

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 ($M_{c1} = 38,16 \text{ Нм}$).

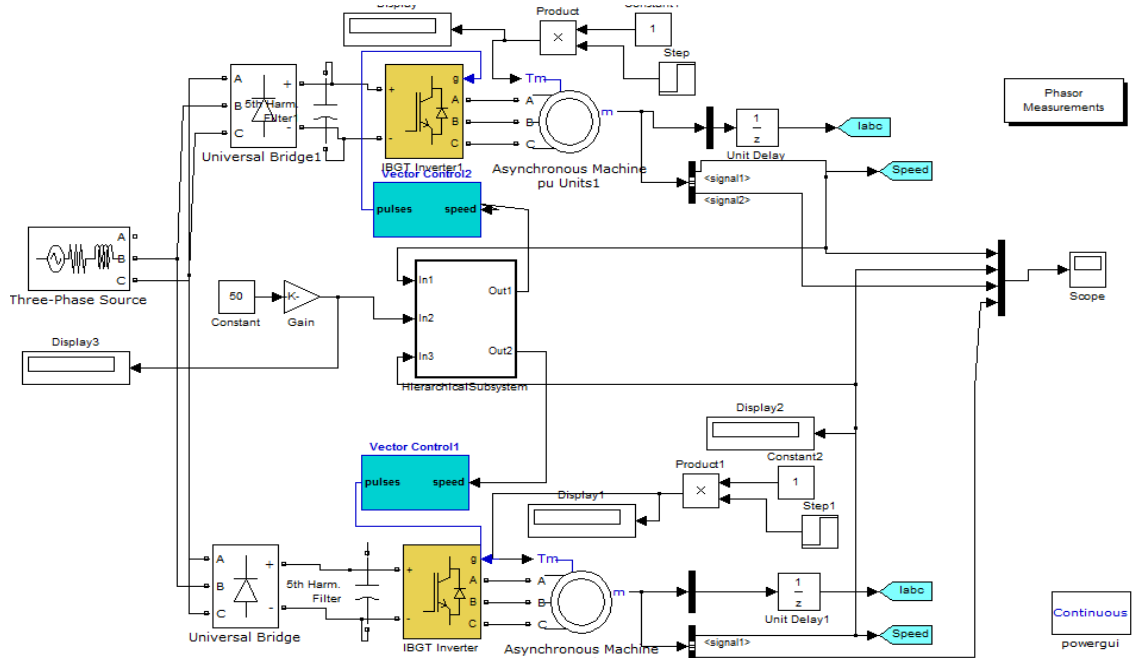


Рис. 1. Модель асинхронного электродвигателя с двумя двигателям в программе MatLab

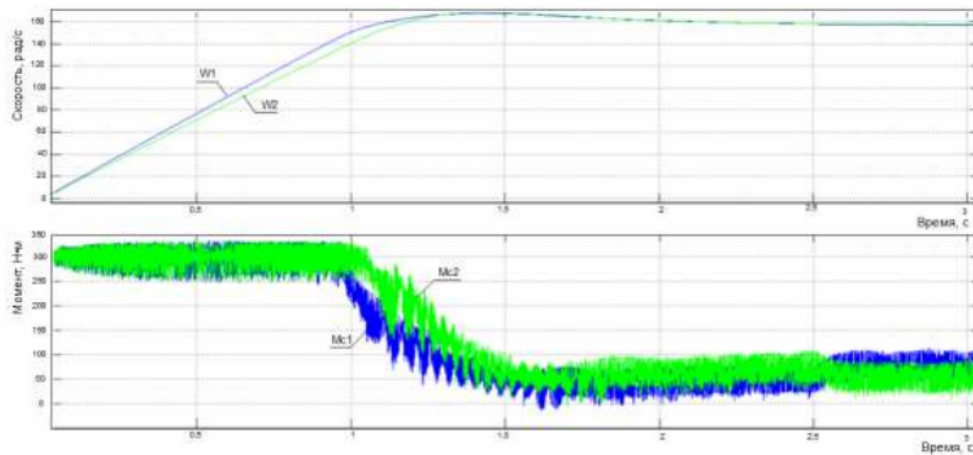


Рис. 2. Электромагнитный момент в двухфазном электродвигателе (осциллограммы переходных процессов и скорости нарастания)

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 электро-энергетических 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 раздельную 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-