

УДК 62-83

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ ПРИВОДОВ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖКХ

Л. В. ЖЕСТКОВА

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Система водоснабжения является важнейшим элементом жилищно-коммунального хозяйства городов. В Могилевской области и в г. Могилеве подачу питьевой водой обеспечивают 975 скважин. Мощность насосных станций первого подъема в г. Могилеве на начало 2023 г. составляла свыше 401 тыс. м³ в сутки. За 2022 г. фактическая среднесуточная подача воды составила 109,27 тыс. м³ в сутки. Коэффициент использования установленной мощности невысокий, составляет всего 0,27.

Следует отметить, что в течение суток и в течение недели меняется объем потребляемой воды, что требует применения регулирования ее подачи. На станциях водоснабжения устанавливается несколько мощных рабочих и резервных насосов для бесперебойного водоснабжения. Производительность насосов может регулироваться путем изменения числа работающих насосов или дросселированием, т. е. изменением сечения магистрали. Электрооборудование насосных станций выбирается с учетом обеспечения максимальной подачи, но большую часть времени оно работает с невысокой производительностью, в среднем около половины от максимальной.

Так как водопроводная сеть является протяженной и разветвленной, то для доставки воды потребителям используют подкачивающие насосные станции небольшой мощности, которые поднимают давление в сети до необходимого уровня. Этим насосам также требуется регулирование подачи, т. к. в ночное время при низком потреблении воды давление может увеличиваться до максимального значения, что приводит к утечкам, а в периоды наибольшего потребления воды оно может снижаться до минимального, что приводит к падению напора воды у потребителей.

Следует отметить, что применение нерегулируемого электропривода в системах водоснабжения неблагоприятно отражается на работе оборудования и не решает задач энергосбережения, т. к. дросселирование представляет собой энергозатратный способ регулирования подачи. Кроме того, запуск приводных двигателей мощных насосов сопровождается значительными токами, вызывает гидравлические удары в системе водоснабжения.

Эффективным решением перечисленных проблем является регулирование производительности путем использования системы электропривода «преобразователь частоты – асинхронный двигатель» (ПЧ – АД).

В качестве подтверждения целесообразности применения системы электропривода ПЧ – АД был выполнен расчет потребляемой энергии электроприводом насоса номинальной мощностью 23,4 кВт с номинальной подачей воды 180 м³/ч и номинальным напором 40 м при разной подаче.

На рис. 1 приведены графики, отражающие зависимость годового расхода электроэнергии от подачи воды при разных способах регулирования. Анализ графиков показал, что суммарный расход электроэнергии при частотном регулировании составил 64 500 кВт·ч, а при дросселировании – 173 400 кВт·ч. Таким образом, экономия электроэнергии при использовании частотно-регулируемого привода составила 63 %.

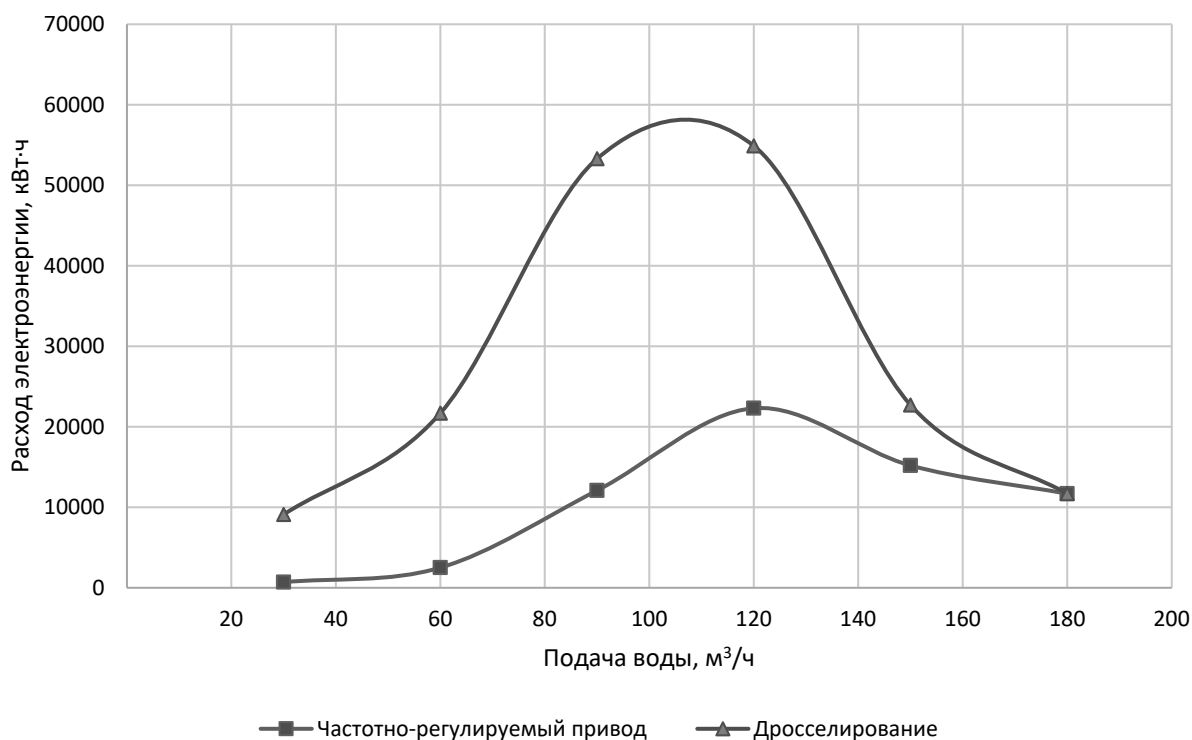


Рис. 1. Зависимость годового расхода электроэнергии от подачи воды при разных способах регулирования

Применение системы электроприводов ПЧ – АД насосных станций позволяет использовать современную элементную базу, обеспечить плавное и экономичное регулирование частоты вращения двигателей насосов для изменения давления и производительности насосных станций жилищно-коммунального хозяйства.

В ходе модернизации электрооборудования насосных станций предусматривается:

- применение унифицированного тиристорного преобразователя частоты (ПЧ) для обеспечения плавного пуска и регулирования скорости двигателей насосов;
- применение программируемого логического контроллера (ПЛК) для управления и автоматизации работы электрооборудования насосных станций.

Таким образом, исследование работы традиционных насосных станций водоснабжения в жилищно-коммунальном хозяйстве показало целесообразность и энергетическую эффективность применения частотно-регулируемых электроприводов.