

Арсентьев Олег Васильевич,
к.т.н, доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: arsentyeov@rambler.ru
Душечкин Денис Кириллович,
обучающийся, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: deneto777@gmail.com

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Arsent'yev O.V., Dushechkin D.K.

THE POWER SUPPLY SYSTEM OF WATER RECYCLING

Аннотация: рассмотрено электроснабжение и способ улучшения работы узла оборотного водоснабжения при использовании частотно регулируемый привод асинхронных двигателей центробежных насосов в сочетании с применением устройства плавного пуска.

Ключевые слова: системы электроснабжения, система оборотного водоснабжения, регулируемый электропривод.

Abstract: the article considers the power supply and the method of improving the operation of the circulating water supply unit by using the frequency-controlled drive of asynchronous motors of centrifugal pumps in combination with the use of a soft starter.

Keywords: power supply systems, circulating water supply system, regulated electric drive.

Оборотное водоснабжение позволяет решить экологические и экономические задачи: существенно (на 85...95%) снизить водопотребление промышленного предприятия, избежать платы за водоотведение и штрафов за превышение предельно допустимых концентраций. Для этого систему технологического водоснабжения нефтехимических, металлургических, горнообогатительных предприятий выполняют оборотной, т.е. с повторным использованием воды в технологическом процессе после очистки и охлаждения.

Электроснабжение системы оборотного водоснабжения призвано обеспечить надежное, бесперебойное электропитание насосных установок, приводом которых является высоковольтный асинхронный двигатель. При этом необходимо учитывать особенности работы мощных полупроводниковых преобразовательных устройств, их влияние на качество электрической энергии [1].

В докладе приведены результаты исследований электроснабжения системы оборотного водоснабжения, с учетом особенностей работы высоковольтных преобразовательных устройств. Рассмотрены вопросы по выбору электрооборудования, определены режимы работы, способы защиты, применительно к насосному оборудованию.

Доказано, что применение частотных преобразователей на насосных станциях позволяет [2,3]:

- экономить электроэнергию (при существенных изменениях расхода), регулируя мощность электропривода в зависимости от реального водопотребления (эффект экономии 20...50 %);
- снизить расход воды, за счёт сокращения утечек при превышении давления в магистрали, когда расход водопотребления в действительности мал (в среднем на 5 %);

- уменьшить расходы (основной экономический эффект) на аварийные ремонты оборудования (всей инфраструктуры подачи воды за счет резкого уменьшения числа аварийных ситуаций, вызванных, в частности, гидравлическим ударом, который нередко случается в случае использования нерегулируемого электропривода (доказано, что ресурс службы оборудования повышается минимум в 1,5 раза);
- комплексно автоматизировать систему водоснабжения, тем самым снижая фонд заработной платы обслуживающего и дежурного персонала, и исключить влияние «человеческого фактора» на работу системы.

Проведено моделирование процессов управления в системе с помощью программы MatLab. В основу модели была положена классическая одноконтурная система регулирования давления. Модель достаточно адекватно отображает реальные процессы, происходящие в трубопроводных системах, позволяет исследовать различные режимы работы насосного электропривода при разных способах регулирования объема перекачиваемой воды [4].

Таким образом, учет влияния работы частотных преобразователей на качество электрической энергии позволяет обоснованно внести дополнительные элементы в систему электроснабжения насосных установок. Замена дроссельного регулирования на частотное для реализации технологического цикла оборотного водоснабжения дает возможность осуществить реальную экономию электроэнергии, тепло- и гидроресурсов, увеличить сроки службы технологического оборудования, снизить затраты на предупредительные и ремонтные работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крюков А.В., Арсентьев О.В., Арсентьев Г.О. Модельные исследования несимметрии в трехфазных электрических сетях / А.В. Крюков, О.В. Арсентьев, Г.О. Арсентьев // Сборник научных трудов Ангарской государственной технической академии: Изд-во АГТА, г. Ангарск. – 2015. Т. 1. № 1. С. 122-131.
2. Коновалов, Ю.В. Исследование пуска электроприводов с двигателями переменного тока / Ю.В. Коновалов, Д.О. Герасимов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование: Изд-во ИрГУПС, г. Иркутск. – 2012. № 4 (36). С. 142-149.
3. Куделько А.Ю., Дунаев М.П. Сравнение энергоэффективности методов управления производительностью питательных насосов / Куделько А.Ю., Дунаев М.П. // Повышение эффективности производства и использования эл. энергии в условиях Сибири / Мат. Всеросс. науч.-практ. конф.- Иркутск: ИрГТУ, 2015. - С.172-175.
4. Арсентьев О.В. Исследование частотно-управляемой асинхронной нагрузки при физическом моделировании энергосистемы / О.В. Арсентьев // Сборник научных трудов Ангарской государственной технической академии: Изд-во АГТА, г. Ангарск. – 2005. Т. 1. № 1. С. 187-192.