



SERVICE
AGREEMENTS



REPAIR
SERVICES



OPERATION
SERVICES



OPTIMISATION
SERVICES



Проект финансируется
Европейским Союзом



1

Аудит Насосных Систем

Объект: Насосная станция «ГНС-1»,
Согдийская область, Зафарабадский район



СОДЕРЖАНИЕ

Проблемы и решения	3
Преимущества замены оборудования	7
Аудит насосных систем	8
Воздействие на окружающую среду.....	11
Измерение параметров существующей насосной системы	12
Выводы и рекомендации	15
Приложения	16

Проблемы и решения

Мы завершили аудит насосных систем на насосной станции ГНС-1, расположенной в Зафарабадском районе, Согдийской области. Аудит насосных систем был проведен 22 сентября 2021 года. Целью замеров было определение полного КПД насосных агрегатов, а также фактический расход воды каждого из работающих насосов.

Аудит насосных систем был произведен представителями компании Grundfos, совместно с представителями локального сервис-партнера, компании Global Com. При проведении аудита присутствовали представители проекта Nexus и Государственного управления мелиорации и ирригации Зафарабадского района.

Представители компании Grundfos:

1. Сулин Дамир – Руководитель отдела сервиса в Центральной Азии
2. Понкратьев Владимир – Сервис инженер
3. Пиров Хуршед – Менеджер по продажам компании Grundfos в Таджикистане

Представители компании сервисной поддержки:

1. Абдулхаев Далер – Руководитель сервис центра
2. Парпиев Абдулхамид – Сервис инженер

Представители Государственного управления мелиорации и ирригации Зафарабадского района:

1. Мансуров Ибодулло — Начальник Государственного управления мелиорации и ирригации Зафарабадского района
2. Шарипов Фируз — Главный энергетик Государственного управления мелиорации и ирригации Зафарабадского района

Представители проекта Nexus по демо-проекту в Таджикистане

1. Бахром Гафорзода — Эксперт по мелиорации и ирригации
2. Абдунаби Бобоев — Инженер-гидротехник
3. Хаджиев Халим — Эксперт по ГТС
4. Юнусов Холназар — Эксперт по энергетике
5. Джалолзода Джамол — Эксперт по экономике водного хозяйства

Насосная станция ГНС-1 была введена в эксплуатацию в 1962 году. На насосной станции установлено шесть центробежных вертикальных насосов марки 52В-11, современная маркировка 1200В-6,3/100. В зависимости от сезона работает от двух до шести насосов. Насосы разделены на две группы по три насоса, перекачивающие воду по двум магистральным напорным трубопроводам, протяженностью 2300 метров каждый. Половина трубопровода состоит из труб диаметром 2400 мм, вторая половина - 2600 мм. Контроль перекачиваемой вод осуществляется по уровню воды в сбросном канале.

По паспорту насос 52В-11 (1200В-6,3/100) имеет номинальный расход – 6,3 м³/с, номинальный напор – 100 м и электродвигатель с номинальной мощностью 7 500 кВт и напряжением питания 10 кВ.

Во время проведения замеров работало два насосных агрегата №1 и №2. Оба насосных агрегата перекачивают воду в один напорный трубопровод.

По данным, предоставленным государственным управлением мелиорации и ирригации Зафарабадского района, потребление электроэнергии за 2020 год составило 91 млн. кВт*ч/год.



По результатам замеров было выявлено, что насосные агрегаты устарели и имеют большую выработку. Эксплуатирующий персонал производит регулировку работы насосов путём прикрытия задвижек диаметром 1600 мм на напорной части насосов. Прикрывая напорную задвижку эксплуатирующий персонал стремится снизить ток, потребляемый электродвигателем, чтобы не допустить перегрева обмоток и снизить температуру статора.

Вследствие такого регулирования насосы подают меньше воды чем их номинал, однако, нужно учитывать и износ самих насосных агрегатов который также приводит к значительному снижению расхода.

Замеры на насосном агрегате №1 показали следующие данные:

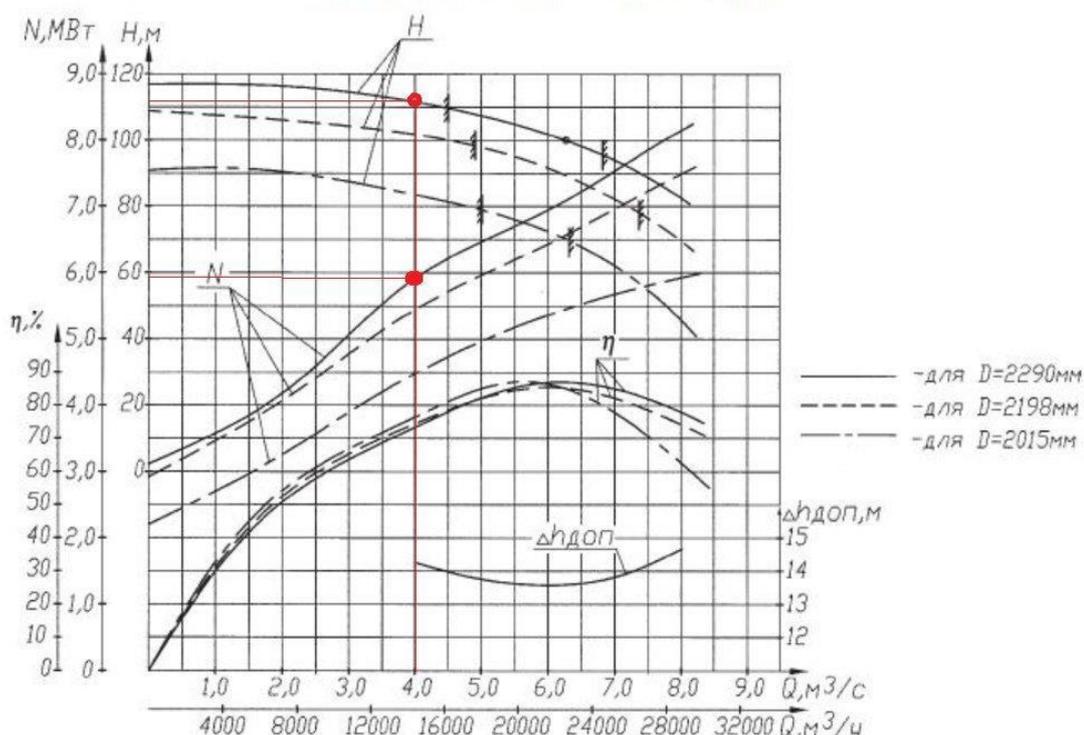
	Паспортные данные насосного агрегата №1	Данные, полученные при замерах на насосном агрегате №1
Расход	22 680 м ³ /ч (6,3 м ³ /с)	13 000 м ³ /ч (3,6 м ³ /с)
Напор	100 м	95 м
КПД	Не менее 85%	70 %
Потребляемая мощность	7 000 кВт	5 700 кВт

Замеры на насосном агрегате №2 показали следующие данные:

	Паспортные данные насосного агрегата №2	Данные, полученные при замерах на насосном агрегате №2
Расход	22 680 м ³ /ч (6,3 м ³ /с)	14 200 м ³ /ч (3,9 м ³ /с)
Напор	100 м	95 м
КПД	Не менее 85%	68 %
Потребляемая мощность	7 000 кВт	6 500 кВт

4

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСА 1200В-6,3/100





Фактическое полное потребление электроэнергии при работе двух насосных агрегатов составляет 12 200 кВт. Фактический расход воды – 27 200 м³/ч. Потери на трение в напорном трубопроводе при суммарном расходе 27 200 м³/ч равны 2 м. Фактический необходимый напор насосов – 93 м. Полный КПД насосной станции при работе 2 насосных агрегатов – 56%.

Таким образом, средний расход воды одним насосом на станции ГНС-1 не превышает 4 м³/с. Полезный напор при работе большего количества агрегатов оценён в 95м.

Если на ГНС-1 установить новые насосы с такими же паспортными параметрами, как и существующие и также регулировать его подачу задвижкой, то это не приведёт к экономии электроэнергии. Общий КПД насосной при этом будет превышать существующий не более чем на 5-10% и составит 61-66%, что крайне низко для подобных насосов. Экономического эффекта, кроме снижения затрат на техническое обслуживание оборудования, это не принесет.

Для получения максимального экономического эффекта мы предлагаем следующие решения:

Решение 1. Замена насосов на насосы с такими же паспортными параметрами, как и существующие. **В этом случае новые насосы должны работать на полностью открытую задвижку.** Так как существующие насосы выдают на 30 % меньший расход воды, то соответственно в этом случае будет работать меньше насосов для поддержания уровня в сбросном канале. Например, два вместо трех, или четыре вместо шести. Экономия электроэнергии в данном случае достигнет 30% или 27,3 млн. кВт*ч/год.

Насос 52В-11 (1200В-6,3/100)		
	Параметры существующего насоса, полученные при замерах	Параметры нового насоса, работающего на открытую задвижку
Расход	Не более 4 м ³ /с	6,3 м ³ /с
Напор	100 м	100 м
КПД	Не более 70%	Не менее 85 %

Если в дальнейшем подача насосов будет регулироваться задвижкой, то это не только не даст экономического эффекта, но и приведёт к несколько большему потреблению электроэнергии из-за того, что насос новый и не имея выработки в той же рабочей точке, что и старый - будет потреблять больше электроэнергии, и мы рекомендуем рассмотреть второй вариант.

Решение 2. Замена насосов на насосы с такими же параметрами, как получены при замерах. В этом случае новые насосы должны работать на полностью открытую задвижку. Экономия электроэнергии в этом случае составит 15% или 13,65 млн. кВт*ч/год. В данном случае электродвигатели насосов будут меньшей мощности, чем существующие. Стоимость оборудования будет ниже, чем в первом варианте. Но будет отсутствовать резерв насосов.

Насос 52В-11 (1200В-6,3/100)		
	Параметры существующего насоса, полученные при замерах	Параметры нового насоса, работающего на открытую задвижку
Расход	Не более 4 м ³ /с	4 м ³ /с
Напор	100 м	100 м
КПД	Не более 70%	Не менее 85 %



Помимо замены насосов мы рекомендуем заменить запорную арматуру насосной станции. Исправная запорная арматура позволит правильно отрегулировать рабочие точки насосных агрегатов.

Проведение аудита насосных систем показало, что насосы изношены и не выдают своих паспортных данных, при этом потребляя больше электроэнергии для производства 1 м³ воды. Исходя из этого, мы рекомендуем проведение аудита насосов по всем станциям ирригации Зафарабадского района для оптимизации расходов и правильного подбора оборудования. Аудит насосных систем позволит выявить наиболее проблемные станции и планировать работы над ними в первую очередь.

Мы рекомендуем внимательно изучить возможности, представленные в настоящем Отчете о проведении аудита насосных систем. Мы готовы помочь вам на каждом этапе достижения этой экономии и надеемся помочь вам реализовать дополнительные эксплуатационные, экологические и бизнес-преимущества этих рекомендаций.

Если я могу оказать какую-либо дополнительную помощь в объяснении этих выводов вам или кому-либо еще в вашей организации, пожалуйста, не стесняйтесь обращаться ко мне.

С уважением,
Дамир Суслин
Руководитель отдела сервиса
компании Grundfos
в Центральной Азии

Оговорка

Потенциальная экономия, показанная в этом отчете о проверке энергии, основана на прямой замене, без изменений всей системы, а также данных о насосах, собранных при замерах на объекте и/или полученных от инженера на объекте. Этот отчет должен рассматриваться как конфиденциальный и поэтому не должен передаваться третьим лицам без письменного разрешения местного офиса Grundfos. Результаты данного отчета действительны только для оборудования Grundfos. В случае полной или частичной реализации данного решения третьими лицами, компания Grundfos не несет какой-либо ответственности за недополученную экономию и ущерб, причиненный Заказчику или третьим лицам.



Преимущества замены оборудования

- 1. Экономия электроэнергии:**
 - 1.1. Повышение энергоэффективности;
 - 1.2. Снижение затрат на электроэнергию.
- 2. Эксплуатационные преимущества:**
 - 2.1. Надежная работа;
 - 2.2. Низкий показатель отказов;
 - 2.3. Простота обслуживания;
 - 2.4. Уменьшение времени простоя;
 - 2.5. Снижение затрат на ремонт;
 - 2.6. Комплексный обзор насосной системы.
- 2. Экологические преимущества:**
 - 3.1. Сокращение выбросов CO₂;
 - 3.2. Более экологичный имидж компании;
 - 3.3. Анализ и документирование жизненного цикла насоса;
 - 3.4. Снижение уровня шума;
 - 3.5. Соблюдение энергетических норм.
- 4. Наличие сервисного центра в Республике Таджикистан:**
 - 4.1. Квалифицированный персонал;
 - 4.2. Лазерная центровка валов;
 - 4.3. Обучение эксплуатационного персонала;
 - 4.4. Доступность запасных частей.
- 5. Конструкция оборудования:**
 - 5.1. Заводские испытания;
 - 5.2. Рабочее колесо насоса из нержавеющей стали;
 - 5.3. Класс энергоэффективности электродвигателя мин. IE3;
 - 5.4. Высокий к.п.д.
- 6. Сертификат соответствия на серийное производство**

Аудит насосных систем

Минимизация потребления электроэнергии является особенно важной для систем водоснабжения. Снижение энергопотребления на 30–50 % приводит к экономии тысяч кВт*ч энергии и внушительному снижению выбросов CO₂. Воплотить такие планы в реальность помогает Grundfos, предлагая программы аудита насосных систем и решения для повышения энергоэффективности насосных систем и установок.

Решение от Grundfos

Grundfos предлагает широкий диапазон работ по аудиту насосных систем для контроля энергопотребления и возможности снижения затрат в системах водоснабжения. Мы обладаем уникальным оборудованием, практическими навыками и необходимым опытом для анализа каждого элемента системы, от водозабора до подачи воды потребителям. Каков результат? Значительное снижение энергопотребления и короткий срок окупаемости.

Что такое Аудит Насосных Систем от Grundfos? Это:

- анализ режимов работы и потребления электроэнергии
- проведение, в случае необходимости, измерений на объекте с помощью специального оборудования. Измеренные данные накапливаются для последующего анализа и подготовки рекомендаций;
- наглядная демонстрация экономической целесообразности замены насосов на новые, более энерго-эффективные;
- расчет точного срока возврата инвестиций.





9

СТОИМОСТЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НАСОСА

Зачем проводить аудит насосных систем?

1. Чтобы знать фактические условия функционирования оборудования
2. Чтобы оценить возможную экономию энергии от замены вашей насосной системы
3. Чтобы выявить возможные неисправности оборудования

Как был проведен аудит вашей системы



International
Organization for
Standardization

Аудит насосных систем была проведена в соответствии со стандартом оценки энергии насосной системы ISO 14414 Оценка энергии насосной системы и представляет собой расчет, основанный на обследовании насосной системы, с точностью +/- 10%.

За основу итогового предложения были взяты следующие данные:

Показатель	Замеры на объекте	Получено от клиента
Расход насоса	•	
Напор насоса	•	
Потребляемая мощность		•
Годовое потребление электроэнергии		•
Режим работы		•
Год установки		•

10

В приведенной выше таблице показана ключевые показатели, необходимые для расчета потенциальной экономии электроэнергии.

Из этого набора данных мы рассчитали потенциальную экономию электроэнергии для каждого оцениваемого насоса. Результаты аудита основаны на критериях, согласно которым ничего в установленной насосной системе не изменится, кроме насосной установки.



Воздействие на окружающую среду



Эксплуатационные преимущества

- Надежная работа
- Низкий показатель отказов
- Уменьшение времени простоя
- Снижение затрат на ремонт
- Комплексный обзор насосной системы

Проверка энергопотребления дает лучшее понимание того, как сокращение потребления энергии в ваших насосах приводит к снижению эксплуатационных расходов с коротким периодом окупаемости инвестиций.

Модернизация насосов может иметь и другие эксплуатационные, экологические и бизнес-преимущества.



Экологические преимущества

- Сокращение выбросов CO₂
- Более экологичный имидж компании
- Анализ и документирование жизненного цикла насоса
- Соблюдение энергетических норм

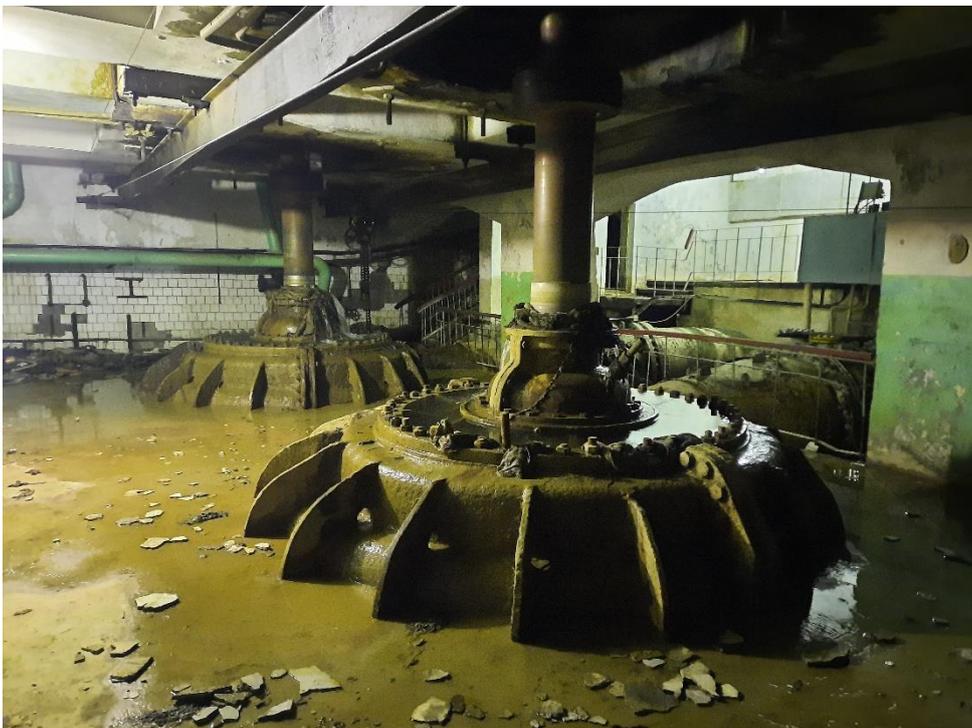
Решив инвестировать в более экологичные и энергоэффективные насосные решения, вы улучшите свой экологический профиль и сократите выбросы CO₂. Это также поможет вашей организации соблюдать последние правила энергосбережения.



Измерение параметров существующей насосной системы



12





SERVICE
AGREEMENTS



REPAIR
SERVICES



OPERATION
SERVICES



OPTIMISATION
SERVICES



13





SERVICE
AGREEMENTS



REPAIR
SERVICES



OPERATION
SERVICES



OPTIMISATION
SERVICES



14



Выводы и рекомендации



15

Инвестировав в новые энергоэффективные насосы Grundfos вы получите:

- бесперебойную работу насосного оборудования;
- снижение потребления электроэнергии;
- снижение затрат на техническое обслуживание;
- снижение выбросов CO₂;
- техническую поддержку локального сервис-партнера.



Приложения



ЗИП для технического обслуживания

Некоторые детали насосов подвержены быстрому износу. Вы можете приобрести эти детали для проведения технического обслуживания насоса:

- 1 рабочее колесо;
- 2 торцевых уплотнения вала;
- 2 подшипника;
- 2 кольца щелевого уплотнения.

По вопросу приобретения запасных частей для технического обслуживания насоса обратитесь в местное отделение компании Grundfos.