

общей колеблемости урожайности. Основу предложенного метода составляет гороскопическое изучение динамики урожайности зерновых культур, за предшествующие гороскопические годы.

Ключевые слова: гороскопический прогноз, гороскопическая тендровая модель, случайная колеблемость и колеблемость урожайности.

Seryozha A, Akhmetov KA, Kambarova F.ZH., Zhylkybek T.

RATIONALE FORECASTING TECHNOLOGIES YIELD OF GRAIN CROPS BASED ON DATA ALMATY REGION (the first step in modeling the impact 's horoscope)

The aim of this work is to make the forecast yield of grain crops in Almaty region in the future. Why in the analysis sample size established the fundamental trend dynamics, to assess the sustainability of the dynamics of productivity, defined systematically measure the impact caused by controllable factors, and random oscillation of the oscillation of a total yield. The basis of the proposed method is to study the dynamics Horoscopes grain yields for the preceding Gyroscopic years.

Keywords: horoscopes forecast, horoscopes tendrovaya model, random variability and variability of yields.

УДК 620.9:621.65 Л-41

Тергемес К.Т., Бейсенбаева Д.Б.

*Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы,
Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау*

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В НАСОСНЫХ АГРЕГАТАХ ПЕРЕКАЧКИ ВОДЫ

Аннотация

В данной статье рассматривается энергосбережение в насосных агрегатах перекачки воды. Регулирование режимов работы насосов можно произвести изменением скорости вращения приводных двигателей или изменением открытого состояния задвижек на выходе насосных агрегатов. Регулирование скорости вращения насосных агрегатов с обратной связью по давлению позволит сэкономить электрическую энергию до 30-50% от установленной мощности приводных двигателей.

Ключевые слова: регулирование режимов насосных агрегатов, преобразователи частоты, давление, Q-H характеристики, автономные инверторы напряжения.

Введение

Снабжения горячей водой и отоплением жилых и общественных зданий в городах осуществляются многочисленными тепло-функциональными насосными станциями, комплектуемые несколькими насосными агрегатами.

Насосные агрегаты для перекачки холодной и горячей воды имеет в своем составе центробежные насосы, электродвигатели, силовой преобразователь, задвижник [1]. Давление на выходе насосных агрегатов и режимы работ самих агрегатов регулируются изменением открытых состояний, задвижек.

Исследования специалистов по регулированию режимов насосных агрегатов выявили, что современным энерго эффективным методом регулирования режимов насосных агрегатов это частотный способ.

Как известно из теории электропривода, скорость холостого хода асинхронных двигателей зависит от частоты питающей сети, согласно [2]:

$$\omega_0 = \frac{2\pi f}{p} \quad (1)$$

где, f_1 – частота питающей сети

p – число пар полюсов асинхронного двигателя;

Соответственно, изменение частоты вращения центробежных насосов влияет на изменение его Q-H характеристики, которые могут быть рассчитаны из следующих формул [3]:

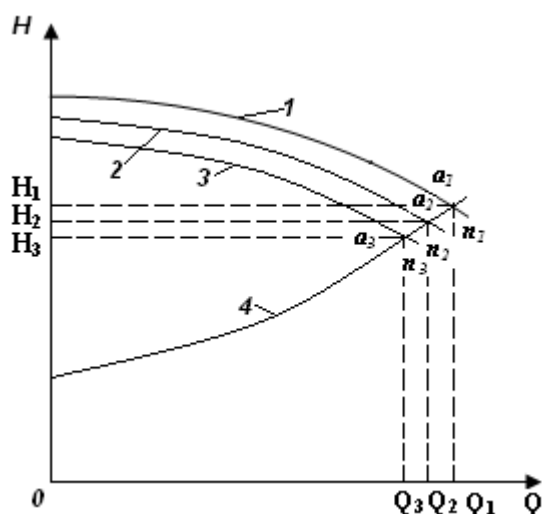
$$Q_1 / Q_2 = n_1 / n_2, \quad (2)$$

$$H_1 / H_2 = (n_1 / n_2)^2,$$

где Q_1, Q_2, H_1, H_2 - изменения подачи напора при изменении скорости от n_1 до n_2 .

При изменении скорости вращения приводных двигателей центробежных насосов напорные характеристики насоса остаются подобными друг другу и только изменяют свое положение по вертикали в координатах Q и H (рисунок 1).

На графике представлена характеристика водопровода, на который работает насос. Пересечение характеристик 1, 2, 3 насоса, последовательно изменяющего свою частоту вращения n_1, n_2, n_3 с характеристикой водопровода определяет положение рабочих точек a_1, a_2, a_3 . Этим точкам соответствует значения рабочих параметров насоса: напора H_1, H_2, H_3 и Q_1, Q_2, Q_3 .



1-3 – напорные характеристики насоса при n_1, n_2, n_3, n_4 соответственно;

4 – характеристика водопровода.

Рисунок 1 - График совместной работы насоса, работающего с переменной частотой вращения, и водопровода

Таким образом, рабочие точки характеристики насоса при изменении его скорости вращения располагаются на характеристике водопровода НКТ и имеют различные значения напора и подачи в зависимости от скорости вращения приводных двигателей либо в сторону уменьшения, либо в сторону увеличения [4].

Для сохранения перегрузочной способности асинхронного двигателя наиболее целесообразным способом изменения скорости вращения является изменение частоты питающего напряжения двигателя. При этом жесткость естественной механической характеристики электродвигателя насосного агрегата сохраняется во всем диапазоне регулирования скорости его вращения.

Современные преобразователи частоты (ПЧ) выполняются двухзвенным, имеет в своем составе неуправляемый выпрямитель и управляемый инвертор напряжения, построенный на IGBT транзисторах (рисунок 2). Насосные агрегаты имеющие высоковольтные двигатели могут быть комплектованы с многоуровневыми преобразователями частоты на напряжения 6-10 кВ [4].

ПЧ для электроприводов преобразуют входное переменное напряжение питающей сети U_1 в выходное переменное напряжение U_2 с регулируемой частотой. В настоящее время ПЧ в большинстве случаев выполняются на базе полностью управляемых силовых полупроводниковых ключей (силовых транзисторов, запираемых тириستоров).

ПЧ с промежуточным звеном постоянного тока, выполняются на основе автономных инверторов напряжения (АИН) и автономных инверторов тока (АИТ). Структура ПЧ включает выпрямитель В, силовой фильтр Ф в звене постоянного тока и инвертор И, преобразующий напряжение в звене постоянного тока в переменное напряжение (ток) заданной частотой. На рисунке 2 приведена электрическая схема силовой части преобразователя с автономным инвертором напряжения [5].

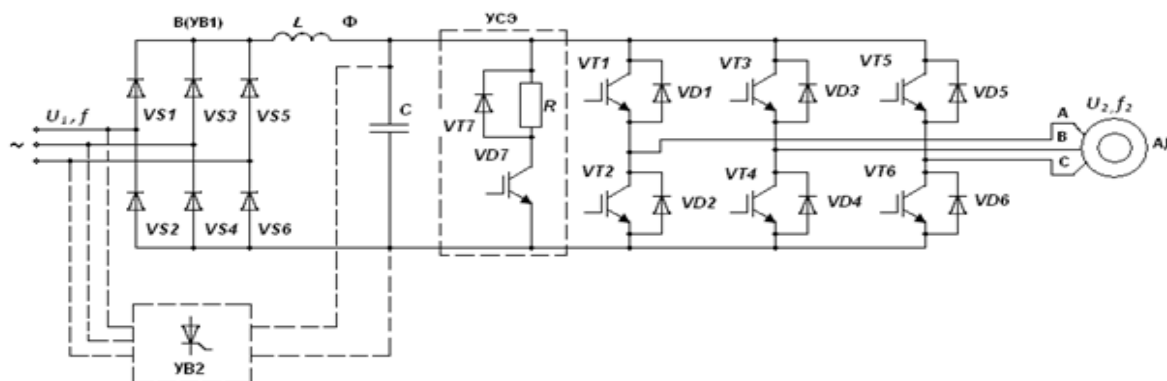


Рисунок 2 - Преобразователь частоты с АИН

АИН в звене постоянного тока содержит LC-фильтр (либо емкость C) (рисунок 4). В АИН имеет место однозначная зависимость напряжения в звене постоянного тока от напряжения на нагрузке, и поэтому он является источником напряжения. Благодаря наличию емкости C при работе инвертора как источника напряжения на активно-индуктивную нагрузку (каковым является АД) обеспечивается обмен реактивной энергией между АД и звеном постоянного тока. Кроме конденсатора, для этой цели необходимы обратные диоды $VD1-VD6$, включенные параллельно основным ключам $VT1-VT6$. Через эти диоды протекает ток, который в моменты возврата реактивной энергии от двигателя в емкость C при низких $\cos \varphi$ нагрузки может менять направление. Форма напряжения на выходе И определяется порядком переключения ключей $VT1-VT6$. Фильтр LC обеспечивает сглаживание пульсаций напряжения с выхода выпрямителя В. Напряжение U_2 на выходе инвертора регулируется широтно-импульсным регулированием напряжения в инверторе, которое осуществляется модуляцией напряжения несущей частоты (частоты коммутации ключей) сигналом основной частоты. Такие ПЧ называются АИН с широтно-импульсной модуляцией [6].

Разработанные регулируемые электроприводы с повышенной энергоэффективностью позволяет оптимизировать режимов работы насосных агрегатов, что способствует повышению надежности работы приводного электродвигателя и

увеличению срока межремонтного периода насосов. Кроме того, будут предусмотрены возможности автоматизации технологического процесса с учетом различных защит приводного электродвигателя, передачи параметров режима двигателя и насосного агрегата.

Выводы

1. Изменения режимов работы насосных агрегатов регулированием скорости приводных двигателей является перспективным методом.
2. Регулирование скорости вращения насосных агрегатов позволит сэкономить электрическую энергию в 30-50% от установленной мощности приводного двигателя.
3. Регулирование скорости вращения насосных агрегатов можно произвести современными преобразователями частоты низкого и высокого напряжения (0,4; 6; 10 кВ).

Литература

- 1 Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции. Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1986. - 320 с: ил.
- 2 Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. -М.: «Энергоатомиздат», 1981, 468 с.
- 3 Лезнов Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздухоудных установках. Производственно-практическое издание. -М.: «Энергоатомиздат», 2006. 360 с. ил.
- 4 Иванов А.Г., Белов Г.А., Сергеев А.Г. Системы управления полупроводниковыми преобразователями. Чебоксары, изд-во ЧУ, 2010, 448 с.
- 5 Тергемес К.Т., Баймуханова А.К., Тергемесова Г.К., Тлеугали У.К. Положительное решение на заявку №2012/1267.1 от 16.10.2013
- 6 Соколов М.М. Автоматизированный электропривод производственных механизмов. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 60 с

Тергемес К.Т., Бейсенбаева Д.Б.

СУ АЙДАУ СОРАПТАРЫНДА ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ

Түйіндеме: Берілген мақалада қаланы ыстық және суық сумен қамтамасыз етуге арналған торапта энергия үнемдеу қарастырылған. Сораптың жұмыс режимін не жетек электр қозғалтқышының немесе жапқыштың ашық-жабық күйін өзгерту арқылы реттеуге болады. Су сорабының айналу жылдамдығын құбырдағы қысымға кері байланысты реттесе, онда жетек электрқозғалтқышының қуатының 30-50% мөлшерінде энергия үнемдеуге болады.

Кілт сөздер: Сораптық қондырғылардың жұмыс режимін реттеу, жиілік түрлендіргіштер, Q-H сипаттамалары, автономды кернеу инверторлары.

Tergemes K.T., Beisenbayeva D.B.

ENERGY-SAVINGS IN PUMPING AGGREGATES OF PUMPING OVER OF WATER

Resume: An energy-savings in the pumping aggregates of pumping over of water is examined in this article. Adjusting of the modes of operations of pumps can be produced by the change of speed of rotation of drive engines or change of the open state of bolts on an exit.

Adjusting of speed of rotation of pumping aggregates ticker-coil on pressure will allow to economize electric energy to 30-50% from the set power of drive engines.

Keywords: adjusting of the modes of pumping aggregates, transformers of frequency, pressure, Q - H of description, autonomous negators of tension.

УДК 62-67

Тергемес К.Т., Дуйсембаев М.С.

*Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы,
Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау*

ВИХРЕВОЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР С РЕГУЛИРУЕМЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ДОМОВ

Аннотация

Данная статья посвящена повышению коэффициента преобразования электрической энергий в тепловую тепловых вихрогенераторов. Для этого ротора ВТГ приводится в движение асинхронными двигателями, запитанными современными преобразователями частоты. Изменение скорости вращения приводных двигателей преобразователями частоты (от 1 Гц до 100 Гц) изменяет интенсивность навигации носителя тепла в широком диапазоне, тем самым повышая температуры жидкости на выходе теплогенератора.

Ключевые слова: вихревой теплогенератор, преобразователь частоты, коэффициент преобразования энергии, теплоснабжение.

Введение

Вихревые теплогенераторы предназначены для обеспечения автономного обогрева и снабжения горячей водой квартир, домов, промышленных и сельскохозяйственных помещений. Они также могут быть использованы для перекачки жидкости с последующим подогревом. Вихревой теплогенератор (ВТГ), работающий на воде и предназначенный для преобразования электрической энергии в тепловую был разработан в начале 90-х годов. В настоящее время специалистами создаются разного типа вихревых теплогенераторов для автономного отопления жилых и производственных помещений.

Как известно до 80% всей потребляемой тепловой энергии приходится на долю систем теплоснабжения. Однако из-за неудовлетворительного состояния тепловых сетей имеет место больше потери при передаче тепловой энергии.

В этих условиях разработка и исследование вихревых теплогенераторов с регулируемым коэффициентом преобразовании энергии для теплоснабжения частных домов, коттеджей, небольших производственных помещений является актуальной задачей, так как исключает большие тепловые трассы и связанные с ними огромные тепловые потери.

Созданием высокоэффективных тепловых генераторов занимается ученые разных стран, в том числе США, России, Молдавии, Белоруссии и т.д. В первые вихревой теплогенератор был запатентован д.т.н., профессором Потовым Ю.С.. С тех пор теплогенераторы совершенствуются, и в настоящее время уже есть 8-9 поколения теплогенераторов. Их эффективность преобразования энергии согласно стандартам ЕЭС составляет 220-240%.

Предлагаемый «Вихревой теплогенератор» состоит из двух роторов, вращающиеся встречно, имеющие вступов в несколько рядов, расположенные по кругу