



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru



№3(21)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА**

МОСКВА, 2019



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА

*Сборник статей по материалам XXI международной
научно-практической конференции*

№ 3 (21)
Март 2019 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2019

УДК 08
ББК 94
НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук;
Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук;
Ахмерова Динара Фирзановна – канд. пед. наук, доцент;
Бектанова Айгуль Карибаевна – канд. полит. наук;
Воробьева Татьяна Алексеевна – канд. филол. наук;
Данилов Олег Сергеевич – канд. техн. наук;
Капустина Александра Николаевна – канд. психол. наук;
Карабекова Джамиля Усенгазиевна – д-р биол. наук;
Комарова Оксана Викторовна – канд. экон. наук;
Лобазова Ольга Федоровна – д-р филос. наук;
Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук;
Мащитько Сергей Михайлович – канд. филос. наук;
Монастырская Елена Александровна – канд. филол. наук, доцент;
Назаров Иван Александрович – канд. филол. наук;
Орехова Татьяна Федоровна – д-р пед. наук;
Попова Ирина Викторовна – д-р социол. наук;
Самойленко Ирина Сергеевна – канд. экон. наук;
Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук;
Спасенников Валерий Валентинович – д-р психол. наук.

НЗ4 Научный форум: Инновационная наука: сб. ст. по материалам XXI междунар. науч.-практ. конф. – № 3(21). – М.: Изд. «МЦНО», 2019. – 46 с.

ISSN 2542-1255

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2542-1255

ББК 94

© «МЦНО», 2019 г.

Оглавление

Медицина и фармацевтика	4
СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	4
ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИГОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПО ВОКСЕЛЬНЫМ ДАННЫМ Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	8
МЕТОДИКА И АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТКАНЕЙ ПО ТРАВМООПАСНОСТИ Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	11
Науки о земле	16
ПРОБЛЕМЫ ВНЕШНЕГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ОТКРЫТЫХ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ В Г. ЧИТЕ Мещенкова Алёна Ивановна Першина Наталья Анатольевна	16
Технические науки	20
ОЦЕНКА УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ДЕТАЛЕЙ МАШИН Капралов Владимир Михайлович Нгуен Нгок Тхуан	20
Экономика	35
ЭВОЛЮЦИЯ КАНАЛОВ СВЯЗИ С КЛИЕНТОМ: МЕССЕНДЖЕРЫ И SOCIAL MEDIA НА СМЕНУ E-MAIL МАРКЕТИНГА Кушков Евгений Алексеевич	35
Юриспруденция	41
ПРЕДЕЛЫ ДОКАЗЫВАНИЯ В АРБИТРАЖНОМ ПРОЦЕССЕ Комлева Татьяна Дмитриевна	41

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Волков Григорий Александрович

*магистрант,
Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант,
Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

METHODS OF REPRESENTATION AND PROCESSING OF THREE-DIMENSIONAL OBJECTS

Grigory Volkov

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy,
Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В данной статье рассмотрены способы представления и обработки трехмерных объектов. Визуализация медицинских данных напрямую зависит от области, в которой она будет применяться. На различных этапах подготовки и проведения оперативного вмешательства необходимо использовать разные методы визуализации. Самым очевидным способом представления данных об анатомии пациента можно полагать данные о плотности тканей каждой точки тела, получаемые с компьютерной томографии.

Abstract. This article describes the methods of representation and processing of three-dimensional objects. Visualization of medical data depends on the area in which it will be used. At different stages of preparation and surgical intervention it is necessary to use different methods of visualization. The most obvious way of presenting data on the anatomy of the patient can be assumed data on the density of tissues of each point of the body, obtained from computed tomography.

Ключевые слова: обработка трехмерных данных; визуализация медицинских данных; предоперационное планирование; плотность тканей; воксельная модель; расширенное гауссово изображение; комплексное расширенное гауссово изображение; дескрипторы световых полей.

Keywords: processing of three-dimensional data; visualization of medical data; preoperative planning; tissue density; voxel model; extended Gaussian image; complex extended Gaussian image; descriptors of light fields.

Визуализация медицинских данных напрямую зависит от области, в которой она будет применяться. Например, вычисления в режиме реального времени должны иметь высокие скорости подсчета методов визуализации, чтобы уменьшить время отрисовки объектов. А для предоперационного планирования первостепенной задачей будет отсутствие искажений исходных предоперационных данных, влияющих на постановку диагноза или оценку размеров и расстояний на изображении.

Таким образом, на различных этапах подготовки и проведения оперативного вмешательства необходимо использовать разные методы визуализации. Однако каждый из таких подходов требует свои исходные данные, которые подготовлены соответствующим образом под алгоритм.

Анатомия пациента в общем случае представлена данными компьютерной томографии, магниторезонансной томографии, ПЭТ, ультразвукового исследования и других средств лучевой диагностики. Все это многообразие данных необходимо представлять в некотором универсальном формате, который предназначен для непосредственной обработки визуализации.

Самым очевидным способом представления данных об анатомии пациента можно полагать данных о плотности тканей каждой точки тела, получаемые с компьютерной томографии. Так как такие данные имеют ограниченную точность и дискретность получаемых значений, становится возможным хранить только дискретные значения плотностей в отдельных точках.

Следовательно, можно получить трехмерную дискретную сетку, в узлах которой известны значения плотностей тканей пациента. Такая модель носит название «воксельная», которое образовано от двух английских слов «volumetric» (объемный) и «pixel» (пиксель).

Преимуществом данного метода к сохранению данных об анатомии пациента будет минимальное преобразование данных от аппаратов лучевой диагностики. Однако, при этом появляется и существенный недостаток, связанный с этими данными, – высокая потребность памяти при хранении и обработке данных на ЭВМ.

Для ряда задач представление анатомии пациента в виде воксельной сетки является избыточным. Необходимые объемные структуры чаще всего отличаются от окружающих тканей и отделены некоторой границей, визуализация которой позволяет рассмотреть отдельный орган и определить его свойства. Таким образом, необходим переход от объемных к поверхностным моделям.

Поверхностные модели нужны для описания трехмерных сцен и представленных в них объектов. Из множества способов представления трехмерных поверхностей можно выделить группу методов, которые задают поверхность аналитически, в виде функций особого вида. Параметрическое представление формы и неявные алгебраические поверхности имеют следующие преимущества:

- полнота математического описания;
- простота получения значений отсчетов при дискретизации поверхности;
- может использоваться для получения реалистичных изображений;
- позволяет описывать объекты с высокой геометрической сложностью;
- существуют методы получения параметрического описания поверхностей по заданным точкам [1].

Для распознавания объектов применяют и другие методы представления 3D-объектов:

- расширенное гауссово изображение;
- комплексное расширенное гауссово изображение;
- дескрипторы световых полей.

Расширенное гауссово изображение (Extended Gaussian Image – EGI) является дескриптором формы, представляющего трехмерную модель в виде сферической функции, отображающей отсчеты плотности распределения нормалей в каждом направлении [2].

Комплексное расширенное гауссово изображение (Complex Extended Gaussian Image – CEGI) представляет собой обобщение

метода EGI. Данный метод использует комплексное число, модуль которого равен площади треугольника, а аргумент равен нормированному расстоянию от треугольника до начала координат. Этот дескриптор подходит для приложений, в которых нужно обнаружить две подобные модели в различных положениях [3].

Дескриптор световых полей (Light Field Descriptor – LFD) – это модель набором изображений, сделанных с уникальных ракурсов, расположенных в вершинах додекаэдра. В качестве меры расстояния между двумя формами берется минимальное значение расстояния между их дескрипторами, полученное при сопоставлении всех пар вершин для всех возможных параметров вращений [4].

Однако использование расширенного гауссового изображения и дескрипторов световых полей для хранения данных о трехмерных объектах ограничено в силу того, что они не позволяют восстановить форму исследуемого объекта, несмотря на это данные методы показывают свою полезность при решении задач распознавания.

Список литературы:

1. Correa C.D., Ma K.L. Visibility histograms and visibilitydriven transfer functions //Visualization and Computer Graphics, IEEE. – 2011. – Transactions on 17. –P. 192-204/
2. Pratt P., Jaeger A., Hughes-Hallett A., Mayer E., Vale J., Darzi A., Peters T., Yang G.Z. Robust ultrasound probe tracking: initial clinical experiences during robot-assisted partial nephrectomy // International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery. – 2015. – Pp. 1-9.
3. Volont'e F., Pugin F., Bucher P., Sugimoto M., Ratib O., Morel P. Augmented reality and image overlay navigation with osirix in laparoscopic and robotic surgery: not only a matter of fashion// Journal of hepatobiliary-pancreatic sciences. – 2011. –Vol. 18. – Pp. 506-509.
4. Wu J.R., Wang M.L., Liu K.C., Hu M.H., Lee P.Y. Real-time ad-vanced spinal surgery via visible patient model and augmented reality system //Computer methods and programs in biomedicine. – 2014.–Vol. 113. – Pp. 869-881.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИГОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПО ВОКСЕЛЬНЫМ ДАННЫМ

Волков Григорий Александрович

*магистрант,
Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант,
Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

FORMATION OF A POLYGONAL MODEL BASED ON VOXEL DATA

Grigory Volkov

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В данной статье рассмотрен процесс формирования полигональной модели по воксельным данным. Для получения полигональной модели интересующего органа необходимо решить задачи сегментации, определения границ и триангуляции в трехмерном пространстве. Первоначально для построения полигональной модели необходимо выделение в воксельном пространстве изоповерхности, соответствующей интересующему органу. Одним из наиболее популярных и широко применяемых алгоритмов триангуляции является метод марширующих кубов. Чтобы получить возможность триангулировать модель любой сложности необходимо создать типовую таблицу. Таким образом, появляется задача сглаживания поверхности.

Abstract. This article describes the process of formation of a polygonal model on voxel data. To obtain a polygonal model of the organ of interest, it is necessary to solve the problems of segmentation, boundary definition

and triangulation in three-dimensional space. Initially, for the construction of a polygonal model, it is necessary to allocate in the voxel space an isosurface corresponding to the body of interest. One of the most popular and widely used triangulation algorithms is the method of marching cubes. To be able to triangulate a model of any complexity, you must create a sample table. Thus, there is a problem of smoothing the surface.

Ключевые слова: полигональная модель; воксельная модель; воксельные данные; формирование модели; модель интересующего органа; определение границ органов; триангулирование; пространство изоповерхностей.

Keywords: polygonal model; voxel model; voxel data; model formation; model of the organ of interest; determination of organ boundaries; triangulation; space of isosurfaces.

Для получения полигональной модели интересующего органа необходимо решить задачи сегментации, определения границ и триангуляции в трехмерном пространстве. Основными входными данными будем полагать воксельную модель анатомии пациента.

Первоначально для построения полигональной модели необходимо выделение в воксельном пространстве изоповерхности, соответствующей интересующему органу. Классическим методом выделения границ на цифровом изображении является выделение контуров. Простым способом сегментации трехмерных данных является применение двухмерного алгоритма выделения контуров к каждому срезу объемного набора данных [1].

Далее необходимо соединить выделенные контуры на различных срезах между собой. Основной задачей является поиск соответствия между различными вершинами всех срезов. Проблема данного способа заключается в том, что контуры объекта меняют свою форму на каждом срезе. Также стоит отметить, что контуры претерпевают топологические изменения. При разветвлении объекта количество контуров увеличивается, и они должны быть соответствующим образом объединены [2].

Одним из наиболее популярных и широко применяемых алгоритмов триангуляции является метод марширующих кубов. Суть данного алгоритма заключается в том, что он разбивает объем на кубические ячейки, содержащие восемь вершин, и строит триангулированную модель для каждой ячейки индивидуально [3].

Таким образом, чтобы получить возможность триангулировать модель любой сложности необходимо создать типовую таблицу, к которой будут находиться триангулированные данные для каждой

комбинации входящих в ячейку вершин. Однако многие из комбинаций такой таблицы будут повернутыми или отраженными версиями друг друга. По своей работе метод марширующих кубов является локальным, так как он не учитывает модель в целом. Следовательно, для контроля целостности полученной поверхности необходимо использовать алгоритмы более высокого уровня. Поверхность модели, которая построена марширующими кубами, является неровной и ступенчатой. Также она содержит избыточное количество треугольников, так как плоские и гладкие поверхности аппроксимируются большим числом ячеек, каждая из которых триангулируется отдельно.

Таким образом, появляется задача сглаживания поверхности. К одному из способов сглаживания относится смещение каждой вершины на величину, пропорциональную средневзвешенному значению координат соседних вершин. Также стоит помнить, что выбор таких параметров сглаживания, как количество соседей, количество итераций, весовые коэффициенты, напрямую зависит от класса анатомических структур. Фильтр Лапласа, который сглаживает каждую вершину модели, несколько уменьшает размер модели в целом, поэтому был разработан модифицированный алгоритм, в котором вводится второй этап сглаживания, сохраняющий общий объем модели [4].

Еще одним подходом к сглаживанию является использование методов обработки сигналов, в котором поверхность модели рассматривается как двухмерный дискретный сигнал, подвергающийся преобразованию Фурье. Далее применяется фильтрация низких частот, где в качестве частот выступают собственные значения матрицы Лапласа [5].

После всех манипуляций с преобразованиями необходимо сформировать изображения полигональной модели, которые являются стандартным методом представления поверхностей в задачах отображения трехмерных данных. Это стало возможным благодаря наличию аппаратной поддержки отображения полигональных моделей в видеокартах персональных компьютеров. Производители программного обеспечения могут использовать для доступа к видеокarte такие API как OpenGL, DirectX или Vulkan.

Рассмотрим процесс отображения полигональной модели на основе OpenGL. В процессе отображения кадра каждая вершина модели проходит по так называемому «графическому конвейеру», где подвергается последовательным преобразованиям. Далее моделью-видовая матрица описывает преобразование из системы координат, связанной с виртуальной моделью, в систему, которая связана с виртуальной камерой. В данной ситуации используется понятие «виртуальная камера» для упрощения восприятия выполняемых над моделью

преобразований и сопоставления получаемых виртуальных изображений с реальными. Работа с виртуальной камерой позволяет отказаться от непосредственного формирования матриц преобразования координат модели и оперировать такими параметрами, как координаты камеры, направление взгляда, ориентация камеры, а также угол зрения и плоскости отсечения.

Список литературы:

1. Gavaghan K., Oliveira-Santos T., Peterhans M., Reyes M., Kim H., Anderegg S., Weber S. Evaluation of a portable image overlay projector for the visualisation of surgical navigation data: phantom studies// International journal of computer assisted radiology and surgery. – 2012.–Vol. 7. – P. 547-556.
2. Weiss C.R., Marker D.R., Fischer G.S., Fichtinger G., Machado A.J., Carrino J.A. Augmented reality visualization using image-overlay for mr-guided interventions: system description, feasibility, and initial evaluation in a spine phantom // American Journal of Roentgenology. – 2011.-Vol.196. – Pp. W305–W307.
3. Liao H., Inomata T., Sakuma I., Dohi T. 3-d augmented reality for mri-guided surgery using integral videography autostereoscopic image overlay // Biomedical Engineering, IEEE Transactions on 57, 2010. – P. 1476-1486.
4. Muensterer O.J., Lacher M., Zoeller C., Bronstein M., Kubler J. Google glass in pediatric surgery: An exploratory study// International Journal of Surgery. – 2014. –Vol. 12. – Pp. 281-289.
5. Computer-assisted abdominal surgery: new technologies / H. Kenngott, M. Wagner, F. Nickel, A. Wekerle, A. Preukschas, M. Apitz, T. Schulte, R. Rempel, P. Mietkowski, F. Wagner et al. // Langenbeck's Archives of Surgery. – 2015. –Vol. 400, – Pp. 273-281.

МЕТОДИКА И АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТКАНЕЙ ПО ТРАВМООПАСНОСТИ

Волков Григорий Александрович

*магистрант,
Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант,
Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

METHODOLOGY AND ALGORITHMIC PROVIDING FOR THE CLASSIFICATION OF TISSUES FOR TRAUMATIC

Grigory Volkov

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В данной статье рассмотрены методика и алгоритмическое обеспечение для классификации тканей по травмоопасности. Компьютерные технологии и методы лучевой диагностики предоставляют возможность получить трехмерное изображение зоны хирургического вмешательства или отдельно интересующих органов на основе результатов компьютерной томографии. Так разработка методов и алгоритмов сегментации травмоопасных органов и способов получения трехмерной модели становится актуальной задачей при создании программных средств поддержки хирурга.

Abstract. This article describes the technique and algorithmic support for the classification of tissue injury. Computer technologies and methods of radiation diagnosis provide an opportunity to obtain a three-dimensional image of the surgical intervention zone or separate organs of interest based on the results of computed tomography. Thus, the development of methods and algorithms for segmentation of traumatic organs and methods for obtaining a three-dimensional model becomes an urgent task in the creation of software to support the surgeon.

Ключевые слова: классификация тканей; травмоопасность; эндохирургические операции; хирургическое вмешательство; система информационной поддержки хирурга; результаты компьютерной томографии; визуальный анализ; сегментация; моделирование тканей.

Keywords: classification of tissue trauma; surgical operation; surgical intervention; the system of information support of the surgeon; results of computed tomography; visual analysis; segmentation; modeling of tissues.

Эндохирургические операции являются весьма эффективными и имеют ряд преимуществ по сравнению с обычным хирургическим вмешательством. Однако как показывает практика, данный вид операций не является таким распространенным, так как имеет некоторые трудности.

Основным недостатком эндохирургических операций является длительное обучение хирургов из-за отсутствия тактильных ощущений, неполной картины оперируемого поля и прочих. Большой процент ошибок допускается специалистами с меньшим хирургическим опытом. Таким образом, для решения данной проблемы необходимо использовать систему информационной поддержки хирурга.

На сегодняшний день компьютерные технологии и методы лучевой диагностики предоставляют возможность получить трехмерное изображение зоны хирургического вмешательства или отдельно интересующих органов на основе результатов компьютерной томографии. Визуальный анализ таких изображений позволяет врачу оценить наличие и степень патологии, а также особенности предстоящей операции. Однако визуальная оценка не всегда может предоставить информацию об отношении здоровых клеток к клеткам новообразования по критериям травмоопасности [1].

Компьютерная томограмма сложна в получении, так как на ее качество влияют такие технические параметры, как шумы сенсора, расфокусировка системы тракта получения изображения, дефекты приготовления препарата, особенности освещения и т.д. При регистрации таких исследований изображения записываются в определенном формате – DICOM.

Первым делом записывается томограмма или продольное изображение, которое позволяет планировать исследование; далее происходит запить блока последовательно сканированных изображений поперечного сечения, образующих и характеризующих объем. При необходимости сканируют пациента заново, чтобы улучшить обрабатываемую последовательность. Она отправляется на блок предварительной обработки, которые в зависимости от качества изображения и цели анализа усредняет или максимизирует из дополнительных изображений [2].

Таким образом, предполагается работы системы поддержки хирурга на основе обработки и анализа КТ снимков и сигнализации о приближении к травмоопасным тканям. Главная задача такой системы заключается в помощи хирургу для выделения точных границ травмоопасных тканей и для трехмерного виртуального моделирования сцены оперативного вмешательства. Виртуальная модель травмоопасных тканей и ее структур в области оперативного вмешательства, облегчающих принятие решений хирургом на этапе подготовки и проведения операции.

При работе со срезами зоны операционного вмешательства на мониторе у хирурга возникают сложности, вызванные невозможностью использования тактильной чувствительности и трудностями ориентировки в операционном пространстве. Преимуществом виртуального

моделирования является возможность объективного выделения интересующего органа и прилегающей его внутренней структуры [3].

Так разработка методов и алгоритмов сегментации травмоопасных органов и способов получения трехмерной модели становится актуальной задачей при создании программных средств поддержки хирурга. При этом построение интеллектуальных систем подобного рода снижает риск ошибочного решения на этапах диагностики, подготовки и проведения хирургических малоинвазивных операций. Такая обобщённая структура системы информационной поддержки хирурга, включающую классификатор тканей по травмоопасности, представлена на рисунке 1.

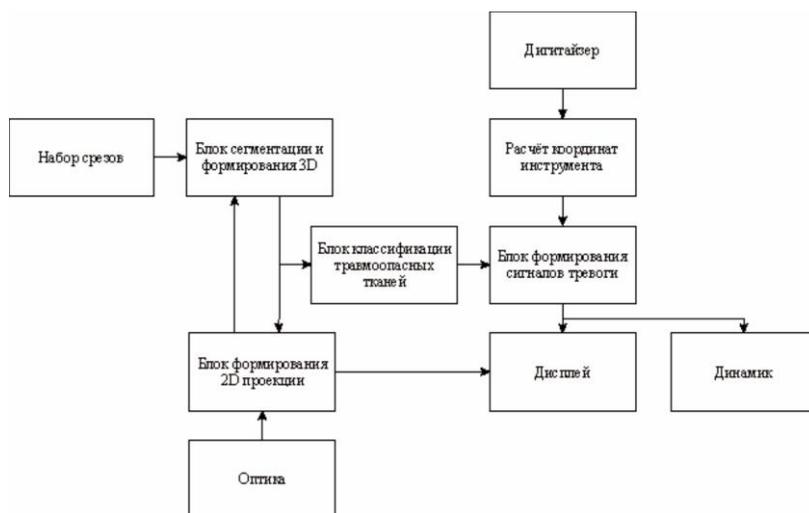


Рисунок 1. Обобщенная схема системы информационной поддержки хирурга

На базе данных томографического обследования можно проводить сегментацию и моделирование тканей, органов и систем пациента. Корректировка модели происходит с помощью оптической системы, которая сопрягается с первым троаракмом. Блок классификации травмоопасных тканей генерирует набор критических областей, чье повреждение нельзя допускать. Блок формирования сигналов тревоги сообщает о приближении инструмента к травмоопасным зонам. Данные об этом приближении рассчитывает модуль расстояния между пространственными координатами инструмента, измеряемыми дигитайзером, и моделью травмоопасных тканей.

Таким образом, разработка классификации тканей по травмоопасности может происходить и при участии эксперта, который определит критические области на двухмерных томографических проекциях для дальнейшей сегментации трёхмерных поверхностей указанных органов и тканей. Однако данный подход не производит учёт опыта выполнения операций другими хирургами. Следовательно, необходимо комплексное решение, позволяющее выявить наиболее травмоопасные области на этапе планирования операции. Такие области могут располагаться в зонах хирургического интереса с возможностью добавления хирургом опасных участков.

Список литературы:

1. Wu J.R., Wang M.L., Liu K.C., Hu M.H., Lee P.Y. Real-time advanced spinal surgery via visible patient model and augmented reality system // Computer methods and programs in biomedicine. – 2014.–Vol. 113. – Pp. 869-881.
2. Gavaghan K., Oliveira-Santos T., Peterhans M., Reyes M., Kim H., Anderegg S., Weber S. Evaluation of a portable image overlay projector for the visualisation of surgical navigation data: phantom studies// International journal of computer assisted radiology and surgery. – 2012.–Vol. 7. – P. 547-556.
3. Weiss C.R., Marker D.R., Fischer G.S., Fichtinger G., Machado A.J., Carrino J.A. Augmented reality visualization using image-overlay for mr-guided interventions: system description, feasibility, and initial evaluation in a spine phantom // American Journal of Roentgenology. – 2011.-Vol.196. – Pp. W305–W307.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

ПРОБЛЕМЫ ВНЕШНЕГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ОТКРЫТЫХ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ В Г. ЧИТЕ

Мещенкова Алёна Ивановна

студент

*ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»,
РФ, г. Чита*

Першина Наталья Анатольевна

канд. биол. наук, доцент,

*ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»,
РФ, г. Чита*

PROBLEMS OF EXTERNAL IMPROVEMENT OF OPEN URBAN SPACES IN THE CITY OF CHITA

Alyona Meshchenkova

*student, Transbaikal State University,
Russia, Chita*

Natalia Pershina

*candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Ecology,
Transbaikal State University,
Russia, Chita*

Аннотация. Статья посвящена проблемам развития внешнего благоустройства открытых городских пространств в решении проблем благоустройства.

Abstract. The article is devoted to problems of external improvement of open city spaces.

Ключевые слова: благоустройство; проблемы внешнего благоустройства; открытые городские пространства; озеленение; качество; комфортная среда.

Keywords: beautification; open city spaces; greening; quality; comfortable environment.

Высокие темпы и масштабы урбанизации в мире во второй половине XX и начале XXI вв. получили название «городской революции» [5]. Экстремальные природные условия на фоне агрессивной городской среды обусловили низкое качество городской среды [3].

Благоустройство и озеленение в городе создают условия для здоровой, комфортной жизни, которые способны улучшить экологическое состояние и внешний облик городов, создать более комфортные микроклиматические, санитарно-гигиенические и эстетические условия на улицах и общественных местах.

Благоустройство открытых пространств города – одна из актуальных проблем современного градостроительства. Оно включает ряд мероприятий по оздоровлению городской среды при помощи озеленения. Задачи благоустройства городов сводятся к созданию здоровых и благоприятных условий жизни городского населения. Решение этих задач через внешнее благоустройство, функционально-пространственную структуру и ландшафтный дизайн. Всё более актуальными становятся проблемы создания экологически чистых городов. Поэтому на сегодняшний день работе по благоустройству уделяется особое внимание.

В современной мировой практике городского планирования активно внедряется более широкий подход к синтезу средостабилизирующей территориальной системы – так называемой зеленой инфраструктуры, под которой понимается не только набор парковых, озелененных и особо охраняемых природных территорий, но вся совокупность незастроенных и незапечатанных пространств в пределах городской черты. Обоснование такого подхода, в свою очередь, базируется на более конкретном понимании экосервисных функций, поскольку любые свободные от застройки и незапечатанные поверхности способны благоприятно воздействовать на формирование речного стока с городских территорий, регулировать процессы образования городского микроклимата и т. д.

Основными проблемами и задачами внешнего благоустройства можно назвать:

- Недостаточное бюджетное финансирование зелёного хозяйства;

Основным источником дохода данной группы отраслей городского хозяйства является местный бюджет. Органы местного самоуправления не имеют существенных стимулов для повышения привлекательности данной им во владение территории, и это не влияет на доходную часть бюджета муниципального образования. Это препятствует превращению благоустройства в двигатель экономического развития территории.

- Внедрение координации планов ремонта и нового строительства зелёных насаждений;

Успешная реализация программ благоустройства приводит к снижению затрат на поддержание порядка и безопасности на территории, повышению стоимости недвижимости. Всё это способствует увеличению производительности труда в экономике города.

- Дефицит городских территорий;

В условиях современных городов с их плотной застройкой затруднительно зелёным насаждениям эффективно выполнять функции возлагаемые на них. Реалии сегодняшнего дня заставляют расширять дороги за счет территории зеленых насаждений, строить жилые дома на месте лесных массивов. В Российской Федерации доля древесного покрова в площади города не оговаривается специальными планировочными нормами. В действовавшем до 2016 г. СНиП 2.07.01-89, который многие годы служил ориентиром для градостроителей, содержались только показатели уровня озелененности территории застройки, который должен быть не менее 40 %. Площадь занимаемая городом Чита составляет 534 км², общая площадь зелёных насаждений, в городе Чита, общего пользования составляет 234 га. На большинстве этих территории качество озеленения находится в неудовлетворительном санитарном состоянии.

- Необходимость преодоления монополизма и внедрения договорных отношений;

Для повышения качества обслуживания необходимо привлечение к работе организаций и предприятий разных форм собственности, развитие конкуренции. Необходим поиск эффективных форм взаимодействия между хозяйствующими субъектами в сфере благоустройства городской территории.

- Отсутствие проектирования зелёных насаждений;

Отсутствие специализированной организации, отвечающей за озеленение города, влияет на качество благоустройства. Требуется снижение административных барьеров для участия негосударственных заказчиков в благоустройстве при сохранении высоких требований к качеству проектов и их реализации. Главными аспектами формирования растительного ассортимента для озеленения в условиях Сибири являются выбор растений, наиболее адаптированных к суровым климатическим условиям региона и обладающих максимальным набором декоративных качеств. Основной целью при выборе декоративных растений является формирование устойчивых фитоценозов, активно выполняющих экологические функции, достижение обилия зелени, максимально возможного в условиях Сибири декоративного эффекта и его продолжительности [4].

- Отсутствие уходных работ за зелёными насаждениями;

Содержание растений заключается в поддержании жизнеспособности корневых систем растений, поддержании жизнеспособности надземной части растений – стволов, кроны деревьев, надземной части кустарников. Восстановление и активация жизненных процессов растений после посадки идут медленно, особенно у деревьев [6, 216]. Происходят нарушения при санитарной и профилактической обрезке, не проводится в полной мере профилактика растений от болезней и вредителей.

- Недостаточное наличие качественного посадочного материала;

Основным источником получения посадочного материала для объектов ландшафтной архитектуры являются специализированные питомники, на которых выращивается и формируется посадочный материал деревьев и кустарников специально для объектов ландшафтной архитектуры [2, 140] и второстепенные источники получения посадочного материала (лесные питомники, объекты, подлежащие реконструкции, городские земли, отводимые под застройку [6, 190].

- Ещё одна причина плохого состояния озеленения городских территорий – низкий уровень культуры.

В борьбе с этой причиной необходимо создать систему экологического просвещения и воспитания, включающую разработку программы экологического воспитания граждан; разработку методики преподавания и внедрения экологических дисциплин в средней школе; создание общественного экологического информационного центра [1, 44].

Список литературы:

1. Антипов А.Н., Кравченко В.В., Семёнов Ю.М., Дроздов А.В., Князева Т.Ф. Руководство по ландшафтному планированию. – Т. II. – Москва: Государственный центр экологических программ. – 2001. – 75 с.
2. Бобринёв В.П., Пак Л.Н., Рыбкина В.Н. Репродукция древесных пород в Восточном Забайкалье. – Чита: Поиск, 2007. – 180 с.
3. Дебеляя И.Д. Рациональное природопользование: учеб. пособие. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – 141 с.
4. Маслов Н.В. Градостроительная экология: учеб. пособие / под ред. М.С. Шумилова. – М.: Высш. шк., 2003. – 284 с.
5. Пивоваров Ю.Л. Мировая урбанизация и Россия на пороге XXI века // Общественные науки и современность. – 1996. – № 3. – С. 12-22.
6. Теодоронский В.С., Сабо Е.Д., Фролова В.А. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – 3-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия». – 2008. – 352 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОЦЕНКА УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Капралов Владимир Михайлович

*д-р. техн. наук,
Санкт - Петербургский Политехнический Университет
Петра Великого,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Нгуен Нгок Тхуан

*аспирант,
Санкт - Петербургский Политехнический Университет
Петра Великого,
РФ, г. Санкт-Петербург*

ESTIMATION OF FATIGUE STRENGTH OF CONSTRUCTION MATERIALS AND MACHINE DETAILS

Vladimir Kapralov

*dr. tech. sciences,
St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great,
Russia, St. Petersburg*

Nguyen Ngoc Thuan

*graduate student,
St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great,
Russia, St. Petersburg*

Аннотация. Усложнение эксплуатационных условий и реальной переменной нагруженности ответственных деталей энергетических машин требует расширения комплекса работ по уточнению оценок их усталостной прочности, долговечности и ресурса за счет совершенствования экспериментов.

Abstract. The increasing complexity of operating conditions and the actual variable loading of responsible parts of energy machines requires the expansion of the complex of works to refine the estimates of their fatigue strength, durability and resource by improving experiments.

Ключевые слова: усталость конструкционных материалов и деталей машин; накопление повреждений; случайные эксплуатационные нагрузки; прогнозирование долговечности.

Keywords: fatigue of structural materials and machine parts; damage accumulation; random operating loads; durability prediction.

Введение. В процессе эксплуатации энергетических машин напряжения, возникающие в деталях, в большинстве случаев переменны во времени и являются случайными функциями условий эксплуатации и времени. Они часто определяют их надежность и ресурс. При превышении уровня переменных напряжений определенного предела в материале детали происходит процесс накопления усталостных повреждений. Такой процесс называют усталостью металла, а соответствующее разрушение – усталостным. Проблема повышения надежности машин исключением разрушений вследствие усталости конструкционных материалов актуальна в большинстве отраслей машиностроения. Актуальность особенно велика в отраслях, где аварии вследствие разрушения ответственных деталей ведут к катастрофическим последствиям (энергетика, космонавтика, авиация, транспорт всех видов и т. д.). Для корректной оценки надежности и ресурса ответственных деталей, подверженных переменным нагрузкам, условия испытаний на усталость приближаются к эксплуатационным условиям. Целью данной работы является совершенствование расчетно – экспериментальных методов оценок надежности машин за счет приближения условия испытаний к эксплуатационным нагрузкам.

Методы проведения исследований. Деталь любой сложности можно представить как сочетание гладких элементов и элементов с конструктивными концентраторами механических напряжений. Вследствие этого, в первом приближении, можно исследовать гладкие образцы для оценки усталостных свойств материала. Экспериментов такого типа достаточно [2][3][4].

Оптимальная организация усталостных экспериментов представляет собой, иногда, сложную и важную задачу для оценок прочности, надежности и ресурса проектируемой машины. Для проведения экспериментов на усталость применяются испытательные машины различных типов. Тип испытательной машины определяется из целей работы и возможностей экспериментатора.

В зависимости от процесса изменения во времени напряжений в образце различают усталостные испытания при нагружении гармоническом (симметричный, асимметричный цикл), бигармоническом (наложение двух или более гармоник), программном (изменение амплитуды напряжений по этой некоторой программе) и случайном при различных типах случайных процессов. Габаритные размеры испытываемых образцов и развиваемые в установках усилия изменяются в широких пределах (например, диаметры образцов варьируются от 1 до 300 мм). Созданы установки для испытаний с имитацией эксплуатационных условий (пониженные и повышенные температуры, коррозионные среды, включая жидкие расплавленные металлы, вакуум и т. д.)

Частоты нагружения могут изменяться от нескольких циклов в минуту до 10-20000гц. и выше.

Усталостные испытания деталей машин

Блок-схема установки для резонансных усталостных испытаний деталей такой сложной конструкции как консольные лопатки турбин или компрессоров, элементов трубопроводов и других деталей показана на рисунке 1. Установка предназначена для усталостных испытаний в резонансном режиме детали или образца на частоте одной из собственных форм колебаний. Для проведения таких испытаний необходимо знание спектра собственных частот и вида распределения переменных напряжений на частоте испытаний. Распределение переменных напряжений на поверхности деталей необходимо для установления мест наибольшей напряженности (мест вероятного усталостного разрушения).

Основа установки электродинамический вибростенд.

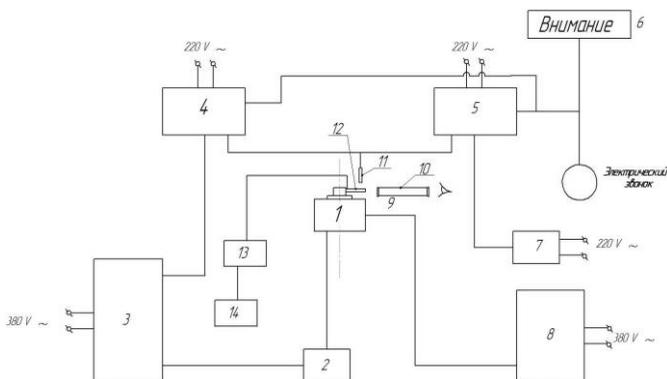


Рисунок 1. Блок-схема резонансных усталостных испытаний консольных лопаток турбин и компрессоров, элементов трубопроводов и других деталей на базе электродинамического вибростенда

Конструктивное исполнение электродинамических стенов различно.

Усилие, создаваемое силовой катушкой на платформе может быть различным (от долей килограммов до нескольких тонн).

Вибраторы электромагнитного типа конструктивно выполняются по разному

Изменяя частоту магнитного поля можно получить резонансные колебания образца на одной из собственной частот. Испытания проводятся в резонансном режиме. В случае, если образец не располагает магнитными свойствами (помимо магнитной накладки) может использоваться развернутый камертон, часть которого выполняется из магнитного материала.

Пьезоэлектрические вибраторы

Пьезоэлектрические вибраторы представляют собой устройство которое работает по принципу противоположному принципу работы вибродачика. Они применяются для получения больших частот при малых весовых характеристиках установок.

Материалы пьезоэлементов те же, что и для вибродатчиков.

Пневматические или воздушные вибраторы (высокочастотные усталостные испытания) [19].

Возбуждение колебаний может осуществляться прерывающимся воздушным потоком. Воздушная струя создается истечением воздуха под давлением $5 - 7 \text{ кг/мм}^2$ из сопла. Сопла могут различных конструкций и диаметров. Прерывается поток диском с отверстиями или выступами. Требуемое число отверстий (или выступов) и частота вращения модулирующего диска определяются из требуемой частоты возбуждения испытываемой детали или узла. Связь этих величин понятна: $f = nZ$, здесь f – частота возбуждения, n – частота вращения модулирующего диска в герцах, Z – число отверстий (или выступов).

При проведении резонансных усталостных испытаний частота возбуждения, т. е. одна из собственных частот колебаний детали, как правило, определяется заранее.

Подобные испытания чаще всего проводятся с рабочими лопатками осевых компрессоров или турбин. Хотя бывают потребности исследования и других деталей и узлов. Возбуждение устойчивых резонансных колебаний в деталях требует стабилизации частоты вращения диска прерывающего струю. Это необходимо из-за сравнительно высокой добротности резонансных кривых деталей. Известно, что отклонение возбуждающей частоты от резонансной на $0,02 \%$ может привести к уменьшению амплитуды колебаний на 50% .

Стабилизация частоты вращения вала модулирующего диска осуществляется переменным током с согласованными частотой и напряжением. Источником питания стабилизирующего двигателя служит генератор звуковой частоты с усилителем. Выход на стабилизированный режим осуществляется специальным устройством для ввода системы в синхронизм.

В режиме синхронизации частота вращения вала модулирующего диска жестко связана с частотой, задаваемой генератором звуковой частоты. Регулировать частоту вращения в этом режиме можно при помощи генератора звуковой частоты.

Особенность подобных экспериментов в необходимости определять одну или несколько из спектра собственных частот детали и все испытания проводить по одной выбранной форме колебаний на незначительно отличающихся частотах.

Экспериментальное, расчетное и рачетно-экспериментальное определение собственных частот и форм колебаний детали или образца

Каждой из собственных частот соответствует своя строго определенная форма колебаний, т. е. определенное распределение прогибов и переменных механических напряжений по профилированной части лопатки.

Применяются различные способы оценок собственных частот колебаний детали и исследования форм колебаний, а также распределения напряжений при различных формах колебаний. Вот некоторые из них.

Формы колебаний методом песочных фигур (традиционный метод) получаются, если колебаниям на собственной частоте подвергнуть лопатку, установленную горизонтально, с насыпанными на нее тонким слоем сухого мелкого песка или талька. Метод этот применим только для сравнительно больших деталей (на мелких узловые линии, обозначенные песком, не видны) и обязательно с малой закругкой.

В процессе колебаний песок будет сброшен со всех мест поверхности лопатки, кроме узловых линий. Рис.2. [12].

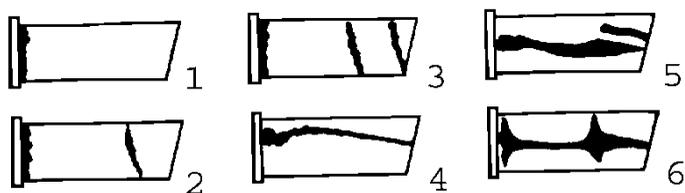


Рисунок 2. Затемненными местами показаны узловые линии на которых разместился песок. 1, 2, 3 – изгибные формы колебаний, 4 – крутильная форма, 5, 6 – сложные изгибно-крутильные формы колебаний лопаток

Метод собственных колебаний предполагает возбуждение лопатки одиночным и весьма кратковременным импульсом. Спектр короткого импульса широк и непрерывен, следовательно энергия сигнала распределена по всему частотному диапазону, а не сосредоточена на нескольких отдельных частотах.

Вибрационный отклик конструкции на единичный импульс непрерывен в широком частотном диапазоне и будет иметь пики на собственных частотах конструкции. Схема ударного теста представлена на рис. 3а. Получающаяся в результате теста кривая в координатах амплитуда-частота располагает пиками, положение которых вдоль горизонтальной координаты (частоты) будет соответствовать значениям собственных частот конструкции (рис. 3б).

Методика ударного теста предполагает наличие специального анализатора сигнала с пьезодатчика - анализатора, выполняющего быстрое преобразование Фурье (БПФ). На рис. 3б приведена типичная кривая отклика конструкции на удар, полученная с помощью анализатора БПФ.

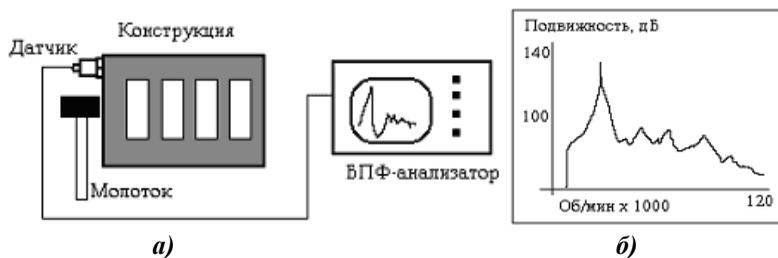


Рисунок 3. Схема возбуждения колебаний и результат анализа собственных частот

Голографическая интерферометрия – это распространенное средство исследования колебаний деталей и узлов турбомашин. В основе таких установок источники когерентного света – оптические квантовые генераторы (ОКГ) или лазеры. Когерентный свет располагает постоянной длиной волны и почти постоянную начальную фазу. Принцип голографической интерферометрии был разработан в середине прошлого века и базируется на голографическом восстановлении волн.

Интерференционные полосы на восстановленном изображении представляют положение линий равных размахов колебаний точек поверхности лопаток (рис. 4).

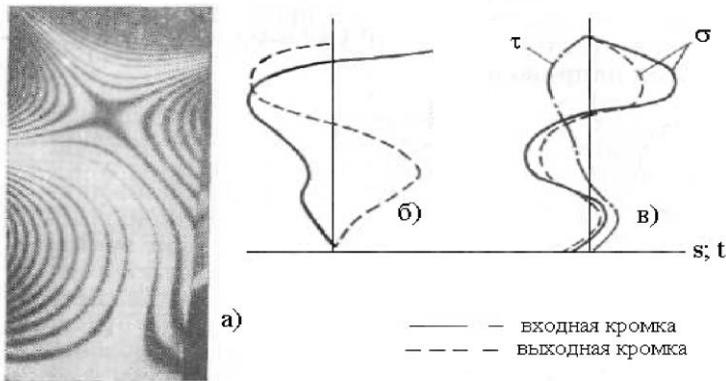
Аналитические решения задачи оценки собственных частот и форм колебаний элементов конструкции турбин имеют достоинства и недостатки: к достоинствам следует отнести получение явных функциональных зависимостей собственных частот от основных геометрических параметров деталей, а также от свойств материалов; к недостаткам следует отнести существенные отличия в геометрии между упрощенной расчетной моделью и реальной деталью, а также упрощения в описании закрепления деталей; аналитические решения редко учитывают статическое напряженное состояние детали на собственных частоты [8][16].

Значительно больше возможностей по учету особенностей геометрии и условий закрепления лопаток и дисков предоставляют численные методы, среди которых доминирующее положение занимает метод МКЭ – метод конечных элементов.

В практике машиностроения используются такие опытные методы определения форм колебаний деталей турбомашин: метод использования песочных фигур (фигур Хладни); метод демпфирования; метод голографической интерферометрии; метод лазерно-компьютерной спекл-интерферометрии; лазерная виброметрия, основанная на эффекте Доплера.

Существуют несколько способов исследования распределения напряжений при колебаниях деталей на собственных частотах: препарирование тензорезисторами и регистрация их показаний в процессе колебаний на нужной форме; использование специальных лаковых покрытий (вид сетки растрескивания покрытий зависит от интенсивности переменных деформаций в различных местах поверхности детали); расшифровка восстановленных голографических интерферограмм; определение частот, деформаций и напряжений вибрирующей поверхности с помощью лазерного сканирующего доплеровского виброметра.

Измерение переменных деформаций и (или) напряжений на поверхностях при помощи лазерного измерителя вибраций базируется на применении метода видео-триангуляции.



Примечание: а) - интерферограмма, б) - эпюры прогибов кромок, в) - распределение нормальных напряжений σ и максимальных касательных напряжений τ .

Рисунок 4. Интерферограмма и результаты ее обработки

Результаты исследования

При резонансных усталостных испытаниях испытуемый образец (лопатка) препарируется тензорезисторами для определения уровня задаваемых напряжений (деформаций). Испытуемый образец (лопатка) препарируется тензорезисторами, приклеиваемыми в места наибольших напряжений при возбуждении колебаний на определенной собственной частоте.

Принимая во внимание весьма значительный разброс усталостной прочности даже стандартных образцов из материала одной плавки погрешность измерения механических напряжений (деформаций) играет при резонансных испытаниях существенную роль.

Суммарная дисперсия величин переменных механических напряжений (относительных деформаций), т. е. характеристика рассеивания замеренных величин в случайной выборке из партии лопаток, может быть представлена как сумма дисперсий отдельных составляющих погрешностей:

$$S_{\sigma}^2 = \sum_{i=1}^{\Theta} S_i^2;$$

здесь: S_i^2 - дисперсия механических напряжений, вызванная i -той составляющей погрешностей.

Предполагается, что рассеивание механических напряжений вызывают следующие наиболее значимые независимые факторы, каждый из которых определяет собственное рассеивание, характеризуемое парциальной дисперсией: от нестабильности физических свойств материала лопаток (плотности, модуля Юнга, структурной неоднородности и т. д.) и изменчивости геометрических размеров в пределах чертежных допусков – $S_{геом}^2$; от нестабильности свойств тензорезисторов, в том числе электрическое сопротивление, разброс коэффициента тензочувствительности, свойств клея т. д. $S_{тенз}^2$; вызванная различной жесткостью конкретного заземления лопаток в приспособлении на столе вибростенда, приводящей к изменению линии прогиба лопаток при колебаниях - $S_{защ}^2$; за счет погрешностей тарирования - $S_{тар}^2$; за счет нелинейности амплитудно-частотной характеристики тензометрического усилителя - $S_{му}^2$; за счет погрешности измерения стрелочным прибором - $S_{пр}^2$; за счет погрешности измерения амплитуды колебаний при помощи оптического микроскопа - S_A^2 .

Упомянутые факторы можно считать независимыми и поэтому:

$$S_{\sigma}^2 = S_{геом}^2 + S_{тенз}^2 + S_{защ}^2 + S_{тар}^2 + S_{му}^2 + S_{пр}^2 + S_A^2 + S_{ост}^2;$$

$S_{ост}^2$ - остаточная дисперсия, обусловленная суммарным влиянием факторов, не учтенных в эксперименте.

Последнее выражение можно представить так:

$$S_{\sigma}^2 = S_{геом}^2 + S_{си}^2 + S_{ост}^2;$$

здесь $S_{си}^2$ - дисперсия, вызываемая средствами измерения. Она оценивается по многократным измерениям одной лопатки.

Анализ парциальных составляющих суммарной дисперсии осуществляется с учетом особенностей рассматриваемого фактора.

Дисперсия от нестабильности свойств тензорезисторов и дисперсия, вызванная различной жесткостью заземления оценивалась специальным исследованием экспериментально.

Дисперсия тарировки определяется таким образом:

$$S_{map}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2;$$

где: \hat{y} - оценка значения y_i по уравнению регрессии, n - количество замеров при тарировке.

Величина дисперсии S_{map}^2 не зависит от $x_i = y_i$.

Составляющие суммарной дисперсии определяемые замерами по стрелочному прибору S_{μ}^2 , погрешности измерения амплитуды при помощи оптического микроскопа S_A^2 и несовершенством амплитудно–частотной характеристики тензометрического усилителя S_{TV}^2 определяется из того, что половина размаха погрешности соответствует трем величинам стандартного отклонения. Предполагая, что функция распределения замеров в пределах допустимой погрешности подчиняется нормальному закону распределения и $\bar{\mu} \pm 3\sigma_{\mu}$ соответствует погрешности оценки, определяем $S_{\mu}^2, S_A^2, S_{TV}^2$. Материалы исследования показывают, что $\approx 40 - 45\%$ суммарной дисперсии составляет рассеивание геометрических размеров лопаток

Дисперсия замеров механических напряжений $S_{СИ}^2$ (собственно погрешность измерений) составляет, примерно, 50% суммарной. Существенную часть дисперсии замеров занимает погрешность тарировки. Остаточная дисперсия $S_{ост}^2$ содержит не учтенные погрешности измерения и ошибки при учете учитываемых составляющих дисперсии.

Т.О. Коэффициенты вариации погрешностей замеров переменных механических напряжений тензорезисторами составляют, примерно, 11-13 %. Повышение стабильности свойств тензорезисторов может снизить погрешность замеров переменных механических напряжений до минимальных пределов 7-10 %.

Испытания на усталость при колебаниях близких к реальным, эксплуатационным

Задача определения срока службы (долговечности) конструкции из-за разрушений вследствие усталости решается созданием в эксперименте на усталость случайного процесса переменного нагружения детали с максимальным приближением к эксплуатационному.

Создана и успешно использована блок – схема испытаний на усталость при случайных колебаниях представленная на рисунке 5. Блок – схема разработана и реализована применительно к рабочим лопаткам газовой турбины в условиях нормальной температуры.

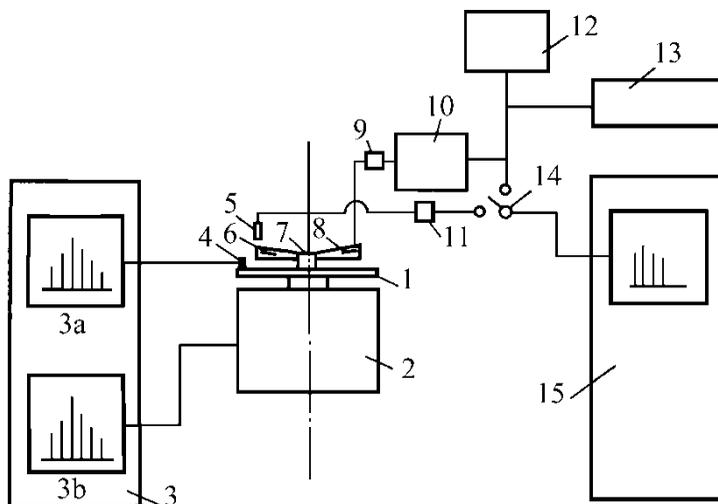


Рисунок 5. На рисунке цифрами обозначены: 1 – подвижный стол электродинамического вибростенда, 2 – электродинамический вибростенд, 3 – стойка белого шума (3а и 3б – дисплеи), 4 – вибродатчик обратной связи (установлен на подвижном столе вибростенда), 5- бесконтактный датчик колебаний лопатки, 6 – испытуемые лопатки, 7 – крепление лопаток на подвижном столе вибростенда, 8 – тензорезисторы, 9, 11, 14 – переключатели, усилитель тензометрический, 12 – электронный осциллограф, 13 – магнитный регистратор колебаний, 15 – стойка белого шума

В отличие от схемы испытаний, представленной на рис. 1, на подвижном вибростоле устанавливаются несколько лопаток, препарированных тензорезисторами. Собственные частоты одной формы колебаний одновременно устанавливаемых лопаток должны быть в пределах $\Delta = f_2 - f_1$. В этом диапазоне частот при помощи стойки белого шума, управляющей вибростендом, создаются колебания с равной спектральной плотностью мощности и поддерживаются автоматически. Стабильность режима колебаний обеспечивается с помощью вибродатчика обратной связи 4. Вибродатчик 4 размещен на подвижном столе вибростенда.

Полоса частот возбуждения, формируемая посредством набора частотных фильтров пропускания стойки белого шума контролируется дисплеем 3б.

Реальный спектр колебаний подвижного стола вибростенда оценивается вибродатчиком 4 обратной связи и представляется на дисплее 3а.

Колебания каждой лопатки регистрируются тензорезисторами 8 и бесконтактными датчиками 5. Сигналы тензорезисторов (данные о вибронапряжениях) усиливаются тензометрическим усилителем 10, наблюдаются на экране электронного осциллографа 12 и регистрируются на магнитном регистраторе 13.

Спектральная плотность стационарного случайного процесса (СПМ) каждой лопатки представляется на дисплее анализатора дополнительной стойки белого шума 15.

При установившемся режиме колебаний подвижного стола вибростенда соотношение величин СПМ в соседних стробах анализатора стойки белого шума 15 неизменно до начала разрушения.

Признаком разрушения считалось уменьшение собственной частоты колебаний лопатки на 5–7 герц, что соответствовало появлению трещины размером 0,3–0,5мм. Изменение собственной частоты колебаний лопатки при разрушении можно определить по изменению соотношений СПМ в стробах спектра колебаний. С понижением собственной частоты колебаний лопатки СПМ увеличивается на меньших частотах и уменьшалась на в стробах, соответствующих более высоким частотам.

Усталостные испытания высоконагруженных узлов машин

Примером испытаний на усталость при сложном напряженном состоянии может служить испытания замковых соединений лопаток (замковая часть лопатки в соединении с натурным элементом диска) компрессоров и турбин. Они проводятся с приложением как переменных нагрузок, так и постоянного растягивающего усилия. Схема действующей установки для подобных испытаний показана на рисунке 6.

Растягивающее усилие прикладывается к исследуемому замковому соединению с помощью силового троса (1) через рессору (2) и образец (3). Усилие растяжения устанавливается и контролируется специальным тарированным динамометром (4). Для исключения возможных перекосов на шейке (5) захвата размещены восемь тензорезисторов, регистрирующих статические деформации.

Исследования осуществляются на специальных образцах замковых частей лопаток и дисков, полностью имитирующих конструкцию соединения замок – диск.

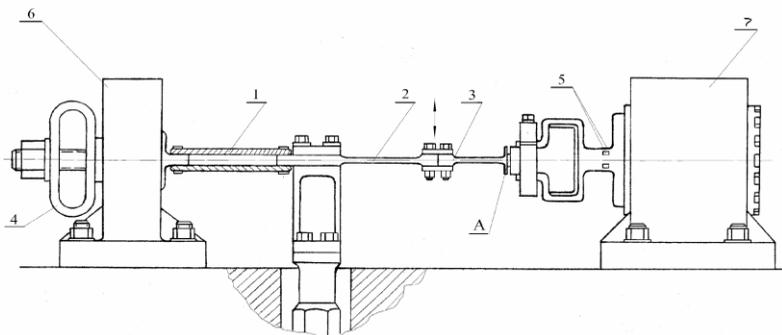


Рисунок 6. Схема действующей установки для испытаний замковых соединений лопаток в условиях нормальных и рабочих температур

Регулирование и выбор частоты испытаний может осуществляться различными способами.

Система «образец – рессора» под действием статической нагрузки представляет собой балку переменного сечения с жестко защемленными концами. Характер изменения изгибающих моментов по длине системы при колебаниях по основному тону соответствует распределению моментов в балке, жестко защемленной с двух концов. Это легко подтверждается экспериментально.

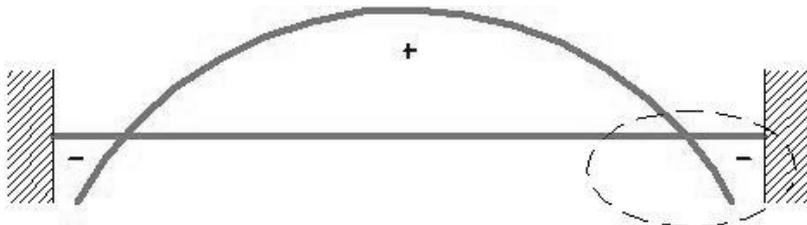


Рисунок 7. Распределение изгибающих моментов в балке, изгибающейся по основному тону колебаний и защемленной с двух концов. Пунктирным кружочком обозначена зона образца в колеблющейся системе «Образец – рессора»

Для корректного экстраполирования в место разрушения важно знать распределение изгибающих моментов по длине образца. Измерение величин изгибающих моментов можно производить при помощи тензорезисторов, прикрепленных в нескольких сечениях образца.

Расчет разрушающего момента, действующего на замковое соединение, производится экстраполированием данных, полученных в сечениях образца на замковое соединение:

$$M = M_2 + a_2/a_1 (M_2 + M_1),$$

M_2, M_1 – изгибающие моменты в сечениях образца, причем сечение 2 ближе к исследуемому замковому соединению, a_2, a_1 – параметры, определяемые геометрическими размерами системы «образец–рессора».

В области обведенной пунктирным кружком на рисунке 7 распределение изгибающих моментов можно считать линейным.

Этот эксперимент может проводиться как при нормальной температуре, так и при рабочей температуре замковых соединений лопаток турбины. Для этого на исследуемое соединение размещается электрическая печь, отлаживается нужное температурное поле.

Выводы Для решения проблем повышения надежности, увеличения безопасности эксплуатации, повышения усталостной прочности, эксплуатационной долговечности, ресурса машин привлекаются различные способы возбуждения колебаний ответственных узлов или деталей с целью приближения условий эксперимента к реальной их переменной нагруженности. Повышение надежности машин осуществляется совершенствованием расчетно–экспериментальных методов оценок указанных характеристик.

Развитие приемов оценок сопротивляемости деталей переменным напряжениям (нагрузкам) уменьшением погрешности измерений при нагружении при испытаниях позволяет существенно снизить погрешность расчетов надежности машин.

Список литературы:

1. Серенсен С.В., Когаев В.П., Шнейдерович Р.М. Несущая способность и расчеты деталей машин на прочность, Москва, 1963.
2. Шашин М.Я. Механические свойства металлов. Письменные лекции, Ленинград, 1967.
3. Weibull W. Fatigue testing and analysis of results. PergamonPress, 1961, 84.
4. Иванова В.С. Усталостное разрушение металлов. Москва, 1963.
5. Серенсен С.В, Гарф М.Э., Козлов Л.А. Машины для испытаний на усталость. Машгиз, Москва, 1957.
6. Сулима А.М. Усталость теплостойких и жаропрочных сплавов при высокочастотном нагружении и рабочих температурах. В сб. Вибрационная прочность и надежность авиационных двигателей. Труды КУАИ, выпуск 19, 2008.

7. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам и деталям ГТД по многоцикловой усталости. Петухов А.Н. Научные труды (Вестник МАТИ). 2013, № 21(93), с. 133-140.
8. Капралов В.М., Суханов А.И. Определение собственных частот и форм колебаний лопаток турбомашин. Исследование распределения деформаций (механических напряжений) при собственных колебаниях. Методическое указание к лабораторной работе по курсу «Динамика и прочность турбомашин». СПб, 2014. Дата создания записи: 29.08.14. URL: <http://elib.spbstu.ru/d1/2/4651.pdf>.
9. Динамика авиационных газотурбинных двигателей. Под ред. И.А. Биргера, Б.Ф. Шорра. М. Машиностроение, 1981, 232 с., ил.
10. Капралов В.М. Усталость лопаток газовых турбин при случайных колебаниях. // Проблемы прочности. № 7, 1987 г., стр. 47-50.
11. Крид Ч. О неисправностях, вызываемых вибрацией // Случайные колебания, - М.: Мир, 1967. - С. 116-159.
12. Скубачевский Г.С. Авиационные газотурбинные двигатели. Машиностроение, 1969, с., ил.
13. Капралов В.М. Исследование структуры вибрационной напряженности лопаток осевого компрессора авиационных ГТД. // Полет, Из-во Машиностроение, 2009г., № 9, стр. 31-37.
14. Прогнозирование влияния конструктивных факторов на сопротивление усталости материалов. Борисов С.П., Научный вестник МГТУГА, 2014. № 205, с. 67-73.
15. А.Б. Козлов, Б.Е. Мельников, Б.В. Цейтлин. Некоторые вопросы маломаштабного моделирования динамических явлений в сооружениях. В сб. Механика материалов и прочность конструкций. Труды СПбГПУ, №489, 2004г., стр. 45-56.
16. М.Е. Колотников. Предельные состояния деталей и прогнозирование ресурса газотурбинных двигателей в условиях многокомпонентного нагружения / Под ред. д.т.н., проф. В.М. Чепкина. - Рыбинск: Изд-во РГАТА, 2003. – 136 с.
17. Б.Е. Мельников, Семенов А.С (СПбГПУ), Гецов Л.Б.(НПО ЦКТИ). Много-модельное моделирование термоупруговязкопластического деформирования.// Труды ЦКТИ – 2009. –Вып.296. – с. 307-354.
18. Гецов Л.Б. Материалы и прочность деталей газовых турбин. Книга 1. ООО Изд. дом «Газотурбинные технологии», Россия, г. Рыбинск, 2010 г.- 611 с.
19. Иванов В.П. Колебания рабочих колес турбомашин. – М.: Машиностроение, 1983. - 224 с. (шифр РНБ 84-5/2202).
20. Капралов В.М., Дьячков А.П. Изучение форм колебаний лопаток авиационных газотурбинных двигателей методом голографической интерферометрии. В сб. Новые разработки в области оптической голографии и их промышленное использование. Материалы краткосрочного семинара 27-28 марта, 1979 г. ЛДНТП, Ленинград. Стр. 79-84.

ЭКОНОМИКА

ЭВОЛЮЦИЯ КАНАЛОВ СВЯЗИ С КЛИЕНТОМ: МЕССЕНДЖЕРЫ И SOCIAL MEDIA НА СМЕНУ E-MAIL МАРКЕТИНГА

Кушков Евгений Алексеевич

*аспирант, Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации,
РФ, г. Москва*

THE EVOLUTION OF CUSTOMER COMMUNICATION CHANNELS: REPLACING E-MAIL MARKETING WITH INSTANT MESSENGERS AND SOCIAL MEDIA

Evgeny Kushkov

*Graduate Student, Financial University
under the Government of the Russian Federation,
Russia, Moscow*

Аннотация. В статье рассмотрены современные методы коммуникаций в Интернете в сегмента B2C. Подчеркнута значимость омниканальности, персонализированности и ненавязчивости коммуникационных посланий. Выделены перспективные направления совершенствования маркетинговых коммуникаций компаний в social media. Обозначены центральные инструменты коммуникаций B2C в мессенджерах.

Abstract. The article discusses modern methods of communication on the Internet in the B2C segment. The author emphasizes the importance of omni-channelity, personalization and unobtrusiveness of communication messages. The article highlights promising areas for improving the marketing communications of companies in social media. The study also identified the central B2C communications tools in instant messengers.

Ключевые слова: маркетинг; Интернет; маркетинговые коммуникации; социальные сети; мессенджеры.

Keywords: marketing; Internet; marketing communications; social networks; instant messengers.

В условиях тотальной цифровизации и инноватизации экономика получила широкий спектр новых возможностей в сети Интернет, что поспособствовало переходу маркетинговой активности в Интернет-среду: по данным аналитиков, общий объем сегмента «маркетинг и реклама» в Рунете в 2017 году составил 224 млрд руб. [14]. Данные обстоятельства подчеркивают тот факт, что именно выявление и дальнейшее изучение ключевых точек Интернет-коммуникаций в конечном итоге будет способствовать увеличению маркетинговой и экономической эффективности работы современных предприятий и продвижения их брендов.

Первоначально акцент в маркетинге с использованием Интернета был сделан на e-mail-маркетинге — рассылках по электронной почте. Данный метод имеет неоспоримые достоинства: при невысоких затратах он даёт возможность распространять информацию среди конкретных потенциальных клиентов и выявлять их реакцию, через отслеживание по обратной связи. Однако в реальности использование указанного инструмента Интернет-маркетинга проявлялось скорее в форме массовых спам-рассылок, не основывавшихся на качественно таргетинге, не интересовавших пользователей, не генерировавших конверсию и выступающих лишь в роде информационного шума. Современный потребитель — это гиперинформированный скептик относительно любого вида коммерческих сообщений [5].

В этой связи современный маркетинг в Интернете развивается в направлении контент-маркетинга, нативной реклама и inbound-маркетинг. Использование данных направлений продвижения направлено на привлечение интереса пользователей путем использования рекламных сообщений, практически неотличимых от обычного «непродающего» контента для минимизации раздражения и отторжения, возникающих у пользователей при просмотре «традиционной» рекламы. Центральным направлением продвижения бизнеса становится организация многоканальных коммуникаций с клиентами посредством социальных сетей (Facebook, Twitter, ВКонтакте, Instagram, YouTube и др.). Следует указать, что сообщения брендов должны иметь разное наполнение. Причём для того, чтобы сохранить лёгкость во взаимодействии с целевой аудиторией и не потерять её часть, необходимо выдерживать баланс между информационным и развлекательным контентом. Только публикация оригинального и интересного контента поможет обеспечить возникновение эффекта вирусного маркетинга, характеризуемого распространением информации с высокой скоростью клиентами самостоятельно (через их личные страницы в социальных сетях).

Также нужно принять во внимание, что коммуникационный процесс в социальных сетях требует регулярного участия. Это объясняется порядком виртуальной жизни, где устроено постоянно «напоминать» о себе. В противном случае потребитель может счесть интернет-ресурс, представляющий организацию, неинтересным и перейти к другому источнику, в роли которого выступает конкурентная фирма.

Несмотря на отмечаемую нами в Рунете ориентацию на создание популярного контента в рамках SMM, существуют и другие подходы к определению приоритетов в маркетинге в социальных сетях. В конце 2016 года Altimeter Group провела опрос среди 523 специалистов в области электронных продаж, работающих в крупных компаниях США и Европы [15]: большинство респондентов сошлись во мнении, что центральным инструментом укрепления отношений с брендом должна быть способность компании быстро ответить на вопросы пользователя, решить проблему и дать нужную информацию (таблица 1).

Таблица 1.

Основные направления совершенствования маркетинговых коммуникаций компаний в social media [7]

Цель	Значение
Повышение скорости ответа	По данным исследования nmincete, вдвое больше пользователей порекомендуют компанию с быстрой, но недостаточно эффективной поддержкой, нежели компанию, где решают вопрос исчерпывающим образом, однако ответ дают после продолжительного ожидания. При этом 42 % пользователей ожидают ответа от бренда в течение часа, а 32 % готовы ждать консультацию только 30 минут [26].
Качество решения вопроса	Недопустим является перенаправление клиента, ищущего консультацию в социальной сети, в колл-центр или на электронную почту компании. Клиент, обращающийся к компании в social media должен получить максимально полный ответ по своему запросу — в противном случае теряется сама суть наличия подобных каналов связи.
Честность	Рекламного контента и в целом бизнеса в социальных сетях становится слишком много, что порождает недоверие и нежелание подписываться на «искусственные» бизнес-страницы, наполненные лишь хвалебными комментариями. В этой связи дискуссии и негативные комментарии могут, напротив, вызывать доверие к странице, подчеркивая способность бренда признавать ошибки и корректно решать спорные ситуации.

Подчеркивая значимость высокой скорости ответа и омниканальности, отметим значимость мессенджеров в современном Интернет-маркетинге. Мессенджеры — это новое поколение сервисов мгновенных сообщений, ориентированные на мобильные устройства. Они позволяют создавать беседы и группы. Инструменты этих приложений дают возможность передавать тексты, фото, видео, аудио, а это подходит совершенно для разного вида рекламы. Компания не вынуждает клиента общаться с ним по телефону в рабочее время или специально посещать свои ресурсы. Вся важная и нужная информация будет приходить в виде коротких и емких сообщений на смартфон или планшет. Однако важно помнить, что мессенджер — это инструмент более личного характера, чем социальные сети или реклама на других площадках, поэтому политика бренда на такой платформе должна быть максимально корректной: ненавязчивой, вежливой и аккуратной. Важно не отвлекать клиента, при этом донося до него информацию [2].

По данным опроса Deloitte, в 2018 году самым популярным в России мессенджером являлся WhatsApp: его установили 69 % пользователей смартфонов (в 2017 году их было 65 %). При этом им фактически пользовались 58% респондентов, что на 11 п.п. больше, чем годом ранее. На 2-м месте Viber с 57 и 38% соответственно. За год доля тех, кто установил этот мессенджер, выросла на 1 п.п., а тех, кто его реально использует, — на 5 п. п. 3-е место у Skype: 45 и 11 %. Несмотря на начатую Роскомнадзором в апреле 2018 года блокировку Telegram, его популярность также растет: он установлен на 25 % смартфонов (+ 8 п.п.), а пользуются им 10 % (+ 3 п.п.) владельцев этих устройств. В целом 49% участников опроса заявили, что стали пользоваться ими чаще, чем годом ранее [16].

Рассмотрим основные способы коммуникации брендов с потребителями с использованием мессенджеров (таблица 2).

Таблица 2.

Основные инструменты коммуникаций B2C в мессенджерах [2, 11]

Направление	Характеристика
Обратная связь	Для работы с этим способом подходит практически любое приложение для передачи мгновенных сообщений. При правильной организации работы данного способа выигрывают обе стороны. Клиент имеет возможность оперативно решать свой вопрос, а компания имеет возможность индивидуально обрабатывать негатив.

Окончание таблицы 2.

Направление	Характеристика
Чат-боты	Чат-боты в настоящее время предлагают пользователям стандартизированные ответы на часто задаваемые вопросы, ввиду чего контент-менеджеры берут на себя новую роль и становятся дизайнерами ботов. Кроме того, чат-боты могут использовать искусственный интеллект, чтобы осмыслить и направить потребительское поведение, использовать глубинное обучение и данные, полученные от доступа к интернету. Чат-бот в будущем смогут быть вашими ассистентами в продажах, готовыми дать незамедлительный ответ на всякий запрос клиента.
Холодная рассылка сообщений	Данный инструмент коммуникаций, исключительно схожий с устаревающим e-mail-маркетингом, стоит применять очень редко и аккуратно, если планируется крупный проект или глобальная акция. Можно вместо лояльных клиентов получить врагов бренда, такой результат может быть получен при неверных действиях и неудачного таргетинга. Рекомендуется использовать либо свою лояльную базу, либо сотрудничать с профессиональными компаниями-контрагентами, которые в состоянии подобрать и составить релевантную базу контактов, специально для конкретной организации.

Таким образом, эволюция Интернет-маркетинга привела к тому, что все большее число компаний используют мессенджеры и social media marketing качестве основных способов создания, развития и продвижения имиджа и бренда товаров и услуг. Современные коммуникации в Интернете, реализуемые в социальных сетях или мессенджерах, обладают значительным набором позитивных маркетинговых характеристик, становясь все более ориентированными на персонализацию и новые технологии. В целом можно констатировать, что основные тенденции развития технологий современного маркетинга и развитие инновационной экономики неотделимы друг от друга, поскольку лежат в плоскости цифровых и интерактивных технологий, а также нацелены на создание ценностей для конечных потребителей продукта независимо от того, имеет он материально-вещественную форму или нет. В конечном счете social media marketing, digital-маркетинг и инновационная экономика в целом содействуют трансформации социальных связей, экономическому росту и развитию.

Список литературы:

1. Герасикова Е.Н., Сеницына Ю.А. Маркетинг в социальных сетях как площадка продажи товаров и услуг // Universum: экономика и юриспруденция. 2018. № 6 (51). С. 43-46.

2. Головки А.С. Мессенджеры как инструмент relationship marketing в продвижении спортивного клуба // Интегрированные коммуникации в спорте и туризме: образование, тенденции, международный опыт. 2017. Т. 1. № 1-1. С. 72-75.
3. Горевая Е.С., Гаранина М.В. Эволюция системы интернет-маркетинга: новые инструменты и трансформация концепции // Бизнес. Образование. Право. 2017. № 4 (41). С. 123-129.
4. Городничев С.В., Антошин А.Е. Особенности коммуникаций в социальных сетях и их использование в коммерческой деятельности // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. 2017. № 1. С. 119-120.
5. Драгунова И.В. Социальные медиа как коммуникационный канал интернет-маркетинга: дефиниция и эволюция развития // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2017. Т. 1. № 1. С. 155-164.
6. Евсюков В.В., Райман А.К. SMM - драйвер повышения эффективности маркетинга в современных условиях // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2018. № 1-1. С. 67-73.
7. Лабунец К.А. Интернет как инструмент маркетинга // Актуальные вопросы современной экономики. 2018. № 6. С. 1-11.
8. Матузенко Е.В., Сотник А.П. SMM как эффективное средство формирования лояльности потребителей // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2017. № 6 (67). С. 244-253.
9. Ольшевский Д. SMM-продвижение как эффективный инструмент интернет-маркетинга // Наука и инновации. 2017. Т. 9. № 175. С. 59-63.
10. Пасько О.В., Евдокимова Д.В. Перспективы Интернет-маркетинга в социальных сетях // Индустрия туризма: возможности, приоритеты, проблемы и перспективы. 2018. Т. 12. № 1. С. 266-271.
11. Стефанова Н.А., Шматок К.О. Мессенджеры как цифровой бизнес-инструмент // Карельский научный журнал. 2018. Т. 7. № 2 (23). С. 127-129.
12. Тепляков В.А. SMM-маркетинг. Особенности продвижения // Вестник науки и образования. 2018. Т. 1. № 2 (38). С. 49-51.
13. Черченко Н.В., Мармашова С.П. Тренды маркетинга в инновационной экономике // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D: Экономические и юридические науки. 2018. № 5. С. 2-8.
14. РИФ 2018. Экономика Рунета перевалила 2 трлн. рублей [Электронный ресурс] Режим доступа - <https://2018.rif.ru/news/rif-2018-ekonomika-runeta-perevalila-2-trln-rubley-7-habov-10-srezov-2-trln-rubley> (Дата обращения: 11.03.2019).
15. Executive.ru. Клиентский сервис: вот что должно быть ядром вашей SMM-стратегии [Электронный ресурс] Режим доступа - <http://www.executive.ru/management/marketing/1986218-pochemu-effektivnyi-klient-skii-servis-dolzhen-byt-yadrom-smm-strategii> (Дата обращения: 11.03.2019).
16. Ведомости. Кодачиги В. Самые популярные в России мессенджеры [Электронный ресурс] Режим доступа - <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2018/09/17/781109-samie-populyarnie-v-rossii-messendzheri> (Дата обращения: 11.03.2019).

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

ПРЕДЕЛЫ ДОКАЗЫВАНИЯ В АРБИТРАЖНОМ ПРОЦЕССЕ

Комлева Татьяна Дмитриевна

*магистрант
Тихоокеанский государственный университет,
РФ, г. Хабаровск*

LIMITS OF EVIDENCE IN ARBITRATION PROCEEDINGS

Tatyana Komleva

*master student
Pacific National University,
Russia, Khabarovsk*

Аннотация. В процессе доказывания арбитражный суд должен в пределах, установленных сторонами, рассмотреть представленные доказательства. При этом необходимо руководствоваться оценкой доказательств с точки зрения достаточности для вынесения решения.

Abstract. In the process of proof, the arbitral Tribunal shall, within the limits established by the parties, consider the evidence presented. It should be guided to evaluate the evidence from the point of view of sufficiency for adjudication.

Ключевые слова: доказательства; арбитражный процесс; пределы доказывания; достаточность; оценка.

Keywords: evidence; arbitration process; limits of proof; sufficiency; evaluation.

Рассмотрение экономических споров в арбитражном суде является отражением одной из задач правосудия в нашей стране. Перед арбитражным судом стоят задачи вынесения справедливого решения по спору, возникшему между сторонами. Поэтому роль арбитражного суда состоит в анализе собранных и представленных сторонами доказательств.

Прежде всего, функция суда проявляется в оценке представленных доказательств, которая традиционно понимается как мыслительная, логическая деятельность, имеющая своей целью составление вывода об относимости, допустимости, достоверности, значении (силе) каждого доказательства и достаточности их совокупности для установления обстоятельств, входящих в предмет доказывания и разрешения уголовного дела [1]. Согласно статье 71 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации (далее – АПК РФ) такая оценка проводится судом по своему внутреннему убеждению, основанному на всестороннем, полном, объективном и непосредственном исследовании имеющихся в деле доказательств.

Формальные требования, определяющие границы анализа доказательств не определены. Никто не вправе давать суду установлений по поводу оценки тех или иных фактов. Суд дает оценку доказательствам независимо от постороннего влияния, исходя из совокупности имеющихся доказательств, каждое из которых не имеет заранее установленной силы. Именно в этом состоит суть оценки судом доказательств по своему внутреннему убеждению.

Работа суда в арбитражном процессе над оценкой доказательств ограничена пределами, установленными исковыми требованиями. Не выходя за границы пожеланий сторон, суд должен оценить каждое представленное доказательство в его первоначальном виде.

Устанавливая пределы доказывания в каждом конкретном деле, суд опирается на предмет доказывания. Определение его сущности происходит в период подготовки дела к рассмотрению. Например, ТСЖ обратилось в арбитражный суд с иском о взыскании с ЗАО, ООО задолженности по оплате за техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт помещений и пени за просрочку платежей. Суд для себя определил, что в предмет доказывания по данному спору входят обстоятельства, указывающие на наличие или отсутствие обязанностей по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту помещений [2].

В рамках подготовки к заседанию и в судебном заседании должны быть установлены материально-правовые факты рассматриваемого спора и взаимных претензий сторон (неуплата налогов, невыполнение обязательств поставки, нарушение правил ответственного хранения и др.), а также значимые факты, отражающие относительно-определенные обстоятельства, прямо не названные в норме материального права (обстоятельства непреодолимой силы, изменение законодательства и др.). Изучая содержание договоров, расписок, претензионных заявлений, суд проверяет относимость доказательств [3].

Оценка доказательств должна проводиться судом с учетом всей совокупности представленных материалов. Если переданной сторонами

информации недостаточно для разрешения спора, то документы могут быть истребованы дополнительно. Оценивая их в совокупности, суд определяет достаточность доказательств. Например, Арбитражный Суд, проверяя решение налогового органа о привлечении к налоговой ответственности, принятое на основании материалов налоговой проверки, пришел к выводу о недостаточности данных для вывода по спорной ситуации. Суду не были предоставлены необходимые материалы, подтверждающие правоту истца. Суд подтвердил правильность действий налоговых органов, так как истец не предоставил исчерпывающих данных, доказывающих его правоту [4].

Традиционно под достаточностью доказательств понимается совокупность материальных фактов, исчерпывающе отражающих информацию о предмете спора. Работая над содержанием материалов дела, суд может сделать вывод о полноте проведенного судебного исследования, о качестве представленных доказательств, о полноте и логичности представленной информации. Например, в отношении ООО «КАСКАД»; ООО «Хаггард» и ООО «Дина» судами проанализированы представленные в дело доказательства в их совокупности и взаимной связи. Суды оценили представленные сторонами доказательства по взаимоотношениям между заявителем и его контрагентами: договоры, банковские выписки по счетам, протоколы допросов свидетелей. На основании оценки представленных доказательств, справедлив вывод суда о законности и обоснованности решения налогового органа, поскольку налогоплательщиком не проявлена должная осмотрительность при выборе спорных контрагентов. Установленные при проведении проверки обстоятельства свидетельствуют о том, что действия налогоплательщика и его контрагентов обусловлены не деловыми целями, а уклонением от уплаты налогов в бюджет и получением необоснованной налоговой выгоды в виде возмещения НДС [5].

Часть 5 статьи 71 АПК РФ устанавливает одно из важнейших правил процесса доказывания, имеющих отношение к относимости и допустимости доказательств, согласно которому ни одно из доказательств не имеет заранее установленной силы. Это означает, что, несмотря на предоставленный источник информации, несмотря на сведения, которые он содержит, каждое доказательство должно быть оценено с точки зрения относимости и достаточности. Суд должен мотивировать, почему одни доказательства были приняты судом и положены в основу судебного акта, а другие отвергнуты.

На практике часто возникают ситуации, в которых суд особое внимание уделяет одному виду доказательств и принижает ценность других. Например, суд может признать объяснения сторон недостоверным доказательством, а заключение специалиста посчитать главным

источником информации. Однако, несмотря на компетентность эксперта и иные условия, позволяющие судить о качестве проведенного исследования, суд обязан оценить заключение эксперта и сопоставить его с другими доказательствами. Данная мысль нашла подтверждение и в судебной практике. Так, Президиумом Верховного Суда РФ было отмечено, что заключение эксперта, консультация специалиста, равно как и другие доказательства по делу, не являются исключительными средствами доказывания и должны оцениваться в совокупности со всеми имеющимися в деле доказательствами. Оценка судом заключения, консультации должна быть полно отражена в решении. В целях получения разъяснений, консультаций и выяснения профессионального мнения лиц, обладающих теоретическими и практическими познаниями в области экономики и финансов, по указанным вопросам арбитражный суд в соответствии со статьями 55.1, 87.1 АПК РФ также может привлекать специалиста [3].

Таким образом, для вынесения справедливого решения в арбитражном процессе необходимо суду изучить всю совокупность необходимых и дополнительных доказательств, которые позволят изучить материалы дела в тех пределах, которые установлены сторонами. Суд, оценив в совокупности все доказательства, должен сделать вывод о доказанности того или иного события на основе внутреннего убеждения.

Список литературы:

1. Бутнев В.В., Тарусина Н.Н. Очерки по теории гражданского процесса. – М., 2015. – 285 с.
2. Анализ судебных актов Арбитражного суда Хабаровского края, отмененных (измененных) в 2009 году судами кассационной и апелляционной инстанций в результате нарушения или неправильного применения норм процессуального права.
3. Жагорина С.А. Судебное доказывание в спорах о незаконном использовании товарного знака в арбитражном процессе РФ. – М.: «Инфотропик Медиа», 2014. – 124 с.
4. Постановление Десятого арбитражного апелляционного суда от 3 августа 2016 г. № 10АП-9921/16.
5. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 16 ноября 2017 г. № Ф05-16791/17 по делу № А40-12113/2017.
6. Обзор практики рассмотрения судами дел, связанных с применением отдельных положений раздела V.1 и статьи 269 Налогового кодекса Российской Федерации (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 16 февраля 2017 г.) // Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации, сентябрь 2017 г., № 9.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА**

*Сборник статей по материалам XXI международной
научно-практической конференции*

№ 3(21)
Март 2019 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 01.04.19. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2,875. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
125009, Москва, Георгиевский пер. 1, стр.1, оф. 5
E-mail: inno@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru