

В качестве базового предприятия, при рассмотрении повышения эффективности его работы за счет снижения транспортных расходов при использовании системы «Диспетчер», выбрали общество с ограниченной ответственностью «БИГ-ТРЭЙЛ». В качестве главной задачи управления предприятием была выбрана организация эффективного использования средств производства и рабочей силы для достижения поставленных целей. Были проанализированы виды перевозок, используемых на предприятии, выделены технологические схемы перевозки и составляющие их звенья и элементы. Анализ используемых on-line (*GPS/GSM, Euteltracs*) и off-line (*Bluetooth*) систем, показал, что оптимальным решением для перевозчика по критериям функционал-цена является *GPS/GSM* система. Система использует симбиоз систем *GPS* и *GSM* (общеевропейская сеть мобильной связи – *Global System for Mobile Communications*).

При анализе экономичности исходных возможных вариантов были рассмотрены системы Диспетчер *PRO*, Диспетчер *PRO CAN, CAP Rover 9, УТП-М-01-8.004* и Тинс-2, Шкипер. Анализ затрат, связанных с приобретением и эксплуатацией системы, показал, что по суммарным затратам на протяжении службы оборудования предпочтительна система Диспетчер *PRO*, как наиболее выгодная с точки зрения вложения средств. Расчет сокращения расходов на топливо и техническое обслуживание проводили применительно к машинам класса Евро 5 MB 1844. На предприятии пока только две машины такого класса из имеющихся в наличии 12-ти, но в планах руководства увеличить парк машин этой марки. Расчет показал, что при месячном пробеге равном 11000 км, экономия только на топливе составит 317620 руб. При этом период окупаемости системы составит не более 4 месяцев. К другим преимуществам использования системы можно отнести: сокращение пробега, экономии на техническом обслуживании, ремонте автомобиля. Значение чистого дисконтированного дохода составило 10993 у. е., что показало целесообразность проекта. Расчетное значение *индекса доходности (рентабельности) инвестиций ИД(PI)*, показывающего увеличение вложенных собственных средств за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки, составило 39,17, значения статического срока окупаемости – 57,25 дней. Результаты разработки планируется внедрить на предприятии.

В настоящее время предприятия АПК республики перевозят свою продукцию в страны ближнего и дальнего зарубежья. Использование аналогичных систем позволит существенно снизить энергозатраты на перевозку продукции, уменьшить расход топлива на 5-7 %, за счет контроля трудовой дисциплины водителя убрать «левые» рейсы. Контроль рабочего дня водителей позволит уменьшить вероятность дорожно-транспортных происшествий за счет контроля за обязательным отдыхом водителя после нахождения за рулем регламентированного времени. При использовании этой системы можно прорабатывать оптимальные маршруты, с точки зрения минимизации расстояний при перевозке продукции. Контроль рабочей температуры рабочих камер рефрижераторов обеспечит сохранность скоропортящейся с.-х. продукции, перевозимой на большие расстояния.

Использование подобных систем на предприятиях отраслей АПК республики позволит им снизить транспортные издержки и повысить рентабельность и конкурентность отечественной продукции на рынках как внутри республики, так и в ближнем и дальнем зарубежье.

Литература

1. Программа развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 августа 2008 г. № 1249.

УДК 621.373.826

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРОАКТИВНОСТИ И НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЙ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Тюшкевич Б.Н., д.ф.-м.н., доцент, Шухно А.А., студент
УО «Белорусский государственный аграрно-технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Методы импульсной голографии и голографической интерферометрии обладают рядом преимуществ, которые позволяют отдать предпочтение им перед другими при внедрении в практику различного рода исследований, а в ряде случаев им нет альтернативы. Возможность использования в качестве источников когерентного излучения для записи голографических интерферограмм импульсных твердотельных лазеров с высокими энергетическими параметрами позволяет регистрировать крупногабаритные объекты (детали и узлы в сборе) и проводить их исследования без принятия жестких мер по виброизоляции голографических стендов и испытательного оборудования. Сокращение экспозиций при этом до 10^{-9} - 10^{-8} с обеспечивает исследование быстротекущих процессов, причем

как циклического характера, так и аperiodических, движущихся объектов, в том числе вращающихся. Использование быстродействующих активных модуляторов лазерного излучения обеспечивает надежную синхронизацию экспозиций с той или иной фазой исследуемых процессов, позволяет варьировать чувствительность голографических интерферометров. Высокий контраст получаемых при этом интерференционных полос облегчает ввод оптической информации в вычислительную машину. Для регистрации голографических интерферограмм объектов разработана автоматизированная камера. Для обеспечения работы лазерной установки в технологических условиях усовершенствована система накачки активных элементов, предотвращающая неуправляемый режим работы при переходе импульсной лампы накачки в режим самопробоя и длительную работу устройства в режиме короткого замыкания. Оптимизация режима генерации задающего лазера осуществлялась на основании результатов исследований, приведенных в работе [1].

Одна из оптических схем голографического интерферометра, в качестве источника когерентного излучения, в котором использован рубиновый лазер с комбинированным включением добротности, приведена на рисунке 1. Кроме задающего генератора лазер допускал применение усилителей. При этом, в зависимости от геометрических размеров исследуемого объекта возможны следующие схемы усиления: один однопроходной усилитель, один двухпроходной усилитель, два однопроходных усилителя, один двухпроходной и один однопроходной усилители, два двухпроходных усилителя. На рисунке 1 представлен вариант с одним двухпроходным и одним однопроходным усилителями. В этом случае при работе задающего генератора в режиме TEM_{00q} моды энергия излучения на выходе усилителей достигала 0,6 Дж.

В качестве опорного использовано излучение, отраженное от торца рубинового элемента одного из усилителей. В задающем генераторе и усилителях использованы рубиновые стержни РЛС $8 \times 120/180$ среднего оптического качества. Нестабильность запуска лазера не превышала 0,2 мкс. В то же время система синхронизации запуска лазера, описанная в [2], дает нестабильность запуска на уровне 10 мкс.

Резонатор задающего генератора образован стопой 7 из двух кварцевых подложек толщиной ~ 10 мм каждая, разделенных воздушным промежутком ~ 1 мм, и «глухим» сферическим отражателем 13 с радиусом кривизны ~ 3 м. Селекция основной поперечной моды резонатора осуществлялась диафрагмой 8 диаметром $\sim 1,5$ мм. Для формирования высококогерентных импульсов использован оптимизированный в соответствии с [1] комбинированный способ модуляции добротности резонатора полуволновым электрооптическим затвором 12 на основе кристалла KDP Z-среза и просветляющимся фильтром (кювета с раствором красителя 1044 в этаноле).

Накачка каждого из рубиновых элементов лазера осуществлялась двумя импульсными лампами ИСП 5000, питаемых от блоков «Накачка 3000М». Управление электрооптическим затвором осуществлялось специально разработанным блоком [3]. После усилителей лазерное излучение с помощью рассеивающей линзы 21 расширялось до необходимых размеров и использовалось для освещения объекта 18. Опорный пучок формировался линзами 15, 15 и направлялся на регистрирующую среду 20, в качестве которой использовались либо голографическая фотопленка ФГ 690, либо специально разработанная система фототермопластической регистрации [4].

С помощью созданной установки была осуществлена запись двухэкспозиционных голографических интерферограмм узлов автотранспортной техники, поставленных ПО МАЗ. В частности, исследованы формы колебаний двери кабины автомобиля МАЗ, возбуждаемой на резонансных частотах 90, 155, 340, 500 и 980 Гц. Дверь автомобиля возбуждалась пьезокерамическим вибратором, питаемым напряжением 150 В от звукового генератора. На рисунке 2 в качестве примера представлена фотография двухэкспозиционной голографической интерферограммы, иллюстрирующей форму колебаний двери на резонансной частоте 90 Гц.

Помимо голографических интерферограмм, иллюстрирующих резонансные формы колебаний, получены также двухэкспозиционные голографические интерферограммы кронштейнов, держателей в сборе, радиатора, отражающие характер их деформаций при статическом нагружении.

Проведенные исследования показали, что метод импульсной двухэкспозиционной голографической интерферометрии дополняет информацию, получаемую методами тензометрии, лазерной доплеровской анемометрии и спеклооптической диагностики, и дает наиболее полное представление о формах колебаний и характере распределения деформаций по всей видимой поверхности исследуемых изделий при различных формах и степени их нагружения.

Литература

1. Тюшкевич Б.Н., Дашкевич В.И. Динамика и спектр моноимпульсной генерации при комбинированной модуляции добротности лазера электрооптическим затвором и просветляющимся фильтром // Журн. прикл. спектроскопии. – 1988. – Т. 49, № 2. – С. 225–230.

2. Hybrid vibration-mode analysis of rotating turbine-blade models / E.Vogt, J.Geldmacher, B.Dirr, H.Kreitlow // *Exp. Mechanics*. – 1985.– June.– P. 161–165.

3. Тюшкевич Б.Н., Щая–Зубров П.Г. Устройство управления электрооптическим затвором // ПТЭ.– 1990.– № 1.– С. 250.

4. Галабурда О.В., Окушко В.А., Тюшкевич Б.Н. Динамика двухэкспозиционной записи на фото-термопластический носитель излучением импульсного лазера // *Автоматрия*.– 1991.– № 1.– С. 18–22.

УДК 631.352.9:365

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ПОЛНОТЫ ПЛЮЩЕНИЯ БОБОВЫХ ТРАВ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ БИЛЬНОГО ТИПА

Шупилов А.А., к.т.н., доцент, Аксютин Н.И., Слепова Н.А., студенты
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Полнота плющения стеблей трав рабочими органами бильного типа является показателем контроля в полевых условиях и оценки эффективности плющения растений, настройки плющильного аппарата на режимы работы, соответствующие условиям уборки. В результате проведения исследований предложены методологические основы оценки полноты плющения бобовых трав бильными плющильными аппаратами с V-образными рабочими органами.

Введение

Для интенсификации сушки трав в полевых условиях на косилках применяются плющильные аппараты с вальцами или бильным барабаном.

Плющение вальцами наиболее известный прием механической обработки трав для ускорения сушки. Обеспечить высокую полноту плющения, т.е. раздавливание стеблей по длине, при гладкой поверхности вальцов удастся в незначительной степени. Это обусловлено тем, что достичь эффективного плющения, ускоряющего высыхание трав в 1,5...2,0 раза, можно только при обработке травы тонким слоем, не превышающим 2-3 см между вальцами.

Это условие ограничивает пропускную способность косилки-плющилки и практически трудновыполнимо из-за неравномерности подачи скошенной травы ротационным режущим аппаратом. Поэтому, косилки-плющилки оборудуются металлическими или обрешеченными ребристыми вальцами, которые осуществляют в основном перегибы растений по длине в двух-трех местах, почти не нарушая структуру стебля. Плющильные вальцы косилок, воздействующие на стебли в поперечной плоскости, производят перегибы растений в местах контакта с ребрами вальцов через промежутки 80...100 мм по длине стебля, незначительно увеличивая площадь испарения влаги.

Ускоренное удаление влаги при сушке осуществляется в основном из мест перегиба стебля, что особенно заметно при визуальном осмотре плющенных растений в конце первого и на второй день сушки. Перемещение влаги по капиллярам к месту перегиба несущественно ускоряет сушку, так как при сушке капиллярных тел капилляры обезвоживаются и в них, замещая воду, входит воздух. В результате интенсивность подвода влаги к месту перегиба резко падает, скорость влагоотдачи стеблей снижается.

Известно, что наиболее интенсивно происходит сушка при продольном воздействии на стебли растений рабочих органов плющильных аппаратов бильного типа, при котором механически повреждаются покровные ткани (кутикула) на значительной части длины стеблей. Однако методики определения полноты плющения стеблей плющильными аппаратами данного типа для оперативного контроля и оценки эффективности плющения растений в процессе скашивания, настройки плющильного аппарата на режимы работы, соответствующие условиям уборки в настоящее время нет.

Основная часть

При изучении процесса обработки бобовых трав бильным плющильным аппаратом в качестве критерия для оценки эффективности обработки стеблей растений принималась степень их повреждения, т.е. полнота плющения. Исследованиями установлено, что полнота плющения стеблей бильными рабочими органами, определенная по методике для плющилок с вальцами, оказывается заниженной и не соответствует получаемому эффекту по интенсивности сушки обработанных трав. Показатели полноты плющения стеблей плющилкой с бильными рабочими органами были ниже в сравнении с вальцовым плющильным аппаратом, а интенсивность сушки скошенной травы наоборот выше. При плющении растения получают повреждения, характер которых определяется типом и особенно-