

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ СТАТИЧЕСКОГО НАПОРА ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

В. В. ПАВЛОВ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – А. А. КАПАНСКИЙ, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Исследование экономического эффекта от внедрения частотного-электропривода на центробежные насосы основывается на классических формулах подобия, в соответствии с которыми мощность в кубической степени зависит от изменения скоростей вращения ротора насосного агрегата. Авторы работы показывают, что известные зависимости являются частным случаем, в котором не учитывается геометрический уровень водопроводной сети. В статье приводится оценка влияния статического напора сети на изменение мощности потребления насоса при частотном регулировании.

Ключевые слова: энергетическая эффективность; характеристики насосных агрегатов; частотный электропривод.

Объектом исследования является энергетическая эффективность насосных агрегатов станции первого подъема городского водоснабжения в условиях влияния статической характеристики водопроводной сети.

Цель исследования было поставлено моделирование процессов энергетической эффективности насосных агрегатов в условиях изменяющегося статического напора системы водоснабжения.

В результате исследования получена система аналитических уравнений (1), способствующих повышению точности оценки экономического эффекта от внедрения частотного-регулируемого электропривода при изменении эксплуатационных режимов.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{f_1}{f_2} \right)^k \\ k(f^*, H_c^*) = \frac{\ln\left(\sqrt{\frac{(f^*)^2 - H_c^*}{1 - H_c^*}} \cdot \left[a \cdot H_c^* + (1 - a \cdot H_c^*) \cdot \frac{(f^*)^2 - H_c^*}{1 - H_c^*} \right]\right)}{\ln(f^*)} \end{array} \right. \quad (1)$$

где N_1 и N_2 – мощность в начальный и в конечный момент времени соответственно; f_1 и f_2 – частота сети в начальный и в конечный момент времени соответственно; f^* H_c^* – относительная частота и статический напора; a – коэффициент учитывающий тип перекачиваемой жидкости.

Степень внедрения: внедрен в производственный процесс ООО «Центр Инжиниринга» и в учебный процесс ГГТУ Сухого, по курсу «Основы энергосбережения», актами от 26.10.2023 и 27.09.2023 соответственно.

Библиографические ссылки

1. Павлов В. В., Капанский А. А. Исследование степени влияния статического напора сети на изменение активной мощности потребления насоса // Современные проблемы машиноведения : сб. науч. тр. : в 2 ч. / под общ. ред. А. А. Бойко. Ч. 2. Гомель : Гомельский гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, 2023. С. 61–64.
2. Грунтович Н. В., Капанский А. А. Расчетно-аналитический метод нормирования расходов электрической энергии в технологических системах водоснабжения и водоотведения // Вестн. Гомельского гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. 2015. № 2 (61). С. 70–79.
3. Капанский А. А., Павлов В. В. Влияние статической составляющей сети водоснабжения на изменение мощности электропотребления насосного агрегата при частотном регулировании // Известия высш. учеб. заведений. Проблемы энергетики. 2023. Т. 25, № 4. С. 29–40.