

РЕЖИМ ДЖИЗАКСКОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Шапиев Шавкат Турсунович

*Джизакский государственный педагогический университет**кафедра Всеобщей истории**shavkatshapiev@jdpu.uz**<https://orcid.org/0009-0003-2339-1559>**UDK 94 (575.1*

Аннотация: Джизакская насосная станция, является ключевым элементом ирригационной системы. В Республике, функционирует в строгом соответствии с установленным графиком, обеспечивающим бесперебойное и эффективное распределение водных ресурсов из реки Сырдарья. Ее режим работы напрямую зависит от сезонных потребностей сельского хозяйства, обеспечивая полив сельскохозяйственных угодий в периоды активного роста культур. В весенне-летний период, когда наблюдается пик водопотребления, станция работает в усиленном режиме. Круглосуточное функционирование насосных агрегатов гарантирует бесперебойную подачу воды, удовлетворяя потребности орошаемых земель. Особое внимание уделяется мониторингу уровня воды в источнике и пропускной способности каналов, что позволяет оптимизировать работу станции и предотвращать возможные сбои. Разработанные графики работы учитывают также гидрологический режим реки, из которой осуществляется забор воды, максимально используя естественные потоки и минимизируя искусственное воздействие. Регулярное техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты являются неотъемлемой частью поддержания надежности и эффективности работы Джизакской насосной станции, гарантируя ее бесперебойное функционирование на протяжении всего года.

Ключевые слова : оптимизация , энергосбережение , насосные станции , инвестиции , режим работы.

Abstract: The Jizzakh pumping station is a

key element of the irrigation system. It operates strictly according to a set schedule, ensuring the uninterrupted and efficient distribution of water resources from the Syr Darya River. Its operating mode directly depends on the seasonal needs of agriculture, providing irrigation for agricultural fields during periods of active crop growth. During the spring and summer, when water consumption peaks, the station operates in an enhanced mode. The 24-hour operation of the pumping units guarantees an uninterrupted water supply, meeting the needs of irrigated lands. Particular attention is paid to monitoring the water level at the source and the capacity of the canals, which optimizes the station's operation and prevents potential failures. The developed operating schedules also take into account the hydrological regime of the river from which water is drawn, maximizing the use of natural flows and minimizing artificial impacts. Regular maintenance and scheduled preventive repairs are an integral part of maintaining the reliability and efficiency of the Jizzakh pumping station, ensuring its uninterrupted operation throughout the year.

Key words: optimization, energy saving, pumping stations, investments, operating mode.

Annotatsiya: Jizzax nasos stansiyasi sug'orish tizimining asosiy elementi hisoblanadi. U qat'iy belgilangan jadvalga muvofiq ishlaydi, Sirdaryo daryosidan suv resurslarining uzluksiz va samarali taqsimlanishini ta'minlaydi. Uning ish rejimi qishloq xo'jaligining mavsumiy ehtiyojlariga bevosita bog'liq bo'lib, faol ekinlar o'sishi davrida qishloq xo'jaligi dalalarini sug'orishni ta'minlaydi. Bahor va yozda, suv iste'moli eng yuqori cho'qqiga chiqqan paytda, stansiya kuchaytirilgan rejimda ishlaydi. Nasos agregatlarning 24 soatlik ishlashi

sugʻoriladigan yerlarning ehtiyojlarini qondirish uchun uzluksiz suv taʼminotini kafolatlaydi. Manbadagi suv sathi va kanallarning oʻtkazuvchanligini kuzatishga alohida eʼtibor qaratiladi, bu esa stansiyaning ishlashini optimallashtiradi va potensial nosozliklarning oldini oladi. Ishlab chiqilgan ish jadvallarida suv olinadigan daryoning gidrologik rejimi ham hisobga olinadi, tabiiy oqimlardan maksimal darajada foydalanish va sunʼiy taʼsirlarni minimallashtirish mumkin. Muntazam texnik xizmat koʻrsatish va rejali profilaktik taʼmirlash Jizzax nasos stansiya­si­ning ishonchliligi va samaradorligini saqlashning ajralmas qismi boʻlib, uning yil davomida uzluksiz ishlashini taʼminlaydi.

Kalit soʻzlar: optimallashtirish, energiya tejash, nasos stansiyalari, investitsiyalar, ish rejimi

ВВЕДЕНИЕ. В Республике ежегодно производится около 50 млрд квтч электроэнергии, из которых более 8 млрд квтч тратится на покрытие нагрузок государственных насосных станций, общее число которых составляет около 1600 единиц. Проведенные нами исследования и измерения на ряде насосных станций Республики показали, что большинство из них работает в неоптимальных режимах.

В условиях бережного отношения к водным и топливной энергетическом ресурсам возникает потребность в совершенствовании механизма экономии оросительной воды и потребления электроэнергии недействующих насосных станций.

Проведенный обзор состояния электро­сбережения и оптимизации режимов работы, а также применяемых способов регулирования режимов насосных станций выявил, что ранее не ставилась задача учета потери энергии длинных напорных трубопроводах насосных станций и не уделялось должного внимания на энерго гидравлическое регулирование режимов насосных станций.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПО ТЕМЕ. В предлагаемой статье приведены результаты исследований, алгоритмов

расчета, и оптимизации режима работы, обеспечивающих снижение энергопотребления насосных станций, оборудованных центробежными основными и струйными вспомогательными насосами, и длинными напорными трубопроводами.

В качестве объекта исследования и внедрения энергосберегающих режимов выбран Джизакский каскад из трех насосных станций, предназначенный для орошения Джизакской степи. Джизакская степь, являющиеся составной частью Голодной степи, отличается тем, что орошение ее земель целиком производится насосными станциями. Особенностью этих станций является то, что они оборудованы одними из крупнейших в мире центробежных насосных агрегатов и длинными напорными трубопроводами с диаметром 3600 и 4200 мм. (Алллаев.К.Р. «Энергетика мира и Узбекистана». Молия, 2007. 388 стр)

Статья подготовлена по результатам выполнения прикладного научно-технического проекта АЗ-013

АНАЛИЗЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ. Учитывая, что прошло более 35 лет с момента пуска первой очереди Джизакской головной насосной станции, первую главу я посвящаю истории создания и развития Джизакских каскадов насосных станций.

Еще в конце позапрошлого столетия среди перспективных в смысле орошения и освоения пустынных среднеазиатских регионов особое место занимала Голодная степь. Благоприятное географическое положение. обилие солнечного тепла. потенциальное плодородие почв и близость реки Сырдарья привлекали внимание к этому региону. весьма пригодную для эффективного возделывания теплолюбивых сельскохозяйственных культур. особенно хлопчатника.

Попытки орошения северо-восточной части степи, предпринятые в то время, были в основном неудачными. Более успешно они продолжились в начале прошлого века. И все же эти попытки были малоэффективными вследствие многих причин, в том числе из-за не достаточной

изученности почвенных и гидрогеологических особенностей этого района. На основная причина состояла в том, что под командные отметки были ниже горизонта воды в реке Сырдарья, и следовательно, необходимо было создавать перегораживающие сооружения. (Губин.М.Ф. «Применение эжекторов на гидроэлектростанциях». Энергия, 1971. 143 стр.)

В первой половине прошлого столетия наблюдалось этапы как значительной интенсификации ирригационных работ, так и их ослабления, что было обусловлено политической и экономической обстановки в стране и крае, обеспеченностью материально техническими ресурсами, состоянием финансов и многими другими факторами

В силу жизненной необходимости ирригационно-энергетическое строительство не прекращалось и в годы Великой Отечественной войны. Именно в этот период в 1943 году на реке Сырдарья в районе Бекабада началось строительство Фархадского гидроэнергетического узла, которое было завершено в 1948 году. Пуск этого узла дал импульс интенсивному развитию промышленности и обеспечивал подачу воды на высокорасположенные целинные земли центральной и южной Голодной степи.

Для ведения ирригационно-мелиоративного строительства были созданы сначала управление Главголодностепстрой, а в 1963 году – Голодностепстрой, которые сумели образовать в Голодной степи работоспособные и технически оснащенные подразделения, организовать на местах подготовку кадров что позволило вести работы высокими темпами.

В 1963 году, в связи с успешной организацией и высокой эффективностью работ, на основе Главголодностепстрой был образован главк союзного подчинения - Главсредазирсовхозстрой. Он был создан для ведения подобных работ не только в Узбекистане, но и в других среднеазиатских республиках. (Розанов.Н.П.-

«Гидротехнические сооружения». Агропромиздат, 1985, 432 стр.)

После образования в 1974 году Джизакской области началось интенсивное развитие работ в юго-западной части голодной степи, которая получила название Джизакская степь.

Джизакская степь представляет собой высокоплодородную предгорную часть равнины, расположенную к югу от Южного Голодностепского канала. Ее орошение – давняя мечта узбекского народа. Однако скудость местных водных источников и тяжелые условия подачи воды извне не позволяли осуществить эту мечту. Еще в 16 веке здесь был построен канал Иски – Туя Тартар для подпитки маловодной реки Санзар водами Зарафшана. С помощью его орошалось 17 тысяч гектаров земель. Дальнейшее развитие орошения сдерживалось ограниченной пропускной способностью этого канала и недостатком свободной воды в Зарафшане. На реке Санзар построили Джизакское водохранилище, что позволило оросить дополнительно 8 тысяч гектаров земли. (Березин. В. Д. «Строительство и монтаж насосных и компрессорных Станций». Недра.1994.)

Однако все это лишь частично решало проблему орошения Джизакской степи. Капитальное ее преобразование было возможно лишь при подаче сюда воды из Сырдарьи. Но под командные отметки были выше горизонта воды в реке, и поэтому подача воды в Джизакскую степь могла быть осуществлена только насосными станциями.

В 70 годах прошлого столетия совпали все условия необходимые для освоения Джизакской степи:

- заводы освоили продукцию высокопроизводительного насосно-силового оборудования;
- В Узбекистане появились относительно дешевая электроэнергия;
- Было создано оборудование для изготовления и монтажа уникально металлического трубопровода;
- была создана мощная строительная

техника и технологии для строительства совершенных ирригационных и дренажных систем.

Для освоения Джизакской степи в 1977 году было создано управление Джизакстепстрой, которое приступило к выполнению грандиозной задачи по масштабному водохозяйственному строительству.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ. В бассейне реки Сырдарья самым крупным каскадом является Джизакский каскад, состоящий из трех насосных станций.

В настоящий момент вода для орошения Джизакской степи подается из реки Сырдарья по деривационному каналу Фархадского гидроузла и далее по Южно-Голодностепскому каналу – ЮГК. Существующий канал ЮГК был расширен, чтобы обеспечить пропуск 545 куб метров в с. вместо прежних 300 куб метров. Каскад Джизакских насосных станций начинается на 40- м км ЮГК, где расположена Джизакская головная насосная станция ДНС-1

Джизакским каскадом орошается 110 тыс. га. Земель. Общая установленная мощность по всем Джизакским насосным станциям составляет 167, 5 тыс. кВт. Объём перекачиваемой оросительной воды по трем станциям – 1млрд .610 млн. кубометров, потребления электроэнергии достигает 263 млн квтч в год. (4.Жуковский.Н.Е. «О гидравлическом ударе в водоподводящих трубах». Гостехиздат, 1949. 234.стр.)

Основной отличительной особенностью насосных станций Джизакского каскада является использование самых крупных центробежных насосных агрегатов, работающих параллельно на длинные пологие напорные трубопроводы. Диаметры этих трубопроводов огромны- 3600 и 4200 мм при длинах более 2 км. Такого сочетания диаметров и длин трубопроводов насосных станций нет ни где в мире. Следует отметить, что серийного заводского выпуска напорных трубопроводов такого большого диаметра не было освоено ни на одном трубопрокатном заводе. Поэтому изготовление велось специально созданным

ПМК-24 треста Ирмомтажстрой, расположенном в современном городе Даштабад.

Джизакская головная насосная станция является первым звеном в каскаде и расположена в Сырдарьинской области в Хавастском районе. Станция пущена в эксплуатацию в 1978 году. На ней установлены семь насосных агрегатов, из них пять основных насосов марки 2400В-25-40 с подачей воды 25 кубометров в секунду. Насосные агрегаты работают на две нитки напорного трубопровода диаметром 4200 мм и длиной 2260 м каждая. Вода поднимается на высоту 24 метра. Расчетная подача насосной станции 138 кубометров в секунду.

Насосная станция подает воду в региональный канал ДМ-1. Из канала ДМ-1 вода подается частично на орошение, а остальная часть перекачивается выше Джизакской насосной станцией №2

Джизакская насосная станция №2 расположена в Джизакской области в Зааминском районе. Станция пущена в эксплуатацию в 1981 году. На второй станции установлены четыре основных насоса марки 2000 В16-63 с подачей воды 16 кубометров и два разменных насоса марки 1200 В -63 с подачей 6,3 кубометра в секунду. Насосная станция подает воду в региональные каналы ДМ-2 и ДМ-2-1. Из канала ДМ-2 вода полностью идет на орошение, а из канала ДМ-2-1- частично на поля, а частично на Джизакскую насосную станцию № 3.

Джизакская насосная станция № 3 также расположена в Джизакской области Зааминского района. Станция пущена в эксплуатацию в 1985 году. На третьей станции установлены два основных насоса марки 2000В-16 с подачей 16 кубометров в секунду и два разменных насоса марки 1200В-6,3 с подачей 6,3 кубометра в секунду. Насосная станция подает воду в канал Дм_3 на орошение 19, 5 тысяч га земель.

Основные сооружения насосных станций отнесены ко 2 классу капитальности. Этому кроме размеров орошаемой площади

способствовали следующие причины:

1. Каскад Джизакских насосных станций обслуживает крупные хлопководческие хозяйства и в случае аварий основных сооружений станций, экономике будет причинен значительный ущерб.

2. Сооружения насосных станций имеют в основании глинистые вод насыпные грунты в пластичном состоянии при этом часть основных сооружений при их разрушении грозит катастрофой для расположенных близлежащих полей, жилых поселков и сооружения.

Подводящие каналы всех трех насосных станций запроектированы саморегулирующимися без водозаборного сооружения в голове. В процессе эксплуатации подводящего канала произошло некоторое уменьшение его живого сечения, вследствие оплыва грунтов с откосов, разрушаемых фильтрованными выпорами и волноломе, а также за счет наносов вследствие повышенной мутности воды ЮГК.

Периодически проводится очистка подводящих каналов и аванкамер насосных станций каскада земле нарядами методом гидромеханизации.

Машинная подача воды в зоне Джизакского каскада насосных станций способствовало развитию сельского хозяйства, промышленности, коммунально-бытового хозяйства и других вод потребляющих производств.

Создана инфраструктура, обеспечивающая занятость и повышение жизненного уровня населения. В регионах имеются в достаточном количестве сырье, трудовые и энергетические ресурсы для развития отраслей народного хозяйства.

Однако хозяйственные комплексы в зоне Джизакского каскада сегодня можно считать в большей или меньшей степени уязвимыми, из-за физического износа каскада насосных станций, некоторые из которых проработали уже более 35 лет. Перебои в подаче воды могут серьезно отразиться на результативности функционирования производства всех

отраслей промышленности и сельского хозяйства.

В этой ситуации существенно возрастает роль научно-исследовательских, опытно-конструкторских и инновационных разработок большую поддержку которым осуществляют Министерство сельского и водного хозяйств и Государственный комитет по координации развития науки и технологии.

ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ. Анализ современного состояния энергосбережения насосных станций сельскохозяйственной отрасли показывает, что необходимо проведение таких исследований, которые определили бы режим работы с минимальными энергозатратами при заданной подаче, а также повысили надежность работы насосно-силового оборудования. Таковыми исследованиями являются оптимизация и регулирование режимов работы насосов и насосных станций, разработка математических моделей, алгоритмов и комплекса программ моделирования режимов работы насосных станций, а также разработка на основе лабораторных и натурных экспериментов, рекомендации по выбору и управлению режимов эксплуатации.

Разработанный метод управления стационарными процессами относится к насосным станциям, на которых два и более насосных агрегатов параллельно соединены посредством индивидуальных напорных трубопроводов в общий. (Чебаевский. В.Ф – «Насосы и насосные станции». Агропромиздат, 1989, 416 стр.)

Такие компоновки имеются на таких крупных насосных станциях как ДНС-1, ДНС-2, ДНС-3 Джизакского каскада.

Сущность метода заключается в том, что при регулировании режимов работы насосной станции посредством изменения числа работающих насосных агрегатов необходимо выбирать наиболее экономичное их сочетание.

В качестве объекта для расчетов и внедрения метода управления была выбрана Джизакская головная насосная станция. Технологическая особенность этой

насосной станции заключается в установке разнотипного насосного оборудования и монтаже напорных трубопроводов повышенной длины ДНС-1 оборудована семью центробежными насосами, подающими воду по двум ниткам напорного трубопровода- диаметром 4200 мм и длиной 2258 м каждая.

Для расчета стационарных процессов на компьютере была разработана математическая модель работы насосной станции, описывающая процессы, происходящие в системе насосных агрегатов – напорные трубопроводы- водовыпускное сооружение.

Цель создания математической модели- совершенствование режимов работы насосных станций, работающей в соответствии с графиком водоотдачи, при условии минимизации мощности, потребляемой насосной станцией, на которой несколько индивидуальных напорных трубопроводов соединяются в общий. Методика моделирования отрабатывалась на Джизакской головной насосной станции ДНС-1, где установлено разнотипное насосное оборудование. Из этого следует по этапное оптимизация энергосбережения режима Джизакской насосной станции. Исходя из расчетов были сделаны следующие предложения:

1. Вывести работу Джизакской насосной станции на качественно новый уровень. Приступить к комплексной оптимизации, которая затронет все аспекты: от модернизации оборудования и внедрения современных систем управления до повышения энергоэффективности и улучшения операционных процессов. Наша цель – не просто обновить станцию, а создать по-настоящему интеллектуальный и высокопроизводительный объект, который будет служить эталоном надежности и эффективности.

2. Инициировать программу глубокой оптимизации работы Джизакской насосной станции, которая обещает значительные улучшения по всем ключевым показателям. Это не просто ремонт, а стратегическое инвестирование в будущее, направленное на

повышение операционной эффективности, снижение эксплуатационных затрат и минимизацию рисков. В результате мы ожидаем существенного увеличения надежности водоснабжения, сокращения энергопотребления и, как следствие, повышения общей рентабельности объекта. Это позволит нам обеспечить стабильное и качественное водоснабжение региона на долгие годы вперед.

3. Реализация данной программы будет осуществляться поэтапно, с четким контролем за соблюдением сроков и бюджета. Провести детальный анализ текущего состояния станции, выявить ключевые «узкие места» и разработали дорожную карту модернизации. Внедрение интеллектуальных систем управления и дистанционного мониторинга что позволит не только оптимизировать операционные процессы, но и значительно повысить уровень безопасности объекта. Ожидаемый экономический эффект включает в себя сокращение потребления электроэнергии до 20-25% за счет установки более эффективных насосных агрегатов и оптимизации режимов работы, а также снижение затрат на ремонт и обслуживание благодаря внедрению систем предиктивного обслуживания. Эти меры обеспечат быструю окупаемость инвестиций и гарантируют долгосрочную стабильность и прибыльность работы Джизакской насосной станции, укрепляя ее стратегическую значимость для регионального развития и обеспечения водной безопасности.»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Испытание данных решений при постоянном рабочем состоянии насосов позволили построить натурную характеристику системы струйных насосов при стационарном рабочем напоре. При работе любого количества основных насосов на опорный трубопровод значение рабочих напоров будут увеличиваться, а, следовательно, возрастет величина расхода системы струйных насосов.

Испытание при переменных рабочих позволили построить натурные зависимости нагнетаемого напора системы струйных

насосов. При работе всех насосных агрегатов на нитку напорного трубопровода, когда рабочий напор системы насосов составляет величину 40 м всасывающий расход увеличивается до 20 литров в секунду. (Рахимов.Ш.Х.- «Управление системы машинного подъёма». Фан, 1986.стр 186.)

Все эти меры по оптимизации позволили нам сохранить техническую мощность агрегатов при уменьшении энергозатрат. Также были внедрены новые пункты управления исходя из требований модернизации.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать: оптимизация Джизакской насосной станции – это не просто набор технических

мероприятий, а стратегически важный шаг. Мы не только повысим эффективность работы и снизим издержки, но и обеспечим более стабильное и надежное водоснабжение для всего региона. Это инвестиция в будущее, которая принесет ощутимые плоды.

Оптимизация Джизакской насосной станции – это не просто пункт в списке дел, это реальная возможность сделать нашу жизнь лучше. Представьте: меньше поломок, ниже счета за электричество, и самое главное – уверенность в том, что вода всегда будет в кране. Это не просто цифры и графики, это комфорт и спокойствие для тысяч людей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Алллаев.К.Р. «Энергетика мира и Узбекистана». Молия, 2007. 388 стр.
2. Березин. В. Д. «Строительство и монтаж насосных и компрессорных Станций». Недра.1994.
3. Губин.М.Ф. «Применение эжекторов на гидроэлектростанциях». Энергия, 1971. 143 стр.
4. Жуковский.Н.Е. «О гидравлическом ударе в водоподводящих трубах». Гостехиздат, 1949. 234.стр.
5. Розанов.Н.П.- «Гидротехнические сооружения». Агропромиздат, 1985, 432 стр.
6. Васильев. Ю.С. – «Использование водной энергии». Энергоатомиздат, 1995, 608 стр.
7. Лямаев. Б.Ф – «Гидро струйные насосы и установки». Машиностроение, 1998, 256 стр.
8. Маджидов.У.Х – «Умр йулари». Истиклол, 160 стр.
9. Чебаевский. В.Ф – «Насосы и насосные станции». Агропромиздат, 1989, 416 стр.
10. Рахимов.Ш.Х.- «Управление системы машинного подъёма». Фан, 1986. 186 стр.