



Рис. 13. Экспериментальные осциллограммы скорости и тока ротора при переходе от силового спуска груза к тормозному:
а - гидротолкатель питается от сети; б - гидротолкатель питается от цепи ротора

Полученная механическая характеристика 1С' лежит в третьем и четвертом квадрантах механических характеристик. На рис. 12 (а и б) показаны осциллограммы скорости и тока ротора при пуске электропривода в режим силового спуска с грузом, не преодолевающим момента потерь в механизме. На рис. 12 (а) электродвигатель гидротолкателя подключен к цепи ротора, импульсно-

ключевой регулятор закорочен. На рис. 12 (б) электродвигатель гидротолкателя подключен к цепи ротора, импульсно-ключевой регулятор работает. Переходный процесс на рис. 12 (а) носит колебательный характер, тогда как на рис. 12 (б) он апериодический.

На рис. 13 (а и б) показаны осциллограммы частоты вращения и тока ротора при переходе из режима

силового спуска в тормозной, т.е. при опускании тяжелого груза в режиме импульсно-ключевого регулирования, являющегося штатным. На рис. 13 (а) видно, что при питании электродвигателя гидротолкателя от сети происходит увеличение скорости (падение груза). При питании гидротолкателя от цепи ротора, груз опускается с установившейся скоростью.

Рассмотренный способ обеспечения режима силового спуска использован при создании электропривода механизма подъема башенного крана КБ-416. Кроме того, он может применяться при модернизации крановых электроприводов с панелями управления типа ТСД и ТСДИ.

Литература

1. Аракелян А.К., Соколов М.М. Асинхронный регулируемый электропривод с электрогидравлическим толкателем. М., Энергия, 1972. 240 с.
2. Соколов М.М., Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов. М.: Энергия. 1976. – 484 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ В ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОМ ДЕЛЕ

Р.Р. Ишмуратов, инженер

В статье, предлагаемой вашему вниманию, речь идет о силовом преобразователе частоты – как элементе силовой электроники. Перечисляются и анализируются те практические преимущества, которые делают его применение в подъемно-транспортном деле наиболее перспективным.

Данная статья – первая из цикла публикаций, посвященных этой теме.

В силовом преобразователе частоты (СПЧ) на вход подается либо однофазное 220 В, либо трёхфазное 380 В напряжение с частотой 50 Гц. На выходе получа-

ется такое же по величине напряжение, но уже с изменяемой частотой от 0 до 400 Гц и более. При этом имеется возможность установить минимальное и максимальное

значение выходной частоты и установить время ее нарастания и спада в очень широких пределах.

В связи с тем, что частота вращения электродвигателей переменного тока прямо пропорциональна частоте питающего тока, применение СПЧ позволяет осуществить плавный разгон и остановку двигателей с заранее запрограммированными промежуточными частотами вращения. Основным и существенным отличием от регу-

лирования разгона электродвигателей с помощью роторных сопротивлений является независимость частоты вращения от нагрузки на валу.

Предлагаемый цикл статей посвящен состоянию и перспективам применения СПЧ в подъемно-транспортном деле: анализу схемы электрооборудования кранов, проектированию приводов, проблемам при установке СПЧ и опыту их практического применения.

Рассмотрим, какие практические задачи были решены при помощи СПЧ.

Задача 1

На одном пути в цехе по сборке электродвигателей интенсивно эксплуатировались два крана грузоподъемностью 5 т с управлением из кабины. Первый кран собран на электродвигателях с фазным ротором и имеет максимальную скорость передвижения 1,0 м/с. Второй кран имеет электродвигатели с короткозамкнутым ротором с устройством плавного пуска фирмы «Симменс» для двигателей передвижения моста. Скорость передвижения - 0,667 м/с.

Краны эксплуатировались интенсивно и от их работы зависело выполнение плана цеха. При этом второй кран не успевал уходить из рабочей зоны первого крана и за год эксплуатации на нем сгорело два устройства плавного разгона. Было принято решение о его модернизации.

Эта модернизация свелась к замене электродвигателей передвижения моста, имеющих частоту вращения 1500 мин^{-1} , на электродвигатели с частотой вращения 3000 мин^{-1} ; установке СПЧ и командоконтроллера ККТ-61. В результате стал возможным плавный разгон крана с пятью фиксирован-

ными скоростями: 0,083, 0,167, 0,333, 0,667 и 1,0 м/с. Четыре первые являются рабочими, последняя применяется для ухода от первого крана.

Задача 2

Ею стала модернизация мостового крана грузоподъемностью 10 т с управлением из кабины, суть которой заключалась в переводе крана на управление с пола и в уменьшении скоростей передвижения для обеспечения безопасной работы при разливе жидкого металла.

Указанные скорости до модернизации составляли для моста крана 1,0 м/с, для грузовой тележки 0,533 м/с. После модернизации рабочие скорости составили соответственно 0,10 и 0,20 м/с для моста и 0,067 и 0,133 м/с для тележки.

Задача 3

На предприятии, изготавлившем полевые трансформаторные подстанции с предельной массой 24 - 26 т, ответственный специалист из-за недостаточной прочности строительных конструкций не пропустил установку 30-тонного крана.

Было принято решение установить новый 20-тонный кран для эксплуатации его совместно с имеющимся 10-тонным, стоящим на том же пути. Оба крана, управляемые с пола, должны иметь одинаковые скорости движения для совместной работы через общую траверсу.

Новый 20-тонный кран был поставлен Магнитогорским крановым заводом. Электродвигатели с короткозамкнутым ротором производства ОАО «Элдин» (г. Ярославль) имеют независимые вентиляторы

охлаждения электродвигателей, а электродвигатель привода подъема грузов дополнительно оснащен энкодером для реализации векторного управления в замкнутом контуре. Пульт управления джойстиковый производства ООО «Радук» (г. Москва) обеспечивает включение-выключение главного контактора, подачу звукового сигнала и четыре скорости на каждую операцию.

Существующий 10-тонный кран оснащён стандартными электродвигателями с фазным ротором. В результате модернизации получился кран, управляемый с пола 8-кнопочным двухскоростным пультом, обеспечивающим включение-выключение главного контактора, подачу звукового сигнала и три скорости на каждую операцию. Абсолютно равны первые, вторые и максимальные скорости всех движений обоих кранов.

Причины, по которым модернизированный кран имеет кнопочный пульт, а не джойстиковый, и существенные различия в схеме электрооборудования кранов будут рассмотрены в последующих статьях.

Задача 4

Модернизация главного подъема мостового крана грузоподъемностью 50/10 т и высотой подъема 24 м в цехе испытания космических аппаратов. Кран применяется для подъема крышки барокамеры массой 12 т, опускания в нее испытываемого аппарата массой до одной тонны и закрытия крышки.

Ввиду того, что крановщица сидит в кабине управления на высоте 24 м и не может правильно оценить расстояние от груза до пола, при скорости спуска-подъема груза 0,12 м/с, макет испытываемого аппарата был повреждён. Готовый аппарат стоит миллионы рублей.

Поэтому была поставлена зада-

ча получить минимальную скорость опускания грузов не более 0,01 м/с, при максимальной скорости не менее 0,05 м/с.

В результате модернизации был снят электродвигатель главного подъема, вместо него был поставлен менее мощный с редуктором, обеспечивший снижение максимальной скорости до 0,055 м/с. После установки СПЧ было получено три фиксированных скорости подъема-спуска грузов: 0,005; 0,015 и 0,055 м/с. Скорость 0,005 м/с позволяет на завершающем этапе опустить любой хрупкий груз без риска повреждений.

Таким образом, было полностью устранено влияние на производственный процесс человеческого фактора, как известно, наиболее часто являющегося причиной всевозможных накладок и аварий.

Кроме вышеописанных крупных задач, существует еще много мелких, тоже очень важных для эксплуатационников подъемного оборудования. К ним относится, например, установка СПЧ на кран-балки грузоподъемностью 2 - 5 т, применяемые в различных производствах. Особенно силовые преобразователи частоты оказываются востребованными в цехах по производству оконных блоков и стеклопакетов. Масса упаковок стекла более тонны. Кран-балки и тельферы стартуют резко, а груз остаётся на месте. Потом стекло начинает догонять кран-балку со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Применение СПЧ также полностью устраняет раскачку груза, сокращает время его пространственной ориентации и, самое главное, резко повышает уровень безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ. Побочным положительным эффектом является уменьшение уровня шума

крана.

Можно в этой связи привести такой пример. При строительстве помещения склада на фундаменте были выставлены металлические колонны, приварены консоли. По металлическим балкам перемещаются по очереди две кран-балки грузоподъемностью 3,2 т. К складу пристроен двухэтажный офис. После пуска объекта оказалось,

что работающие кран-балки создают очень большой акустический шум и высокий уровень вибрации гипсокартонных стен и потолков. После установки СПЧ акустический шум и вибрации резко снизились до вполне приемлемого уровня.

Конечно, не все и не всегда выглядит так гладко, как описано выше. Но об этом — в следующих статьях.

ПРИБОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



ЗАО НПО "ТЕХКРАНЭНЕРГО"

ИЗГОТАВЛИВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ПРИБОРЫ:

- Анеометры
- Креномеры
- Ограничители предельного груза
- Индикатор основных режимов работы подъемных агрегатов ИРР-1
- Устройства контроля приближения к ЛЭП
- Имитатор ЛЭП
- Реле-сигнализатор предельной температуры СПТ
- Приборы контроля в нефтяной промышленности

Работаем на всей территории России, со странами ближнего и дальнего зарубежья
Осуществляем гарантийное и сервисное обслуживание
Действует система скидок

Наши приборы - это Ваша безопасность



600009, г. Владимир, ул. Полины Осипенко, д. 66

Тел./факс:
(4922) 33-19-07

www.pribortke.ru
E-mail: upb@tke.ru



Научно-производственное предприятие
Подъемтранссервис

ПОСТАВЛЯЕМ



КРАН КОЗЛОВОЙ ПЕРЕНОСНОЙ грузоподъемностью 0,5 т

Предназначен для выполнения подъемно-транспортных операций:

- при рытье шахт и колодцев;
- при ремонтно-монтажных работах в автомастерских;
- в строительстве.

Кран может быть использован коммунальными, аварийными и пожарными службами.

Тел./факс: 967-69-82, 967-69-83, 967-69-84.
E-mail: pts@npp-pts.ru http://www.npp-pts.ru