

УДК 622.61

Р.А. Бухаров

**МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ
ДВИЖЕНИЯ ЛЕНТЫ МАГИСТРАЛЬНОГО
КОНВЕЙЕРА**

Описаны методы управления скоростью ленты конвейера, устраняющие проскальзывание ленты.

Ключевые слова: магистральный ленточный конвейер, моделирование в Simulink, проскальзывание ленты, регулирование скорости, тормозные системы.

Применение транспортных машин непрерывного действия, таких как ленточные конвейеры, характеризуется сравнительно низкой эффективностью. Регулирование скорости движения ленты, в частности оптимизация пусковых и тормозных процессов позволяет существенно повысить эффективность транспортных машин.

При разгоне или торможении конвейера на приводном барабане могут возникать многократные проскальзывания ленты, что существенно снижает срок службы ленты и привода. Этот фактор можно исключить или свести к минимуму, осуществляя управление приводным устройством в зависимости от натяжения ленты конвейера на приводном барабане. Используя современные аппаратные и программные средства и решения, процесс управления можно сделать автоматическим, что позволит повысить производительность конвейеров, увеличить срок службы составляющих.

Предполагается исследование трех методов управления скоростью движения ленты для исключения проскальзывания:

Регулирование скорости привода. Примем, что в конвейере используется частотно-регулируемый привод. Опыт эксплуатации ленточных конвейеров подтвердил, что для снижения затрат электроэнергии, уменьшения износа транспортной ленты, роликов и става конвейера наиболее эффективным средством является применение частотно-регулируемого электропривода, который позволяет регулировать скорость движения ленты в зависимости от фактической загрузки конвейера. Таким образом, можно регулировать скорость привода посредством подачи управляющих сигналов на частотный преобразователь в зависимости от величины тягового фактора. Сигналом для формирования управляющего сигнала может служить превышение определенного уровня значением, рассчитываемым как отношение натяжения на набегающей ветви приводного барабана к натяжению на сбегающей ветви.

К преимуществам данного метода можно отнести отсутствие необходимости доработки самого конвейера. Необходимо лишь разработать систе-

му управления скоростью привода. Это может представлять собой доработку существующей системы управления.

Торможение барабанов конвейера. Для реализации данного метода необходима разработка тормозной системы одного или нескольких барабанов конвейера. Например, это может быть гидравлическая система, в зависимости от сигнала управления создающая тормозной момент на барабане, направленный противоположно движущему моменту, тем самым снижая скорость барабана в определенные моменты времени. Сигнал управления может рассчитываться также как и для предыдущего метода.

Преимуществом этого метода является отсутствие необходимости изменения существующей системы управления приводом, а также для этого метода необязательно применение регулируемого привода, поэтому его применение может быть более широким.

К недостаткам метода можно отнести необходимость внесения изменений в конструкцию конвейера – разработки тормозных устройств, а также системы управления ими.

Управление натяжным устройством. Натяжные устройства сообщают ленте характерное натяжение, которого хватает для организации передачи на устройстве тяговой силы трением при стабильном движении и запуске самого конвейера, ограничивают провисание ленты между роликоопорами, компенсируют удлинение ленты в результате вытяжки ее в процессе работы и сохраняют некоторый запас ленты, необходимый для перестановки ее при повреждениях. В на-

стоящее время натяжные механизмы подразделяются на механические, пневматические, гидравлические, а также грузовые.

Для реализации метода необходима разработка системы управления натяжным устройством определенного типа. Управляя натяжным устройством, можно сообщать ленте конвейера такое натяжение, при котором проскальзывание будет отсутствовать. Сигналом для формирования управляющего сигнала могут служить аналогичные условия, описанные в п. 1.

Недостатком этого способа управления скоростью является использование нескольких типов натяжных устройств, что делает метод менее универсальным. Достоинства метода – минимальные технологически изменения и отсутствие необходимости вмешиваться в работу привода конвейера.

Исследования предполагается проводить, используя программный комплекс Matlab и модель конвейера, описанную в [1]. Для реализации первого метода требуется разработка модели частотного преобразователя, исследование режимов его работы с приводом, а также разработка системы управления преобразователем в зависимости от определенных условий. Для реализации второго метода потребуется доработка модели. Вследствие введения дополнительных моментов изменится количество управляющих воздействий, это необходимо учесть в модифицированной модели. Также требуется разработка системы управления, которая будет представлена в модели как система управления величинами тормозных моментов в зависимости от опреде-

ленных условий. Для реализации третьего метода потребуется разработка системы управления натяжным устройством.

Все описанные методы вполне реализуемы на уровне модели и будут рассмотрены. Итогами исследований будет:

- оценка качества методов относительно устранения проскальзывания ленты;
- оценка трудоемкости разработки каждого из методов;

- реализация одной из систем управления на программируемом контроллере;

- исследование работы модели конвейера с реализованной системой управления на программируемом контроллере.

Данная тема является актуальной, а разрабатываемые решения можно будет применять в производстве для повышения производительности транспортных машин и снижения износа их составляющих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриева В.В. Разработка и исследование системы автоматической стабилизации погонной нагрузки магистрального конвейера». — М., 2005.

2. Бухаров Р.А. «Микропроцессорная система управления скоростью движения ленты конвейера».. Москва, 2011.

3. Запенин И.В. Исследование нестационарных процессов в мощных ленточных конвейерах». — М., 1966.

4. «Регулируемый привод в шахтном конвейерном транспорте». Статья (<http://ntc-esp.ru/art2.html>) ООО «КБ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА», 2009. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Бухаров Роман Алексеевич — аспирант, roman.buharov@gmail.com, Московский государственный горный университет, ud@msmu.ru



РУКОПИСИ, ДЕПониРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ГОРНАЯ КНИГА»

ОСНОВЫ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА ТОВАРНЫХ ОПЕРАЦИЙ

(№ 925/12-12 от 17.09.12, 09 с.)

Ефремова Елена Ильинична — старший преподаватель, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова.

THE BASIS OF THE AUDIT OF COMMODITY OPERATIONS

Efremova Elena Ilinichna