

Арсентьев Олег Васильевич,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: arsent'yevov@rambler.ru

Душечкин Денис Кириллович,
магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: deneto777@gmail.com

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНЫМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ

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

OPTIMIZATION OF THE PUMP ELECTRIC EQUIPMENT CONTROL MODE

Аннотация. Рассмотрены способы управления насосным оборудованием, по результатам анализа определена зона целесообразности использования регулируемого электропривода в центробежных насосах, предложены оптимальные технико-экономические варианты организации управления насосным электрооборудованием.

Ключевые слова: управление, насосное электрооборудование, регулируемый электропривод, оптимизация режимов.

Abstract. Ways to control pumping equipment are considered, according to the results of the analysis, the zone of expediency of using an adjustable electric drive in centrifugal pumps is determined, the optimal technical and economic options for organizing control of pumping electrical equipment are proposed.

Keywords: control, pumping electrical equipment, adjustable electric drive, mode optimization.

Насосная станция является сложным техническим объектом, к работе которого предъявляются специальные требования, определяющие условия функционирования всей трубопроводной системы. Основным элементом станции являются центробежные насосы, которые создают необходимый напор в системе и обеспечивают требуемую величину подачи перекачиваемой жидкости потребителю. На насосных станциях может быть обеспечено автоматическое регулирование подачи и напора насосов путем дросселирования на входе или выходе воды из насосов либо изменением частоты вращения рабочих колес насосов. Оба этих способа управления насосным электрооборудованием имеют свои преимущества и недостатки, которые определяют область их оптимального применения [1-3].

Классический метод управления подачей насосных установок предполагает дросселирование напорных линий и регулирование количества работающих агрегатов по какому-либо техническому параметру (например, давлению в трубопроводе). Насосные агрегаты в этом случае выбираются исходя из неких расчётных характеристик (как правило, с запасом по производительности) и постоянно функционируют с постоянной частотой вращения, без учета изменяющихся расходов, вызванных переменным потреблением жидкости. При минимальном расходе насосы продолжают работу с постоянной частотой вращения, создавая избыточное давление в сети (причина аварий), при этом бесполезно расходуется значительное количество электроэнергии. К достоинству такого способа управления можно отнести простоту реализации и широкое применение в системах с незначительным изменением расхода жидкости [1, 3].

Регулируемый электропривод позволяет поддерживать постоянный напор жидкости непосредственно у потребителя. Широкое применение в трубопроводных системах получил частотно регулируемый электропривод с асинхронным электродвигателем общепромышленного назначения. Информация о давлении в сети поступает в блок частотного преобразователя от специального датчика давления, установленного у потребителя, и на основании этих данных преобразователь соответствующим образом меняет частоту напряжения, подаваемого на двигатель, и тем самым регулирует частоту вращения и производительность насосного оборудования. Это позволяет организовать энергоэффективную работу насосного электрооборудования, снизить динамические нагрузки на трубопроводную систему [2].

Исходя из проведённого анализа работы насосного электрооборудования, можно предложить использование комбинированной системы управления работой насосной станции. Схемы автоматического управления насосными агрегатами могут состоять из нескольких оперативных и вспомогательных цепей управления электродвигателями, задвижками с электроприводом, сигнализации, контроля основных параметров и защиты электрического и технологического оборудования. При этом возможно сочетание применения регулируемой и дроссельной систем управления, разделив их действие по диапазонам, в зависимости от глубины регулирования потребления жидкости [3]. Это позволит существенно повысить работоспособность системы, экономичность потребления энергоресурсов.

В заключение можно сделать следующий вывод: оптимизация технологического процесса насосного электрооборудования связана с реализацией функций регулирования, мониторинга, диагностики и управления, в сочетании с зонным регулированием объемов перекачиваемой жидкости. Такое сочетание позволяет наилучшим способом использовать имеющиеся возможности насосного электрооборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсентьев О.В., Душечкин Д.К. Автоматизация электроприводов для системы обратного водоснабжения / Арсентьев О.В., Душечкин Д.К // Вестник Ангарского государственного технического университета: Изд-во АНГТУ, г. Ангарск. – 2016. № 10. С. 8-16.
2. 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.
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.