

*КАПАНСКИЙ А.А.*  
**ОПТИМИЗАЦИЯ СТОИМОСТИ ОПЛАТЫ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ВОДОЗАБОРА**

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,  
Республика Беларусь*

Выполнение комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на снижение энергопотребления, всегда остается актуальной задачей в современных условиях функционирования предприятий водопроводно-канализационного хозяйства. Активное внедрение современных энергосберегающих технологий, развитие системы оценки и прогнозирования показателей энергоэффективности, разработка действенных способов и методов выявления скрытых резервов экономии энергоресурсов приводит к снижению энергоемкости продукции.

Значимость государственного контроля в реализации запланированных энергосберегающих мероприятий объясняется необходимостью совершенствования системы тарифного регулирования коммунальных услуг водоснабжения, в состав которых входит удельная энергетическая составляющая затрат, доля которой достигает 25 % (рисунок 1).

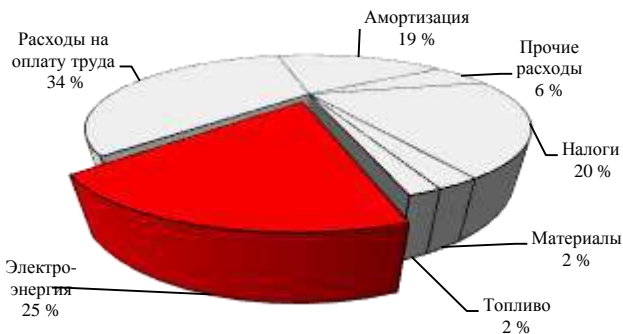


Рисунок 1 – Удельный вес затрат на электроэнергию в составе затрат на производство услуг водоснабжения

В качестве регуляторов электрической нагрузки предлагается использовать накопительные резервуары чистой воды (РЧВ), которые максимально заполняются в ночной тарифной зоне, а в пиковой зоне, где действует наибольшая оплата за электроэнергию, предполагается отключение скважинных насосов и использование резервов аккумулирующих емкостей для обеспечения потребителя требуемым объемом воды. Для оценки целесообразности и экономической эффективности предлагаемого метода регулирования составляется минимизирующая целевая функция, учитывающая удельный расход электроэнергии на подъем и подачу воды и максимальный часовой расход воды.

С другой стороны, при планировании себестоимости добычи воды должны учитываться факторы, определяющие изменение стоимости энергетических ресурсов: индексы изменения цен; оплата за активную электрическую мощность по зонам суток. В сложившихся условиях работы водоканалов актуальным является разработка мероприятий, направленных на регулирование режимов работы насосных агрегатов для оптимизации графиков электрических нагрузок по критерию минимума оплаты за энергоносители.

В Республике Беларусь тариф на электроэнергию для промышленных потребителей с присоединённой мощностью выше 750 кВт·А определяется величиной основной и дополнительной ставок за электроэнергию.

Основными направлениями снижения стоимости за электроэнергию являются: снижение общих затрат электроэнергии за счет повышения энергоэффективности работы оборудования; снижение максимума электрической нагрузки за счет оптимального распределения в течение рабочей смены и оптимальное распределение электрических нагрузок по временным зонам.

Для реализации работы предлагаемого метода необходимо выполнить ряд линейных ограничений. Во-первых, суточный объем подъема воды не должен быть ниже объема подаваемой в трубопроводную сеть. Во-вторых, часовой подъем воды не может быть больше, чем максимальный объем резервуара. В-третьих, необходимо выполнить условие, в котором минимальное значение 30-минутной мощности утреннего максимума будет меньше максимального значения 30-минутной мощности вечернего максимума нагрузок  $P_{в, \max}$ . Также в систему линейных ограничений необходимо включить границы изменения уровня воды в резервуаре.

На рисунке 2 приведены результаты оптимизации графика электрической нагрузки одного из исследуемых водозаборов минимизирующие стоимость оплаты за электроэнергию. Для приведенных графиков нагрузок оплата за электроэнергию после оптимизации снизилась на 10,2 %.

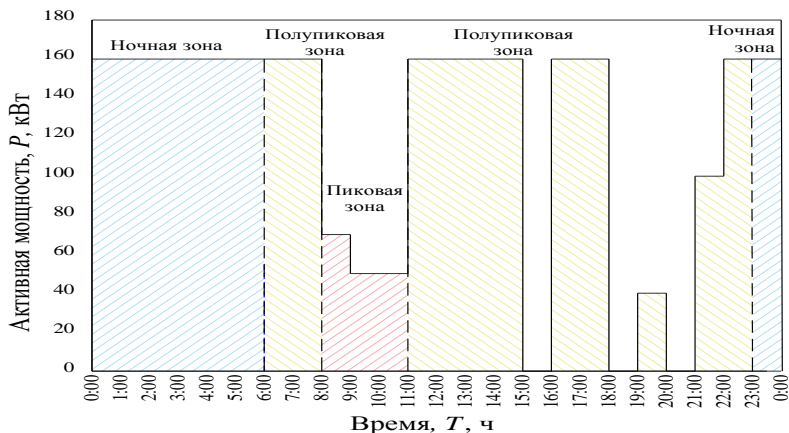


Рисунок 2 – Графики нагрузок водозабора после оптимизации

### Список литературы

1. Optimize the cost of paying for electricity in the water supply system by using accumulating tanks. In E3S Web of Conferences / А. Kapanski [et al]. – 2020. – Vol. 178. – P. 01065. EDP Sciences.

УДК 551

*КУДИНА Е.Ф.*

### **ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ ОЧИСТКИ ВОДЫ**

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*