

## Аннотация

Актуальность. Насосные станции предназначены для увеличения напора и изменения давления в магистральных трубопроводах сети. Основная часть насосного агрегата – это электродвигатель. Около 70% затрат электроэнергии приходится на долю электрических двигателей. Так как цены на ресурсы повышаются с каждым годом, перед промышленными предприятиями и предприятиями жилищно-коммунального хозяйства встала задача внедрения новых энергосберегающих систем и оборудования. Данная работа является актуальной потому, что в ней исследуются режимы работы насосной станции электроприводов центробежных установок с частотным управлением.

Целью работы является исследование режимов работы центробежных установок при частотном регулировании, разработка энергоэффективной, надежной системы на основе насосной станции, а также повышение производительности управления.

В процессе выполнения данной работы:

- рассмотрены системы регулирования частоты вращения двигателей центробежных установок;
- рассмотрены принципы построения преобразователей частоты;
- рассмотрены энергетические характеристики электроприводов центробежных насосов при несинусоидальном питании;
- разработаны алгоритм управления насосной станцией в виде блок-схемы и система визуализации.

## Аңдатпа

Өзектілігі. Сорғы станциялары жүйедегі магистральдық құбырлардағы арынды ұлғайтуға және қысымды өзгертуге мүмкіндік береді. Сорғы агрегатының негізгі бөлігі – электрлік қозғалтқыш. Электр энергиясы шығындарының 70%-і шамасында электрлік қозғалтқыштардың үлесінде. Ресурстардың бағалары жыл сайын өсетіндіктен, өнеркәсіптік кәсіпорындар мен тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық кәсіпорындар энергияны үнемдейтін жаңа жүйелер мен жабдықтарды ендіру мәселесін шешуге мәжбүр. Бұл жұмыстың өзекті болуының себебі – жұмыста жиілікті басқаруы бар ортадан тепкіш қондырғылардың электрлік жетекті сорғы станцияларының жұмыс істеу режимдері зерттеледі.

Жиілікті реттеу кезінде ортадан тепкіш қондырғылардың жұмыс істеу режимдерін зерттеу, сорғы станциясының негізінде энергия жұмсауы тиімді, сенімді жүйені әзірлеу, сондай-ақ басқару өнімділігін арттыру жұмыстың мақсаты болып табылады.

Осы жұмысты орындау барысында:

- ортадан тепкіш қондырғылар қозғалтқыштарының айналу жиілігін реттеу жүйелері қарастырылды;
- жиілікті түрлендіргіштерді салу принциптері қарастырылды;
- синусоидтік емес қоректендіру кезінде ортадан тепкіш сорғылардың электрлік жетектерінің энергетикалық сипаттамалары қарастырылды;
- блок-схема түрінде сорғы станциясын басқару алгоритмі және визуалдандыру жүйесі әзірленді.

## Abstract

Relevance. Pumping stations are designed to increase pressure and change pressure in the main pipelines network. The main part of the pump unit is the electric motor. About 70% of electricity consumption is accounted for by electric motors. Since resources price increases every year, industrial enterprises and housing and utilities enterprises are faced with the task of introducing new energy-saving systems and equipment. This work is relevant because it explores operating modes of a pumping station of frequency control centrifugal system electric drives.

The purpose is to study operating modes of centrifugal systems in frequency regulation, development of energy-efficient, reliable system on the basis of the pumping station, as and to improve control performance.

In the course of the work:

- centrifugal units' motors speed control systems were reviewed;
- principles of frequency converters construction were reviewed;
- energy characteristics of centrifugal pumps electric drives at dirty power were reviewed;
- pump station control algorithm as a flow chart and visualization system were developed.