

Ларькина Т. С., Штылев И. В.

МОУ ВО «Белорусско-Российский университет»

tatyana.larkina.2015@yandex.ru

Научный руководитель: Ларькина Т. С.

Анализ производительности и эффективности различных электроприводов переменного тока и постоянного тока для конкретных применений

Электроприводы являются одним из ключевых элементов в промышленности и транспорте. Выбор подходящей технологии электропривода может существенно повлиять на производительность и эффективность производственных процессов, а также на общую энергоэффективность системы.

В данной статье рассматриваются преимущества и недостатки электроприводов на основе переменного тока (АС) и постоянного тока (DC) для конкретных применений.

Существует множество технологий электропривода, которые могут быть использованы для различных применений. Наиболее распространённые технологии включают в себя [1]:

1. Электроприводы на основе переменного тока (АС) – это наиболее распространённый тип электропривода. Он использует переменный ток для преобразования электрической энергии в механическую энергию. Примеры применения этой технологии включают вентиляторы, компрессоры и насосы.

2. Электроприводы на основе постоянного тока (DC) – этот тип электропривода использует постоянный ток для преобразования электрической энергии в механическую энергию. Примеры применения этой технологии включают подъёмные краны, конвейеры и приводы для электромобилей.

Анализ производительности и эффективности различных электроприводов зависит от конкретного применения. Например, вентиляторы и насосы часто требуют высокого крутящего момента на низких скоростях вращения, что делает электроприводы на основе постоянного тока (DC) более эффективными.

С другой стороны, электроприводы на основе переменного тока (АС) обычно используются в системах, которые требуют высокой скорости вращения, таких как конвейеры и приводы для электромобилей.

Однако, эффективность электроприводов на основе переменного тока (АС) может быть улучшена за счёт применения специальных технологий управления скоростью и частотой вращения.

Изучение литературы [1-4] показывает, что критерии сравнения электроприводов переменного и постоянного тока включают:

1. КПД (коэффициент полезного действия) – это отношение механической мощности, вырабатываемой приводом, к электрической мощности, потребляемой им. Обычно электроприводы на основе постоянного тока имеют более высокий КПД, чем электроприводы на основе переменного тока.

2. Производительность – это способность электропривода генерировать мощность в соответствии с требованиями применения. Бесщёточные электроприводы на основе переменного тока имеют более высокую производительность, чем электроприводы на основе постоянного тока.

3. Стоимость. Электроприводы на основе постоянного тока обычно дороже, чем электроприводы на основе переменного тока, но могут окупаться за счёт более высокого КПД и длительного срока службы.

4. Управляемость. Электроприводы на основе переменного тока обычно более управляемы и могут обеспечивать более точную регулировку скорости и направления вращения, чем электроприводы на основе постоянного тока.

Например, рассмотрим привод для насоса, который используется для перемещения жидкости по трубопроводу. В данном случае, необходима высокая эффективность электропривода, чтобы снизить энергопотребление и расходы на эксплуатацию.

При использовании электропривода на основе постоянного тока (DC) для данного применения, возможно добиться высокой эффективности за счёт простоты управления скоростью и крутящим моментом.

Кроме того, электропривод на основе постоянного тока (DC) может быть легко интегрирован с другими системами управления, такими как системы автоматизации и контроля.

С другой стороны, используя электропривод на основе переменного тока (AC) для данного применения, можно добиться более высокой скорости вращения и увеличенной производительности насоса.

Однако, для обеспечения высокой эффективности необходимо использовать более сложную технологию управления частотой вращения и скоростью.

Для наглядного сравнения представлены на Рисунке 1 карты эффективности двигателей постоянного и переменного токов.

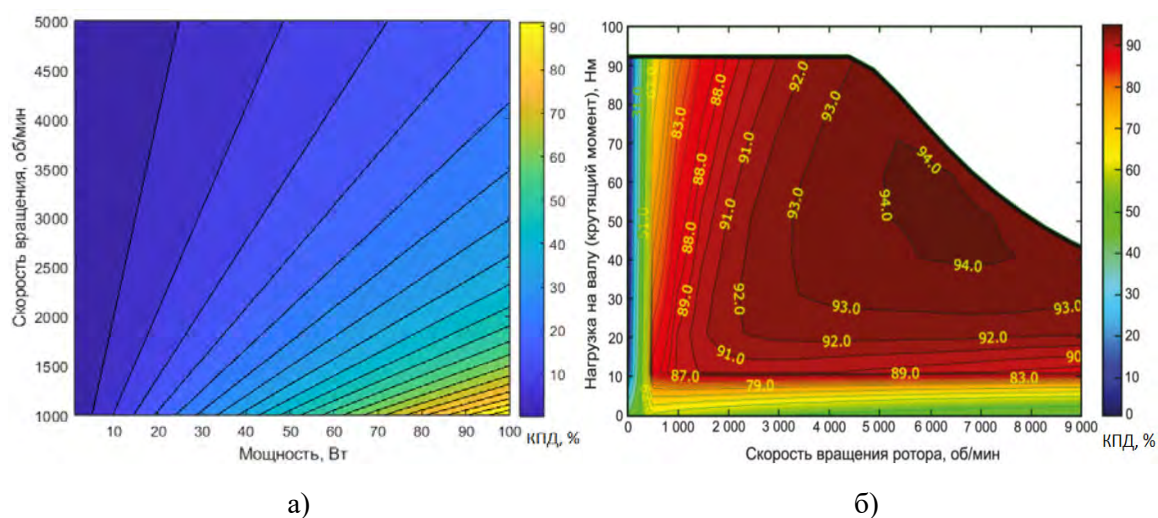


Рисунок 1 – Карты эффективности двигателей:
а) постоянного тока; б) переменного тока

Таким образом, выбор электропривода зависит от конкретного применения и требований к производительности и эффективности. Для применений, где необходим высокий диапазон регулирования, электропривод на основе постоянного тока (DC) может быть предпочтительнее, в то время как для применений, где необходима высокая производительность, электропривод на основе переменного тока (AC) может быть более эффективным и экономичным выбором.

Список литературы

1. Онищенко, Г.Б. Теория электропривода: Учебник / Г.Б. Онищенко. - М.: Инфра-М, 2018. - 384 с.
2. Фролов, Ю.М. Регулируемый асинхронный электропривод: Учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. - СПб.: Лань, 2018. - 464 с.
3. Крылов, Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод: Учебное пособие / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. - СПб.: Лань, 2013. - 176 с.
4. Москаленко, В.В. Системы автоматизированного управления электропривода / В.В. Москаленко. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 208 с.