

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
НЕФТИ И ГАЗА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА В ГОРОДЕ ТАШКЕНТЕ

АО «УЗБЕКНЕФТЕГАЗ»

*посвящается 15-летию Филиала
Российского государственного
университета нефти и газа
(НИУ) имени И.М.Губкина
в городе Ташкенте*

**ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ -
КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

**INNOVATIVE ACTIVITY
IN SCIENCE AND EDUCATION
IS A KEY FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS INDUSTRY**

*Материалы Международной
научно-технической конференции*

3 ноября
Ташкент–2022

Юлдашева С.А., Гиёсидинов Б.Б.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 225

СЕКЦИЯ 3

«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ - ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

Азаров О.В., Исроил Ш. Б., Абдурахманов Ж.С.

СТРАТЕГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ В АО «HUDUDGAZTA 'MINOT» 231

Алимов М.А., Рахимкулов Д.Ф.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЕВОДОРОДОВ 236

Ахмедов М.М., Рахимов С.Н.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ВИЭ) - ФУНДАМЕНТУСТОЙЧИВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ 240

Бузруков Р.И., Арзыбаев Ж.У.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В КАРАКАЛПАКИСТАНЕ 245

Бузруков Р.И., Жабборов С.С.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В УЗБЕКИСТАНЕ 249

Бузруков Р.И., Арзыбаев Ж.У.

РАЗВИТИЕ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАРАКАЛПАКИСТАНЕ 255

Джабаров А.Н.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ 261

Мустафакулова Г.Н., Таджибаева Д.М., Шадыев А.Т.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА 265

Насиров Т.З., Алимов М.А.

СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРОНА В ДВУМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ 269

Равилов Ш.М., Сагатов М.В.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО МЕХАНИЗМА 275

УДК 620.91

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Джабаров А.Н.

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте,
старший преподаватель

Аннотация.

В данной работе в результате литературного обзора представлена возможность энергосбережения электрической энергии и разработка рекомендаций по повышению эффективности работы электронасосных агрегатов. Повышение эффективности насосных станций на ирригационных сооружениях на 25% может сэкономить свыше 6,1 млрд кВт.ч электрической энергии.

Ключевые слова: насосные агрегаты, потери мощности, повышения коэффициента мощности, эффективность использования электрической энергии.

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF ELECTRICITY AT THE PUMPING STATION

Jabarov A.N.

Branch of Russian state university of oil and gas (NRU)
named after I.M. Gubkin in Tashkent, Senior lecturer

Abstract.

This paper presents the possibility of energy saving of electrical energy and development to improve the efficiency of electric pumping units. In summer, up to 25% of electricity is spent on pumping stations and water transmission. Increasing the efficiency of pumping stations at irrigation facilities by 25% can exceed 6.1 billion kWh of electricity.

Keywords: Pumping units, power losses, increasing the power factor, efficiency of using electrical energy.

Принят Указ Президента «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» (№ УП–6024, 10.07.2020 г.). Одним из приоритетных направлений Концепции определено обеспечение безопасности и надежной эксплуатации водохранилищ и других объектов водного хозяйства [1]. Согласно Указу, предусмотрено достижение до 2030 года следующих показателей:

- повышение коэффициента полезного действия систем орошения с 0,63 до 0,73;
- уменьшение площади орошаемых земельных площадей с низким уровнем водообеспечения с 560 тысяч гектаров до 190 тысяч гектаров;
- уменьшение годового объема потребления электроэнергии насосными станциями системы Министерства водного хозяйства на 25 процентов;
- установка приборов измерения и контроля воды «Smart Water» («Умная вода») на всех объектах ирригационной системы с внедрением цифровых технологий в процесс ведения учета воды;
- автоматизация процессов управления водой на 100 крупных объектах водного хозяйства;

Анализ данных потерь на насосных станциях республики показал, что в трубопроводах они составляют более 40 процентов, в насосах более 37 процентов, в электродвигателях насосов - более 12 процентов, потери в электрических сетях и подстанциях – 6 процентов и в вспомогательных устройствах 1,5 процента [2].

Данные анализа экспериментальных исследований, проведенных на насосных станциях «1-Туракурган» и «Ирригатор»-Наманганского бассейнового управления (с электродвигателями 630 кВт)[3, 4] показали, что производительность насосных агрегатов уменьшаются до 30 процентов, в том числе за счет увеличения зазора между корпусом и рабочим колесом насоса - 9% , повышение гидравлического сопротивления всасывающего трубопровода - 6,5% и гидравлического сопротивления напорного трубопровода 6,2%, остальные же неучтенные потери.

Аванкамера насосных станций, где расположены водоприёмные сооружения насосов, в течение поливного сезона подвергаются заилению от 50 до 70% объема. Следовательно, всасывающие трубопроводы работают в неблагоприятных условиях, а насосные агрегаты в режиме перегрузки - с излишней затратой электроэнергии, что увеличивает потери. Предложены оригинальные технические решения, повышающие эффективность работы.

Цель работы – повышение эффективности использования электрической энергии за счет уменьшения удельного её расхода на насосной станции.

Для достижения цели поставлены и решаются следующие задачи:

- анализ фактических режимов работы насосных установок;
- экспериментальное снятие данных по производительности насосных установок и потребляемой ими электроэнергии как при их работе в отдельности с асинхронным и синхронным электроприводом, так и при их параллельной работе;

- физическое моделирование режимов насосных установок;
- разработка рекомендаций по повышению эффективности использования электрической энергии на действующей насосной станции.

После несложных преобразований запишем известное уравнение зависимости к.п.д. η от коэффициента загрузки $\beta = P_2/P_{\text{ном}}$, в виде

$$\eta = \frac{\beta P_{\text{ном}}}{\beta P_{\text{ном}} + \Delta P_{\text{ст}} + \beta^2 \Delta P_{\text{обм}}}$$

здесь $\Delta P_{\text{ст}}$ - потери мощности в магнитопроводе, $\Delta P_{\text{обм}}$ - потери мощности в обмотках электродвигателя.

С увеличением нагрузки активная мощность увеличивается, а реактивная в пределах до номинальной нагрузки имеет неизменное значение. В результате величина $\cos\phi$ увеличивается. Вместе с тем, при увеличении нагрузки увеличивается величина потока рассеяния, что приведет к уменьшению величины $\cos\phi$. Коэффициент полезного действия $\eta = P_2 / P_1$, постоянные потери $\Delta P_{\text{ст}} = \Delta P_{\text{мед}} + \Delta P_{\text{мех}}$ и переменные потери $\Delta P_{\text{эл}} \equiv I^2$ пропорциональны квадрату тока. Обычно по паспортным данным электродвигателей к.п.д. $\eta = 0,75 - 0,95$.

Анализ показателей работы насосной станции «Рамадан» провели на основе данных отчетов. Путем инструментальных измерений водоподдачи насосов и электрических величин – напряжения, тока и мощности электродвигателей каждого из работающих агрегатов установлено, что при работе одного насосного агрегата его производительность составила $Q = 0,63 \text{ м}^3/\text{с}$, а при работе двух насосных агрегатов $Q = 1,33 \text{ м}^3/\text{с}$. Анализ результатов показал, что производительность насосных агрегатов составляет 77,8% от их номинальных данных. Такое снижение паспортных данных объясняется механическим износом агрегатов и изменением геометрических размеров лопастей насосов. Электрические параметры двигателей - паспортные данные $U_{\text{ном}} = 6,3 \text{ кВ}$, $I_{\text{ном}} = 71 \text{ А}$, $P = 630 \text{ кВт}$.

При этом фактические данные полученные нами в результате измерений: напряжение $U_{\phi} = 6,0 \text{ кВ}$, ток $I_1 = 58 \text{ А}$, коэффициент мощности $\cos\phi = 0,83$, к.п.д. $\eta = 0,69$, активная мощность $P_1 = 3U_{\phi}I_{\phi}\cos\phi = 599,6 \text{ кВт}$, а полная $S = 3U_{\phi}I_{\phi} = 3 \cdot 6,0 \cdot 58 = 1044 \text{ ВА}$.

В целом по республике в связи с исчерпанием ресурса оборудования насосных агрегатов более чем на 60 процентов проблема повышения эффективности и надежности их работы очень актуальна. Все изложенное требует принципиального подхода к проблеме энергоэффективного использования водно-земельных ресурсов и повышения энергоэффективности электротехнического оборудования.

Инструментальные измерения на агрегатах мощностью 630 кВт показали, что $\cos\varphi=0,72$, а к.п.д. $\eta=0,68$, а реальная производительность насосной установки составила $0,62 \text{ м}^3/\text{сек}$, при проектной $Q=0,8 \text{ м}^3/\text{сек}$, что на 28% меньше проектной подачи. Отметим, что паспортные показатели $\cos\varphi=0,83$, $\eta=0,94$.

В заключении предлагаются следующие рекомендации:

1. Необходимо разработать и внедрить новые уточненные удельные нормы водопотребления с учетом изменившихся структур и видов посевов и продукции агропромышленного производства.

2. С целью объективной количественной оценки ухудшения показателей насосных агрегатов предлагается в период капитальных ремонтов произвести ревизию энергетических показателей на стенде ОАО «Сувмаш».

Однако в последние годы 70 процентов выделенных средств направляется на покрытие расходов на электроэнергию, доля средств, выделенных на ремонт и восстановление систем ирригации, составляет 2,9 процента и остается низкой.

Список использованной литературы:

1. Указ Президента Республики Узбекистан №УП-6024 10.07.2020 «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020 - 2030 годы».

2. Хохлов В.А. Экономия электрической энергии на насосных станциях с параллельно работающими насосными агрегатами. //Узбекский журнал «Проблемы информатики и энергетики», 2005, №3. С. 59-62.

3. Мамажанов М., Уралов Б., Турсунов А. Изменение водоподдачи насосов. ж. Ўзбекистон кишлок хўжалиги, 2008, №1. 28-29 б.

4. Уралов Б.Р., Уралов Б.Б. О результатах экспериментальных исследований гидравлического сопротивления машинных каналов насосных станций. Объединенный научный журнал. – М.: 2007, №10. С. 12-14