

Таблица 3

Капитальные затраты на реализацию проекта солнечно-водородной станции для села Бори

Наименование комплекса работ, услуг, оборудования		Затраты, евро
1	ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ	97500
2	ОСНОВНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, в том числе:	1696700
	солнечные панели (3600 шт.)	738000
	инвертор (5 шт.)	77700
	стол с креплением (288 шт.)	216000
	оборудование АСУ ТП, связи и сигнализации	92500
	электролизер (мощность 1 МВт)	400000
	микро турбины (2G генераторы, 115 кВт)	172500
3	СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ, в том числе	524700
	Подготовка территории строительства	10700
	Фундаменты	56000
	Сети электроснабжения	84000
	Монтаж оборудования	374000
4	ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ	42000
5	ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ	18000
7	СТРАХОВАНИЕ	15000
8	НЕПРЕДВИДЕННЫЕ ЗАТРАТЫ	45000
	<i>Итого</i>	2438900
	Установленная мощность, кВт	1500
	Удельные капиталовложения, евро/кВт	1626

Л и т е р а т у р а

1. “Türkmenistanyň wodorod energiýasy babatda halkara hyzmatdaşlygy ösdürmek boýunça 2022-2023-nji ýyllar üçin ÝOL KARTASY”. Türkmenistanyň Prezidentiniň 2022-nji ýulyň 28-nji ýanwarynda çykan 2581-nji Karary bilen tassyklanyldy.
2. PVsyst Contextual Help (Built in Software). – Режим доступа: URL:<https://files.pvsyst.com/help/>.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КООРДИНАТНОГО ДВИЖЕНИЯ
МНОГОДВИГАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

М. Б. Агаджанова

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

Научный руководитель О. Н. Абдыкадырова

Рассмотрено снижение динамической нагрузки и реализация согласованной работы движения опоры механизма с движением козлового крана с помощью специально разработанной системы управления взаимосвязанного электропривода.

Ключевые слова: синхронные двигатели, мостовой кран, электропривод.

Для широкого использования электромобильности в промышленности условия работы различных типов рабочих механизмов, нескольких групп их классификации и режимы их работы зависят от определенных величин. В работе механизмов существуют особые группы, которые часто появляются при больших динамических нагрузках. Такие группы появляются в первых высокоподъемных транспортных механизмах на оборудованных промышленных предприятиях: мостовых кранах, перегружателях, конвейерах, и т. д. В этих механизмах краны мостового типа работают в более тяжелых условиях и интенсивных режимах работы. Основным недостатком динамических погрузочных оборудований в условиях этих механизмов, в интенсивном повторяюще-краткосрочном режиме работы, а также в сложных условиях производственных работ механическая неустойчивая (колеблющаяся) система рукава и наличие механического соединения рукава; со временем работой, приводит к тому, что данная система управления не идеальна.

Результаты многих исследований доказали, что частота механической вибрации катушки, возникающая при высоких нагрузках, обуславливает отрицательную характеристику в работе электродвижущей силы. В результате появляется большой динамический эффект, влияющий на точность работы механизма, возникновения механической вибрации и опасного резонанса. Поэтому возникновение более высокого уровня динамической нагрузки, особенно при трогании с места, реверсе и торможении, приводит к преждевременной поломке элементов механизма крана и конструкций над краном.

Козловой кран и мостовой кран однотипны, в этом случае мост опирается на подкрановый путь посредством двух стоек. Тип крана представляет собой привод, электрооборудование и кабину управления. Мостовой кран широко используется для технического обслуживания и эксплуатации. Но при этом необходимо учитывать общность реализации нескольких конструкций, уникальность крана и его стоимость.

Работа механизмов осуществляется козловым краном с несколькими электродвигателями. Их количество в ЭДС обеспечивает горизонтальное (горизонтальное) перемещение самого крана, приводятся в движение. Горизонтальное перемещение механизмов осуществляется мостовым краном только отдельными конвейерами. Основным требованием к механизму является наличие связанной скользящей опоры крана козлового, равной скорости вращения ЭДС.

В статье поставлена цель снизить динамическую нагрузку с помощью специально разработанной системы управления двухмоторной электродвигательной установкой и реализовать согласованную работу движения опоры механизма с движением крана Козлового.

На рис. 1 представлена разработанная в программе Matlab модель асинхронного электродвигателя с синхронно вращающимися двумя двигателями.

На этом рисунке установлена обработанная модель двух параллельно работающих асинхронных двигателей (M1, M2) с укороченным ротором мощностью 7,5 кВт. Двигатели M1 и M2, питаемые от одного источника напряжения ($U = 400$ В, $f = 50$ Г), приводятся в действие двумя отдельными преобразователями частоты.

Выходные данные модели приведены на рис. 2. Здесь показаны переходные процессы электромагнитного момента и осциллограммы частот вращения в двухдвигательном асинхронном электроприводе.

Нагрузочный момент на валу привода варьируется ($M_{c1} = 38,16$ Нм, $M_{c2} = 57,24 \cdot$ Нм). В течение 1,25 с момент скорости, ускоряющий движение, нарушает это условие. После начала установившегося режима скорости W_1 и W_2 равны.

Затем при $t = 2,5$ с происходит внезапное изменение нагрузки, то есть крутящий момент на первом двигателе M_1 внезапно увеличивается ($M_{c2} = 57,24 \cdot \text{Нм}$), а на втором двигателе M_2 внезапно уменьшается ($M_{c1} = 38,16 \text{ Нм}$).

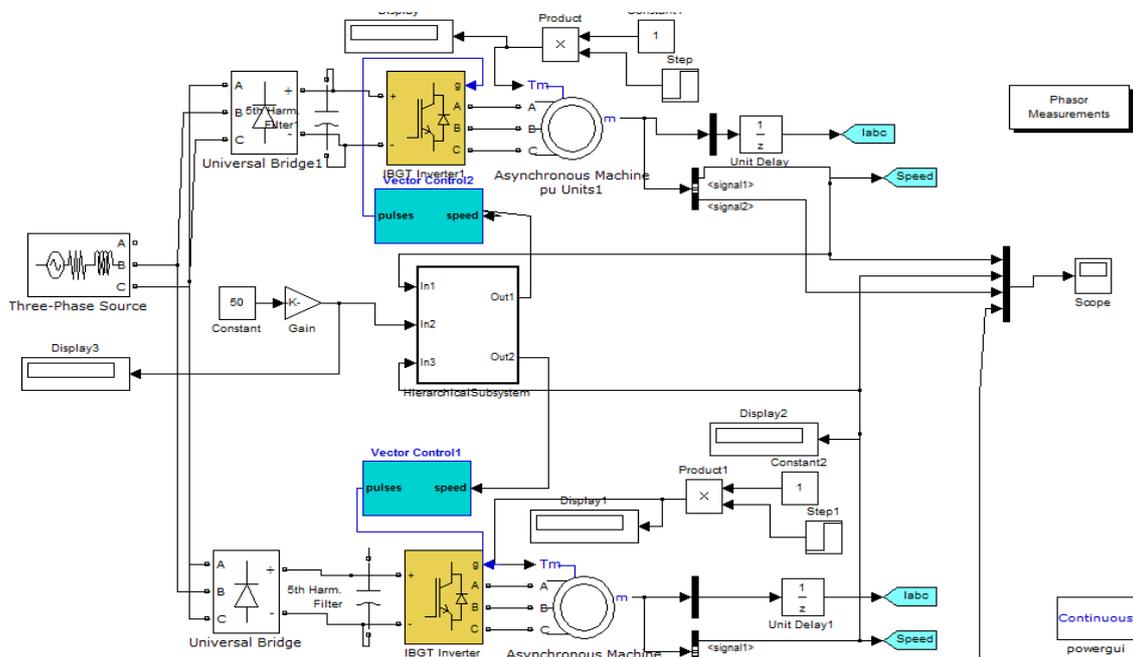


Рис. 1. Модель асинхронного электродвигателя с двумя двигателям в программе MatLab

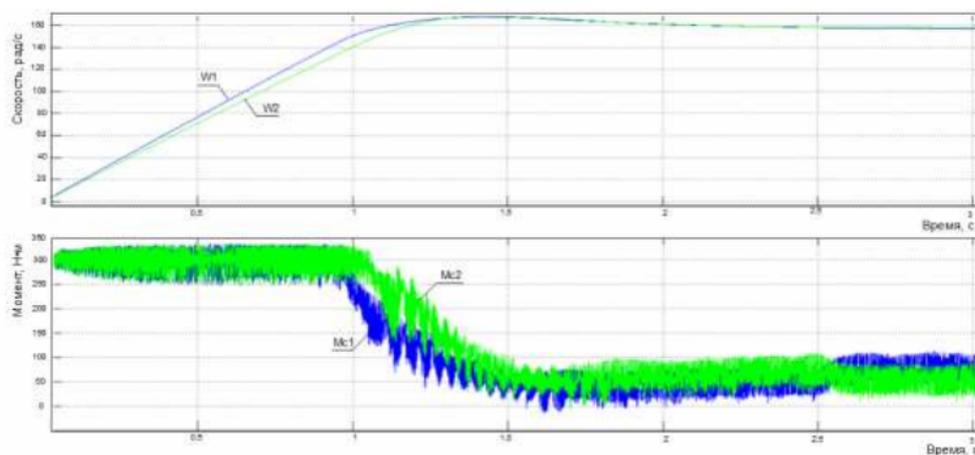


Рис. 2. Электромагнитный момент в двухфазном электродвигателе (осциллограммы переходных процессов и скорости нарастания)

Как видно из графика полученного переходного процесса, при разных значениях нагрузки вал двигателя M_1 , M_2 производит когерентный цикл в двухдвигательной асинхронной системе. Это осуществляется с помощью преобразователя частоты.

При этом переменные значения амплитуд обеспечивают полное управление асинхронным двигателем за счет регулировки угла между их векторами. Как в статике, так и в динамике, переход повышает качество процесса.

Литература

1. Герасимьяк, Р. П. Электроприводы крановых механизмов / Р. П. Герасимьяк, В. А. Параил – М. : Энергия, 1970. – 136 с.
2. Герман–Галкин, С. Г. Matlab&Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК / С. Г. Герман–Галкин. – СПб. : Корона Век, 2008. – 368 с.
3. Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учеб. пособие / Н. Ф. Ильинский – М. : МЭИ, 2003. – 224 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ И МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А. Б. Байрамов

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

Научный руководитель Б. М. Бабаев

Исследованы мероприятия, направленные на повышение надежности электроэнергетических систем на современном этапе. Рассмотрены возможности интеграции межгосударственной и межрегиональной электроэнергетики. Проанализированы технические разработки в области компенсации реактивной энергии.

Ключевые слова: надежность; межрегиональные, межгосударственные энергообъединения, межгосударственные электрические связи, мощность, компенсация реактивной мощности.

Постоянное развитие структуры и условий функционирования электроэнергетических систем (ЭЭС) требует существенного трансформирования схем и режимов их работ. Эти трансформации обусловлены рядом объективных факторов, которые определяют облик ЭЭС будущего. Находящееся в данный момент в работе электрооборудование энергосистемы и приемников электрической энергии, объединенное общим режимом и рассматриваемое как единое целое в отношении протекающих в нем физических процессов, называется электроэнергетической системой. До 90-х гг. прошлого века ЭЭС стран Средней Азии и Казахстана с помощью межгосударственных линий были объединены в общую систему. Но с развалом СССР страны начали строить отдельную электроэнергетическую политику.

В Туркменистане до развала союза электрическая энергия вырабатывалась в тепловых электростанциях суммарной мощностью 2160 МВт. Электроэнергетика – одна из динамично развивающихся, экспортно ориентированных отраслей экономики Туркменистана. За годы независимости в стране было построено 10 газотурбинных электростанций, самая мощная в регионе – комбинированная электростанция мощностью 1574 МВт. На данный момент установленная мощность электрических станций – 6943.2 МВт, а потребление – 4363 МВт. Строится еще одна комбинированная электростанция мощностью 1574 МВт и планируется перевод газотурбинных электростанций в комбинированный режим. По данным Всемирного банка, доступ населения Туркменистана к электричеству составляет 100 %. Помимо надежного и бесперебойного обеспечения внутренних потребителей по стабильно невысоким ценам, генерируемая в Туркменистане электроэнергия экспортируется в соседние по регио-