

В международной туристской практике приняты следующие персональные характеристики: отличные, стандартные, удовлетворительные и отрицательные. Наивысшая степень оценки профессиональных навыков стажеров – это получение именного международного сертификата, который имеет равное значение с рекомендательным письмом от работодателя и очень высоко ценится на международном рынке труда в сфере гостиничного менеджмента.

За период с 2000 по 2005 годы студентами-стажерами филиала СПбГИЭУ в г. Чебоксары были получены 463 стандартных и отличных персональных профессиональных характеристик и 52 международных сертификата. В планы Института туризма и сервиса в филиале СПбГИЭУ входит создание собственной материальной базы для реальной практической подготовки студентов по гостиничным специальностям. Речь идет об учебной гостинице на 20 номеров, в которой студенты будут на практике знакомиться со всеми гостиничными профессиями. В соответствии с учебным планом, студенты должны будут отработать на практических занятиях в гостиничной отрасли 800 часов. Студенты смогут жить и работать в этом же отеле, чтобы почувствовать реальный образ жизни

служащего гостиницы. Сегодня, филиал Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета г. Чебоксары – Институт туризма и сервиса – является членом координационного совета республики по развитию туризма и курортного дела, методическим органом по подготовке кадров, научным центром по разработке программ развития туризма в районах, городах, и по республике в целом.

Комплекс рассмотренных в статье вопросов получит дальнейшее развитие в плане повышения качества непрерывного профессионального образования кадров для сферы туризма и курортного комплекса региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сакун Л.В. Теория и практика подготовки специалистов сферы туризма в развитых странах мира: Монография. – К.: МАУП, 2004. – 399с.
2. Educating the Educators in Tourism. WTO: Madrid, Spain, 1996.
3. Human Resources in Tourism: Towards a new Paradigm. WTO: Madrid, Spain, 2002.

Технические науки и современное производство

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИБРОУДАРНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Исмагилов Ф.Р., Саттаров Р.Р.

*Уфимский Государственный Авиационный
Технический Университет,
Уфа*

В настоящее время существует широкий класс линейных электрических машин возвратно-поступательного движения, в том числе ударного действия. Область применения линейных электрических машин чрезвычайно широка – от реле в системах автоматики до катапульты при запуске самолетов и космических объектов. Разработка новых конструкций линейных электрических машин интенсивно продолжается. Специальный класс электромеханических преобразователей составляют линейные бесконтактные синхронные преобразователи возвратно-поступательного движения, обеспечивающие высокая надежность и постоянство скорости движения [1].

В работе исследуется режим установившихся ударных колебаний в линейных преобразователях, которые могут служить для возбуждения вибраций в агрессивных средах [2, 3]. Кроме того, такие преобразователи могут быть использованы как основной элемент устройства для очистки линии электропередачи от гололеда и перемещения вдоль нее [4]. При этом возможен режим как вынужденных безударных, так и ударных колебаний, когда вибрационное движение инерционного элемента перемежается ударами.

Исследуемые вибрационные электромеханические преобразователи (ВЭП) [2] состоят из двух одинаковых подвижных рабочих частей, каждая из которых представляет собой пару полуколец из ферромаг-

нитного материала, с зазором между ними и размещенных на шине с переменным током. Эти части скреплены шайбами из немагнитного материала. Между рабочими частями существует упругая связь. При определенных условиях возможен режим ударных колебаний.

Статические характеристики такого преобразователя аналогичны характеристикам электромагнитов с движением вдоль силовых линий поля (клапанные электромагниты) и представляют собой сильно убывающую зависимость электромагнитной силы от зазора между подвижными частями [5]. В ряде случаев для увеличения размаха амплитуды и скорости вибраций необходимо обеспечить тяговые характеристики аналогичные броневым электромагнитам с практически постоянной силой. В этом случае добавляются магнитные зубцы, по высоте равные ширине полукольца, расположенные по середине полукольца с одной стороны, причем ширина выступа близка к величине зазора между полукольцами. При этом амплитуда вибраций будет определяться высотой выступа [3]. Таким образом, возможны две конструкции вибрационных преобразователей: с выступом и без него, что соответствует ВЭП с поперечным и продольным перемещением по отношению к линиям магнитного поля.

Целесообразно разработать математическую модель ВЭП с поперечным перемещением относительно поля, т.е. конструкции с выступом, так как математическая модель преобразователя без выступа (зубца) может быть получена как частный случай. При рассмотрении электромагнитных процессов в электромеханических преобразователях можно принять ряд допущений [5] значительно облегчающих их исследование. Так как мощности, передаваемые в линии несоизмеримо больше мощности вибраций, можно при-

нять, что ток в проводе линии не зависит от положения подвижных частей линейных ВЭП. В соответствии с методом эквивалентных синусоид все величины считаются изменяющимися по гармоническому закону [5]. Электромагнитная сила при этом определяется только относительным положением колец и не зависит от относительной скорости [5].

Для определения электромагнитной силы необходимо получить распределение магнитных потоков. Магнитные потоки могут быть определены по схеме замещения нелинейной магнитной цепи численными методами. В качестве начального приближения целесообразно задавать магнитные потоки, полученные в линейном приближении, соответствующем прямолинейному участку кривой намагничивания. Среднее значение электромагнитной силы получается равным сумме трех составляющих, обусловленных изменением главного рабочего зазора и зубцового зазора, а также изменением пазового зазора. Результаты расчетов показывают, что тяговые характеристики имеют типичный вид для электромагнитов с поперечным движением.

Как следует из ряда проведенных расчетов, электромагнитная сила нелинейно зависит от рабочего зазора преобразователя, даже если пренебрегать насыщением стальных участков. Однако при малых вибрациях амплитуду электромагнитной силы можно приближенно считать постоянной и определять ее по среднему значению зазора. При исследовании режима установившихся колебаний можно принять, что на основное кольцо, посаженное на провод, действует достаточная большая сила сухого трения. Подвижное кольцо перемещается по направляющим, поэтому можно принять, что на него действует сравнительно небольшая сила вязкого трения, пропорциональная скорости движения.

При принятых допущениях линейный ВЭП может быть представлен, как двухмассовая виброударная система. При этом возможно соударения подвижных колец и установление режима ударного виброперемещения. Взаимодействие соударяющихся тел оценивается теоремой импульсов и коэффициентом восстановления скорости удара, а сам удар считается мгновенным (стереомеханическая модель удара) [6].

Основным режимом работы рассматриваемого линейного ВЭП является режим установившихся виброударных колебаний, когда сила сухого трения превосходит электромагнитную силу и основание неподвижно. Анализ виброударного режима колебаний в рассматриваемом одномерном случае может быть произведен аналитически с помощью метода «припасовывания» интервалов при условии независимости вынуждающей силы от положения ударника [6]. Для анализа процесса установления такого режима возможно применение численных методов интегрирования нелинейных дифференциальных уравнений или имитационного моделирования.

Из результатов расчетов следует, что положение ограничителя практически не сказывается на периоде движения, который близок к периоду вынуждающей силы, но оказывает значительное влияние на амплитуду колебаний. Размах вибраций может быть увеличен на 20-40%. С помощью полученной математиче-

ской модели возможно решить задачу оптимизацию преобразователей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хитерер М.Я., Овчинников И.Е. Синхронные электрические машины возвратно-поступательного движения. – СПб.: КОРОНА принт, 2004. – 368 с.
2. Пат. РФ № 2247464. Электромагнитный вибратор / Хайруллин И.Х., Исмагилов Ф.Р., Саттаров Р.Р., Трофимов А.В., Терегулов Т.Р., – Оpubл. 27.02.2005. Бюл. № 6.
3. Пат. РФ № 2251196 Электромагнитный вибратор / Исмагилов Ф.Р., Хайруллин И.Х., Саттаров Р.Р., Трофимов А.В., Полихач Е.А. – опубл. 27.04.2005. Бюл. № 12.
4. А.с. РФ. МКИ Н 02 G 7/16, Устройство для очистки проводов линий электропередач / Хайруллин И.Х., Исмагилов Ф.Р., Хайруллин Т.И., Исмагилов Р.Ф. – Оpubл. 27.11.99. Бюл. №33.
5. Иванов–Смоленский А.В. Электромагнитные силы и преобразование энергии в электрических машинах. – М.: Высшая школа, 1989. – 312 с.
6. Вибрация в технике: Справочник в 6-ти т. / Под ред.И.И.Блехмана. Т.2.: Колебания нелинейных механических систем, 1979. – 351с.

ПРИЧИНЫ НИЗКОГО КАЧЕСТВА ТЯНУТЫХ ПРУТКОВ ИЗ ЛАТУНИ ЛМЦА

Муратов В.С., Святкин А.В.
Самарский Государственный
Технический Университет, ОАО “АвтоВАЗ”,
Самара

Для изготовления детали автомобилей ВАЗ «Втулка направляющая клапана» используется прутки Ø 13,5 мм из легированной латуни ЛМЦА 58-2-1. Данный сплав омологирован (термин, употребляющийся на АвтоВАЗе, при внедрении в производство отечественного материала взамен импортного, предусмотренного первоначальной конструкторской документацией фирмы «Фиат») институтом ГИПРОЦМО и утвержден в качестве материала для направляющих втулок.

Однако данный материал обладал неустойчивыми технологическими свойствами. Характеристики прутков в различных партиях металла, поставляемых на завод, оказались неустойчивыми. Помимо плохой обрабатываемости резанием проблемы возникали и в процессе хранения. На части прутков была отмечена потеря прямизны и круглой формы профиля. Прутки в результате длительного хранения оказывались неравномерно искривленными, поверхность приобретала характерную огранку. Было замечено, что потере формы часто способствовали погрузочно-транспортные операции, связанные с перекладыванием пакетов прутков, с их падениями, ударами и т.п. Это свидетельствует о том, что прутки поставляются потребителю с недостаточными снятыми напряжениями.

Основными технологическими операциями обработки втулок резанием являются обточка и сверление. На всех стадиях обработки получали чрезвычайно мелкую сыпучую стружку. В период освоения сплава