

THE ANALYSIS OF DIAGRAMS OF GENERATING OF UNIPOLAR IMPULSES OF THE HIGH PRESSURE FOR A FEED OF ELECTROFILTERS

A. Radzhabov, Sh.M. Muzafarov

By the analysis of transients of two power supply circuits of digit technological intervals it is certain, that limiting frequency of following of impulses depends on parameters of a power supply circuit and capacity of a digit interval. It is revealed, that at use стримерной forms коронного the category it is possible to raise efficiency of process of electrogas purification due to stabilization of a digit current and to consider a technological digit interval as an element of an electric circuit.

УДК 62-83:621.867.2

П.И. Сагитов¹, Д.Б.Акпанбетов², Б.К. Байбутанов¹, К.Н. Оразбаев²

*Алматинский университет энергетики и связи¹
Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева²*

ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВУХДВИГАТЕЛЬНЫМ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ СИНХРОННОГО ВРАЩЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы моделирования системы векторного управления двухдвигательным асинхронным электроприводом синхронного вращения. Анализируются переходные процессы двухдвигательного асинхронного электропривода с векторным управлением на модели, разработанной в программе Matlab.

Ключевые слова: двухдвигательный асинхронный электропривод, векторное управление, преобразователи частоты, вектор потокосцепления ротора.

В промышленных механизмах с двухдвигательным асинхронным электроприводом синхронного вращения, нагрузка на валах двигателей может меняться на одной и той же промышленной частоте сети, в результате чего необходима четкая зависимость между моментом нагрузки и скоростью вращения. Скорости начинают варьировать в зависимости от нагрузки, нарушая тем самым синхронность вращения двух двигателей. Для решения данной проблемы можно применить систему с векторным законом управления частотного преобразователя.

Векторный закон управления осуществляется по мгновенным значениям переменных. Реализуется принцип ориентации векторных переменных относительно друг друга в полярной или декартовой системе координат. На рисунке 1 показан принцип, который основан на определении направления и углового положения вектора потокосцепления ротора двигателя, при котором ортогональные оси d и q направляют так, что ось d совпадает с направлением вектора потокосцепления ротора. Вектор напряжения статора двигателя регулируют в осях d, q . Составляющая напряжения по оси d регулирует величину тока статора по оси d . Изменяя ток статора по оси d следует добиваться требуемого значения амплитуды вектора потокосцепления ротора. Ток статора по оси q , контролируемый напряжением по этой оси, определит момент развиваемый двигателем. Ориентация обеспечивает раздельное (независимое) управление моментом и потокосцеплением в динамических и статических режимах работы привода [1].

Информация о текущих значениях и пространственном положении векторов переменных АД может быть получена как прямым их измерением, с помощью соответствующих датчиков (датчик Холла), так и косвенно на основе математической модели АД. В частотно-регулируемых электроприводах, на основе микропроцессорной техники, получило широкое применение векторное управление с косвенным методом измерения, позволяющее получить информацию о векторах потокосцеплений на основе математической модели [2].

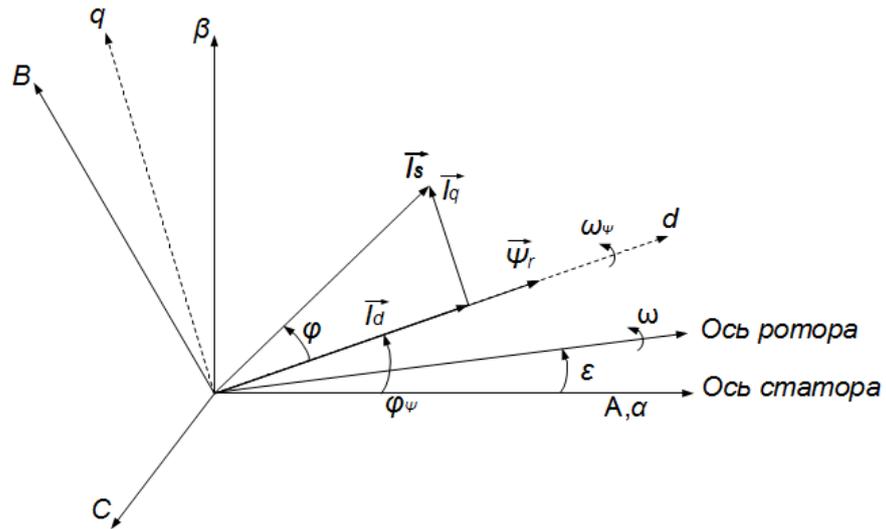


Рисунок 1 — Векторная диаграмма с ориентацией по потокосцеплению ротора

Разработана модель двухдвигательного асинхронного электропривода синхронного вращения в среде Matlab, приведенная на рисунке 2.

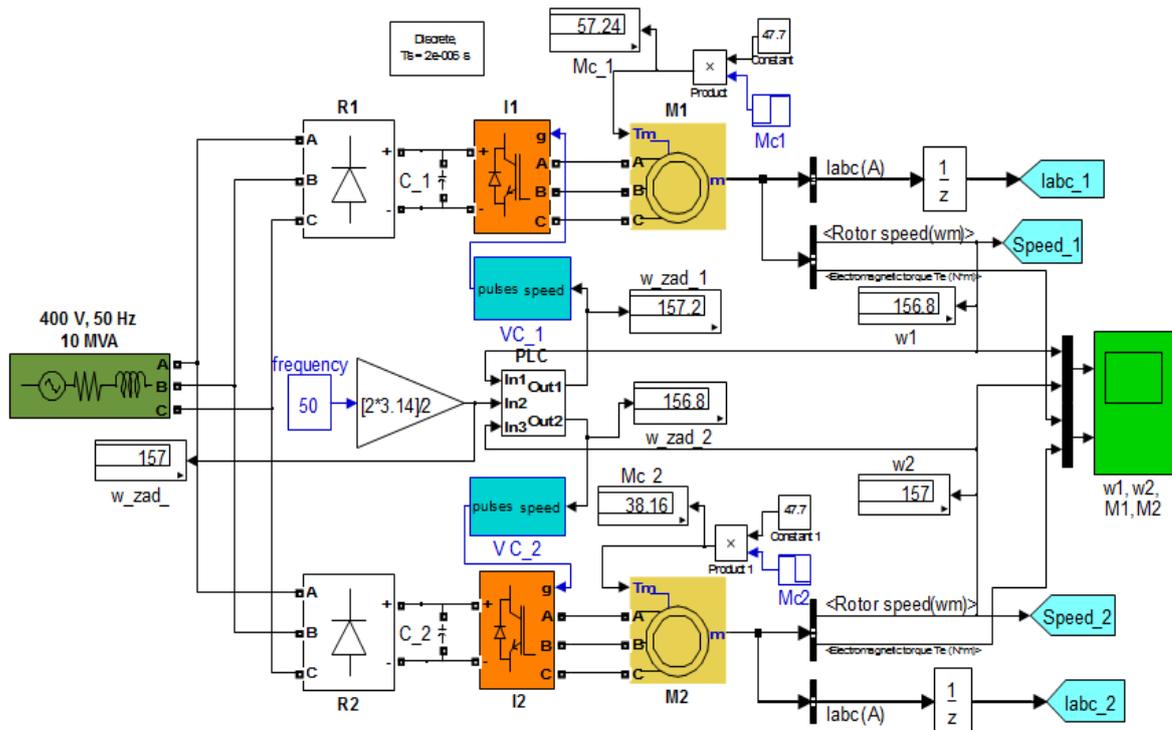


Рисунок 2 — Модель двухдвигательного асинхронного электропривода в Matlab

Она состоит из следующих блоков:

- ПИ-регулятора (speed controller), задающего сигнал при изменении реальной скорости от заданной;
- блока подсчета задающего тока I_q^* потокосцепления относительно реального потокосцепления ротора (I_{qs}^* calculation);
- блока подсчета задающего тока I_d^* по созданию вращающего момента двигателя (I_d^* calculation);
- блока «dq to ABC», преобразующего вращающуюся двухфазную систему координат в неподвижную трехфазную;
- гистерезисного регулятора тока (Current regulator). В открывающемся окне настройки этого блока указывается ширина «токового коридора». На вход блока поступают сигналы задания токов в фазах и сигналы обратной связи реальных токов фаз a,b,c.
- блока «ABC to dq», преобразующего неподвижную трехфазную систему координат во вращающуюся двухфазную;
- блока задающего потокосцепления ротора (Φ_{ir}).
- блока вычисления потокосцепления ротора, относительно главного потокосцепления двигателя (блок Flux Calculator);
- блока определения выходной частоты инвертора (Teta calculation), определяющего выходную частоту инвертора, т.е. требуемую скорость вращения двухфазной системы координат.

Функциональность данной системы определяется обработкой и сравнением сигналов обратной связи по скорости вращения ротора (speed) и мгновенных значений токов фаз (Iabc) [4].

Осциллограммы скорости вращения и электромагнитного момента переходного процесса двухдвигательного асинхронного электропривода показаны на рисунке 4.

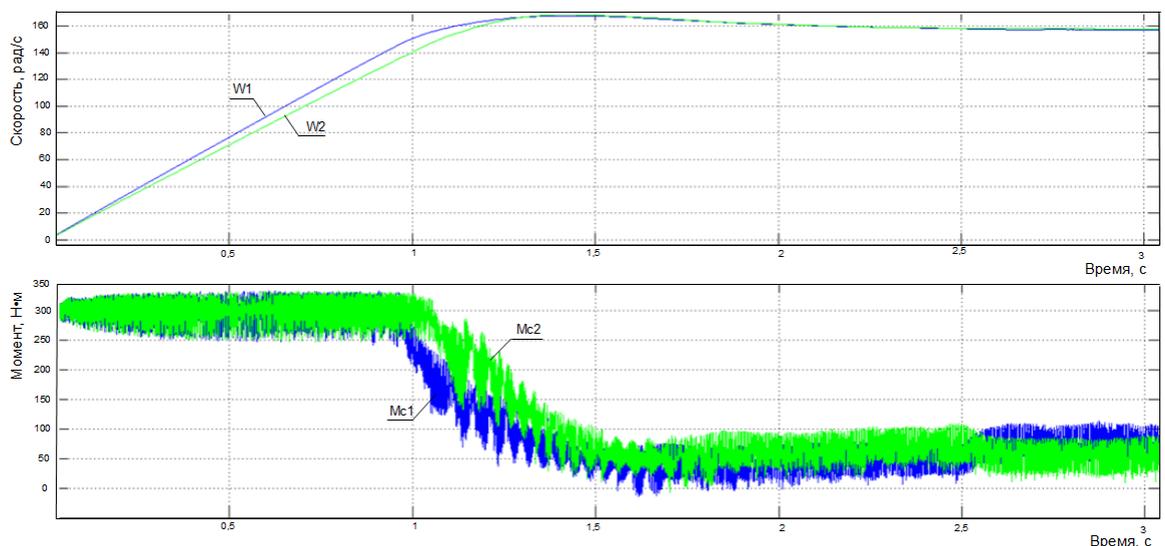


Рисунок 4 — Осциллограммы скорости вращения и электромагнитного момента переходного процесса двухдвигательного электропривода

В момент пуска нагрузка на валах электродвигателей является разной ($M_{c1}=38,16$ Н·м, $M_{c2}=57,24$ Н·м), что обуславливает просадку по скорости в момент разгона продолжительностью 1,25 сек. После наступает установившийся режим при котором скорости w_1 и w_2 равны.

Далее, в момент времени $t=2,5$ сек происходит резкое изменение нагрузки при котором момент на первом двигателе $M1$ резко увеличивается ($M_{с1}= 57,24$ Н·м), а момент на втором двигателе $M2$ резко уменьшается ($M_{с2}=38,16$ Н·м). В следствии чего (при неравномерной нагрузке) изменяются сигналы задания с блока PLC ($w_zad_1=157,2$ рад/с, $w_zad_2=156,8$ рад/с), индивидуально для каждого электропривода, на векторные блоки $VC1$ и $VC2$. В результате, как показывают осциллограммы, скорости вращения двигателей выравниваются ($w1=156,8$ рад/с, $w2=157$ рад/с).

Как видно из полученных переходных процессов, при различных значениях нагрузки на валу двигателей $M1$, $M2$, система двухдвигательного асинхронного электропривода с преобразователями частоты обеспечивает синхронное вращение.

Данная система может быть применена в подъемных механизмах (кран - балки с двумя независимыми лебедками), где необходимо синхронное поддержание скорости с устранением качания груза при подъеме, а также в ленточных конвейерах.

Таким образом, за счет регулирования амплитудных значений переменных и углов между их векторами обеспечивается полное управление АД как в статике, так и в динамике, что дает заметное улучшение качества переходных процессов.

Литература

1. Рудаков В.В. Асинхронные электроприводы с векторным управлением. – Л.: Энергоатомиздат, 1987. – 136с.
2. Терехов В.М., Осипов О.И. Система управления электроприводов. – М.: Академия, 2006. – 204с.
3. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / А.Б. Виноградов; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2008. – 298с.
4. Герман - Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0. – Спб.: Корона принт, 2001.- С.259– 320.

ЕКІ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ АСИНХРОНДЫ ЭЛЕКТРЖЕТЕГІ ЖҮЙЕСІН ВЕКТОРЛЫҚ БАСҚАРУ

П.И. Сағитов., Д.Б. Ақпанбетов, Б.К. Байбұтанов, Қ.Н. Оразбаев

Алынған өтпелі үрдістер нәтижелерінен байқайтынымыз, $M1$ және $M2$ қозғалтқыштары біліктеріндегі жүктеменің әртүрлі мәндері кезінде, жиілік түрлендіргіштері бар, екі қозғалтқышты асинхронды электржетегі жүйесі синхронды айналуы қамтамасыз етеді. Айнымалылардың амплитудалық мәндерін және олардың векторлары арасындағы бұрышты реттеу арқылы АҚ-ның статикалық, сондай-ақ динамикалық тұрғыда толық басқарылуы қамтамасыз етіледі, ол өз кезегінде өтпелі үрдістердің сапасын айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді. Бұл жүйе, жоғары көтеру кезінде жүктің тербелуін болдырмау үшін жылдамдықты синхронды ұстап тұруды қажет ететін көтеру механизмдерінде (мысалы, көтеру крандары), сондай-ақ ленталы конвейерлерде қолданылуы мүмкін.

VECTOR CONTROL BY THE TWO-IMPELLENT ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE WITH SYNCHRONOUS ROTATION

P.I. Sagitov, D.B. Akpanbetov, B.K. Baibutanov, K.N. Orazbayev

By results of the received transients, we see that at various values of loading on a shaft of engines $M1$ and $M2$, the system of the two-impellent asynchronous electric drive with frequency

converters provides synchronous rotation. Apparently, at the expense of regulation peak values of variables and corners between their vectors, is provided complete management the AE both in a statics and in dynamics, that gives appreciable improvement in quality of transients. This system can be applied in elevating mechanisms (for example, the crane - beams with two independent crabs), where is necessary synchronous maintenance of speed at lifting, and also in belt conveyors.

УДК 631.35:633

Н.А. Умбеталиев, Р.Т. Каимова

Казахский национальный аграрный университет

УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКОМ МАССЫ РИСА ПРИ ОБМОЛОТЕ

Аннотация В статье рассматриваются основные проблемы технологии уборки риса. Предлагаются, инновационные операции обмолота риса, включающие сбор свободных зерен риса из биомассы и комплекта рабочих органов с изменяющейся геометрией, установленных в наклонной камере, придающих биомассе колебательный характер движения. Оптимальные режимы и параметры рабочих органов управляющего устройства рисоуборочного комбайна, подтверждены экспериментально-теоретическими методами.

Ключевые слова: Управляющее устройство, коэффициент разравнивания, уравнение регрессии, рисоуборочный модернизированный комбайн, параметры рабочих органов,

Анализ данных [1,2,3], по потерям риса на различных стадиях уборки, позволил решить проблему управления потоком биомассы, проходящим через наклонную камеру, с одновременным отделением из нее свободных зерен риса. Биомасса, находящаяся в наклонной камере представляет собой смесь стеблей с метелками, свободных зерен и примесей. Свободное зерно в биомассе – зерно, освободившееся от связей с метелкой и двигающееся вместе с ней. Существующая технология, не предусматривает наличие свободных зерен в биомассе, и пропускает ее через жесткий режим обмолота. Предложена новая технологическая схема обмолота, включающая сбор свободных зерен риса из биомассы до обмолота. За счет комплекта рабочих органов с постепенно возрастающей высотой, установленных в наклонной камере, биомассе сообщается колебательный характер движения. Перемещаясь, по гофрированной поверхности, с помощью активного поджима планками наклонного транспортера, в биомассе активизируются выделение из метелок созревшего зерна риса, ворох перераспределяется по ширине и высоте, в пределах заданного приемным устройством объема.

По предложенной схеме, выделившиеся без обмолота из метелок и оказавшиеся свободными зерна, попав на днище и в нижние слои потока биомассы, поступая в молотильно-сепарирующее устройство, просеиваются через подбарабаны, избежав излишнего ударного воздействия бичей барабана. В этих условиях основная масса свободных зерен, сепарируется и защищена от прямого воздействия барабана, слоями биомассы.

Указанные процессы являются вероятностными и интенсивность отделения зерна от метелок, становится управляемой и зависит от активности проникновения риса через общий слой биомассы, к поверхности днища наклонной камеры.

На лабораторно-производственной установке рисунок 1, проведены сравнительные экспериментальные исследования по определению количества свободного зерна риса,