

этом напряжение питания привода рекуперации находится на нижнем пределе, то он может не покрыть мощность, выделяемую моторным приводом и потери в системе. Тогда необходимо использовать привод рекуперации большего типоразмера.

Эффективность рекуперации значительно повышается при интеграции с общей энергетической системой предприятия. Возможны следующие схемы интеграции рекуперативных систем: локальные системы с общей шиной постоянного тока - рекуперированная энергия используется другими приводами в рамках одной технологической линии; возврат энергии в сеть предприятия - рекуперированная энергия передается в общую сеть предприятия; гибридные системы с накопителями - рекуперированная энергия накапливается и затем используется для покрытия пиковых нагрузок; интеграция с системами возобновляемой энергетики - объединение с солнечными панелями, ветрогенераторами и т.д.

Список использования источников

1. Чикунов, Ю.М. Энергосберегающая система стендов для обкатки и испытания двигателей внутреннего сгорания при ремонте: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ю.М. Чикунов. – М., 2000. – 22 с.
2. Носихин, А. С. Модульный обкаточно-тормозной стенд для обкатки дизелей / А.С. Носихин // Лесоинженерное дело. – 2012. – №4. – С. 59–62.

УДК 621.314.26

Равинский Н.А., ст. преподаватель, Гузов Р.Ю., студент
*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск*

ВЛИЯНИЕ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ НА РАБОТУ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

В современных частотно-регулируемых электроприводах несущая частота широтно-импульсной модуляции (ШИМ) является важным фактором, влияющим на эксплуатационные характеристики не только электродвигателя (ЭД), но и на характеристики преобразователя частоты (ПЧ) и кабеля, соединяющего ПЧ и ЭД.

Чем выше несущая частота ШИМ, тем меньше амплитуда колебаний тока в обмотках статора двигателя [1]. Кроме того, более высокая

частота ШИМ может «сдвинуть» акустический шум в неслышимый для человека диапазон, что позволяет применять ПЧ с ЭД в офисных, жилых, сельскохозяйственных зданиях, медицинских и научных учреждениях, не создавая акустический дискомфорт для людей и животных.

Чрезмерное увеличение несущей частоты может привести к перегреву ключей инвертора, поскольку, чем выше частота коммутации ключей, тем выше потери энергии в них [1].

При высокой несущей частоте ШИМ и больших длинах кабеля от ПЧ к ЭД наблюдаются значительные по величине импульсы перенапряжения, возникающие вследствие сложного переходного процесса, связанного с индуктивностью и емкостью кабеля [2]. Такие перенапряжения с высокочастотной составляющей имеют ряд отрицательных явлений: сокращение срока службы изоляции как кабеля, так и обмоток электродвигателя; внезапный отказ обмотки или кабеля вследствие их пробоя.

Кроме того, с увеличением частоты ШИМ наблюдается рост радиочастотных и электромагнитных помех, которые могут влиять на работу электронного оборудования, вызывая сбои в работе слаботочных цепей управления, ложные срабатывания в цепях автоматики и иного оборудования.

Для снижения влияния ШИМ на работу асинхронного электропривода следует рассмотреть возможность использования LC-фильтров, существенно улучшающих форму напряжения на выходе ПЧ. Экранирование питающих проводов помогает снизить электромагнитные помехи, влияющие на работу электронных устройств.

Следует помнить, что слишком низкие значения несущей частоты ШИМ хоть и позволяют снизить потери в ПЧ, связанные с частотой переключений силовых ключей, но, при этом, низкое значение частоты ШИМ приводит к пульсациям тока и напряжения, пульсациям момента, дополнительному нагреву электродвигателя и к неприемлемо высокому акустическому шуму.

Список использованной литературы

1. Евсиков, А.А. Автоматизированный электропривод с частотным управлением : учебное пособие / А.А. Евсиков, В.А. Коковин, А.П. Леонов. – Дубна : Гос. ун-т «Дубна», 2020. – 121 с.
2. Молодых, А.В. Проблема «Длинного кабеля» в частотно-регулируемом электроприводе и возможные способы ее решения / А.В. Молодых, А.И. Старокожев. // Горный информационно-аналитический бюллетень : научно-технический журнал – Москва: Горная книга, 2015. – С. 323–327.