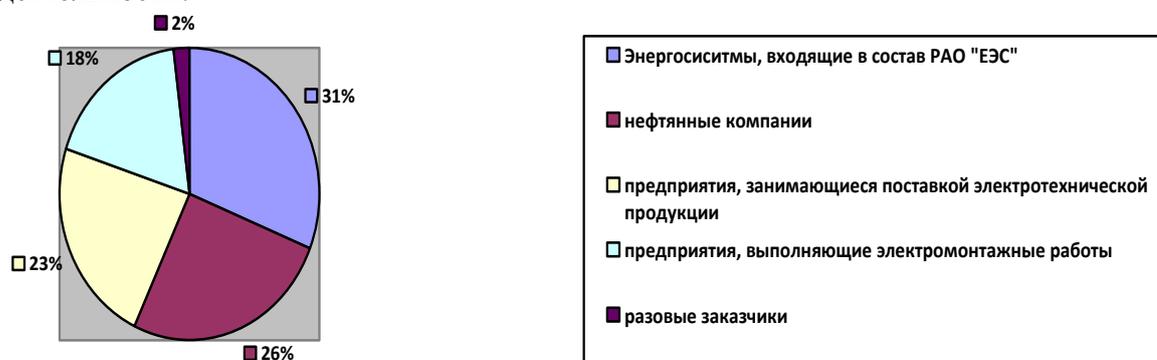


СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА СИЛОВЫХ МАСЛЯНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО И ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ 25-1000КВА

Радченко Т.Б. – д.т.н., профессор, Несмеянов С.В. – аспирант
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В связи с экономическим развитием страны с 2000 года увеличилась потребность в электроэнергии, вследствие чего увеличился объем заказов силовых масляных трансформаторах общепромышленного и целевого назначения. В странах СНГ существует всего несколько заводов выпускающих данную продукцию: ОАО «Минский электротехнический завод им. В. И. Козлова», ОАО «Алтайский трансформаторный завод», ОАО «Самарский электроштит», ОАО «Курганский электромеханический завод», ОАО «Биробиджанский завод». Анализ рынка показал, что по сравнению с 2000 годом объем поставок силовых масляных трансформаторов вырос более чем на 70% и возрастает примерно на 10% в год, причем увеличение идет в сторону трансформаторов мощностью 630 и 1000 кВА, что объясняется экономией свободной площади.

Доля заказов распределяется между предприятиями, занимающимися следующими видами деятельности:



За годы производства изменилась конструкция силовых масляных трансформаторов. Если ранее производились трансформаторы марки ТМ (трансформатор масляный), то теперь происходит увеличение объема заказов на трансформаторы марки ТМГ (трансформатор силовой масляный герметичный). Трансформаторы марки ТМГ являются более новой конструкцией. В них, в отличие от трансформаторов марки ТМ, где изменение давления компенсируется за счет маслорасширительного бака, для компенсации избыточного давления используется азотная подушка. Эта конструкция позволяет избежать контакта трансформаторного масла с окружающей средой, что позволяет увеличить период между соседними техническими обслуживаниями и срок эксплуатации.

Также меняется схема соединения обмоток трансформаторов.

Анализ влияния несимметричных режимов на элементы электрической сети позволил установить: наряду с перекосами напряжений и бросками перенапряжений, возникающих у потребителей электроэнергии, снижается ее качество и нарушается работа бытовых электроприемников. Тем не менее, наиболее тяжелому воздействию подвержены именно распределительные трансформаторы, так как эти режимы для них сопровождаются повышенным тепловыделением в металлоконструкциях трансформаторов, что значительно увеличивает потери электроэнергии и ограничивает мощностные характеристики самих трансформаторов. Несимметричным режимом называется режим, когда значения токов нагрузки в разных фазах различны, а фазные углы между ними искажены и отличаются от 120°.

Несимметричные режимы чаще всего возникают в сетях с большим удельным весом однофазных нагрузок, так как равномерность их подключения во времени пофазно

нарушается и при этом потери электрической энергии в таких трансформаторах резко возрастают.

Для снижения влияния несимметрии возможно применение трансформаторов со схемой звезда-зигзаг-ноль или звезда-звезда-ноль с дополнительной обмоткой.

Для наглядности, ниже приведена совмещенная векторная диаграмма для трансформаторов со схемами соединений Y/Y_n-0 и Y/Z_n-11 в одинаковом несимметричном режиме (для облегчения визуального сравнения симметрирующих свойств трансформаторов с группами соединений 11 и 0, векторные диаграммы токов для группы 11 расположены с поворотом на 30° по часовой стрелке).

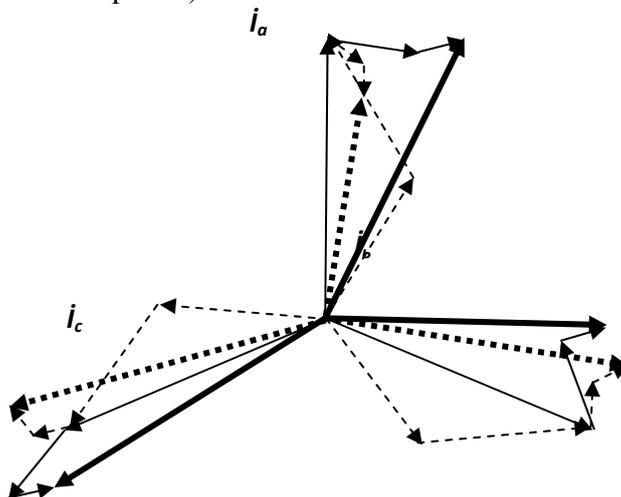


Рис. 1. Совмещенная векторная диаграмма токов стороны НН трансформаторов со схемой соединения Y/Y_n-0 (сплошные линии) и со схемой Y/Z_n-11 (пунктирные линии).

На совмещенной векторной диаграмме для трансформаторов со схемами соединений Y/Y_n-0 и Y/Z_n-11 в рассматриваемом несимметричном режиме, хорошо видно, что результирующая векторная диаграмма токов НН на трансформаторе со схемой Y/Z_n-11 наиболее приближена к симметричному расположению векторов.

Таким образом потребителям рекомендуется использовать схему соединения обмоток Y/Z_n-11 , предназначенную для работы в несимметричных режимах, и позволяющую более эффективно выравнять не только величины фазных напряжений, но и угловые искажения.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОРДНОЙ ЛИНИИ КЛК-2-170

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Еременко С.В. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

До настоящего момента на ОАО «Алтайский шинный комбинат» до сих пор применяется часть оборудования, используемая со дня основания завода. Данное оборудование уже выработало свой ресурс и нуждается в модернизации, либо замене на новое. Одним из требующих модернизации технологических комплексов является кордная линия КЛК-2-170, предназначенная для обеспечения двухсторонней обкладки корда резиной с предварительной пропиткой, сушкой и термообработкой корда.

Линия разделяется на три участка:

1) участок пропитки:

- а) раскатка кордная;
- б) пресс кордный;
- в) компенсатор раскатки с тянущими парами на входе и выходе;
- г) малая сушилка кордная с тянущей парой;
- д) трехвалковый каландр;
- е) компенсатор;
- ж) трехвалковый каландр;
- з) тянущая пара;

и) барабаны холодильные;

к) компенсатор закатки;

л) закаточная стойка;

2) участок термообработки:

а) камеры термической вытяжки корда с тремя тянущими устройствами;

б) компенсатора участка термообработки;

в) закаточной стойки;

3) участок каландрирования (обрезинивание).

а) раскатка кордная;

б) пресс кордный;

в) компенсатор участка каландрирования с тянущими парами на входе и выходе;

г) ванна предварительной пропитки;

д) тянущее устройство камеры насыщения;

е) основная сушилка корда с шестью приводными барабанами и приводными вспомогательными роликами;

ж) тянущее устройство основной сушилки;

з) компенсатор участка пропитки;

и) промежуточная.

Корд поступает на участок пропитки с раскатки через стыковочный пресс, который служит для соединения конца раскатанного рулона с началом нового. Во время стыковки непрерывность работы линии обеспечивается материалом, запасенным в компенсаторе. По окончании стыковки компенсатор быстро заполняется за счет работы на повышенной скорости привода входной тянущей пары компенсатора раскатки.

Последующие механизмы создают необходимое натяжение корда и протяжку его через ванну предварительной пропитки и сушилку. Затем корд поступает на участок термообработки в камеру термической обработки корда, которая состоит из зоны горячей вытяжки и зоны нормализации. В этих зонах корд подвергается нагреву в условиях регулируемой температуры и регулируемого натяжения. Далее корд попадает на участок каландрирования, где он поступает в сушильную установку и пропускается через каландры. После каландрирования корд проходит через охлаждающие барабаны и закатывается в рулоны.

На данной линии особый интерес представляет участок термообработки, а именно камера термической вытяжки корда с тремя тянущими устройствами.

В камере термической вытяжки корд подвергается заданному нагреву и натяжению. При этом система приводов должна обеспечивать технические требования этой камеры:

- точность поддержания натяжения 5%
- точность поддержания вытяжки 5%

На данном участке электропривод выполнен по системе генератор - двигатель. В качестве источников движения приняты электродвигатели постоянного тока. Управление осуществляется за счет отрицательной обратной связи по напряжению, поступающему через магнитный усилитель на дополнительную обмотку генератора, которая воздействует на его обмотку возбуждения, тем самым изменяется ток в якорной цепи. В качестве бустер-генераторов приняты машины постоянного тока. Их питание осуществляется тиристорным преобразователем АТ-800/480.

Модернизацией камеры термической вытяжки корда участка термообработки будет являться замена двигателей постоянного тока на асинхронные двигатели и замена тиристорных преобразователей на частотные. Благодаря этому исключается система автоматического управления, осуществленная по принципу Г-Д.

Список литературы:

1. Кордная линия КЛК-2-170. Технический проект. Москва, ГПИ Электропроект, 1951, 1166 с.

РЕКОНСТРУКТИВНЫЙ ПОДХОД К ЭЛЕКТРОПРИВОДУ ПОДАЧИ ТОКАРНОГО СТАНКА

Головачев А.М. - к.т.н., доцент, Струщенко А.Ю. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В последние два десятилетия машиностроительная промышленность России пришла в упадок и прочно укрепилась на позициях отстающей страны. Это прямо связано с тем, что большинство машиностроительных предприятий использует морально и физически устаревшие станки. Поэтому парк металлорежущих станков нашей страны нуждается в серьезной реконструкции или модернизации. Токарные станки занимают около 40 % всего парка металлорежущих станков, поэтому модернизация электроприводов именно этих станков позволит в значительной степени увеличить темпы роста машиностроительной производства.

Группа токарных станков весьма многочисленна как по своему конструктивному исполнению, так и по технологическому назначению. В эту группу входят простые и универсальные токарные и токарно-винторезные станки, револьверные станки, токарные автоматы и полуавтоматы, а также токарные станки специального назначения. Наконец, в эту группу входят карусельные станки.

Характерной особенностью станков токарной группы является осуществление главного движения за счет вращения обрабатываемого изделия; поступательное перемещение суппортов обеспечивает подачу режущих инструментов (резцов).

Качество изготавливаемых изделий на токарных станках зависит от точностных характеристик системы управления станком. От выбранной системы управления зависят такие параметры, как точность обработки, производительность станка, надежность. В настоящее время в токарных станках можно использовать системы числового программного управления. Точность обработки изделий при использовании таких систем очень высока за счет наличия обратных связей. Обратные связи позволяют жестко контролировать отклонение от заданных параметров, что позволяет обеспечить точность обработки изделий.

Однако системы управления станками находятся в постоянном усовершенствовании и несмотря на значительные достижения в компьютерной автоматизации и повышении точности станков, резервы удовлетворения требований к точности обработки далеко не исчерпаны. Например, при обработке деталей на гибких производственных системах (ГПС) и технологических системах (ТС) удастся реализовать точностные возможности станков лишь на 50-70 %.

Таким образом, можно говорить, что модернизация электропривода токарного станка позволит увеличить его производительность, надежность, точность и быстродействие, улучшить качество обрабатываемых изделий, а также уменьшить энергопотребление станка.

Список литературы:

1. Гусев И. Т. Устройства числового программного управления / И. Т. Гусев, Е. Г. Елисеев, А. А. Маслов. – М.: Высшая школа, 1986. – 296 с.: ил.
2. Сандлер А. С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков: учебное пособие для вузов / А. С. Сандлер. – М.: Высшая школа, 1972. – 440 с.: ил.
3. Тугенгольд А. К. Система управления станком, обеспечивающая повышенную точность обработки / А. К. Тугенгольд // СТИН. – 1999. - №8. – С. 21-26.

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОДАЧИ ДИСКОВОЙ ПИЛЫ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Радченко М.В. - д.т.н., профессор, Кирей М.В. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В преддверии вступления России во всемирную торговую организацию, наиболее остро встает вопрос о выпуске продукции, конкурентоспособной на мировом рынке, в том числе и продукции деревообрабатывающей отрасли. Этого можно добиться за счет покупки нового высокопроизводительного оборудования. Но покупка нового, современного оборудования не всегда по карману производителю, и первоочередной становится проблема модернизации находящегося в эксплуатации оборудования к показателям вновь проектируемых более прогрессивных моделей. Поэтому проблема модернизации системы управления подачи дисковой пилы, которая повысит качество и количество производимой продукции, является весьма актуальной.

Для этого нужно проанализировать потребность Алтайского рынка в той или иной продукции деревообработки, анализируя его, можно прийти к выводу, что на протяжении трех лет некоторые пиломатериалы стали пользоваться меньшим спросом – например, шпала. Другая тенденция спроса - отделочные материалы, за три года спрос на эту продукцию вырос на 10%. На обрезные пиломатериалы спрос падает, но это связано с тем, что производители переходят на глубокую переработку древесины.

Вторым этапом является анализ существующих технологических линий. На рынке Алтайского края было найдено две линии: фрезерно-брусующая круглопильная линия (SAB) и линия обработки брусковых деталей Мод. МОБ-2М, которые связаны технологическим процессом. Первая линия производит сырье для второй.

Третьим этапом является анализ качества древесины, то есть физико-механические свойства древесины: влажность, усушка, разбухание, теплопроводность, звукопроводность и так далее, а также влияние процесса обработки на данные параметры.

Список литературы:

1. Головенков С. Н. Основы автоматики и автоматического регулирования станков с программным управлением / С. Н. Головенков, С. В. Сироткин. – М.: Машиностроение, 1980. – 142 с.: ил.
2. Сандлер А. С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков: учебное пособие для вузов / А. С. Сандлер. – М.: Высшая школа, 1972. – 440 с.: ил.
3. Худяков А. В. Деревообрабатывающие станки / А. В. Худяков. – М.: Высшая школа, 1981. – 199 с.: ил.

РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТРОЛЛЕЙБУСОВ

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Рязанцев В.Ю. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

При всей важности транспортно-дорожного комплекса как неотъемлемого элемента экономики необходимо учитывать его весьма значительное негативное воздействие на природные экологические системы. Известно, что особенно резко эти воздействия ощущаются в крупных городах, возрастая по мере увеличения плотности населения.

Если рассматривать отдельно, к примеру, фактор загрязнения воздушного бассейна отработанными газами и шумового загрязнения среды, то становится очевидным, что действие первого определяется эксплуатацией автобусного и вообще автомобильного транспорта, влияние же городского электрического транспорта в этом случае практически отсутствует [1].

Напрашивается сам собой вывод о целесообразности приоритетного развития именно электрического транспорта.

Идея троллейбуса впервые высказана доктором Вильямом Сименсом (William Siemens) в журнале Society of Arts vol.XXIX в 1880 году.

Первый троллейбус создан в 1882 в Германии (автор — инженер Вернер фон Сименс, он назвал своё изобретение Electromote).

В России троллейбус появился в 1933 в Москве. Первыми троллейбусами Советского Союза были машины ЛК-1 (Лазарь Каганович) [2].

Тяговый электродвигатель (или электродвигатели, если их несколько) приводят троллейбус в движение, а также используются в процессе электродинамического или рекуперативного торможения за счёт своей обратимости. С момента появления троллейбусов тяговые электродвигатели непрерывно совершенствовались. Можно выделить следующие этапы их развития:

1. Низкооборотный коллекторный тяговый двигатель постоянного тока последовательного возбуждения — такие электромоторы устанавливались на самых первых троллейбусах.

2. Быстроходный коллекторный тяговый двигатель постоянного тока смешанного возбуждения — в СССР появились в 1945 г. на троллейбусе МТБ-82 и с тех пор являются основным типом тяговых двигателей троллейбусов в России вплоть до настоящего времени. Его преимуществами являются сравнительная простота конструкции и управления, сочетание в одном устройстве выгод от последовательного и параллельного возбуждения двигателя.

Устройство регулирования прохождением тока через тяговый двигатель называется системой управления и является следующим по значимости узлом в электрооборудовании троллейбуса после самого двигателя. Система управления (СУ) подразделяется на следующие виды:

1. Непосредственная система управления (НСУ) - исторически первый вид СУ на троллейбусах. Водитель посредством рычагов или валов, соединённых с контакторами, непосредственно коммутирует сопротивление в электрических цепях ротора и обмоток тягового двигателя.

2. Реостатно-контакторная система управления (РКСУ) - коммутация сопротивлений выполняется специализированным узлом, который управляется водителем через устройство-посредник. Это устройство может быть относительно простым механизмом с приводом от управляющих педалей, как на троллейбусе МТБ-82 (косвенная неавтоматическая РКСУ); может быть служебным сервомотором как на троллейбусе ЗиУ-5 (косвенная автоматическая

РКСУ). В последнем случае динамика разгона и торможения определяется заранее заданной временной последовательностью в конструкции РКСУ. Узел коммутации силовой цепи в сборе с устройством-посредником иначе называется контроллером.

3. Тиристорно-импульсная система управления (ТИСУ) - полупроводниковая схема на базе силовых тиристоров, которая вместо коммутации ограничивающих ток в обмотке и роторе тягового двигателя сопротивлений напрямую управляет током посредством формирования временной последовательности токовых импульсов заданной частоты и скважности. Изменяя эти параметры, можно изменять средний протекающий через двигатель ток, а следовательно и управлять его вращающим моментом. Преимуществом ТИСУ над РКСУ является больший коэффициент полезного действия, так как в ней сведены к минимуму тепловые потери в пускотормозных сопротивлениях силовой цепи.

На первые партии троллейбусов ставился устаревший двигатель ДК-207Г, который уже в 1973 году был заменен на ДК-210 мощностью 110 кВт.

С 1988 года начался выпуск модификации ЗиУ-682В-012 (ЗиУ-682В0А), оснащенной двигателем ДК-213 мощностью 115 кВт.

С октября 2002 года серийно выпускается модификация ЗиУ-682Г-016.02, представляющая собой дальнейшее развитие модели ЗиУ-682Г-017. На троллейбус устанавливается тяговый двигатель ДК-213А производства московского завода "Динамо" мощностью 110 кВт.

На фоне жестких условий рыночных отношений, когда происходит повышение цен на электроэнергию, запчасти, сырье наиболее разумным с технической и экономической точки зрения для предприятий является модернизация старого парка общественного транспорта, т.е. замена устаревшего, изношенного оборудования, не отвечающего современным требованиям, на новое, более производительное, надежное и экономичное.

Список литературы:

1. Овечников Е.В., Фишельсон М.С. Городской транспорт: Учебник для вузов. М., «Высшая школа», 1976.
2. www.ru.wikipedia.org
3. Самойлов Д.С. Городской транспорт: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1983.
4. Ефремов И.С., Кобзев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. пособие для вузов.- М.: Высш. школа, 1980.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МАЛОГО ГРУЗОВОГО ЛИФТА

Головачев А.М. - к.т.н., доцент, Ивченко Д.О. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Краны, лифты, экскаваторы – наиболее часто встречаемые механизмы в различных отраслях. Они обеспечивают выполнение разнообразных технологических процессов или сами являются составными элементами технологических линий. Сейчас особо важно внедрение таких машин для производства и применение высокоэффективных систем машин, обеспечивающих механизацию и автоматизацию процессов производства, особенно вспомогательных - транспортных. Как крупное производство, так и малые фирмы столкнулись с проблемой старого оборудования, особенно подъемников и лифтов. В связи с расширением ассортимента, ростом темпа, производительности, применением различных погрузочно-разгрузочных машин и механизмов возникает потребность в новых, усовершенствованных моделях грузовых лифтов. Критерии разработки достаточно высоки как с конструктивной точки зрения, так и с экономической.

Сами по себе подъемные механизмы достаточно дороги, поэтому если какая-либо фирма решится обновить или полностью поменять, например, грузовой лифт - он должен отвечать всем необходимым требованиям для данного производства. Поскольку производить лифты для каждого конкретного заказчика нецелесообразно, необходимо изначально внедрить в конструкцию наиболее важные и часто встречающиеся в требованиях параметры. К таковым могут быть отнесены быстроходность, экономичность, точность останова, оптимальные габариты, достаточная мощность двигателя, удобство пользования, безопасность, надёжность, плавность разгона, движения и торможения, его работа не должна сопровождаться высоким уровнем шума и вызывать помехи теле- и радиоприёму.

На данный момент в России не так много производителей лифтов. Наиболее яркие из них Щербинский Лифтостроительный Завод, Карачаровский Механический Завод, Могилев-Лифтмаш и ОАО «Уральский лифтостроительный завод». Все они выпускают лифты гаражные, грузовые, грузо-пассажирские и пассажирские.

Грузовые лифты «Уральского лифтостроительного завода» заслужили самые высокие оценки у организаций и владельцев лифтового оборудования благодаря высокой надежности и низким эксплуатационным затратам.

За время работы на рынке грузовых лифтов завод накопил огромный опыт в области разработки, изготовления и совершенствования выпускаемой продукции. Современное оборудование и производственные возможности позволяют производить узлы и детали к грузовым лифтам на высоком техническом уровне.

Стоимостная оценка малых грузовых лифтов примерно такова:

№ п/п	Обозначение (индекс лифта)	Г/п. Кг	Цена с НДС	Цена с НДС
			(3 остановки, 3 двери) Нпод=7 м), Руб.	каждой доп. остановки, руб.
Малые грузовые лифты				
1.	ПГ-239	100	170 160,00	7 788,00
2.	ПГ-241*	100	217 400,00	96 76,00
3.	ПГ-264	250	172 630,00	81 42,00
4.	ПГ-265*	250	221 800,00	10 148,00

В условии ограниченности помещения, а именно таких предприятий сейчас становится множество, и оснащённостью их различными механическими погрузчиками актуальны небольшие, мощные, с достаточной грузоподъемностью, оптимальной скоростной характеристикой, надежной автоматикой, эстетичные малые грузовые лифты. Именно из этих параметров необходимо находить при расчете грузового лифта для небольшого предприятия.

Список литературы:

1. Павлов Н. Г., Лифты и подъемники, М. — Л., 1965;
2. Бродский М. Г., Вишневецкий И. М., Грейман Ю. В., Ремонт, модернизация и эксплуатация лифтов, 2 изд., М., 1968;
3. Электрооборудование лифтов. Каталог-справочник, в. 1—2, М., 1968—69;
4. Монтаж и эксплуатация лифтов, М., 1969.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПИТАНИЯ ТРЁХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Борисов А.П. - аспирант, Халтобин Д.С. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В подавляющем большинстве при эксплуатации бытовой техники используются однофазные электрические сети, что делает невозможным применение трёхфазных асинхронных электродвигателей. При этом данные типы двигателей выпускаются в отечественном производстве в достаточном количестве с широким спектром типоразмеров и мощности. Эти двигатели находят достаточно широкое применение в промышленности, строительстве. Их используют в сфере бытового обслуживания в городском сервисе для ремонта бытовой техники.

Разработанное авторами устройство бесконденсаторного запуска позволяет подключать к однофазной сети трехфазные электродвигатели. Актуальность использования данного устройства очень велика, так как, во-первых, оно имеет малые габариты, во-вторых, в нём отсутствует сложная система управления. Кроме того, за счёт перечисленных преимуществ обеспечивается большая надежность всего устройства.

Устройство бесконденсаторного запуска трехфазных электродвигателей от однофазной сети состоит из двух соединенных ключей. Обмотки электродвигателя соединены по схеме «треугольник» и подключены к однофазной сети. Но стоит отметить, что данное устройство может быть использовано и при соединении обмоток электродвигателя по схеме «звезда».

С помощью устройства бесконденсаторного запуска трёхфазного электродвигателя от однофазной сети возможно при последовательном включении и отключении ключей создаётся вращающееся эллиптическое магнитное поле статора, получаемая частота вращения которого, и, следовательно, скорость электродвигателя уменьшается в два раза, то есть ключи выполняют роль электронного понижающего редуктора.

Снижение габаритов и повышение экономичности устройства, а также решение задачи питания трёхфазного электродвигателя от однофазной сети осуществляется при упрощении силовой части схемы и исключении системы управления, что повышает надёжность всей установки.

Также положительной стороной является то, что полупроводниковый ключ может быть выполнен с использованием разнообразных полупроводниковых элементов.

ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОТИВОАЛКОГОЛЬНАЯ БЛОКИРОВКА ЗАПУСКА АВТОТРАНСПОРТА

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Черемисин П.С. - аспирант, Фомин А.С. – студент

Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В настоящее время происходит большое количество аварий по причине употребления алкогольной продукции водителями автотранспорта. В данном тезисе предлагается вариант решения этой проблемы. Датчик алкоголя, встроенный в автомобиль, в случае обнаружения алкогольных паров должен блокировать работу коробки передач, тем самым, предотвращая запуск автомобиля водителем в нетрезвом состоянии.

На рисунке 1 показана контролирующая схема по трем параметрам, выполненная на логических элементах, где: X_1 - сигнал зажигания (запуска двигателя); X_2 – сигнал наличия бензина в баке; X_3 – сигнал наличия паров алкоголя; Y – сигнал, блокирующий работу коробки передач. Рассмотрим принцип действия схемы. На рисунке 2 представлена циклограмма работы данного устройства.

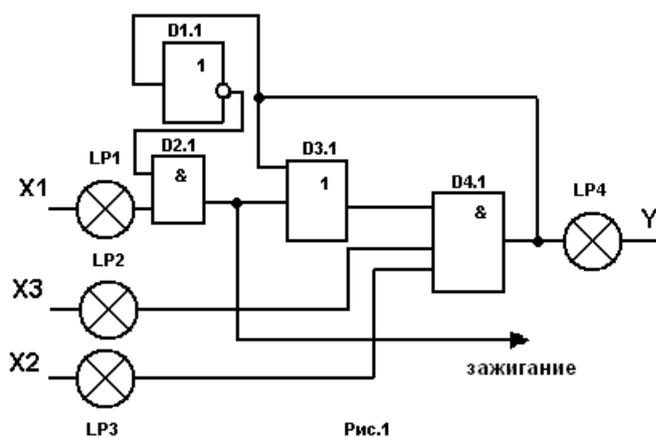


Рис.1

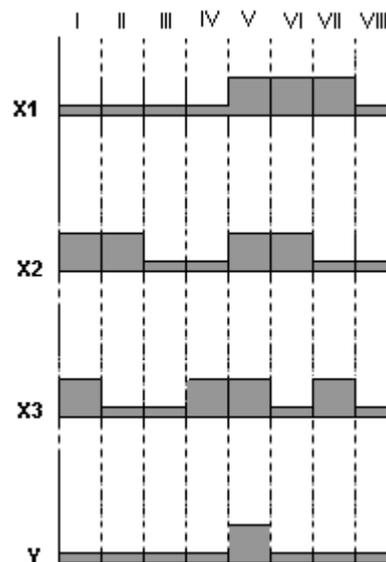


Рис.2

Пусть в течение I такта с входа X_1 подается нулевой сигнал (при отсутствии сигнала зажигания) подается на логический элемент “И” (D 2:1). При наличии бензина с входа X_2 единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1). При наличии паров алкоголя, которые улавливает датчик алкоголя, единичный сигнал с входа X_3 подается на логический элемент “И” (D 4:1). С логического элемента “И” (D 2:1) нулевой сигнал подается на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1). С логического элемента “ИЛИ” (D 3:1) нулевой сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1), а с него нулевой сигнал подается на выход и по обратной связи на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1), а также на логический элемент “НЕ” (D 1:1). С логического элемента “НЕ” (D 1:1) единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 2:1).

В этом случае блокировки коробки передач не будет. Лампочка LP4 не горит.

В течение II такта с выхода X_1 подается нулевой сигнал (при отсутствии сигнала зажигания) подается на логический элемент “И” (D 2:1). При наличии бензина с выхода X_2 единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1). При отсутствии паров алкоголя, которые улавливает датчик алкоголя, нулевой сигнал с выхода X_3 подается на логический элемент “И” (D 4:1). С логического элемента “И” (D 2:1) нулевой сигнал подается на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1). С логического элемента “ИЛИ” (D 3:1) нулевой сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1), а с него нулевой сигнал подается на выход и по обратной связи на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1), а также на логический элемент “НЕ” (D 1:1). С логического элемента “НЕ” (D 1:1) единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 2:1). В этом случае блокировки коробки передач не будет. Лампочка LP4 не горит.

В течение III такта при отсутствии сигналов с входов на выходе будет логический ноль. В этом случае блокировки коробки передач не будет. Лампочка LP4 не горит.

В течение IV такта с выхода X_1 подается нулевой сигнал (при отсутствии сигнала зажигания) подается на логический элемент “И” (D 2:1). При отсутствии бензина с выхода X_2 нулевой сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1). При наличии паров алкоголя, которые улавливает датчик алкоголя, единичный сигнал с выхода X_3 подается на логический элемент “И” (D 4:1). С логического элемента “И” (D 2:1) нулевой сигнал подается на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1). С логического элемента “ИЛИ” (D 3:1) нулевой сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1), а с него нулевой сигнал подается на выход и по обратной связи на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1), а также на логический элемент “НЕ” (D 1:1). С логического элемента “НЕ” (D 1:1) единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 2:1). В этом случае блокировки коробки передач не будет. Лампочка LP4 не горит.

В течение V такта с выхода X_1 подается единичный сигнал (при наличии сигнала зажигания) подается на логический элемент “И” (D 2:1). При наличии бензина с выхода X_2 единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1). При наличии паров алкоголя, которые улавливает датчик алкоголя, единичный сигнал с выхода X_3 подается на логический элемент “И” (D 4:1). С логического элемента “И” (D 2:1) единичный сигнал подается на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1). С логического элемента “ИЛИ” (D 3:1) единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1), а с него единичный сигнал подается на выход и по обратной связи на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1), а также на логический элемент “НЕ” (D 1:1). С логического элемента “НЕ” (D 1:1) нулевой сигнал подается на логический элемент “И” (D 2:1). В этом случае произойдет блокировка коробки передач. Лампочка LP4 загорится.

В течение VI такта с выхода X_1 подается единичный сигнал (при наличии сигнала зажигания) подается на логический элемент “И” (D 2:1). При наличии бензина с выхода X_2 единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1). При отсутствии паров алкоголя, которые улавливает датчик алкоголя, нулевой сигнал с выхода X_3 подается на логический элемент “И” (D 4:1). С логического элемента “И” (D 2:1) единичный сигнал подается на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1). С логического элемента “ИЛИ” (D 3:1) единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1), а с него нулевой сигнал подается на выход и по обратной связи на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1), а также на

логический элемент “НЕ” (D 1:1). С логического элемента “НЕ” (D 1:1) единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 2:1). В этом случае блокировки коробки передач не будет. Лампочка LP4 не горит.

В течение VII такта с выхода X_1 подается единичный сигнал (при наличии сигнала зажигания) подается на логический элемент “И” (D 2:1). При отсутствии бензина с выхода X_2 нулевой сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1). При наличии паров алкоголя, которые улавливает датчик алкоголя, единичный сигнал с выхода X_3 подается на логический элемент “И” (D 4:1). С логического элемента “И” (D 2:1) единичный сигнал подается на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1). С логического элемента “ИЛИ” (D 3:1) единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1), а с него нулевой сигнал подается на выход и по обратной связи на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1), а также на логический элемент “НЕ” (D 1:1). С логического элемента “НЕ” (D 1:1) единичный сигнал подается на логический элемент “И” (D 2:1). В этом случае блокировки коробки передач не будет. Лампочка LP4 не горит.

Предлагаемая схема контроля данного типа является простой и компактной и несомненно поможет снизить количество автокатастроф, произошедших по причине вождения автомобиля в нетрезвом состоянии.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ ТРЁХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Борисов А.П. - аспирант, Лантрат А.А. - студент

Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В настоящее время, огромное распространение получили трёхфазные электродвигатели, однако их применение не везде возможно, как например, в бытовой технике. Данная проблема возникает потому, что бытовые приборы питаются электроэнергией от однофазной сети из-за экономических соображений, а надежность однофазных двигателей, использующихся в настоящее время в бытовой технике намного меньше, нежели надежность трехфазных двигателей. Разработанное авторами на кафедре АЭП и ЭТ устройство бесконденсаторного запуска и работы трёхфазного асинхронного двигателя от однофазной сети, решает эту немаловажную проблему, так как даёт возможность использовать трёхфазные электродвигатели в однофазной сети.

С экономической точки зрения использование разработанного устройства достаточно высоко. К тому же оно обладает малыми габаритами, отсутствием сложной системы управления, вдобавок ко всему, малое количество элементов в схеме и обеспечивает большую надежность всего устройства.

С помощью устройства бесконденсаторного запуска трёхфазного электродвигателя от однофазной сети создается один тип вращающегося поля статора, получаемая частота вращения которого, а, следовательно, и скорость двигателя уменьшаются в два раза, то есть разработанное устройство выполняет роль электронного понижающего редуктора.

Снижение габаритов и повышение экономичности устройства, а также решение задачи питания трёхфазного короткозамкнутого двигателя от однофазной сети и понижения скорости вращения двигателя осуществляется при упрощении силовой части схемы и исключении системы управления, что повышает надёжность и экономичность всей установки.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ПО КУРСУ «ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ»

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Борисов А.П. - аспирант, Воробьев Д.А. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В настоящее время в учебных планах специальности 180400 читается курс «Основы диагностики». На кафедре АЭП и ЭТ был разработан лабораторный стенд (рис. 1), который позволяет закрепить теоретический материал по данной дисциплине.

В центре передней панели находится 32-х контактный разъем для помещения в него выводов исследуемых микросхем.

В левом нижнем углу макета размещены сетевой выключатель «Сеть» с сигнальным светодиодом «СД». Рядом с ними три тумблера и три гнезда – входные сигналы «а», «б» и «с». Правому положению ручки тумблера соответствует появление в гнезде положительного напряжения +5 В, т.е. логической «1»; левому – логического «0».

Посередине левой части макета находится светодиод «выход» и два гнезда. Эти гнезда предназначены для подключения выхода схемы, а светодиод «выход» сигнализирует о наличии сигнала на выходе схемы.

Верхнему гнезду соответствует исправный контакт исследуемых микросхем на выходе «Выход» – светодиод загорается; нижнему – неисправный (обрыв на выходе) «Выход» – светодиод не загорается. Каждый контакт разъема соединен с соответствующим гнездом, порядок расположения, которых указан на рисунке 1.

В левом верхнем углу макета находятся два гнезда +5 В и – 5 В, с которых питание подается на исследуемые микросхемы.

В правой части передней панели макета размещены тумблеры, рядом с которыми находятся гнезда. Правому положению ручки тумблера следует появление в паре соответствующих гнезд положительного напряжения +5 В, т.е. логической «1» (разрыва нет); левому – логического «0» (разрыв есть).

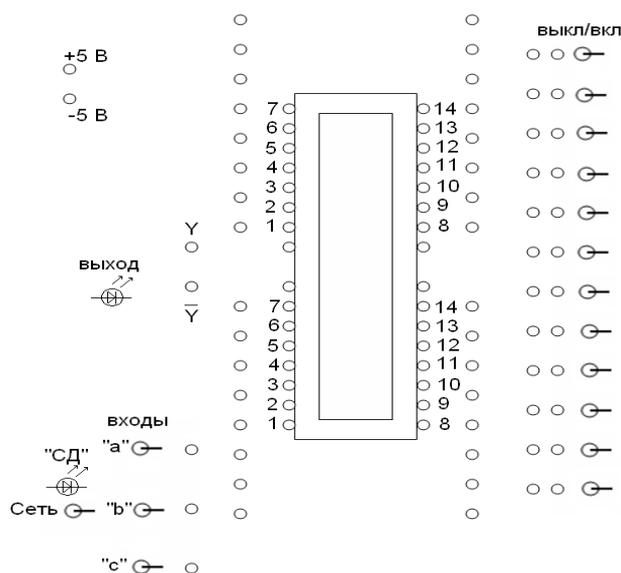


Рис. 1. Вид верхней панели лабораторного стенда

Исследуемые микросхемы размещают в разъеме на макете по 1 ножке. Исследование микросхемы происходит по составленной заранее схеме с указанными номерами ножек микросхемы и с учетом условно графического обозначения (УГО). Для этого коммутационными шнурами с соответствующим количеством штекеров соединяется контактный разъем с питанием +5 В и входными сигналами. Затем при помощи тумблеров, находящихся в правой части макета, создаются условные неисправности типа обрыв.

Благодаря данному стенду студенты смогут изучать дисциплину “Основы диагностики” на практике и данные лабораторные работы позволят лучше закрепить теоретический материал, а также разобраться с принципом действия микросхем. Овладев этими методами, студент, при разработке схем управления на логических элементах, сможет быстро составить диагностический тест, не прибегая к помощи специалистов по программированию, это особенно важно тогда, когда разрабатывается небольшое устройство, и приглашение специалиста по составлению тест-программ будет стоить дороже, чем само разрабатываемое устройство.

ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОГАЛЬНЫХ СТАНКОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА РЫНКЕ КРАЯ

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Гурнов А.В - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В настоящее время промышленность является приоритетным направлением в развитии нашей страны. В частности развитие металлообрабатывающей промышленности.

Обработка металлов является одной из основных операций в современной промышленности. Существуют несколько способов обработки металлов для придания им требуемой формы: обработка металла резанием; обработка металла давлением; электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.

Из перечисленных методов обработки металла обработка резанием позволяет получать разнообразные детали и изделия сложной формы, разнообразных размеров, высокой точности и качества поверхности.

Обработка резанием осуществляется на специальных устройствах – металлорежущих станках. По технологическому процессу обработки металлорежущие станки подразделяются на следующие группы: строгальные; токарные; фрезерные; сверлильные; шлифовальные.

Строгальные станки предназначены для обработки резцами плоскостей и фасонных линейчатых поверхностей, канавок, пазов в условиях единичного и мелкосерийного производства. Станки этой группы характеризуются главным возвратно-поступательным движением, которое может сообщаться заготовке или режущему инструменту.

Электропривод станка должен быть управляемым по скорости, поскольку для различных материалов (в соответствии с технологией обработки и свойствами материалов) используются различные оптимальные или максимально допустимые скорости строгания; кроме того, движение характеризуется различными скоростями на разных интервалах времени рабочего цикла, высокой частотой реверсирования с большими пускотормозными моментами.

Поэтому особенно важно с помощью системы управления электропривода получение большого диапазона скоростей и поддержание стабильности подачи. При этом можно добиться повышения точности обрабатываемых деталей.

В соответствии с современной классификацией металлорежущих станков строгальные и долбежные станки относятся к 7-й группе, в которую входят следующие типы: 1 - продольно-строгальные одностоечные станки, 2 - продольно-строгальные двухстоечные станки, 3 - поперечно-строгальные станки, 4 — долбежные станки, 5 и 7 — протяжные станки, 9 - разные строгальные станки.

Условное обозначение модели станка состоит из трех-четырех цифр. Первая цифра указывает группу, вторая - тип, третья и четвертая - основной параметр станка: у продольно-строгальных - максимальную ширину изделия, у поперечно-строгальных и долбежных — наибольший ход ползуна. Итак, модели 7110, 7116, 7112 - это одностоечные продольно-строгальные станки; 7212, 7216, 7228, 7289 - это двухстоечные продольно-строгальные станки; 7303, 737, 739, 7307 — поперечно-строгальные станки; 7410, 7414, 7432 — долбежные станки.

Если в нумерации модели после первой или второй цифры вписана буква, то это означает, что базовая модель модернизирована, в ней используют новые узлы. В поперечно-строгальных станках часто при модернизации применяют гидропривод, например, в станках мод. 736 и 7М36. Модификацию базовой модели обозначают какой-либо буквой в конце шифра, например, мод. 7307 и 7307Д.

Шифр специальных или специализированных станков образуется путем добавления к шифру завода порядкового номера модели. Так, комбинированные продольно-обрабатывающие станки с ручным управлением получили шифр НС-6, НС-8, НС-30; они предназначены для строгания и шлифования.

РАЗРАБОТКА И МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Колосов А.В. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Фрезерные станки — одна из самых многочисленных групп станков. На них обрабатывают наружные, внутренние, плоские и фасонные поверхности, в особенности на рычагах, планках, корпусных и других деталях, не являющихся телами вращения, делают местные вырезы и срезы, прорезают прямые и винтовые канавки, нарезают зубья колёс и резьбы.

Различают станки общего назначения, специализированные и специальные. К первым относятся универсальные, горизонтально-фрезерные и продольно-фрезерные станки, к специализированным — шпоночно-фрезерные, копировально-фрезерные и др., специальные станки служат для обработки конкретных типов деталей (например, рычагов).

В настоящее время существует ряд современных высокоточных прецизионных станков разнообразной конструкции и модификации, которые получили широкое применение в промышленности. Рассмотрим наиболее распространенные из них.

Широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок 6Р82Ш является наиболее сложным по сравнению с простыми универсальными горизонтально-фрезерными станками. Он предназначен для работы в условиях индивидуального производства и позволяет не только прорезать пазы, винтовые канавки и т.п., но и обрабатывать объёмные фасонные поверхности штампов, металлических моделей. Возможна также обработка поверхностей под любым углом, а также выходящих за

габариты стола. Класс точности станка — П. В станке два привода главного движения, работа которых приводится асинхронными электродвигателями.

Вертикально-фрезерный станок 6520Ф3 с крестовым столом и ЧПУ бесконсольного типа может вести обработку фрезами различных типов, но особенно эффективно — торцовыми и пальцевыми. Он предназначен для изготовления деталей сложной формы, возможна обработка одновременно по трём координатам. Станок устроен так, что привод главного движения состоит из асинхронного электродвигателя, клиноременной передачи, коробки скоростей с двумя тройными блоками. Привод подачи построен на основе синхронного шагового двигателя (СШД). На данном станке применяется устройство НЗЗ-1, которым программируются перемещения по трём координатам, а также скорости этих перемещений и технологические команды.

В последнее время в связи с развитием новых технологий требования к электроприводу возрастают. Поэтому появляются новые типы приводов и систем управления.

В настоящее время все большее применение, особенно в станках с ЧПУ, находят СШД. Обусловлено это следующими причинами: приближаясь по своим свойствам к непрерывным приводам постоянного и переменного тока, электропривод с СШД при дискретном управлении обладает следующими преимуществами:

- компактность.
- значительно больший диапазон регулирования скорости.
- изменение скорости осуществляется изменением частоты управляющих импульсов и имеется возможность реализовывать значения скорости ≈ 0 .
- обладают большой плавностью регулирования скорости.
- имеют возможность осуществлять фиксацию конечных координат перемещений при отработке любого заданного перемещения без датчиков, обратных связей и конечных выключателей.
- устойчиво работают в условиях вибрации.
- имеют простую конструкцию и обладают высокой надежностью.
- система управления легко сопрягается с ЭВМ.

Все эти преимущества говорят о том, что в скором времени СШД будут применяться во всех видах металлорежущих станках, т.к. только они отвечают самым современным технологическим требованиям.

Список литературы:

1. Шашков Е.В., Смирнов В.К. Устройство фрезерно-расточных станков: Учебник для средних ПТУ. - М.: Высшая школа, 1986. - 191 с.
2. Радченко Т.Б., Стальная М.И., Пешков В.Л. Синтез систем автоматического управления электроприводами в УЧПУ: Методические указания к курсовому проекту для студентов энергетических специальностей /Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2003. - 11 с.
3. Ефремов В.Д., Горохов В.А., Схиртладзе А.Г. Металлорежущие станки: Учебник / под общ. ред. П.И. Ящерницына.-изд. четвертое, перераб. и доп. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2007. - 696 с.

ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЗЛЕ «БАРНАУЛ»

Радченко М.В. - д.т.н., профессор, Нехорошков А.Ю. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Требования научно-технического прогресса диктуют необходимость совершенствования промышленной электроэнергетики, создания экономических систем электроснабжения промышленных предприятий, автоматизированных систем управления электроприводами и технологическими процессами.

Нельзя представить себе ни одного современного производственного механизма, в любой области техники, который не приводился бы в действие автоматизированным электроприводом. В электроприводе основным элементом, непосредственно преобразующим электрическую энергию в механическую, является электрический двигатель, который чаще всего управляется при помощи соответствующих преобразовательных и управляющих устройств с целью формирования статических и динамических характеристик электропривода, отвечающих требованиям производственного механизма.

Автоматизированный электропривод используется повсеместно также и в погрузочно-разгрузочных машинах на железной дороге.

Автоматизацией погрузочно-разгрузочных работ на железной дороге занимались: Геллер Н. М., Мироненко В. А. [1], Гитлин А. А. [2], Плюхин Д. С. [3], Савин В. И. [4], Смехов А. А [5].

В работе [1] основное внимание уделялось кинематическим схемам механизмов и их расчету, созданию оснастки для погрузочно-разгрузочных работ.

В своем труде [2] Гитлин А. А. исследовал конструкции механизмов для погрузочно-разгрузочных работ.

Труд [3] касался работы на железной дороге с насыпными грузами, описания устройств и механизмов для этого, также в нем был приведен справочный материал по техническим характеристикам погрузочно-разгрузочных работ.

Работа [4] посвящена анализу правовых документов по железнодорожному транспорту, правилам перевозки, погрузки, выгрузки, перевозочным документам и правилам перевозок.

В работе [5] основное внимание уделялось проектированию и определению параметров железнодорожных складов, описанию технологической линии для погрузочно-разгрузочных работ.

Вышеописанные работы приобретают особую актуальность в связи с постоянным ростом объемов грузоперевозок в России.

Грузоперевозки на Западно-Сибирской железной дороге (филиале ОАО «РЖД») растут. За 8 месяцев 2007 года общая погрузка ЗСЖД составила более 170 935 тыс. тонн, что на 2,4% больше аналогичного периода прошлого года. При этом максимальный рост объемов грузоперевозок показали зерноотправители, а минимальный — металлурги. На рис. 1 показаны объемы грузоперевозок.

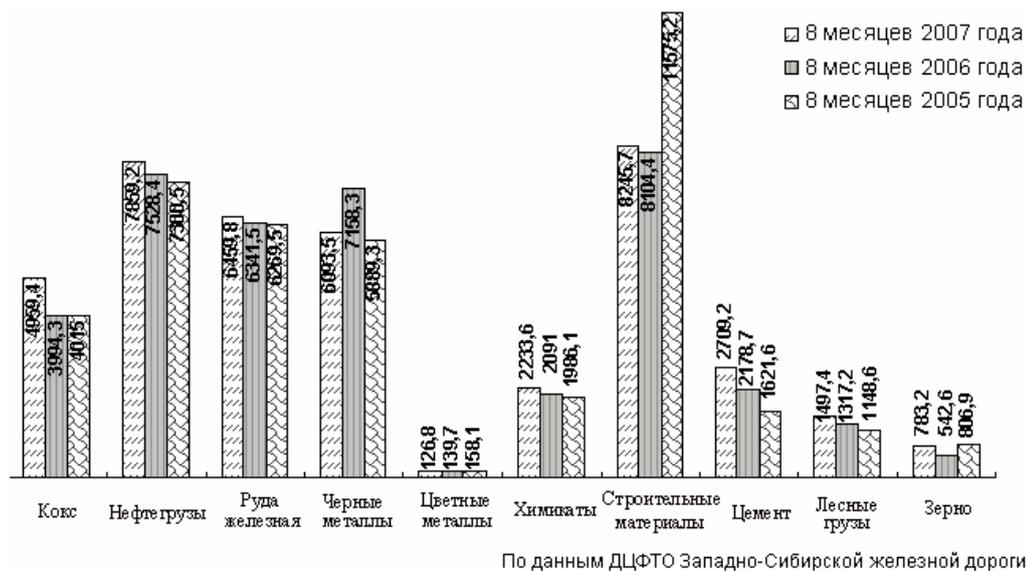


Рис.1. Погрузка по отдельным грузам ЗСЖД за 8 месяцев 2007 года, тыс. тонн

Специфика работы железнодорожного транспорта выдвигает дополнительные требования к погрузочно-разгрузочным машинам. Так, при выборе машины нужно учитывать тип перевозочных средств (вагоны, платформы, полувагоны); тип, размеры и конфигурацию прирельсового склада; длину и направление перемещения груза при погрузке, выгрузке и перегрузке; наличие и близость контактной сети на электрифицированных участках; периодичность подачи групп вагонов на фронт погрузки-выгрузки; время простоя перевозочных средств под грузовыми операциями. Следует также учитывать смерзаемость ряда грузов в процессе их перевозки в зимнее время, а также смешиваемость многих сыпучих и навалочных грузов.

Обеспечение всех этих требований и должна обеспечить модернизация. При этом стоимость её сравнительно невысока. Поэтому рассмотрение этого вопроса является своевременным и актуальным.

Для перевозки массовых грузов на большие расстояния (а при большом грузообороте и на достаточно малые) в основном используют железнодорожный транспорт, где себестоимость перевозок в этих условиях бывает ниже, чем на других видах транспорта.

Работа с хрупкими и зачастую дорогостоящими грузами при погрузочно-разгрузочных работах может и должна выполняться с высокой точностью, плавностью хода, для обеспечения сохранности изделий. При этом важно обеспечить высокую скорость всех выполняемых операций (так как простой составов и вагонов экономически не целесообразен), что возможно только при использовании автоматизированных и роботизированных комплексов. В данной работе основное внимание следует уделить разработке манипулятора для погрузочно-разгрузочных работ.

К системам электропривода погрузочно-разгрузочных машинам предъявляются жесткие требования. Эти системы должны обеспечивать, прежде всего, точность позиционирования, плавность и при этом сохранять высокое быстродействие.

Системы управления должны быть в данном случае быстродействующими, что можно обеспечить, применяя логические микросхемы и контроллеры. Важным критерием является также возможность совмещения с ЭВМ и управления с ее помощью манипулятором.

Масса и габариты САУ и двигателя должны быть минимальными.

Для обеспечения этих требований может быть использован синхронно-шаговый двигатель (СШД), преобразующий команду, заданную в виде импульсов, в фиксированный угол поворота двигателя или в фиксированное положение подвижной части двигателя без датчиков обратной связи.

Список литературы:

1. Геллер Н. М. Автоматизация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на промышленном железнодорожном транспорте/ Н. М. Геллер, В. А. Мироненко, И. П. Кривцов. - Киев.: Вища школа, 1986. – 264 с. ил.
2. Гитлин А. А. Совершенствование складского хозяйства/ А. А. Гитлин - М., «Экономика», 1986. – 301 с. ил.
3. Плюхин Д. С. Погрузочно-разгрузочные работы с насыпными грузами/ Д. С. Плюхин - М.: Транспорт, 1989. – 303 с. ил.
4. Савин В. И. Перевозки грузов железнодорожным транспортом/ В. И. Савин 2003
5. Смехов А. А. Автоматизированные склады/ А. А. Смехов - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987. – 296 с.: ил.
6. Зуев Ф. Г. Подъемно-транспортные установки/ Ф. Г. Зуев, Н. А. Лотков. - М.: КолосС, 2006. – 471 с.: ил.
7. Оксана Мочалова. Грузоперевозки на Западно-Сибирской железной дороге [Электронный ресурс].- Режим доступа.- <http://com.sibpress.ru/28.09.2007/macroeconomics/>

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА МАШИН ДЛЯ ПЛАСТИКОВОЙ УПАКОВКИ

Киселев В.С. - аспирант, Чудайкин Ю.А. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Во всем мире наука стала доминирующим звеном в развитии всех отраслей производства.

Сейчас большое внимание уделяется здоровью, а значит и всевозможным пищевым производствам с которыми оно очень тесно связано. Одним из этапов производства продуктов питания является их упаковка, в частности газированной и минеральной вод в пластиковые бутылки и банки. Для производства вышеуказанных емкостей требуются специальные заготовки, так называемые преформы, к которым должны предъявляться серьезные требования. Ведь для питьевой воды требуются экологически чистые материалы, которые в процессе нагрева ни в коем случае не должны выделять каких либо вредных веществ. Совсем другие требования предъявляются, допустим, к таре для хранения каких-либо активных химических веществ. Она должна быть стойкой к её содержимому и ни в коем случае не реагировать с ней

Непосредственно для выдува бутылок используют специальные машины. Типичная машина состоит из 2 работающих отдельно механизмов

-машина для нагрева преформ

-машина для выдува

машина для нагрева преформ представляет собой печь, где путем задания параметров нагрева ламп и регулирования скорости прохождения заготовок через тоннель осуществляется смягчение и придание нужной пластичности заготовке

Далее разогретая заготовка помещается в форму (машина для выдува) где после подачи команды происходит растягивание заготовки, а затем подачей воздуха под давлением дальнейшее формирование изделия в форме.

Соответственно для разных случаев требуются различные машины. Если нам необходимо выдуть бутылку одной емкости, мы используем одну машину, если объем или форма изменяется, то нужна уже другая. Для химически активных веществ, таких как кислота вообще нужны специальные условия выдува и т.д. Поэтому к различным случаям предъявляются совершенно разные условия по характеристикам машин и необходимо каждую конкретную задачу разрешить максимально эффективным способом.

Данная проблема чрезвычайно актуальна и имеет широчайший спектр решений и возможностей, которые при правильном применении позволят добиваться требуемых характеристик пластиковой упаковки газированной и минеральной вод.

РАЗРАБОТКА НИЗКОЧАСТОТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АУДИО-ВИДЕО ТЕХНИКИ

Радченко Т.Б. – д.т.н., профессор, Зуборев Е.А. – аспирант

Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Человек воспринимает окружающий его мир через пять органов чувств: зрение, слух, осязание, обоняние, вкус. При помощи зрения составляем визуальную картину происходящего вокруг. Но эта картина будет неполной без акустической составляющей нашего мира – без звуков, которые окружают нас всегда и везде. Звук окружает нас нескончаемым потоком, льющимся отовсюду. Пение птиц, журчание воды, раскаты грома и т.д. в далёком прошлом вызывали восхищение у наших далёких предков. В наши дни всё с тем же неподдельным трепетом наслаждаемся уже классической музыкой, музыкой эстрадных исполнителей, звуковыми эффектами сидя в кинотеатре или у себя дома. С появлением акустических систем появилась возможность наслаждаться звуками симфонического оркестра или музыкой популярного исполнителя, находясь далеко (как в пространстве, так и во времени) от оркестра или исполнителя.

Задача качества передачи звучания, реалистичности, оригинальности стояла перед разработчиками акустических систем всегда. В наши дни, с появлением компьютерной техники, появляется возможность создания качественных акустических систем, воспроизводящих все тонкости звучания с максимальным приближением к звучанию оригинала. Основными странами, поставляющими аудио- видео технику на рынок России являются: Китай, Япония, Малайзия. Опыт эксплуатации аудио-видео продукции этих производителей показывает:

- их низкую надёжность;
- несоответствие указанных параметров и фактических;
- работа на пределе возможностей (без запаса);
- высокая погрешность воспроизведения;
- высокий коэффициент искажения на предельных мощностях.

Кроме того, на практике было доказано [4], что акустические системы, произведённые в Азии, не в состоянии воспроизводить низкие частоты в диапазоне ниже 35 Гц, а это искажает звуковую картину и не даёт полноты ощущений, например, при просмотре фильма с мощными звуковыми эффектами или прослушивании популярной музыки. Звуковые эффекты, находящиеся в диапазоне от 100 Гц и ниже, придают фильмам ту самую “эффектность”, силу, мощь и объёмность звучания, которые так нравятся зрителям, сидящим в кинотеатре или находящимся на концерте популярного исполнителя.

Таким образом, возникла необходимость в создания мощной низкочастотной акустической системы, превосходящей по качеству представленные аналоги на рынке, и в то же время со значительно меньшей стоимостью

Результатом работы явилось следующее:

1. Дана классификация и обзор современных низкочастотных акустических систем, а так же выполнен анализ рыночной ситуации низкочастотных акустических систем, ресиверов (усилителей), активных сабвуферов;

2. Изучены принцип действия динамических громкоговорителей, особенности конструкции, и основные характеристики;
3. Сформулированы требования к низкочастотным акустическим системам и усилителям мощности звуковой частоты;
4. Произведена разработка и расчёт источника питания, выходных каскадов усилителя мощности, акустического оформления;
5. Измерены параметры Тиэлле – Смолла динамической головки CADENCE UD124H.
6. Рассмотрены теоретические основы фазоинверсных систем, корпусов низкочастотных акустических систем и методы обеспечения его вибропоглощения и звукоизоляции;

В процессе работы были решены следующие задачи: даны физические представления о работе низкочастотных акустических систем повышенной мощности, произведены все необходимые расчеты, чтобы акустическая система отвечала поставленным требованиям, обладала повышенным уровнем качества воспроизведения звуковой частоты, удобством эксплуатации, доступностью по стоимости, а так же была надежна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фурдиев В.В. Акустика звукового кинопоказа. – М.: Госкиноиздат, 1945. – 112 с.
2. Алдошина И.А. Высококачественные акустические системы и излучатели. – М.: Радио и связь, 1985. – 468 с.
3. Войшилло Г.В. Усилительные устройства – 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Радио и связь, 1983. – 264 с.
4. <http://www.radiotexnik.info/akys1.php>

АНАЛИЗ МИРОВОГО РЫНКА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Лапердин С.С. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Одной из главных задач в современных условиях промышленности является повышение эффективности производства и количества продукции. Выполнение этой задачи связано с использованием всё более современного оборудования, отвечающего требованиям производителей, а это в свою очередь требует более совершенных систем управления технологическими процессами, широкого применения комплексных систем автоматизированного электропривода с использованием микропроцессорных средств и т.д.

В своё время в СССР была мощная база отечественного станкостроения. Выпускались станки от прикладных до станков применяемых в массовом производстве и таким образом, страна обеспечивала себя достаточно современным оборудованием. Много оборудования поступало из стран СЭВ (ГДР, ЧССР, ВНР).

В конце 80-х начале 90-х годов, в связи с изменившимися условиями, большое число отечественных заводов станкостроения перестало существовать, исчез и СЭВ. Но определённое время, из-за резкого падения производства в стране, большого запаса уже выпущенных к 90-м годам станков, особого дефицита в них не ощущалось.

В настоящее время промышленность России начинает отставать. Страна постепенно переходит от сырьевого приоритета к производственному, а это предполагает наличие

соответствующей станкоинструментальной базы. Промышленность начинает выпускать станки, причём станки более современные. Выпуск станков по группам "повышенной точности" " высокой точности" всё более возрастает. Выпускается также большое количество новых станков по группам " особо высокой точности" и "мастер - станки", дающих возможность выпускать продукцию с высокими качественными показателями.

Продолжают выпускаться и серийные станки, у которых также повышаются точностные данные.

Но этого оборудования становится всё более недостаточно с ростом промышленности, резко уменьшенными объёмами выпускаемого оборудования и естественным износом действующего оборудования.

И здесь всё большее значение приобретает модернизация действующего оборудования, реконструкция станков, внедрение более современных конструкций высокоточных узлов и механизмов, более современного электрооборудования. Кроме того при использовании станин старых станков точностные характеристики могуткратно повышаться, когда на станину у которой уже нет внутренних напряжений навешиваются новые более совершенные узлы, более совершенные системы электроприборов и более совершенные системы автоматического и программного управления.

На данный момент производство станков с ЧПУ в России сократилось в 9 раз.

Количество произведённых в России станков в 2005г:

- 1) металлорежущие станки – 4795,
- 2) деревообрабатывающие – 4271,
- 3) кузнечнопрессовые – 1503.

Общая сумма составляет: 161 млн. дол.

Так же следует отметить, что ремонт и модернизация станков обходится на 30% дешевле, чем покупка нового оборудования.

Лидерами производства станков является:

Япония - 26%, Германия - 18%, а Россия занимает лишь 22 место - 0,31% от общего выпуска станков.

Так же наблюдается быстрый рост станкостроительной промышленности в Китае, лидерами являются Kamazaki Mazak, Trumt Gildemeister AG, Amada.

Анализ мирового рынка МРС показал, что в настоящее время промышленность России значительно отстала по отношению к таким странам как Япония, Китай, Германия и др.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РОБОКАРОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Савельев А.С. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В современном промышленном производстве особое значение приобретает развитие автоматических систем управления технологическими процессами. Внедрение автоматических систем управления в различные сферы производственной деятельности способствует ускорению научно-технического прогресса, и для большинства промышленных предприятий является важной, экономически нужной задачей, от решения которой зависит ускоренное развитие всего производственного комплекса.

В условиях роста оснащения промышленности средствами механизации и автоматизации производственных процессов значительная роль отводится автоматизированным транспортным средствам.

Автоматизированными транспортными средствами, реализующими различные межучастковые и межоперационные связи, являются транспортные роботы. Они обладают рядом преимуществ по сравнению с другими средствами: малогабаритностью подвижного состава, большим диапазоном регулирования производительности, автоматическим перемещением и др.

Из общего количества промышленных роботов используемых в составе робототехнических комплексов значительную долю составляют транспортные роботы, специально ориентированные на выполнение погрузочно-разгрузочных и транспортных операций. Процесс загрузки – разгрузки рабочих мест осуществляется автоматически с помощью манипуляторов, рольгангов, подъемно-выдвижных столов.

Основным классификационным признаком транспортных роботов является тип передвижения. По этому признаку транспортные устройства делятся на колёсные, гусеничные, на воздушной подушке, шагающие и т.д. В настоящее время наибольшее применение в составе робототехнических комплексов нашли устройства передвижения колесного типа (рельсовые, безрельсовые) в напольном и подвесном исполнениях.

Одной из разновидностей транспортных роботов является робокарная тележка.

Робокарные тележки выполняются в виде рельсовых и безрельсовых систем. Наибольшее применение нашли напольные безрельсовые системы – робокарные тележки, которые могут быть грузонесущими и тянущими (тягачи, буксиры с прицепными платформами). Возможности безрельсовых грузонесущих робокарных тележек очень широки прежде всего за счет простоты создания новых транспортных путей, оснащения тележек устройствами автоматизации погрузочно-разгрузочных операций.

Использование робокаров в промышленности обеспечивает следующие преимущества: эксплуатационную гибкость, уменьшение количества препятствий на полу помещения (например, конвейеров), улучшение доступа к оборудованию, уменьшение перерывов в работе транспортной системы (если один робот в ремонте, движение остальных по маршруту продолжается), возможность быстрого изменения трассы движения при изменении планировки цеха, возможность использования различных погрузочно-разгрузочных устройств (многозвенный манипулятор, несущий стол с поворотным и подъемным механизмами, вилочный захват, различные виды конвейеров). Помимо

транспортных и перегрузочных операций робокарные тележки могут осуществлять функции комплектовщиков, сборщиков и т.д.

Разработчики и создатели автоматизированных систем с применением робокаров соглашаются с тем, что такие системы сложнее и дороже, чем традиционный конвейер, но показывают их преимущества, главное из которых – высокая гибкость в условиях мелкосерийного и серийного производства. В устройство систем управления робокарами достаточно сложное, так как, кроме задачи транспортирования изделия, робокар может нести большой объем информации конструктивного и технологического характера.

Модернизация электропривода включает в себя и разработку системы управления транспортными роботами. При изменении технологического процесса с целью осуществления более экономичного и выгодного производства осуществляется замена старого оборудования на новое с применением современной элементной базы.

Следует полагать, что в будущем робокары будут совершенствоваться в направлении повышения уровня искусственного интеллекта для решения навигационных, технологических и информационных задач.

Список литературы:

1. Цейтлин Л. С. «Электропривод, электрооборудование и основы управления» М.: «Высшая школа», 1985г.
2. Попов Е. П., Письменный Г. В. «Основы робототехники» М.: «Высшая школа», 1990 г.
3. Адам А. Е. «Проектирование машиностроительных заводов» М.: «Высшая школа», 2004 г.
4. Спиваковский А. О., Дьячков В. К. «Транспортирующие средства» М.: «Машиностроение», 1983 г.
5. Челпанов И. Б. «Устройство промышленных роботов» Л.: «Машиностроение», 1990 г.
6. Юревич Е. И. «Основы робототехники» Л.: «Машиностроение», 1985 г.

К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ ПРИВОДА ПОДАЧИ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Ганичев В.В. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Обработка металлов является одной из основных операций в промышленности. Обработка металла резанием является самым распространенным методом обработки, так как позволяет получать изделия различной формы при этом очень высокой точности. Для этого метода обработки создано несколько видов станков в зависимости от технологического процесса. Одним из самых часто используемых на производстве станков является фрезерный станок.

Фрезерный станок в металлообработке - металлорежущий станок для обработки резанием при помощи фрезы, наружных и внутренних плоских и фасонных поверхностей, пазов, уступов, поверхностей тел вращения, зубьев зубчатых колёс и т.п.

Принцип фрезерования зародился в Европе в 16 в. - Леонардо да Винчи дал эскиз прототипа фрезы в виде вращающегося круглого напильника. Известен станок с вращающимся напильником, построенный в Пекине в 1665. Прототипы современных фрезерных станков появились в 19 в.:

консольный в 1835, универсальный в 1862, продольный в 1884. В дальнейшем конструкции фрезерные станки быстро развивались, типы их дифференцировались.

По назначению фрезерные станки разделяют на универсально-, горизонтально-, вертикально-, продольно-, копировально-, резьбо-, шпоночно-, карусельно-, барабанно-фрезерные и др. По конструкции фрезерные станки могут быть консольные и бесконсольные.

В промышленности находят всё более широкое применение различные типы фрезерных станков с программным управлением.

Главное движение у фрезерного станка (вращательное) осуществляется фрезой, движение подачи (поступательное) - заготовкой; в некоторых случаях (например, при обработке крупных изделий) движение подачи может сообщаться фрезе.

Для повышения точности подвода заготовки к инструменту или в некоторых случаях подвода самого инструмента, имеет смысл модернизации привода подачи, так как он играет значимую роль в определении качества обработки.

Решить данную задачу можно заменой устаревшего привода на более современный с соответствующей системой управления, которая будет являться так же гибкой для возможности перехода производства на новый вид выпускаемой продукции.

Список литературы:

4. Гусев И. Т. Устройства числового программного управления / И. Т. Гусев, Е. Г. Елисеев, А. А. Маслов. – М.: Высшая школа, 1986. – 296 с.: ил.
5. Сандлер А. С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков: учебное пособие для вузов / А. С. Сандлер. – М.: Высшая школа, 1972. – 440 с.: ил.

ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА

Головачев А.М. - к.т.н., доцент, Юдаков М.Г. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Известно, что в России произошла смена экономики с плановой на рыночную, в связи с чем сегодня актуальными становятся вопросы эффективного (в том числе экономичного) качественного производства, а также конкурентоспособности продукции, выпускаемой российской промышленностью, на внутреннем и внешнем рынках. То есть требуется обновление оборудования: замена или модернизация. В зависимости от специфики производства (требований к качеству, количеству, сложности выпускаемой продукции и пр.) и степени износа оборудования наиболее предпочтительным окажется модернизация или замена оборудования новым.

Очевидны преимущества обновления парка оборудования:

1. Увеличение производительности отдельных станков приводит к увеличению производительности производственных участков, цехов и предприятия в целом.
2. Расширяются возможности оборудования, появляется возможность быстрой переналадки производства в случае перевода предприятия на выпуск другого вида продукции.
3. За счет использования новой элементной базы и новых решений в области схемотехники упрощается система управления (СУ) оборудованием (как отдельных механизмов, так и технологических комплексов); снижается инерционность СУ; уменьшается время протекания

переходных режимов оборудования, за счет чего увеличивается время его работы; упрощается создание одной общей СУ, управляющей технологическим комплексом; расширяются возможности автоматизации производства; упрощается создание дистанционного (например, из другого города с использованием компьютерных сетей) управления.

4. Увеличение гибкости производства приводит к быстрой, простой и недорогой переналадке производства (переориентации на выпуск другой продукции), что приводит к расширению номенклатуры выпускаемых изделий.
5. Увеличение уровня безопасности труда рабочего персонала, чистота и экологичность производственных помещений, возможность вывода из области опасного производства человека и его замены «умной машиной».
6. Увеличение надежности оборудования за счет уменьшения количества элементов СУ, переход её на новую элементную базу и внедрение новых технологий.
7. Экономичность производства за счет снижения потребления электроэнергии и освобождения рабочего персонала, замененного автоматикой.
8. Срок эксплуатации нового/модернизированного оборудования значительно превышает срок эксплуатации старого, исключается необходимость капитального ремонта и снижаются затраты на текущий ремонт, а значит, имеет место экономия денежных средств на обслуживание оборудования.

Таким образом, анализируя достоинства модернизации/замены оборудования, видна необходимость и своевременность их внедрения.

Сегодня всё большее распространение получают станки с числовым программным управлением (ЧПУ) благодаря их гибкости, относительной простоте, надежности и быстродействию СУ, а также широким возможностям работы в едином технологическом комплексе и пр.

Наряду с другими станками, шлифовальные станки занимают большую часть российской промышленности, выполняют обработку деталей, используемых в самых разных областях человеческой деятельности. Но численность шлифовальных станков с ЧПУ невелика, хотя преимущества таких станков над обычными очевидны. Модернизация шлифовального станка и разработка для него системы ЧПУ – является весьма актуальной задачей.

АНАЛИЗ РЫНКА АКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, РЕСИВЕРОВ, АКТИВНЫХ САБВУФЕРОВ

Радченко Т.Б. – д.т.н., профессор, Зуборев Е. А. – аспирант

Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Торгующие компании г. Барнаул, такие как: АЙСБЕРГ, МЭЙПЛ, КОМПЬЮТЕР-ТРЕЙД, АВТОМОДА, НЭТА, ЭЛЬДОРАДО, предлагают покупателям наименования низкочастотных акустических систем, ресиверов, активных сабвуферов мощностью от 75 Вт и более. На рисунке 1 показана круговая диаграмма стран производителей акустических систем, где 2/3 рынка акустических систем занимают производители из Азии (Малайзия и Китай).

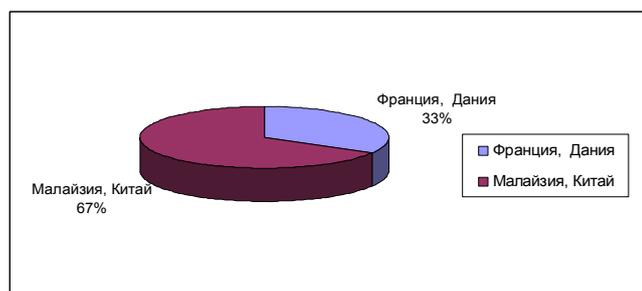


Рис. 1. Круговая диаграмма стран производителей акустических систем

На рисунке 2 показана круговая диаграмма стран производителей ресиверов (усилителей), где 100% рынка ресиверов представлено производителями из Азии (14%- Япония, 86%- Малайзия).

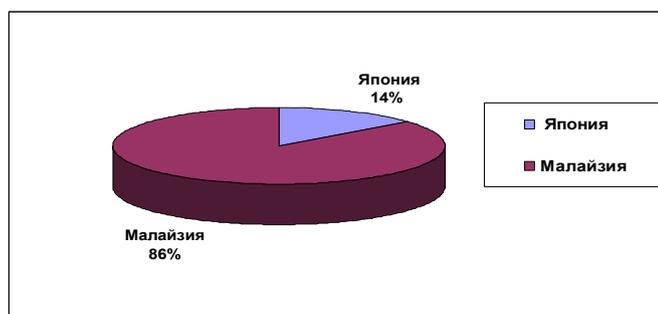


Рис. 2. Круговая диаграмма стран производителей ресиверов (усилителей)

Круговая диаграмма стран производителей активных сабвуферов показана на рисунке 3. Из рисунка видно, что рынок активных сабвуферов разделили между собой производители из Европы (50% - Германия, 29% - Италия, 21%- Франция). Однако, как показывает практика, под марками производителей из Европы скрываются их пиратские копии, произведённые в Азии. Таким образом, из рисунка 3 видно, что на международном рынке отсутствует отечественный производитель.

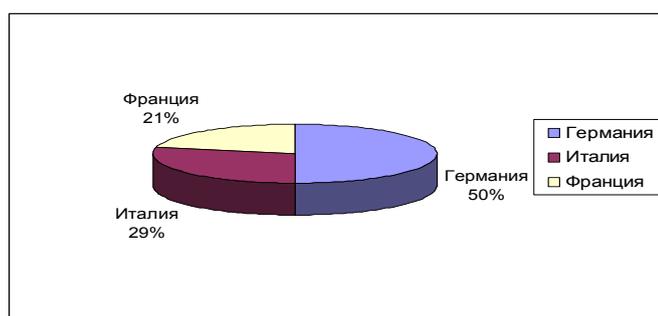


Рис. 3. Круговая диаграмма стран производителей активных сабвуферов

Проведённый анализ рынка низкочастотных акустических систем, ресиверов, активных сабвуферов г. Барнаула показал, что:

- весь рынок представлен марками производителей из Азии, а отечественный производитель отсутствует;

- на приобретение мощной низкочастотной акустической системы или активного сабвуфера необходимо потратить значительную сумму, в большинстве случаев непосильную для потребителя среднего достатка (от 10299 рублей за низкочастотную акустическую систему и от 7900 рублей за активный сабвуфер).

Всё изложенное выше наглядно подтверждает актуальность и необходимость в разработке и создании мощной низкочастотной акустической системы, превосходящей по качеству представленные аналоги на рынке, и в то же время со значительно меньшей стоимостью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мушина А.Г. Авиационная акустика. – М.: Машиностроение, 1973. 443 с.
2. Петрицкая И.Г. Исследование влияния закрытого оформления на работу громкоговорителя. – Техника средств связи, 1972, 91.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СВЕРХЗВУКОВОЙ ГАЗОПОРШКОВОЙ НАПЛАВКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОТЛОВ С «КИПЯЩИМ СЛОЕМ»

Радченко М.В. - д.т.н., профессор, Маньковский С.А. – аспирант
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В теплоэнергетике одной из основных проблем является поверхностный износ, где твердые частицы топлива и золы нередко очень быстро разрушают системы топливоподачи, трубы и стенки газоходов, лотки и трубы гидрозолоудаления котлоагрегатов. Примером тому, является интенсивный абразивный износ участков трубных панелей котельных установок с «кипящим слоем». Котлоагрегаты данного типа имеют широкое распространение, так как по сравнению с иными типами котельных установок позволяют сжигать дешевое низкосортное топливо, что делает их использование экономически целесообразным. При этом основным недостатком является небольшой срок межремонтного периода 1,5...2,5 месяца, из-за того, что влияние абразивных потоков при высоких

температурах и окислительное воздействие воздуха с продуктами горения на рабочие поверхности приводят к их активному изнашиванию, потере работоспособности и выходу из строя. Поэтому задача продления срока службы трубных элементов котлоагрегатов, подверженных износу, является актуальной.

На практике существуют различные способы решения данной проблемы, но наиболее выгодным является создание защитных покрытий на рабочих поверхностях, подверженных износу.

Анализ способов и материалов для создания покрытий, а также вида износа поверхностей трубных элементов в топочной камере котла с «кипящим слоем», показал, что наиболее подходящим по стоимости и качеству защитных покрытий представляется способ сверхзвуковой газопорошковой наплавки высоколегированными сплавами системы Ni-Cr-B-Si, промышленно выпускаемыми в России.

В качестве технологической аппаратуры для СГП-наплавки защитных покрытий использовалось оригинальное устройство для сверхзвуковой газопорошковой наплавки [1], разработанное и запатентованное авторским коллективом ООО «НИИ Высоких Технологий», патент на полезную модель [2].



Рисунок 1 – Общий вид котлоагрегата с низкотемпературной топкой с «кипящим слоем» типа КВ-Ф-10-115-НТКС

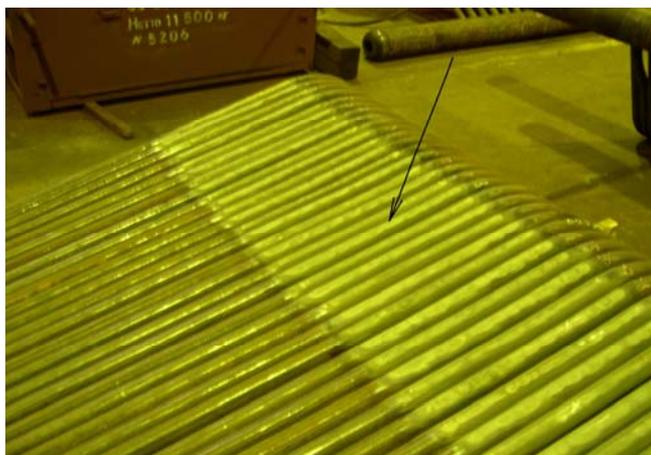


Рисунок 2- Износостойкие защитные покрытия на поверхности трубных панелей котлоагрегатов с «кипящим слоем», выполненные методом газопорошковой наплавки

При эксплуатации котлоагрегатов с незащищенными трубными элементами ремонтные работы, связанные с заменой комплекта изношенных экранных труб, выполнялись один раз в 1,5...2,5 месяца, в зависимости от типа используемых углей (каменный или бурый), стоимостью 600 тысяч рублей. Обследования, проведенные во время остановки котлоагрегатов с наплавленными трубными панелями, после двух лет эксплуатации в реальных условиях на участках трубных элементов с наплавленным покрытием следов износа не выявили. Эксплуатация котлоагрегатов была продлена еще на 1 год. По результатам эксплуатации сделан вывод, что износостойкость трубных панелей с наплавленными защитными покрытиями при работе в условиях воздействия абразивных частиц в высокотемпературной области повысилась не менее чем в 10...12 раз.

Литература

1. Разработка технологической аппаратуры для сверхзвуковой газопорошковой наплавки / М.В.Радченко, Ю.О. Шевцов, Д.А. Нагорный, С.А. Маньковский, Т.Б. Радченко // Обработка металлов. – 2007. - №1.- С. 16-18.
2. Патент на полезную модель № 60410 Россия, МПК В22В 19/06 Устройство для сверхзвуковой газопорошковой наплавки / М.В. Радченко, Ю.О. Шевцов, Т.Б. Радченко, Д.А. Нагорный, С.А. Маньковский; заявл. 4.07.2006; опубл. 27.01.2007, Бюл. №3.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ДЛЯ
ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕДА
Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Черемисин П.С. – аспирант, Сыщиков Д.А. –
студент

Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Одной из главных задач в технико-экономическом развитии страны является повышение эффективности деятельности средних и малых предприятий. Решение проблем именно этой категории хозяйствующих лиц значительно способствует общему экономическому подъему.

К малому бизнесу относится такой вид предпринимательской деятельности, как пчеловодство и производство меда. Откачка меда производится в теплое время года: с 25-го июня по 15-е августа. В это время происходит цветение медоносов, пчелы перерабатывают нектар в мед и откладывают его в рамки с сотами.

Рамки конструктивно делятся на «магазинные» и «корпусные». Они различаются по размерам и, соответственно, по весу. Откачка меда производится как из магазинных, так и из корпусных рамок при помощи медогонок.

У медогонок существует своя классификация на хордиальные и радиальные.

Показатель, определяющий, насколько полно происходит выход меда из сот, называется чистотой откачки. Эта величина является важной характеристикой процесса и зависит от нескольких факторов: от текущего месяца, от влажности меда, от температуры окружающего воздуха.

При самых благоприятных условиях чистота откачки составляет 98%. Добиться же стопроцентной чистоты практически невозможно.

Чтобы достичь максимально возможной чистоты откачки, важно соблюдать технологию процесса и точность всех его параметров.

Технологический процесс представляет собой определенную последовательность режимов разгона ротора; работы его на номинальной, пониженной и повышенной скоростях; торможений.

При разработке электропривода для данного технологического оборудования необходимо предусмотреть некоторые дополнительные функции (подачу звуковых сигналов по окончании процесса и при авариях, поворот ротора на низкой скорости для удобства погрузки-выгрузки).

Следует отметить, что электрифицированные установки такого рода существуют и выпускаются как единично, так и мелкими сериями на малых предприятиях. Примером их служат электропривод (ЭП/Т.12В) 60 и 90 Вт с таймером и регулировкой частоты вращения, предназначенный для установки на 2-х - 4-х рамочные медогонки заводского изготовления [1], а также электропривод ПЭМ-60, устанавливаемый на стандартных хордовых 2-х, 3-х или 4-х рамочных медогонках [2].

Особо актуальным является разработка требований к электроприводу, проектирование еще более экономичных электроприводов и САУ медогонной установки.

Список литературы:

1. www.dimsto.aanet.ru
2. www.beekeeping.com.ua

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОДОЛЬНО-СТРОГАЛЬНЫХ СТАНКОВ, ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ

Головачев А.М. - к.т.н., доцент, Черненко К.В. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Научно-технический прогресс, являющийся главным рычагом интенсификации народного хозяйства и ускорения социально-экономического развития страны, происходит во всех отраслях современного производства, в том числе и в металлообрабатывающей промышленности.

Существуют несколько способов обработки металлов для придания им требуемой формы:

- 1) обработка металла резанием;
- 2) обработка металла давлением;
- 3) электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.

Обработка резанием осуществляется на специальных устройствах – металлорежущих станках. Они предназначены для придания обрабатываемой детали методом снятия стружки заданной формы и размеров с обеспечением нужной точности обработки.

Металлорежущие станки являются основным оборудованием машиностроительных заводов. Применение современных высокопроизводительных станков и более полное использование всех их технологических возможностей способствует дальнейшему повышению эффективности производства и качества продукции.

Для обозначения моделей станков, выпускаемых серийно, принята классификация, по которой все станки делятся на девять групп:

- 1) токарные;
- 2) сверлильные и расточные;
- 3) шлифовальные, полировальные, доводочные;
- 4) комбинированные;
- 5) зубо- и резьбообрабатывающие;
- 6) фрезерные;
- 7) строгальные, долбежные и протяжные;
- 8) разрезные;
- 9) разные.

Строгальные и долбежные станки предназначены для обработки горизонтальных, вертикальных и наклонных поверхностей. Такими станками оснащены заводы массового и крупносерийного производства, а также ремонтные и другие вспомогательные цеха. В зависимости от компоновки и характера работы различают продольно-строгальные, поперечно-строгальные и долбежные станки. Все они характеризуются линейным движением формообразования (возвратно-поступательным движением) со скоростью резания и прямолинейным периодическим движением подачи. Движение со скоростью резания могут совершать заготовки или режущий инструмент.

Электропривод играет в станке важную роль. Его значение не ограничивается только преобразованием электрической энергии в механическую, хотя это одна из основных функций, выполняемых электроприводом в производственных машинах. Электропривод – это основной конструктивный элемент металлорежущего станка. Он должен быть управляемым по скорости, поскольку для различных материалов (в соответствии с технологией обработки и свойствами материалов) используются различные оптимальные или максимально допустимые скорости строгания; кроме того, движение характеризуется различными скоростями на разных интервалах времени рабочего цикла, высокой частотой реверсирования с большими пускотормозными моментами.

Электропривод, являясь наиболее мобильной и быстроразвивающейся отраслью станкостроения, позволяет эффективно решать сложные и ответственные задачи, связанные с повышением производительности, точности и автоматизации оборудования.

УЧЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ ОПТИМАЛЬНЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Нефедов С.Ф. – аспирант

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время в Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова разработаны методы и средства для решения задачи создания оптимальных систем безопасности электроустановок (СБЭ) на объектах АПК. В рамках таких объектов рассматриваются электроустановки зданий, а также наружные электроустановки напряжением 380/220 В. Функциями рассматриваемых технических систем безопасности является одновременное обеспечение электробезопасности людей и пожарной безопасности электроустановок [1].

Теоретической основой методов является математическое моделирование взаимодействия людей и электроустановок с одновременным учетом действия технической системы обеспечения безопасности. В результате моделирования подсчитываются вероятности электропоражений людей и вероятности, характеризующие пожарную опасность. В качестве основного опасного фактора при моделировании рассматриваются различные короткие замыкания в электроустановках объекта. Особенности моделей является их вероятностно-топологический характер. В частности, в них учитывается иерархия электрической сети и места установки аппаратов защиты.

Наряду с методами моделирования разработаны и методы оптимизации СБЭ, а также средство решения задачи - система автоматизированного проектирования оптимальных СБЭ. Эффективность оптимизации СБЭ подтверждена расчетами, выполненными для конкретных объектов АПК [1]. Таким образом, в АлтГТУ создано современное средство повышения эффективности систем безопасности электроустановок, основанное на использовании системотехники и информационных технологий.

Вместе с тем, массовое внедрение разработанных методов сдерживается рядом обстоятельств. Одним из них является сложность информационного обеспечения расчетов. Последняя обусловлена тем, что в математических моделях учитывается весьма широкий круг факторов, влияющих на состояние безопасности электроустановок на объекте. Так, в качестве исходной информации используются данные об электроустановках объекта, данные о взаимодействии людей с электроустановками, а также данные об установленных на объектах аппаратах защиты.

Используемые исходные данные могут быть разделены на два вида, условно называемые “индивидуальными” и “индивидуально-статистическими”. Данные первого вида позволяют учитывать конкретные особенности отдельного объекта. Данные второго вида не позволяют осуществить такой учет в силу того, что они представляют собой фигурирующие в моделях вероятности определенных случайных событий, свершение которых приводит к электропоражениям людей на объекте и к явлениям, обуславливающим возникновение пожара в здании. Примерами таких данных являются вероятности коротких замыканий (КЗ) в электроустановках зданий.

Данные первой группы могут быть получены в результате измерений или наблюдений на действующем (конкретном) объекте или на основании соответствующей проектной документации.

Данные второй группы, представляющие собой вероятности определенных случайных событий, могут быть получены лишь в результате наблюдений за электроустановками объекта (сопровождающихся фиксацией фактов КЗ). В связи с относительной редкостью таких событий для получения надежных статистических оценок их вероятностей необходима организация весьма длительных наблюдений за объектом. Такой длительный путь получения информации является неприемлемым для практики проектирования.

Возможным путем решения проблемы получения информации рассматриваемого вида может быть использование для данного объекта оценок вероятностей, полученных в результате сбора статистических данных на группе статистически однородных объектов. Однако такая информация в настоящее время практически отсутствует.

В связи со сказанным выше следует считать актуальным разработку методов моделирования и оптимизации СБЭ, учитывающих наличие неопределенности части исходной информации. Для решения этой задачи нами был выполнен анализ уровня неопределенности исходных данных, используемых для выполнения проектировочных расчетов на базе имеющихся математических моделей.

Было установлено, что такие данные имеют несколько “уровней”. Наиболее “высокий” уровень в иерархических моделях занимают вероятности событий, отвечающих компонентам традиционных логико-вероятностных моделей, используемых при анализе травматизма и, в частности, электротравматизма.

Нами был выполнен анализ современных математических методов учета различных видов неопределенности информации, а также случаи их применения при решении прикладных задач в области электроснабжения и электробезопасности (в частности, в [2,3]).

На основе этого нами принято решение о необходимости первоочередного учета неопределенности в моделях на “уровне” вероятностей случайных событий, происходящих на объекте (при сохранении структуры используемых вероятностных моделей). При этом целесообразно использование аппарата теории нечетких множеств в форме нечетких вероятностей, задаваемых в виде нечетких чисел с треугольным представлением функции принадлежности

Правомерность такого учета неопределенности при моделировании электроопасных ситуаций и оценке на этой основе эффективности применяемых систем средств обеспечения электробезопасности обоснована в [3]. Использование теории нечетких множеств позволит преодолеть трудности получения значений “вероятностных” исходных данных. Кроме того, это позволит повысить уровень обоснованности выполняемых расчетов и принятия проектных решений.

В настоящее время нами осуществляется разработка моделей, алгоритмов и программных средств для моделирования СБЭ на объекте с учетом неопределенности указанной части исходной информации.

Одновременно с этим нами выполняется анализ влияния на результаты расчетов характера неопределенности компонентов моделей, находящихся на более “глубоких” уровнях иерархии (в частности, неопределенности защитных характеристик аппаратов защиты).

Список литературы

1. Системы безопасности электроустановок зданий / О.К. Никольский, А.А. Сошников, О.Н. Дробязко, В.С. Германенко, Л.В. Тен, А.Л. Тен, Э.Ф. Аунапу, Г.Н.

Москаленко. –Барнаул, 2004.-82 с. В кн. Правила устройства, эксплуатация и безопасность электроустановок. - Нормативно-технический сборник. - Барнаул, 2004.-840 с.

2. Лыжко В.М. Выбор средств повышения надежности сельских электрических сетей в условиях неопределенности. Автор. дисс. на соискание... канд. техн. наук. – М: , 1988.- 16 с.

3. Номоконова О.В. Применение нечетких множеств в оценке и прогнозировании опасных ситуаций: Автор. дисс. на соискание... канд. техн. наук.- Челябинск, 2003. –19 с.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХФАЗНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Черемисин П.С. – аспирант, Масалов Д.А. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В настоящее время рациональное использование электрической энергии является одним из наиболее важных вопросов в нашей стране. Использование двухфазных двигателей питающихся от однофазной сети значительно упростит проблему энергосбережения.

Вообще говоря, если осуществлять питание от однофазной сети, то для подключения двухфазного двигателя часто используется конденсаторный сдвиг напряжения на одной из обмоток в статорной цепи, при этом для получения вращающего поля статора одна обмотка двухфазного асинхронного электродвигателя подключена к однофазной сети через конденсатор, а другая обмотка – напрямую к однофазной сети. Это существенно увеличивает габариты и стоимость данного двигателя.

Разработанный на кафедре АЭП и ЭТ регулируемый транзисторный редуктор состоит из выпрямителя и двух однофазных мостовых автономных инверторов – транзисторных преобразователей частоты ТПЧ (рис.1) на одну обмотку и на другую обмотку, выполненных на полупроводниковых транзисторах. Однофазный инвертор – преобразователь частоты подключается к обмоткам статора двухфазного асинхронного электродвигателя.

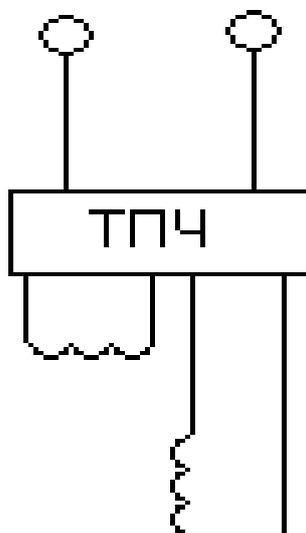


Рис.1 Регулируемый транзисторный редуктор с явно выраженным звеном
постоянного тока

Снижение габаритов и повышение экономичности устройства обеспечивается за счёт упрощения, как силовой части схемы, так и системы управления для коммутации транзисторов в однофазном мостовом автономном инверторе - преобразователе частоты, к тому же решается задача питания двухфазного асинхронного двигателя от однофазной сети с возможностью низкочастотного регулирования скорости вращения электродвигателя при упрощении, как силовой части схемы, так и системы управления коммутации транзисторов, что повышает надёжность и экономичность всей установки.

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ТИРИСТОРНОГО РЕГУЛЯТОРА СКОРОСТИ СЕРИЕСНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Борисов А.П. - аспирант, Чернова А.В. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В настоящее время получило широкое распространение использование сериесных двигателей для электроподвижного состава.

Характеристики сериесных двигателей наиболее отвечают требованиям, предъявляемым к электроподвижному составу. Падающая скоростная характеристика обеспечивает снижение скорости на подъёмах, смягчающее перегрузку самих двигателей и системы энергоснабжения и целесообразное в отношении условий сцепления; на лёгких элементах профиля скорость автоматически повышается. Принудительное усиление магнитного потока при увеличении нагрузки обеспечивает надёжную коммутацию. Сериесные двигатели дают достаточно малые расхождения нагрузок отдельных двигателей электроподвижного состава и локомотивов одного поезда при расхождениях характеристик и дают меньшие толчки нагрузки и тягового усилия при колебаниях напряжения сети. При равных условиях сериесные двигатели имеют наименьший вес и габаритные размеры благодаря высокому коэффициенту заполнения сериесной обмотки [1].

На данный момент используются сериесные двигатели с регулированием скорости вращения при помощи реостата, который регулирует напряжение, подаваемое к обмотке. Но недостатками описанного устройства являются большие габариты и грубое регулирование скоростью.

В предлагаемой схеме, с тиристорным регулятором скорости (ТРС), решается задача обеспечения возможности плавного регулирования скоростью. Тиристорный регулятор скорости сериесного двигателя (рис.1) содержит полупроводниковые вентили, которые подключены к якору двигателя.

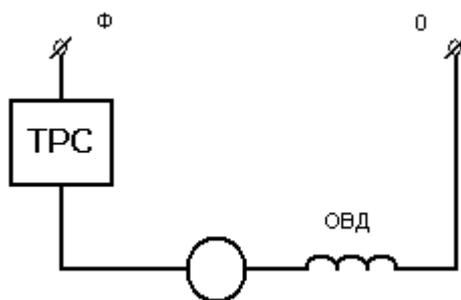


Рис. 1. ТРС для серийного двигателя

Система управления полупроводниковыми вентилями выполняется на современной элементной базе с использованием микроконтроллера.

Тиристорный регулятор скорости позволяет добиться повышения надёжности и экономичности, а также снижения габаритов, за счёт использования полупроводниковых вентилях вместо реостата.

Список литературы

1. Чудаков Е.А. Машиностроение Энциклопедический справочник Раздел 4 Том 13, 1999, 745 с., с. 446.

ОСНОВНЫЕ ПУТИ СНИЖЕНИЯ СТОИМОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРЁХФАЗНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Черемисин П.С. - аспирант, Фомин А.С. – студент

Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

В настоящее время во многих городах страны наблюдается дефицит электрической энергии. Так как промышленность выпускает широко используемые двигатели переменного тока в трёхфазном исполнении, то целесообразно разработать систему управления такими двигателями от однофазной сети.

В настоящее время получило широкое распространение использование однофазно – трёхфазных дискретных низкочастотных преобразователей частоты, ведомых однофазной сетью, которые могут быть использованы в электроприводе для питания асинхронных трёхфазных и синхронных электродвигателей в промышленном производстве.

Существуют схемы, выполненные в виде управляемых инверторов для питания трехфазных двигателей, содержащих однофазный мостовой выпрямитель, транзисторные ключи, генератор тактируемых импульсов, триггер, счетчик и блок распределения импульсов, выполненные на логических элементах.

Основными недостатками таких управляемых инверторов для питания трехфазных двигателей является сложная система управления по методу широтно-импульсной модуляции коммутации транзисторов, вследствие этого понижается надежность, увеличиваются габариты и стоимостные показатели этого устройства.

Предлагаемый низкочастотный регулируемый транзисторный редуктор трехфазного асинхронного двигателя, питающегося от однофазной сети (рис.1), содержит полупроводниковые транзисторы, подсоединенные к питающей сети, датчик нуля, два векторно-алгоритмических блока, шесть блоков формирования импульсов, шесть блоков памяти, основанных на логических элементах. В качестве питающей сети использована однофазная питающая сеть для питания трёхфазного асинхронного двигателя.

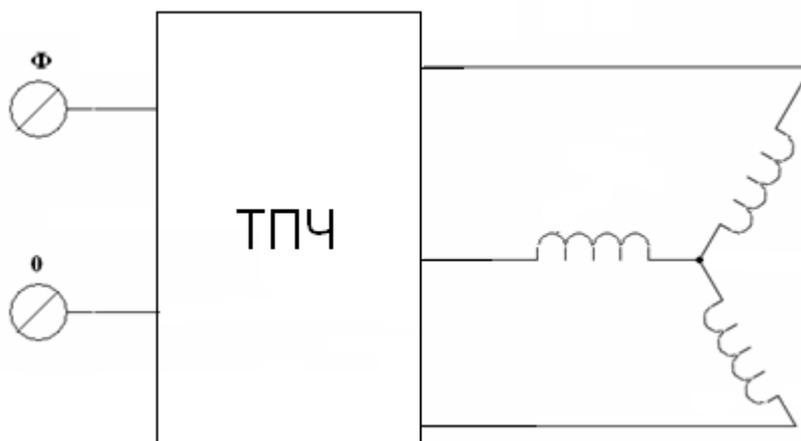


Рис.1. Транзисторный редуктор

Данная схема управляет движением электроприводом векторно-алгоритмическим методом.

Снижение габаритов и повышение экономичности устройства, а также решение задачи питания трёхфазного короткозамкнутого двигателя от однофазной сети с возможностью изменения количества фиксированных положений электрического поля электродвигателя осуществляется при упрощении, как силовой части схемы, так и системы управления коммутации транзисторов, что повышает надёжность и экономичность всей установки.

О МЕРАХ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Черемисин П.С. - аспирант, Фомин А.С. – студент

Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Часто после проведения ремонтных работ на электродвигателе необходимо следить как за работоспособностью механизмов, за направлением его вращения, так и за безопасностью работы обслуживающего персонала. Методом визуального наблюдения не всегда возможно

определить эти процессы, поэтому существует необходимость в разработке устройства, которое осуществляло бы данный контроль. Схема контроля данного типа может значительно уменьшить межремонтный простой, увеличить уровень безопасности обслуживающего персонала, а значит обеспечить значительное сбережение электроэнергии.

Данная система содержит датчик контроля скорости и блока контроля работоспособности механизма. Обычно, реле контроля скорости (РКС) предназначены в основном для индикации направления или наличия скорости.

Для определения работоспособного или аварийного состояния механизма (пусть будет это электродвигатель) была разработана электронная контролирующая схема, показанная на рис. 1, где X1 – сигнал, поступающий с РКС, например, с направления вперед, X3 – с направления назад, X2 – наличие напряжения на двигателе.

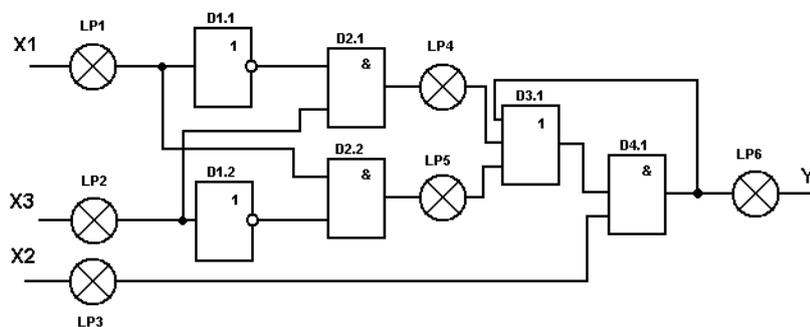


Рис. 1

На рис.2 приведена циклограмма, показывающая работу данного блока.

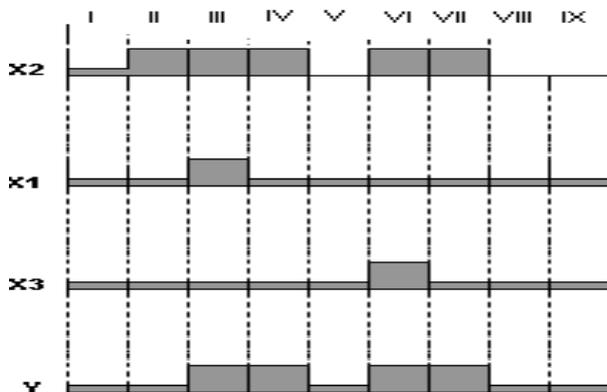


Рис. 2

С входа X₂ сигнал напрямую подается на логический элемент “И” (D 4:1). С входа X₁ сигнал напрямую подается на логический элемент “НЕ” (D 1:1) и на логический элемент “И”

(D 2:2). С входа X_3 разрешающий сигнал подается на логический элемент “НЕ” (D 1:2) и на логический элемент “И” (D 2:1). С логического элемента “И” (D 2:1) и логического элемента “И” (D 2:2) сигналы подаются на логический элемент “ИЛИ” (D 3:1). С логического элемента “ИЛИ” (D 3:1) сигнал подается на логический элемент “И” (D 4:1), а с него на выход и в обратную связь к логическому элементу “ИЛИ” (D 3:1).

При выключенном двигателе в течение I такта на выходе Y будет логический ноль. Единичные сигналы с выхода X_1 и X_3 поступить не могут по технологическим причинам.

В течение II такта с входа X_2 подается единичный сигнал при пуске двигателя, который поступает на вход D 4:1. На выходе сигнал остается прежним.

В течение III такта при вращении двигателя вперед с выхода X_1 единичный сигнал подается на логический элемент “НЕ” (D 1:1) и на логический элемент “И” (D 2:2), загорается лампочка LP1, а с выхода X_3 нулевой сигнал подается на логический элемент “НЕ” (D 1:2) и на логический элемент “И” (D 2:1). Загорится лампочка LP5, что означает вращение вперед. Загорится лампочка LP6.

В течение IV такта при отсутствии сигналов с выходов X_1 и X_3 запоминается предыдущее состояние и лампочка LP6 горит, показывая наличие напряжения на двигателе.

В течение V такта отсутствует напряжение на двигателе и все лампочки не горят.

В течение VI такта при вращении двигателя назад с выхода X_3 единичный сигнал подается на логический элемент “НЕ” (D 1:2) и на логический элемент “И” (D 2:1), загорается лампочка LP2, а с выхода X_1 нулевой сигнал подается на логический элемент “НЕ” (D 1:1) и на логический элемент “И” (D 2:2). Загорится лампочка LP4, что означает вращение назад. Загорится лампочка LP6.

При аварийной остановке двигателя по какой-либо причине напряжение на двигателе остается, поэтому LP6 и LP3 горят, а остальные не горят. Эта информация должна предотвращать попадание под напряжение наладчика при ремонте.

Таким образом схема контроля данного типа может значительно увеличить как уровень безопасности, так и потребление энергии при проведении ремонтных работ.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ РЕДУКТОР КАК ВОЗМОЖНОСТЬ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Черемисин П.С. - аспирант, Голдобин А.В. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Как известно, во многих случаях желательно использовать однофазные сети, за счёт их экономичности по сравнению с трёхфазными. Предлагаемое устройство позволяет подключать трехфазные асинхронные двигатели, используя, низкочастотный преобразователь частоты, к однофазной сети.

Предлагаемый транзисторный редуктор для питания трёхфазного короткозамкнутого двигателя от однофазной сети состоит из диодного выпрямителя и трех транзисторов, подключенных к входам статорных обмоток трехфазного двигателя.

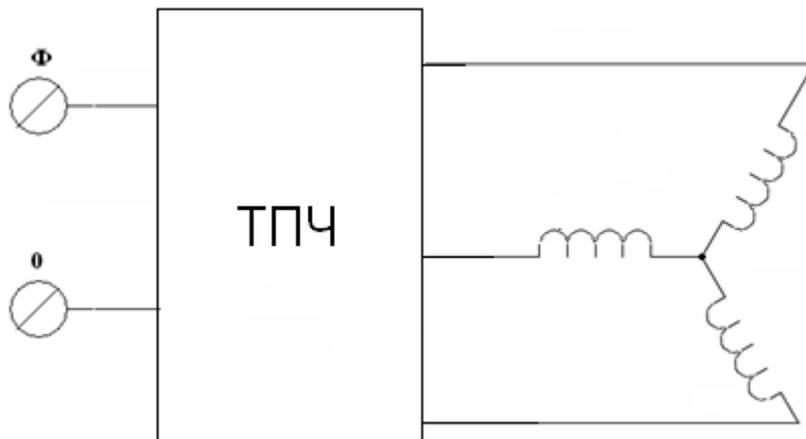


Рис.1 Транзисторный редуктор.

Данным устройством решается задача обеспечения возможности использования устройства при питании от однофазной сети для трёхфазного короткозамкнутого двигателя, повышение его надёжности и экономичности, а также снижение габаритов.

Использование транзисторного редуктора для питания короткозамкнутого трёхфазного двигателя от однофазной сети обуславливает создание вращающегося магнитного поля статора путём алгоритмической коммутации транзисторов, что позволяет получить не только требуемое направление тока в обмотках статора, но и пониженную частоту вращающегося магнитного поля статора. Изменяя алгоритм включения статорных обмоток трёхфазного двигателя можно получить различные положения векторного поля статора.

С помощью транзисторного редуктора для питания трёхфазного короткозамкнутого двигателя от однофазной сети, возможно осуществить векторное – алгоритмическое управление трёхфазным короткозамкнутым электродвигателем, создавая несколько типов вращающихся полей статора.

В соответствии с изложенным, особенностью транзисторного редуктора для питания трёхфазного короткозамкнутого двигателя от однофазной сети является то, что полупроводниковые транзисторы могут быть выполнены в виде тиристоров, или запирающих тиристоров, или симисторов. Снижение габаритов и повышение экономичности устройства, а также решение задачи питания трёхфазного короткозамкнутого двигателя от однофазной сети с возможностью низкочастотного регулирования скорости вращения электродвигателя осуществляется при упрощении, как силовой части схемы, так и системы управления коммутации транзисторов, что повышает надёжность и экономичность всей установки за счет снижения потребления электроэнергии.

СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЁХФАЗНЫМИ АСИНХРОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Стальная М.И. - к.т.н., профессор, Черемисин П.С. - аспирант, Голдобин А.В. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Известно, что мукомольная промышленность относится к взрывоопасному производству, связанному с наличием взвеси муки, что в свою очередь по технике безопасности делает необходимым использование предварительной продувки помещения вентилятором при использовании специального электропривода. Однако этому вопросу уделяется довольно мало внимания. Предложенная схема контроля работы вентиляторов продувки на мукомольном предприятии позволяет сократить опасность взрыва взвеси муки до минимума.

На рисунке 1 показана схема предложенного электронного устройства управления электроприводом мукомольных машин, выполненная на логических элементах, где X_1 – пусковой сигнал разрешающий работу мукомольного электродвигателя, X_2 – работа вентилятора, X_3 – датчик наличия зерна в мукомольной машине, Y – разрешение подачи питания на электропривод мукомолки, LP1- светодиод дающий информацию о наличии запускающего сигнала на работу электродвигателя мукомолки, LP2- светодиод дающий разрешение на подачу питания электропривода мукомолки.

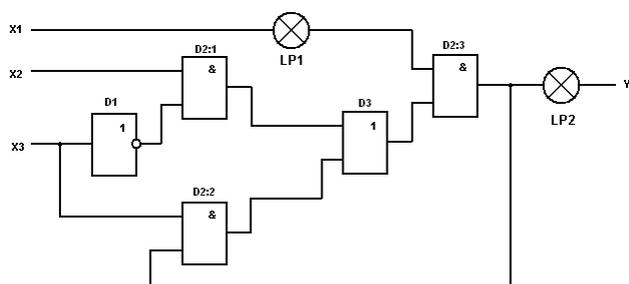


Рис. 1

В показанной схеме (рис. 1), сигнал X_1 подается на вход логического элемента “И” (D2:3), сигнал X_2 подается на вход логического элемента “И” (D2:1), сигнал X_3 подается на вход логического элемента “ИЛИ-НЕ” (D 1) и элемента “И” (D 2:2).

Сигнал X_2 и сигнал с логического элемента “ИЛИ-НЕ” (D1) подаются на логический элемент “И” (D 2:1). Сигналы с логического элемента “И” (D 2:1) и логического элемента “И” (D 2:2) подаются на логический элемент “ИЛИ” (D3). Сигнал X_1 и сигнал с логического элемента “ИЛИ” (D3) подаются на логический элемент “И” (D2:3), а с него на выход и в обратную связь с логическим элементом “И” (D 2:2). Работа схемы показана на циклограмме (рис.2).

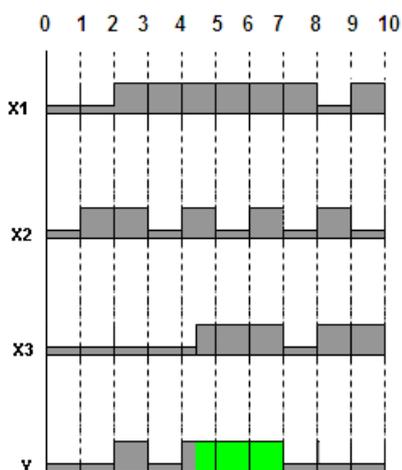


Рис. 2

Если в течении времени первого такта подается нулевой сигнал X_1 на вход D 2:3, и подаются нулевой сигнал X_2 на вход D 2:1, и подается нулевой сигнал X_3 на входы D 1 и D 2:2, то с выхода D 1 идёт единичный сигнал на вход D 2:1, а с него идёт нулевой сигнал на вход D3. С выхода D 2:2 идёт нулевой сигнал на второй вход D 3, и с него идёт нулевой сигнал на второй вход D2:3, таким образом элемент D2:3

выдаёт на выходе нулевой сигнал, который запрещает включение электродвигателя мукомолки (не горит светодиод LP2), а также этот сигнал поступает на второй вход D2:2, тем самым осуществляя обратную связь. Мукомолка не запустится.

Пусть в течении времени второго такта подается нулевой сигнал X_1 на вход D 2:3, и подается единичный сигнал X_2 на вход D 2:1, и подается нулевой сигнал X_3 на входы D 1 и D 2:2, то с выхода D 1 идёт единичный сигнал на вход D 2:1, а с него идёт единичный сигнал на вход D3. С выхода D 2:2 идёт нулевой сигнал на второй вход D 3, и с него идёт единичный сигнал на второй вход D2:3, таким образом элемент D2:3 выдаёт на выходе нулевой сигнал, который запрещает включение электродвигателя мукомолки (не горит светодиод LP2), а также этот сигнал поступает на второй вход D2:2, тем самым осуществляя обратную связь. Мукомолка не запустится.

В течении времени третьего такта подается единичный сигнал X_1 на вход D 2:3, и подается единичный сигнал X_2 на вход D 2:1, и подается нулевой сигнал X_3 на входы D 1 и D 2:2, то с выхода D 1 идёт единичный сигнал на вход D 2:1, а с него идёт единичный сигнал на вход D3. С выхода D 2:2 идёт нулевой сигнал на второй вход D 3, и с него идёт единичный сигнал на второй вход D2:3, таким образом элемент D2:3 выдаёт на выходе единичный сигнал, который разрешает включение электродвигателя мукомолки (горит светодиод LP2), а также этот сигнал поступает на второй вход D2:2, тем самым осуществляя обратную связь. Мукомолка запустится.

Если в течении времени четвертого такта подается единичный сигнал X_1 на вход D 2:3, и подается нулевой сигнал X_2 на вход D 2:1, и подается нулевой сигнал X_3 на входы D 1 и D 2:2, то с выхода D 1 идёт единичный сигнал на вход D 2:1, а с него идёт нулевой сигнал на вход D3. С выхода D 2:2 идёт нулевой сигнал на второй вход D 3, и с него идёт нулевой сигнал на второй вход D2:3, таким образом элемент D2:3 выдаёт на выходе нулевой сигнал, который запрещает включение электродвигателя мукомолки (не горит светодиод LP2), а также этот сигнал поступает на второй вход D2:2, тем самым осуществляя обратную связь. Мукомолка перестанет работать.

Когда в течении времени пятого такта подается единичный сигнал X_1 на вход D 2:3, и подается единичный сигнал X_2 на вход D 2:1, и подается нулевой сигнал X_3 на входы D 1 и D 2:2, то с выхода D 1 идёт единичный сигнал на вход D 2:1, а с него идёт единичный сигнал на вход D3. С выхода D 2:2 идёт нулевой сигнал на второй вход D 3, и с него идёт единичный сигнал на второй вход D2:3, таким образом элемент D2:3 выдаёт на выходе единичный сигнал, который разрешает включение электродвигателя мукомолки (горит светодиод LP2), а также этот сигнал поступает на второй вход D2:2, тем самым осуществляя обратную связь. Мукомолка запустится, и теперь её можно загружать зерном, т.е. сигнал X_3 становится равным единице.

При прохождении шестого такта подается единичный сигнал X_1 на вход D 2:3, и подается нулевой сигнал X_2 на вход D 2:1, и подается единичный сигнал X_3 на входы D 1 и D 2:2, то с выхода D 1 идёт нулевой сигнал на вход D 2:1, а с него идёт нулевой сигнал на вход D3. С выхода D 2:2 идёт единичный сигнал на второй вход D 3, и с него идёт единичный сигнал на второй вход D2:3, таким образом элемент D2:3 выдаёт на выходе единичный сигнал, который поддерживает дальнейшую работу электродвигателя

мукомолки (горит светодиод LP2), а также этот сигнал поступает на второй вход D2:2, тем самым осуществляя обратную связь. Мукомолка продолжает работать.

Во время прохождения седьмого такта подается единичный сигнал X_1 на вход D 2:3, и подается единичный сигнал X_2 на вход D 2:1, и подается единичный сигнал X_3 на входы D 1 и D 2:2, то с выхода D 1 идёт нулевой сигнал на вход D 2:1, а с него идёт нулевой сигнал на вход D3. С выхода D 2:2 идёт единичный сигнал на второй вход D 3, и с него идёт единичный сигнал на второй вход D2:3, таким образом элемент D2:3 выдаёт на выходе единичный сигнал, который поддерживает дальнейшую работу электродвигателя мукомолки (горит светодиод LP2), а также этот сигнал поступает на второй вход D2:2, тем самым осуществляя обратную связь. Мукомолка продолжает работать.

Далее в течении времени восьмого такта подается единичный сигнал X_1 на вход D 2:3, и подается нулевой сигнал X_2 на вход D 2:1, и подается нулевой сигнал X_3 на входы D 1 и D 2:2, то с выхода D 1 идёт единичный сигнал на вход D 2:1, а с него идёт нулевой сигнал на вход D3. С выхода D 2:2 идёт нулевой сигнал на второй вход D 3, и с него идёт нулевой сигнал на второй вход D2:3, таким образом элемент D2:3 выдаёт на выходе нулевой сигнал, который запрещает включение электродвигателя мукомолки (не горит светодиод LP2), а также этот сигнал поступает на второй вход D2:2, тем самым осуществляя обратную связь. Мукомолка перестанет работать.

Прохождение девятого и десятого тактов аналогичного первому и второму тактам.

К ВОПРОСУ О СНИЖЕНИИ СТОИМОСТИ ПРОЕЗДА НА ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТЕ

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Борисов А.П. - аспирант, Воробьев Д.А. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Ни для кого не секрет, что вопрос энергосбережения является весьма актуальным вопросом в настоящее время. Следовательно, этому вопросу должно быть уделено значительное внимание. Более экономного расхода энергии можно достичь путем рационального использования электропривода в трамвайно-троллейбусном хозяйстве. Если электровозы будут потреблять меньше энергии, то перевозки на электрифицированном транспорте станут дешевле. Одним из путей такого решения является разработка новых систем управления электроприводом в зависимости от загрузки и переход от двухдвигательного электропривода на однодвигательный.

На рисунке 1 показана контролирующая схема по трем параметрам, выполненная на логических элементах, где X_1 – питание на первый двигатель, X_2 – питание на второй двигатель, X_3 – пусковой сигнал, Y – выходной параметр, сигнализирующий о работе двухдвигательного электропривода из двух двигателей, а на рисунке 2 – циклограмма работы данного устройства.

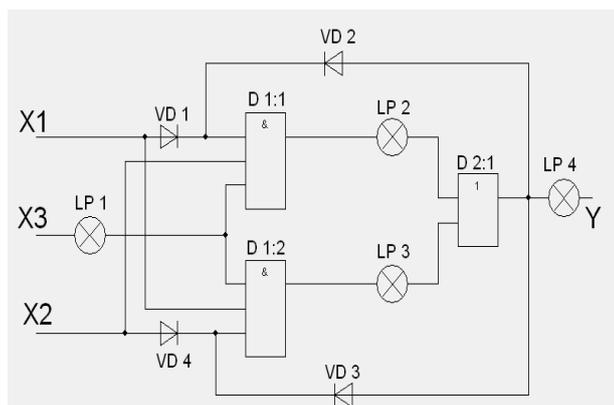


Рис. 1. Контролирующая схема

Сигнал X_1 напрямую подается на логический элемент “И” (D 1:2) и через диод VD 1 на логический элемент “И” (D 1:1), а чтобы сигнал на прямую не прошел на выход через обратную связь в ней установлен диод VD 2. Сигнал X_2 напрямую подается на логический элемент “И” (D 1:1) и через диод VD 4 на логический элемент “И” (D 1:2), а чтобы сигнал на прямую не прошел на выход через обратную связь в ней установлен диод VD 3. Разрешающий сигнал X_3 подается на логический элемент “И” (D 1:1) и на логический элемент “И” (D 1:2). С логического элемента “И” (D 1:1) и логического элемента “И” (D 1:2) сигналы подаются на логический элемент “ИЛИ” (D 2:1).

На рисунке 2 представлена циклограмма работы устройства.

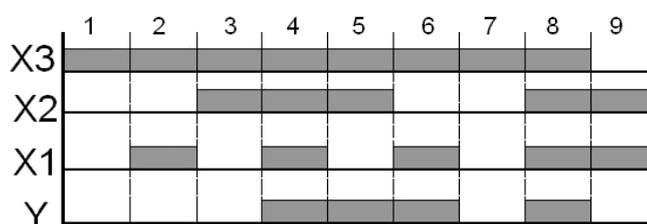


Рис. 2. Циклограмма работы устройства

В первый такт подаются пусковой сигнал X_3 , а первый и второй двигатели не работают по какой то причине (аварийная ситуация), поэтому сигнал на выходе схемы Y – отсутствует.

На втором такте при включении первого двигателя подаются единичный сигнал X_1 , который поступает на вход D 1:2, и через диод VD 1 на вход D 1:1; нулевой сигнал X_2 , который поступает на вход D 1:1, а на вход D 1:2 диод VD 4 этот сигнал не пропускает; единичный сигнал X_3 , который поступает на входы D 1:1 и D 1:2. С выходов D 1:1 и D 1:2 нулевые сигналы подаются на вход D 2:1, а с него нулевой сигнал подается на выход. Сигнал Y отсутствует и электровоз не поедет.

В течении третьего такта запускается только второй двигатель, при этом подаются нулевой сигнал X_1 , который поступает на вход D 1:2, а на вход D 1:1 диод VD 1 этот сигнал не пропускает; единичный сигнал X_2 , который поступает на вход D 1:1, и через диод VD 4 на вход D 1:2; единичный сигнал X_3 , который поступает на входы D 1:1 и D 1:2. С выходов D

1:1 и D 1:2 нулевые сигналы подаются на вход D 2:1, а с него нулевой сигнал подается на выход. Сигнал Y отсутствует и электровоз не поедет.

Во время четвертого такта запускаются оба двигателя и при этом подаются единичный сигнал X_1 , который поступает на вход D 1:2, и через диод VD 1 на вход D 1:1 и единичный сигнал X_2 , который поступает на вход D 1:1 и через диод VD 4 на вход D 1:2; единичный сигнал X_3 , который поступает на входы D 1:1 и D 1:2. С выходов D 1:1 и D 1:2 единичные сигналы подаются на вход D 2:1, а с него единичный сигнал подается на выход. На выходе появляется сигнал Y равный единице, и электровоз начинает разгоняться.

В пятый такт отключается один из электродвигателей (например, X_1), а второй (X_2) продолжает работать, при этом на выходе сигнал Y будет равен единице, а электровоз продолжает свое движение. При этом нулевой сигнал X_1 подается на вход D 1:2, а на вход D 1:1 диод VD 1 этот сигнал не пропускает; единичный сигнал X_2 подается на вход D 1:1, и через диод VD 4 на вход D 1:2; единичный сигнал X_3 подается на входы D 1:1 и D 1:2. С выхода D 1:2 на вход D 2:1 подается нулевой сигнал, а с выхода D 1:1 – единичный, который получается благодаря использованию обратной связи, заменяющей единичный сигнал X_1 . С выхода D 2:1 подается единичный сигнал, электровоз продолжает движение.

На шестом такте может быть отключен один из электродвигателей (например, X_2), а второй (X_1) продолжает работать, при этом электровоз будет работать дальше. Единичный сигнал X_1 подается на вход D 1:2, и через диод VD 1 на вход D 1:1; нулевой сигнал X_2 подается на вход D 1:1, а на вход D 1:2 диод VD 4 этот сигнал не пропускает; единичный сигнал X_3 подается на входы D 1:1 и D 1:2. С выхода D 1:1 на вход D 2:1 подается нулевой сигнал, а с выхода D 1:2 – единичный, который получается благодаря использованию обратной связи, заменяющей единичный сигнал X_2 . С выхода D 2:1 подается единичный сигнал, электровоз продолжает движение.

В течении седьмого такта, если отключатся оба электродвигателя, т.е. пропадут сигналы X_1 и X_2 и при этом электровоз остановится, выходной сигнал Y станет равным нулю. В этом случае нулевой сигнал X_1 подается на вход D 1:2, а на вход D 1:1 диод VD 1 этот сигнал не пропускает; нулевой сигнал X_2 подается на вход D 1:1, а на вход D 1:2 диод VD 4 этот сигнал не пропускает; единичный сигнал X_3 подается на входы D 1:1 и D 1:2. В этом случае обратные связи не смогут заменить оба единичных сигнала. С выходов D 1:1 и D 1:2 нулевые сигналы подаются на вход D 2:1, а с него нулевой сигнал подается на выход.

На восьмом такте показан вновь запуск электровоза от обоих двигателей, при этом появляется выходной единичный сигнал, т.е. Y равен единице.

Второй способ остановить электровоз – убрать пусковой сигнал, т.е. X_3 равняется нулю, как показано в девятом такте. При этом единичный сигнал X_1 подается на вход D 1:2, и через диод VD 1 на вход D 1:1; единичный сигнал X_2 подается на вход D 1:1 и через диод VD 4 на вход D 1:2; нулевой сигнал X_3 подается на входы D 1:1 и D 1:2. С выходов D 1:1 и D 1:2 нулевые сигналы подаются на вход D 2:1, а с него нулевой сигнал подается на выход. Тогда если электровоз до этого работал – то он остановится, и выходной сигнал Y будет равен нулю.

Таким образом, предложенная схема позволяет предотвращать аварийные ситуации на электротранспорте, которые сопровождаются вынужденными простоями. Тем самым снижая стоимость проезда за счет снижения эксплуатационных затрат.

СБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Радченко М.В. - д.т.н., профессор, Черемисин П.С. - аспирант
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Довольно часто для отопления жилых помещений в городе используются котлы, которые могут работать на низкосортном топливе. Однако, при использовании таких котлов возникает проблема – интенсивное абразивное изнашивание поверхностей нагрева частицами золы и несгоревшего топлива при высоких температурах. Кроме того, с проблемой изнашивания деталей сталкиваются в большинстве других отраслях промышленности. Поэтому необходимо принимать меры по упрочнению поверхностного слоя. Изготовление деталей из высокопрочных легированных сталей зачастую экономически невыгодно. Поэтому используются различные методы поверхностной защиты деталей, подверженных износу. Одним из наиболее доступных, новых и эффективных способов решения этой проблемы является сверхзвуковая газопорошковая наплавка (СГП – наплавки). И для того, чтобы этот процесс был эффективно реализован необходимо соответствующее оборудование, отвечающее требованиям процесса СГП-наплавки. Реализация процессов сверхзвуковой газопорошковой наплавки экономически оправдана только в автоматизированном режиме.

В ряду базовых задач по созданию системы автоматического управления (САУ) процессом СГП – наплавки является возможность оперативного регулирования температуры, поддержание стабильной заданной температуры в точке наплавления с сохранением сверхзвуковой скорости потока. Эту задачу можно решить путем использования косвенного метода регулирования температуры за счет изменения соотношения рабочих газов с помощью параметрических регуляторов расхода газа, позволяющих обеспечивать достаточно точное регулирование и стабильность параметров.

На современном этапе построение системы должно быть выполнено на современной элементной базе с высокой степенью надежности, гибкости и быстродействия. Этим требованиям отвечает система управления на базе перепрограммируемого микроконтроллера. В результате анализа научно-технической литературы, а также технологических требований, были выделены основные критерии управления, а также составлен алгоритм работы автоматической системы газораспределения.

Разработанный блок управления газами имеет три режима работы:

- автоматический;
- ручной;
- режим наладки.

Основным рабочим режимом работы является автоматический. Ручной режим и режим наладки похожи по принципу работы, отличие заключается в том, что последний имеет возможность сохранения введенных параметров в памяти контроллера. Эти параметры в дальнейшем вызываются из памяти в автоматическом режиме. При включении установки на ЖКИ выводится основное меню, при этом достаточно выбрать автоматический режим, указать тип материала, для которого были сохранены параметры количественного расхода газа в режиме наладки, и запустить установку.

Из анализа результатов апробации следует, что управление параметрами газораспределения с помощью системы автоматического управления, построенной на базе программируемого контроллера, позволит выстраивать оптимальный процесс горения в газовой струе, основываясь на данных значениях давления газов и выведенных зависимостях, в соответствии с требуемыми скоростями и температурами для конкретного типа порошкового защитного материала, а также поддерживать эти параметры стабильными. Значения этих параметров сохраняются в памяти системы и при каждом пуске установки будут точно воспроизводиться, что резко повышает повторяемость результата, и тем самым обеспечивается стабильность качества покрытия на больших поверхностях защищаемых деталей.

Таким образом, применение предлагаемой технологии при ремонте позволило не только получить стабильность наносимого защитного слоя, улучшить его прочностные характеристики, но также снизить затраты на потребляемую энергию при проведении ремонтных работ.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЦИКЛА ОБЩИХ ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В РАБОЧИХ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММАХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

М.И. Стальная - к.т.н., профессор, Киселев В.С. – аспирант, Воробьев Д.А. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Преподавание общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин у студентов технических специальностей является необходимым условием гармоничного развития личности будущего специалиста.

В блок общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин входят такие курсы, как иностранный язык, физическая культура, отечественная история, философия, экономика, правоведение, социология, благоустройство города, политология, менеджмент, культурология и основы маркетинга. Однако на некоторых из них хотелось бы остановиться подробнее.

Во-первых, хотелось бы затронуть такой вопрос, как организация проведения занятий по ФВС. Бесспорно, занятия физкультурой полезны для здоровья, но ... При АлтГТУ есть свой манеж и спортивный зал в “Д” корпусе и в них достаточно места для проведения занятий сразу у значительного количества студентов, но почему-то занятия проводят на лыжной базе “АлтГТУ” или в “ДК Сибэнергомаш”, добраться до которых требует много времени и средств. При этом преподаватели зачастую “заставляют” студентов переносить занятия в удобное для себя время, не учитывая мнение студентов.

В то же время в манеже расписание составлено не совсем удачно. Так, бывают дни, когда на первой паре занимается всего лишь несколько групп, а на второй приходит такое количество студентов, что в раздевалке просто не хватает места.

Во-вторых, вызывает недоумение целесообразность проведения занятий по некоторым гуманитарным дисциплинам у студентов технических специальностей.

История Отечества. Историю Отечества очень подробно в течение нескольких лет изучают в школе. И потом то же самое в течение одного семестра в университете. За это время студенты успевают “бегло” повторить лишь некоторые темы, изученные в школе. Возможно, в этот блок целесообразно вместо истории добавить предметы, необходимые техническим специальностям, чтобы студенты больше времени могли уделить изучению непосредственно того, что им необходимо в своей профессии.

Достаточно общая теория управления. Вызывает сомнение само название дисциплины, даже специалист в области русского языка не сможет объяснить его. В АлтГТУ у студентов бытует мнение о ДОТУ – «своеобразный суррогат в виде компиляции уже пройденных ранее предметов».

Как следует из “Памятки для студентов”:

1. *“Цель и задачи дисциплины ДОТУ в обеспечении информационно-методологической подготовки студентов”.*

Но предмет “Библиография” более детально описывает процесс поиска необходимой информации и методов ее изучения.

2. *“Триединство “материя-информация-мера” как основа мировоззрения”.*

Но данный аспект изучается более детально на предмете “Философия”.

3. *“Существующая иерархическая (“топо-элитарная”) структура общества и механизмы его регулирования”.* Однако, предметы “Философия” и “Социология” посвящены изучению видов и структур общества.

Отдельно стоит сказать о методе повышения итогового рейтинга студента у преподавателей данной дисциплины, где главную роль играет так называемое “информационное состояние студента”, а, по сути, личное отношение преподавателя к студенту.

История православия. Это элективный предмет, который нельзя вводить у студентов в обязательном порядке. Историю православия можно вводить в рабочие учебные планы с осторожностью, так как в вузе много студентов другого вероисповедания. Студент (католик, буддист, мусульманин) в лучшем случае не будет учить этот предмет, а в худшем, просто не будет посещать занятия.

Поэтому, на наш взгляд, блок общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин нуждается в серьезной доработке.

Литература:

1. Учебные рабочие планы специальности 180400 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов».

ДИАГНОСТИКА СВЕРХЗВУКОВЫХ ГАЗОПЛАМЕННЫХ СТРУЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗНОСОСТОЙКОЙ НАПЛАВКИ

Радченко М.В. - д.т.н., профессор, Киселев В.С. – аспирант, Сомов С.Ю. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Возможность использования покрытий на деталях машин является качественным скачком в развитии материаловедения. В настоящее время имеют огромное значение ресурсосберегающие технологии, придающие, путем поверхностной обработки, новые эксплуатационные свойства детали, так как во многих случаях целесообразно упрочнять не всю деталь, а достаточно нанести на нее слой покрытия с лучшими характеристиками материала. Использование покрытий позволяет увеличить срок службы деталей машин и механизмов путем повышения их износо-, термо-, и коррозионной стойкости, возможности восстановления отработавших деталей, замене дорогостоящих материалов более дешевыми и т.д.

Существует довольно большое количество способов нанесения различных покрытий. В особую группу можно выделить покрытия, получаемые напылением металлов, сплавов, соединений металлов, керамики и других материалов посредством использования теплоты сжигания горючей смеси или теплоты дугового разряда в газовых средах. Эту группу способов называют газотермией. К ней относятся электродуговая и газопламенная металлизация, газоэлектрическая металлизация, электроимпульсное нанесение покрытий, плазменное и детонационное напыление.

Газотермическая наплавка занимает особое место среди известных способов нанесения защитных покрытий. Его особенности - техническая простота, высокая производительность, возможность нанесения покрытий сравнительно больших толщин с широким спектром свойств. Эти возможности способствуют применению данной технологии и ее продуктов в различных отраслях техники. Имеет смысл исследовать возможности нанесения с помощью способа газотермической наплавки не только металлических материалов, но и керамики, полимеров, а также композиционных материалов, получаемых при помощи сверхвысокотемпературного синтеза (СВС).

Одной из наиболее важных проблем в области газопламенной наплавки, является оптимизация режима нанесения покрытий, который зависит от набора взаимосвязанных гидродинамических, теплофизических и физико-химических параметров. Такая многопараметрическая модель требует разработки комплексного подхода к процессу измерений в нестационарных высокотемпературных потоках.

Для выхода на оптимальный режим работы газопламенной установки используется метод многократных пробных наплавов. Однако большое количество входных параметров в технологии, часть из которых могут быть неконтролируемыми, приводит к неполной воспроизводимости результата напыления, что отражается на качестве покрытия. Подобный способ оптимизации технологии является весьма трудоемким и продолжительным, часто дающим не полную информацию. Таким образом, актуальным является создание блока диагностики и отработки режимов сверхзвуковой газопорошковой наплавки, который позволит оперативно определять выходные температурно-скоростные параметры частиц в газовом потоке.

Основными подходами к диагностике сверхзвуковых газовых струй являются методы оптической пирометрии и спектрометрии, а также корреляционный метод измерения скорости пролета наплавляемых частиц.

Блок диагностики и отработки режимов сверхзвуковой газопорошковой наплавки позволит производить получение и анализ температурных и скоростных характеристик наплавляемого порошка различного химического, фазового состава, и дисперсности в зависимости от соотношения рабочих газов и производительности подачи порошка для сопел с различным числом Маха, что позволит выделить оптимальные режимы работы автоматической системы подачи рабочих газов и наплавляемого порошка в процессе сверхзвуковой газопорошковой наплавки.

ОЦЕНКА РЫНКА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

Радченко Т.Б. - д.т.н., профессор, Ивашин А.О. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Одним из направлений обеспечения устойчивости экономического роста, многократно подтвержденным мировой практикой, является развитие малого бизнеса – наиболее мобильного, рискованного и конкурентоспособного сегмента экономики любой страны. Малые предприятия, приближаясь по своим показателям к крупным (по соблюдению технологии производства, государственных стандартов), имеют большую экономическую эффективность.

Рассмотрим рынок металлорежущих станков ближнего зарубежья на примере Украины. Особенность ситуации на рынке станочного оборудования Украины состоит в том, что спрос на новые станки практически отсутствует. Продажи наблюдаются в основном на рынке б/у оборудования, который за последние два-три года заметно структурировался, рынок вступил в новую фазу, когда на передний план выдвигаются крупные производители. Небольшой подъем промышленного производства в Украине, а также увеличение спроса со стороны России дали толчок к движению многим стоявшим станкостроительным предприятиям.

Производство металлорежущих станков в различных областях Украины показано на рис.

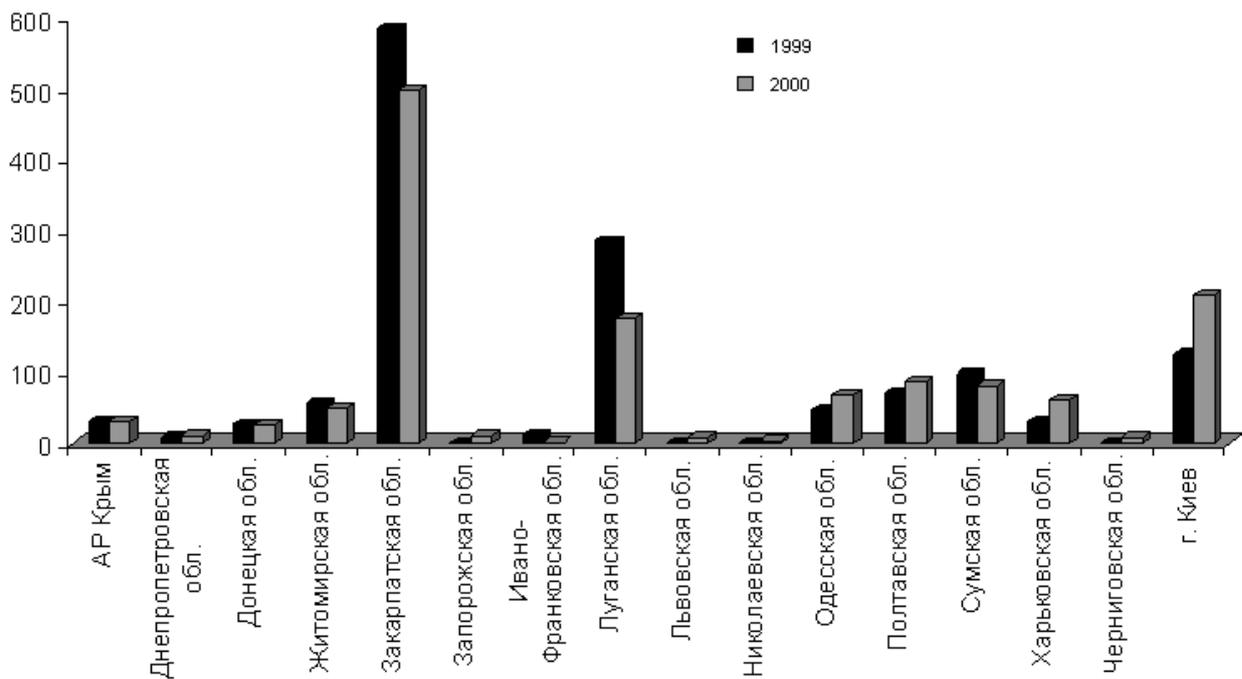


Рис.1. Гистограмма производства металлорежущих станков в различных областях Украины

Исходя из полученных данных в целом по Украине существенного изменения на рынке машиностроения не наблюдалось. Как серьезного подъема, так и спада в этой отрасли за период 1999 - 2000гг. не произошло, количество производства станков снизилось на 3,8%. В таких регионах как: АР Крым, Донецкая область, положение устойчивое, чему способствует близость России, как большего рынка сбыта. В наиболее тяжелом положении сегодня находятся крупные производители. Большие расходы и различные отчисления практически не дают сдвинуться с места, к таким областям относятся Житомирская, Закарпатская, Луганская, Сумская. Здесь идет упадок производства металлорежущих станков в среднем на 26%. Единственный путь к изменению ситуации, это создание мелких и динамичных производств, которые смогут быстро подстраиваться к потребностям рынка. В областях Запорожская, Одесская, Полтавская, Харьковская, г. Киев производство станков увеличилось в среднем на 25%, но в связи с малым производством резкого увеличения количества станков не происходит.

В производстве металлорежущих станков шлифовальные станки составляют 20,3%. Данное оборудование применяется в основном для снижения шероховатости обрабатываемых деталей и получения точных размеров. В большинстве случаев на шлифование детали поступают после предварительной черновой обработки и термических операций, хотя бывают случаи, когда шлифование является единственным методом обработки.

Шлифовальные станки в зависимости от назначения делятся на несколько основных групп: круглошлифовальные центровые и бесцентровые; внутришлифовальные;

плоскошлифовальные. В машиностроении применяют также специальные шлифовальные станки для обработки резьбы, зубьев колёс, шлицев и т.д. Кроме того, для достижения высокого класса чистоты поверхности применяются шлифовально-притирочные и шлифовально-отделочные, а для получения зеркальной поверхности – полировальные станки. К конструкции шлифовальных станков предъявляются повышенные требования в отношении жесткости, виброустойчивости, износостойкости и температурных деформаций.

Таким образом, производство металлорежущих станков, в том числе шлифовальных наиболее рентабельным является на мелких и динамических предприятиях малого бизнеса, способных быстро адаптироваться к изменяющимся условиям рынка.

Список литературы:

1. Н.Г. Соколов, В.А. Елисеев. Расчеты по автоматизированному электроприводу металлорежущих станков.

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОДАЧИ ТОКАРНОГО СТАНКА

Головачев А.М. - к.т.н., доцент, Апалей А.В. – студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Одной из главных задач развития народного хозяйства является повышение эффективности общественного производства и качества продукции.

Выполнение этой задачи в области промышленности связано с совершенствованием управления технологическими процессами на основе широкого применения комплексных систем автоматизированного электропривода с использованием микропроцессорных средств и микро ЭВМ.

В настоящее время при ограниченных сроках создания и освоения высокопроизводительных станков с ЧПУ, промышленных роботов и в целом робототехнических комплексов, большие значения приобретают вопросы синтеза более совершенных и универсальных систем автоматического управления электромеханических приводов.

Выпуск металлорежущих станков по группам «повышенной точности» и «высокой точности» ежегодно возрастает. Промышленность выпускает также большое количество новых станков по группам «особо высокой точности» и «мастер-станки», которые дают возможность выпускать продукцию с высокими качественными показателями. Следует отметить, что наряду с разработкой новых прецизионных станков резко повышаются точностные данные серийных станков выпускаемых моделей. Кроме того, в условиях развития современного машиностроения непрерывно повышается потребность в высокоточных токарных станках.

Значительную долю станочного парка составляют станки токарной группы. Она включает девять типов станков, отличающихся по назначению, конструктивной компоновке, степени автоматизации и другим признакам. Станки предназначены главным образом для обработки наружных и внутренних цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, нарезания резьбы и обработки торцовых поверхностей деталей типа тел вращения с помощью разнообразных резцов, свёрл, зенкеров, разверток, метчиков и плашек.

Применение на станках дополнительных специальных устройств (для шлифования, фрезерования, сверления радиальных отверстий и других видов обработки) значительно расширяет технологические возможности оборудования.

Повсеместно в стране широко модернизируется действующее оборудование, внедряется усовершенствованные конструкции высокоточных элементов, узлов и механизмов, что повышает точностные группы станков.

Задача повышения точности обработки заслуживает особого рассмотрения, и поэтому может быть выделена из общей проблемы повышения эффективности обработки. Добиться же повышения точности станков можно не только совершенствованием механических узлов, но и совершенствованием систем электропривода. Такое совершенствование сводится, в общем случае, к разработке приводов, которые обеспечивали бы высокую точность отработки перемещений, без излишних устройств слежения. Важно так же точное позиционирование при остановке и стабильность скорости.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что в современных условиях перспективной является разработка таких электроприводов, и систем управления ими, которые обеспечивали бы точность обработки изделий, и гибкость управления технологическим процессом. Решение данной задачи позволит значительно расширить производственные возможности, как отдельного станка, так и предприятия в целом.

ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

Головачев А.М. - к.т.н., доцент, Ломакин Д.С. - студент
Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

На сегодняшний день актуальна проблема модернизации и автоматизации производства, возникает необходимость увеличения производственных мощностей, повышаются требования к оборудованию. Неотъемлемой частью любого производства является электропривод, при помощи которого осуществляются практически все технологические процессы, связанные с движением.

Появление и усовершенствование станков с числовым программным управлением открыли широкие возможности автоматизации серийного производства. Это имеет огромное значение для повышения эффективности и качества общественного труда, так как на заводах серийного производства выпускается основная часть всей машиностроительной продукции. Важная особенность серийного машиностроения – это частая смена изделий, быстрый переход к изготовлению новых моделей машин, возможные только в условиях гибкого, легкого переналаживаемого производства.

Станки с ЧПУ сочетают в себе широкие возможности быстрой переналадки с высоким уровнем автоматизации. Ни один другой вид металлообрабатывающего оборудования

такими свойствами не обладает. Технологические возможности станков с ЧПУ, качество, надёжность, эффективность стремительно возрастают.

Обработка металлов является одной из основных операций в современной промышленности. Наиболее распространенными являются фрезерные станки, поскольку позволяют получать сложные по форме детали различной формы. Фрезерованием обрабатываются различные плоские поверхности, нарезаются резьбы, прорезаются винтовые и прямые канавки и др.

Фрезерование зародилось в Европе в 16 в. — Леонардо да Винчи дал эскиз прототипа фрезы в виде вращающегося круглого напильника. В 1665 году в Пекине создали фрезерный станок с дискообразным напильником. Прототипы современных фрезерных станков появились в 19 в.: консольный в 1835 г., универсальный в 1862 г., продольный в 1884 г. В дальнейшем конструкции фрезерных станков быстро развивались, типы их дифференцировались.

С момента создания и эксплуатации первых металлорежущих станков до самых современных обрабатывающих комплексов, одной из важнейших задач является повышение качества и объема выпускаемой продукции, производимой этим оборудованием в единицу времени.

Совершенствование электропривода тесно связано с развитием полупроводниковой техники, являющейся базой для создания силовых преобразователей и схем управления. В данный момент происходит непрерывное улучшение технических характеристик тиристорных, основных силовых элементов электропривода. Создаются силовые полупроводниковые модули, повышающие надежность преобразователя, уменьшающие размеры и упрощающие монтаж. Важным направлением развития элементной базы является создание специализированных интегральных схем для систем управления приводом.

Одновременно с развитием силовых элементов совершенствуются системы цифрового и микропроцессорного управления и диагностики электропривода. Применение микропроцессоров позволяет создавать новые системы управления, характеризующиеся повышенной точностью, гибкой системой управления, универсальностью и простотой сопряжения с управляющей ЭВМ.

Совершенствование датчиков является неотъемлемой частью развития системы управления. Датчики обратной связи имеют большой диапазон и точность измерений.

Станкостроительная промышленность является материальной основой технического прогресса в машиностроении. Она во многом определяет возможности и темпы технического перевооружения всего народного хозяйства и потому должна развиваться опережающими темпами по сравнению с другими отраслями производства.

Решить проблему устаревшего оборудования можно заменой на новое, но для многих предприятий это нерентабельно, экономически выгоднее в этом случае производить модернизацию уже имеющегося оборудования.

Список литературы:

1. Колка И.А., Кувшинский В.В. Многооперационные станки. — М.:Машиностроение, 1983.
2. Катуса Г.П. Техническое зрение роботов. — М.: Машиностроение, 1987.
3. Сандлер А.С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков. Учебное пособие для вузов. — М.: «Высшая школа»,1972.

РАЗРАБОТКА НИЗКОЧАСТОТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АУДИО-ВИДЕО ТЕХНИКИ

Радченко Т.Б. – д.т.н., профессор, Зуборев Е.А. – аспирант

Алтайский Государственный Технический Университет (г. Барнаул)

Человек воспринимает окружающий его мир через пять органов чувств: зрение, слух, осязание, обоняние, вкус. При помощи зрения составляем визуальную картину происходящего вокруг. Но эта картина будет неполной без акустической составляющей нашего мира – без звуков, которые окружают нас всегда и везде. Звук окружает нас нескончаемым потоком, льющим отовсюду. Пение птиц, журчание воды, раскаты грома и т.д. в далёком прошлом вызывали восхищение у наших далёких предков. В наши дни всё с тем же неподдельным трепетом наслаждаемся уже классической музыкой, музыкой эстрадных исполнителей, звуковыми эффектами сидя в кинотеатре или у себя дома. С появлением акустических систем появилась возможность наслаждаться звуками симфонического оркестра или музыкой популярного исполнителя, находясь далеко (как в пространстве, так и во времени) от оркестра или исполнителя.

Задача качества передачи звучания, реалистичности, оригинальности стояла перед разработчиками акустических систем всегда. В наши дни, с появлением компьютерной техники, появляется возможность создания качественных акустических систем, воспроизводящих все тонкости звучания с максимальным приближением к звучанию оригинала. Основными странами, поставляющими аудио- видео технику на рынок России являются: Китай, Япония, Малайзия. Опыт эксплуатации аудио-видео продукции этих производителей показывает:

- их низкую надёжность;
- несоответствие указанных параметров и фактических;
- работа на пределе возможностей (без запаса);
- высокая погрешность воспроизведения;
- высокий коэффициент искажения на предельных мощностях.

Кроме того, на практике было доказано [4], что акустические системы, произведённые в Азии, не в состоянии воспроизводить низкие частоты в диапазоне ниже 35 Гц, а это искажает звуковую картину и не даёт полноты ощущений, например, при просмотре фильма с мощными звуковыми эффектами или прослушивании популярной музыки. Звуковые эффекты, находящиеся в диапазоне от 100 Гц и ниже, придают фильмам ту самую “эффектность”, силу, мощь и объёмность звучания, которые так нравятся зрителям, сидящим в кинотеатре или находящимся на концерте популярного исполнителя.

Таким образом, возникла необходимость в создании мощной низкочастотной акустической системы, превосходящей по качеству представленные аналоги на рынке, и в то же время со значительно меньшей стоимостью

Результатом работы явилось следующее:

7. Дана классификация и обзор современных низкочастотных акустических систем, а так же выполнен анализ рыночной ситуации низкочастотных акустических систем, ресиверов (усилителей), активных сабвуферов;

8. Изучены принцип действия динамических громкоговорителей, особенности конструкции, и основные характеристики;

9. Сформулированы требования к низкочастотным акустическим системам и усилителям мощности звуковой частоты;

10. Произведена разработка и расчёт источника питания, выходных каскадов усилителя мощности, акустического оформления;

11. Измерены параметры Тиэлле – Смолла динамической головки CADENCE UD124H.

12. Рассмотрены теоретические основы фазоинверсных систем, корпусов низкочастотных акустических систем и методы обеспечения его вибропоглощения и звукоизоляции;

В процессе работы были решены следующие задачи: даны физические представления о работе низкочастотных акустических систем повышенной мощности, произведены все необходимые расчеты, чтобы акустическая система отвечала поставленным требованиям, обладала повышенным уровнем качества воспроизведения звуковой частоты, удобством эксплуатации, доступностью по стоимости, а так же была надежна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5. Фурдиев В.В. Акустика звукового кинопоказа. – М.: Госкиноиздат, 1945. – 112 с.
6. Алдошина И.А. Высококачественные акустические системы и излучатели. – М.: Радио и связь, 1985. – 468 с.
7. Войшилло Г.В. Усилительные устройства – 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Радио и связь, 1983. – 264 с.
8. <http://www.radiotexnik.info/akys1.php>