

УДК 62-83:621

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МАССОВЫХ ЛИФТОВ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

А. С. КОВАЛЬ, А. Г. КОНДРАТЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В настоящее время в связи с постоянным увеличением требований по экономической эффективности электрооборудования, используемого в жилищно-коммунальных хозяйствах городов, основным типом применяемого электропривода в массовых лифтах является частотно-регулируемый редукторный электропривод. Следующим шагом в повышении энергоэффективности лифтов является внедрение безредукторного привода лифтов в зданиях жилого и коммерческого использования, что требует применения специальных низкоскоростных высокомоментных двигателей. Особенность этих двигателей – невысокий КПД на уровне 0,6...0,7. Для привода лифтов также характерна работа с меняющейся загрузкой кабины лифта, что обеспечивает работу привода как в двигательных, так и в генераторных режимах. Вопросы дальнейшего повышения энергоэффективности массовых лифтов с регулируемым электроприводом переменного тока таким образом связаны с уменьшением потерь как в применяемых двигателях, так и с более эффективным использованием возможных рекуперативных режимов работы привода. В докладе рассматривается возможность повышения энергоэффективности использования генераторных режимов в безредукторном электроприводе лифтов за счет увеличения скорости кабины при загрузке кабины лифта, отличающейся от номинальной [1]. Реализуется эта возможность повышением энергоэффективности использования генераторных режимов в регулируемом безредукторном электроприводе лифтов переменного тока на базе высокомоментного асинхронного двигателя либо синхронного двигателя с постоянными магнитами и встроенными в ротор магнитами за счет реализации двухзонного регулирования скорости, обеспечивающего увеличение скорости движения кабины лифта выше номинальной при соответствующей загрузке кабины лифта. Моделирование безредукторного привода лифта при увеличении скорости перемещения кабины в рекуперативном режиме на 20 % при нагрузке, например, характерной для подъема незагруженной кабины лифта в средне-статистической поездке на три этажа, показывает увеличение энергии,

передаваемой на вал двигателя неуравновешенным грузом в рекуперативном режиме на 40 %. Еще одно направление повышения энергоэффективности в рассматриваемых системах привода лифта связано с минимизацией переменных потерь в самом двигателе при работе его в установившемся двигательном режиме [2]. Методы, минимизирующие ток статора в установившихся режимах:

- методы управления, делающие максимальным отношение момент–ток (*maximum torque per ampere*) двигателя;

- методы на основе модели мощности потерь, использующие выражение оптимального тока намагничивания как функцию от параметров и состояния двигателя;

- методы, базирующиеся на подходе к минимизации потребляемой мощности как к задаче численной оптимизации, где целевой функцией выступает измеряемое значение потребляемой мощности, минимум которой ищется в реальном времени над объектом управления без использования его модели (безмодельное экстремальное регулирование).

Установившийся двигательный режим работы лифта определяется загрузкой кабины и направлением её движения. Эти условия для электропривода сохраняются в течение всей поездки и могут быть определены до начала движения. Оптимизация энергопотребления в этом случае связана с минимизацией потребляемого тока электродвигателем привода лифта за счет поддержания оптимального тока намагничивания в зависимости от заранее известной загрузки кабины лифта. Практическое решение задачи оптимизации энергопотребления приводом лифта заключается в переключении в алгоритме работы системы автоматического управления электроприводом лифта от стандартного режима движения кабины лифта с формированием управляемого пуска и торможения к установившемуся режиму, в котором при движении кабины лифта с постоянной скоростью обеспечивается, в зависимости от загрузки кабины, минимизация мощности переменных потерь в двигателе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваль, А. С. К вопросу энергосбережения в электроприводе пассажирских лифтов с регулируемой номинальной скоростью движения кабины лифта / А. С. Коваль, А. И. Артеменко // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2018. – № 4. – С. 49–55.
2. Борисевич, А. В. Энергосберегающее векторное управление асинхронными электродвигателями / А. В. Борисевич. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 102 с.: ил.