

УДК 621.771.3

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ В СИСТЕМЕ ВЕКТОРНО-ИМПУЛЬСНОГО ПУСКА СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

К. В. ЛИЦИН, Д. Ю. ЛИЦИНА

Научный руководитель С. Н. БАСКОВ, канд. техн. наук, доц.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Челябинск, Россия

Применение систем с промежуточными трансформаторами позволяет достичь снижения стоимости всей системы за счет возможности использования низковольтных полупроводниковых ключей (с максимальным напряжением 600–1200 В) для коммутации напряжений 6–10 кВ. В работе [1] предлагается схемное решение и подробное описание разработанной двухтрансформаторной схемы с низковольтной ячейкой.

Для проведения экономического анализа были рассмотрены аналогичные системы в табл. 1.

Табл. 1. Сравнительный анализ стоимости систем пуска

Мощность двигателя, кВт	Стоимость системы векторно-импульсного пуска на основе высоковольтных IGBT-транзисторов, тыс. р.	Стоимость системы векторно-импульсного пуска на основе низковольтных IGBT-транзисторов с промежуточными трансформаторами, тыс. р. (разработанная схема)	Средняя стоимость высоковольтных преобразователей частоты, тыс. р.
800	2 088	860	1 496
900	2 088	980	1 683
1000	2 610	1 088	1 870
3000	3 776	2 250	3 610
5000	6 450	4 560	6 350

В качестве высоковольтных преобразователей частоты были рассмотрены устройства отечественных и зарубежных фирм, среди которых: ПО «Технорос», группа «Русэлт», «АБС Электро», шведско-швейцарская компания «АВВ», ООО «Siemens», компания «General Electric». Для сравнительного анализа были взяты усредненные значения стоимости преобразователей частоты, выпускаемых данными фирмами.

Из табл. 1 следует, что использование промежуточных трансформаторов в системе векторно-импульсного пуска позволяет снизить стоимость

силовой схемы. При этом экономический эффект по сравнению с альтернативными системами пуска составляет от 1 до 1,5 млн р.

В работе [2] было рассмотрено, что двухтрансформаторная схема приводит к увеличению времени пуска на 31,8 % и возрастанию потерь энергии на 48,6 %, однако, в случае применения данной системы для пуска высоковольтных синхронных двигателей, подобное ухудшение характеристик может быть оправдано экономически за счет значительного удешевления силовой схемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Baskov, S. N.** Determination of the angular position of the rotor of a synchronous motor by connecting a high-frequency signal in the excitation winding. Proceedings of 2015 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON) / K.V. Litsin, – DOI: 10.1109/SIBCON. 2015. – 7146993.

2. **Басков, С. Н.** Исследование положения вектора потокосцепления ротора при векторно-импульсном пуске / С. Н. Басков, А. С. Коньков, Т. В. Черкас, К. В. Лицин // Вестн. Южно-Урал. госуд. ун-та. – 2012. – № 37. – С. 68–72.

