

управлением, учитывающих специфику конкретного технологического процесса, является важной научной задачей. Такие модели могут эффективно применяться, как на стадии проектирования технологических установок, так и интегрироваться в систему автоматического управления электроприводом.

В данной работе приводятся результаты исследования динамической модели асинхронного электропривода роликового транспортера. Этот транспортер функционирует по следующей программе. Ящик с упакованным продуктом устанавливается на транспортер манипулятором. Транспортер включается и перемещает ящик на расстояние 10 метров и останавливается. Часть упаковок с продуктом извлекается из ящика, после чего транспортер запускается вторично и перемещает ящик на расстояние 10 метров. Далее ящик снимается с транспортера и весь цикл повторяется. Электродвигатель роликового транспортера питается от преобразователя частоты со звеном постоянного тока, обеспечивающего двухзонное регулирование скорости (до естественной характеристики – по закону $U_1/f_1 = \text{const}$, выше естественной – по закону $U_1 = \text{const}$). Система управления приводом также включает задатчик интенсивности пропорционально-интегрального типа. При запуске двигателя транспортера пропорциональный канал задатчика интенсивности обеспечивает скачек синхронной скорости и напряжения питания двигателя, затем синхронная скорость и напряжение нарастают за счет воздействия интегрального канала. При достижении интегральным каналом заданного значения скорости скачек снимается. При построении математического описания динамики асинхронного электропривода использована модель идеализированного двухфазного электромеханического преобразователя. Токи и напряжение реального двигателя приведены к осям X,Y обобщенной двухфазной машины, вращающимся с синхронной скоростью поля машины. Инерционность преобразователя частоты при расчете не учитывается, потери мощности принимаются равными потерям в номинальном режиме работы. На основе данной динамической модели разработана структурная схема электропривода. Выходными величинами исследованной модели являются величина крутящего момента на валу двигателя и угловая скорость движения роликов транспортера. Для интегрирования системы уравнений, описывающих динамику электропривода, построена алгоритмическая структура, реализованная в среде имитационного моделирования MatLab-Simulink. Эта модель позволяет выполнить автоматизированный расчет переходных процессов в режимах пуска, торможения и разгона электропривода от одной угловой скорости до другой. В результате экспериментов с разработанной моделью, получены кривые переходных процессов при различных программах изменения управляющего воздействия на входе электропривода, а также исследовано влияние колебаний нагрузки роликового транспортера на динамические характеристики привода.

В докладе приводится подробное описание выполненных экспериментов, а также ряд практических примеров использования разработанной имитационной модели электропривода с частотным управлением и возможные направления ее совершенствования.

УДК 621.81.001

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СХЕМ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ

О.И. Грибовский

**Научный руководитель – И.Ю. Давидович, к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

Основная цель работы – повышение качества учебного процесса за счет применения современных компьютерных технологий.

Учебная компьютерная программа «Прикладная механика: кинематические схемы 2D» логически делится на 4 части:

- знакомство с элементами кинематических схем;

- конструирование кинематических схем;
- расчет кинематических схем;
- контроля знаний.

Знакомство с элементами кинематических схем состоит в просмотре мультимедийной информации, в которой представлены все основные типовые элементы кинематических схем и показаны примеры реального практического использования в приводах технологических машин в виде чертежей, фото- и видеоматериалов.

Конструирование кинематических схем с помощью электронного конструктора дает возможность составить кинематическую схему из предложенных элементов и при окончании конструирования кинематической схемы выполнить проверку на соответствие заданию.

Успешное выполнение предыдущего этапа позволяет приступить к выполнению расчета кинематической схемы с определением кинематических и энергетических связей ее элементов. Программой предусмотрен контроль правильности выполнения задания.

Завершающим этапом работы является система контроля знаний, представляющая тесты по теоретическому и практическому учебному материалу.

По окончании работы с программой студенту выставляется совокупная оценка.

В данной компьютерной программе предусмотрена возможность пополнения базы заданий, а также редактирования мультимедийного содержания. Программа разработана на языке программирования Object Pascal в среде Delphi. Для реализации мультимедийной части были использованы OLE-объекты, что позволило внедрить мультимедийные возможности пакета Microsoft Office и других программных средств для создания качественного и легко редактируемого содержания обучающей части программы.

УДК 621.822

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СМАЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА СТАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНИЧЕСКОГО ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ПОДШИПНИКА

М.М. Ярославцев

**Научный руководитель – А.Ю. Корнеев, к.т.н, доцент
Орловский государственный технический университет
г. Орел, Российская Федерация**

Осаждение в поле центробежных сил – процесс широко используемый для разделения неоднородных систем по признаку различия плотностей под действием сил инерции. Ускорение осаждения обусловлено увеличением ускорения продукта, а это приводит к увеличению нагрузок на подшипниковую группу установки. Работа посвящена созданию расчетных соотношений позволяющих выполнить анализ влияния температуры смазочного материала на статические характеристики (несущая способность, расход смазочного материала, потери мощности на трение и прокачку) опор жидкостного трения в условиях переменных теплофизических свойств и вскипания смазочного материала в размерном виде.

В ряде случаев целесообразно, с точки зрения уменьшения габаритов и снижения энергетических потерь, а также для улучшения компоновочной схемы в целом, применение в качестве опор высокоскоростных роторов конических подшипников жидкостного трения. Оценка работоспособности и эффективности опор жидкостного трения проводится на основе анализа их статических характеристик, к которым относятся: несущая способность (грузоподъемность), потери мощности на трение и прокачку смазочного материала и его массовый расход. В настоящее время исследования в области расчета и проектирования конических опор жидкостного трения основаны на ряде допущений: поток смазочного материала полагается ламинарным и изотермическим, свойства смазочного материала (плотность, вязкость и др.) считаются постоянными и т.п. Вместе с тем, в ряде случаев, при проектировании опорных узлов возникает необходимость учета упомянутых явлений. Кроме