

УДК 629.3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

В. И. МРОЧЕК, Т. В. МРОЧЕК, А. С. БУРАКОВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

В настоящее время значительное внимание уделяется вопросам регулирования подачи насосных установок и поиску технических решений, обеспечивающих энергосбережение. Применительно к центробежным насосам возможны два способа регулирования: дроссельное и частотное.

Исследования проводились на специально созданном стенде для испытаний центробежных насосов.

Для оценки эффективности регулирования расхода использован специальный показатель $l_{уд}$ (Дж/м³), представляющий собой энергию, затрачиваемую на подачу единицы объема жидкости от источника до потребителя.

С использованием указанного оценочного показателя выполнен анализ эффективности способов регулирования расхода в гидравлической системе с центробежным насосом консольного типа 1К8/18.

Установлено, что при дроссельном регулировании за счет изменения сопротивления сети при изменении расхода Q с $5,2 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ м³/с $l_{уд}$ увеличивается с 230 до 450 кДж/м³, то есть дроссельное регулирование (уменьшение) расхода сопровождается значительными энергетическими потерями.

Для оценки эффективности частотного регулирования (путем изменения частоты вращения вала насоса) на основе использования теории подобия были получены рабочие характеристики насоса на частичных скоростных режимах. После согласования характеристик насоса и сети получена зависимость $l_{уд} = f(Q)$ при частотном регулировании.

В результате выполненных исследований установлено, что частотное регулирование расхода обладает существенными преимуществами перед дроссельным, особенно в тех случаях, когда насос работает на сеть с невысоким сопротивлением и при этом требуется уменьшить расход в сети. Так, например, если расход в сети $Q = 4,55 \cdot 10^{-3}$ м³/с (при этом напор насоса равен 10 м) и необходимо уменьшить расход до $Q = 1,8 \cdot 10^{-3}$ м³/с, то при дроссельном регулировании $l_{уд}$ увеличивается с 260 до 490 кДж/м³, а при частотном регулировании $l_{уд}$ уменьшается с 260 до 50 кДж/м³. Таким образом, в этом случае обеспечение расхода $Q = 1,8 \cdot 10^{-3}$ м³/с за счет частотного регулирования требует затрат энергии в 9,8 раз меньше, чем путем дроссельного регулирования.