются высокоеффективные центробежные насосные агрегаты. Используются современные двигатели класса IE3 и выше, которые потребляют меньше энергии и обеспечивают высокую производительность. Современные насосные агрегаты оснащаются встроенными системами управления и мониторинга, которые позволяют оптимизировать их работу в реальном времени.

Системы автоматического управления обеспечивают регулирование работы насосных агрегатов в зависимости от изменения давления, расхода воды и других параметров. Встроенные датчики и средства связи позволяют контролировать состояние насоса удаленно, значения выходного давления насосной станции и частоту вращения насосного агрегата.

Современные насосные агрегаты изготавливаются из материалов, которые обеспечивают долговечность и устойчивость к коррозии. Легкие и прочные композитные материалы уменьшают вес насосов и увеличивают их износостойкость. Использование высокоеффективных центробежных насосов, интегрированных систем управления и инновационных материалов позволяет значительно снизить эксплуатационные затраты и улучшить качество водоснабжения.

**Выводы.** Разработаны рекомендации по повышению энергоэффективности работы повышительных насосных станций, включающие своевременную замену насосных агрегатов, труб и арматуры со сверхнормативным сроком службы на современные аналоги, оптимизацию гидравлических процессов в системах водоснабжения, в том числе уменьшение гидравлических потерь, улучшение характеристик сети, проведение регулярного технического обслуживания насосных агрегатов и запорно-регулирующей арматуры и внедрение автоматизации и мониторинга работы насосной станции.

### Список литературы

1 Зинаков, В. А. Проблемы, возникающие при проектировании и эксплуатации канализационных насосных станций / В. А. Зинаков // Передовые технологии в системах водоотведения населенных мест : материалы Междунар. науч-практ. конф., Минск, 12–13 февр. 2020 г. / Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск, 2020. – С. 81–83.

2 Насосные станции : пособие для студентов специальностей 1-70 04 01 «Водохозяйственное строительство» и 1-70 07 01 «Строительство тепловых и атомных электростанций» / В. В. Иващечкин, Н. Н Линкевич, С. М. Курчевский [и др.] ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Гидротехническое и энергетическое строительство, водный транспорт и гидравлика». – Минск : БНТУ, 2022. – 123 с.

3 СН 4.01.012-2019. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2020. – 78 с.

УДК 551.4

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ПЕРЕПЛАНИРОВКЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

*B. I. СЛЕПЦОВА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
zhivoderovaveronika@gmail.com*

**Актуальность.** Современные технологии не стоят на месте, старое оборудование заменяется на новое, более мощное. При закупке нового оборудования на предприятиях часто требуется перепланировка производственных помещений, она необходима с целью повышения технико-экономического уровня производства.

Процесс выполнения строительно-монтажных работ в ходе реконструкции и перепланировки существующих промышленных предприятий представляет собой довольно сложную задачу, так как осуществляется в рамках действующего генерального плана предприятия. Это создает дополнительные трудности для организации и технологии выполнения работ, а также для обеспечения материально-техническими ресурсами.

**Цель работы** – разработка мероприятий по перепланировке и реконструкции производственных помещений для установки нового оборудования.

**Основные результаты.** Реконструкция зданий представляет собой изменение внутреннего или внешнего вида с изменением назначения. Реконструкция производственных зданий дает возможность увеличить и улучшить выпуск продукции без увеличения производственных площадей, с меньшими затратами, в короткие сроки.

Правильное определение приоритетов, направлений и методов реконструкции не только оптимизирует текущее функционирование промышленных объектов, но и создает условия для их дальнейшего развития, что в свою очередь способствует стабильному росту экономических показателей.

В настоящее время применяются три основные направления реконструкции промышленных предприятий, которые охватывают определенный круг задач и различаются масштабами реконструктивных мероприятий [1].