

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМЫ
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(5 сентября 2014г.)**

**г. Уфа
2014г.**

УДК 62(06)
ББК 30я43

Современный взгляд на проблемы технических наук/Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Уфа, 2014. 32 с.

Редакционная коллегия:

кандидат технических наук, доцент Горюнова Валентина Викторовна (г. Пенза), кандидат технических наук Егоров Алексей Борисович (г. Харьков), доктор технических наук, профессор Заднепровский Рэм Петрович (г. Волгоград), кандидат технических наук Клюева Инна Викторовна (г. Новосибирск), доктор технических наук Курганова Юлия Анатольевна (г. Москва), кандидат технических наук Полонский Яков Аркадьевич (г. Волгоград), доктор химических наук Хентов Виктор Яковлевич (г. Новочеркасск)

В сборнике научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Современный взгляд на проблемы технических наук» (г. Уфа) представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

© ИЦРОН, 2014 г.
© Коллектив авторов

Оглавление

СЕКЦИЯ №1. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)	5
СЕКЦИЯ №2. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ	5
СЕКЦИЯ №3. ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)	5
СЕКЦИЯ №4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)	5
МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОДИНАМИКИ АВТОМОБИЛЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ Киселева Н.Н., Катаева Л.Ю., Анучин И.Е.	5
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ Киселева Н.Н., Катаева Л.Ю., Масленников Д.А.	7
СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ БОКОВЫХ И ЗАДНИХ СТЕКОЛ АВТОМОБИЛЯ Киселева Н.Н., Катаева Л.Ю.	8
СЕКЦИЯ №5. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)	9
СЕКЦИЯ №6. ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)	9
СЕКЦИЯ №7. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)	9
СЕКЦИЯ №8. ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)	9
ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ТИПА СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ МОРСКИХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ Береснев М.А., Береснев А.Л., Гуренко Б.В.	9
СЕКЦИЯ №9. АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)	11
СЕКЦИЯ №10. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)	11
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОХРАНЕНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА СРЕДСТВАМИ ДИЗАЙНА Прохненко В.В.	11
СЕКЦИЯ №11. СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АГРОИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.00.00, 06.03.00)	16
СЕКЦИЯ №12. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)	16
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ПРИ ПЕРЕМЕШИВАНИИ СУБСТРАТА В БИОГАЗОВЫХ РЕАКТОРАХ Суслов Д.Ю., Темников Д.О.	16
СЕКЦИЯ №13. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)	19
СЕКЦИЯ №14. ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	19

СЕКЦИЯ №15. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)	20
СЕКЦИЯ №16. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00).....	20
СЕКЦИЯ №17. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00).....	20
ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ (ТОННЕЛИ) НА УРОВНИ ШУМА В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ Князев Д.А., Элькин Ю.И.....	20
СЕКЦИЯ №18. ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)	24
СЕКЦИЯ №19. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)	24
К ВОПРОСУ ВЫБОРА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПОСТАВЩИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯМИ СФЕРЫ «АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ» Денисов Ил.В., Смирнов А.А.	24
СЕКЦИЯ №20. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08).....	26
СЕКЦИЯ №21. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05).....	26
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЧАСТИЧНО ЦЕЛОЧИСЛЕННОЙ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ Замкова Л.И.	26
СЕКЦИЯ №22. МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08).....	29
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2014 ГОД.....	30

**СЕКЦИЯ №1.
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)**

**СЕКЦИЯ №2.
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)**

**СЕКЦИЯ №3.
ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)**

**СЕКЦИЯ №4.
МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОДИНАМИКИ АВТОМОБИЛЯ И СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

Киселева Н.Н.¹, Катаева Л.Ю.¹, Анучин И.Е.²

¹Нижегородский филиал Московского государственного университета путей сообщения

²Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г.Нижний Новгород

Программный комплекс FlowVision предназначен для виртуального продувания различных объектов с целью исследования их аэродинамики. Поддерживаются различные скорости набегающего потока, а также задание степени турбулентности (возмущённости), анализируется в работе [1]. Моделирование происходит в трёхмерной постановке, согласно принципу «как есть», то есть существует возможность исследования полной геометрической модели без упрощений. При этом пользователь может выбрать степень детализации моделируемого объекта, обеспечивая, при необходимости, разумный компромисс между точностью и временем вычислений. В основе математического алгоритма, используемого в FlowVision, лежит закон сохранения масс и теоремы Остроградского Гаусса, то есть нахождения среднего значения в объёме на основе данных на границах. Получение более точного решения обеспечивается за счёт разбиения расчётного объёма на ячейки меньшего размера. В FlowVision для построения сетки используются ячейки в виде прямоугольных параллелепипедов. FlowVision позволяет моделировать подвижные тела, придавая им поступательное или вращательное движение, комбинируя следующие способы: определение скорости движения тела; определение силы, действующей на тело; воздействие среды на тело. Программный комплекс FlowVision позволяет моделировать использовать параллельные вычисления в автоматическом режиме, при этом от пользователя только требуется указать количество ядер. Разбиение области между процессорами и обмен данными алгоритм выполняет самостоятельно. Семейство программ ANSYS включает в себя программы для расчёта прочности, долговечности, динамики жидкости, газа и твёрдых тел, а также междисциплинарный анализ.

Программный комплекс ANSYS CFX, описанный в работе [2] – это мощный инструмент, предназначенный для оптимизации разработки конструкций, с учётом динамики жидкости и газа. Адаптивная архитектура позволяет выполнять различные действия, такие как анализ течения жидкости и взаимодействия сложных структур. Для построения сетки используется компонент ANSYS Meshing, который предоставляет множество различных технологий построения сетки. Пользователь также имеет возможность редактировать сетку и строить структурированную гексагональную сетку. Ядром модуля ANSYS CFX является современный алгебраический многосеточный сопряженный решатель, в основе которого лежит технология Coupled Algebraic Multigrid, которая позволяет получить точные результаты за малое время. Поддерживается возможность корректировки граничных условий и параметров решателя во время выполнения расчета без необходимости останавливать решатель. В ANSYS CFX применяется схема дискретизации второго порядка точности по умолчанию, что обеспечивает приемлемую погрешность. Использование технологии сопряженных решателей ANSYS CFX дает значительные преимущества при проведении любого расчета, неважно, для вращающихся машин, многофазных потоков, горения или для любой другой физической модели и позволяет получить устойчивые и масштабируемые решения

для задач динамики жидкостей и газов. Решатель ANSYS CFX разрабатывался с учётом требования эффективности при параллельных расчетах. Это стало особенно актуально, ввиду распространения многоядерных процессоров и кластеров. При этом ANSYS CFX обладает масштабируемостью, позволяя эффективно использовать доступные процессорные ядра и оперативную память. Точность расчетов также сильно зависит от выбора адекватной физической модели. Модуль ANSYS CFX содержит большое количество физических моделей. При этом обеспечивается взаимодействие между физическими моделями с различными типами элементов и соединений сеточных интерфейсов, что позволяет выполнять сложные междисциплинарные расчеты. ANSYS поддерживает такие модели как турбулентность, вращающиеся машины, многофазные потоки, теплообмен и радиационный обмен, горение, жидко-конструкционное взаимодействие, движущаяся сетка и погруженные в жидкость твердые тела.

Как показано в работе [3] STAR-CCM+ является одним из наиболее современных программных комплексов, разработанных для решения задач механики сплошных сред. STAR-CCM+ использует такие как решатели, как связанный (coupled solver) и разделенный (segregated solver). Особенности STAR-CCM+ являются: средства работы с сетками: восстановление целостности поверхности (surface wrapping), создания сеток различной конфигурации из многогранных ячеек, в том числе произвольны. Использование этих средств существенно сокращает время решения задачи; поддержка большого количества физических моделей: как турбулентные, так и ламинарные течения, ньютоновские и неньютоновские жидкости, многофазные среды, излучение, горение, развитие пограничного слоя, кавитация, сверхзвуковые течения, сопряженный теплообмен и другие; средства визуализации: пользователь может видеть результаты в процессе расчёта и изменять параметры; надежность результатов: устойчивый решатель STAR-CCM+ работает без аварийных остановов; модели совместимы с существующими программными продуктами: STAR-CD, ICEM, GridGen, Gambi; масштабируемость параллельных вычислений: позволяет использовать модели, состоящие из 1 млрд. и более ячеек; решение задач прочности (совместно с газодинамикой); средства построения сеток STAR-CCM+ включают в себя ряд алгоритмов, таких как; восстановления целостности поверхности (Surface Wrapper): позволяет автоматически исправлять сложные CAD-модели, что позволяет получать замкнутую поверхность при каждом использовании; средства перестроения поверхностной сетки (Surface Re-meshing): перестраивает импортированную сетку для получения поверхностной сетки, оптимизированной для проведения расчётов. Есть возможность построить на её основе объёмную сетку из многогранных ячеек; средства построения сеток их многогранных ячеек (Polyhedral Meshing): повышает точность вычислений моделей со сложной геометрией; технология "усеченных" ячеек (trimmed cells): повышает надёжность работы с многогранными ячейками, избегая ошибок связности и (couple errors) «плохих» ячеек (unresolved cells); построения сеток различной конфигурации для различных частей модели (Multi-region meshing): такие возможности позволяют строить расчетные сетки для решения задач сопряженного теплообмена, моделирования пористых сред, а также вращающихся механизмов; «конвейерная» методика ("pipeline" methodology): эффективна при наличии нескольких конфигураций модели. Позволяет подбирать различную степень и места сгущения, форму сетки, а также полностью перестроить её. Также возможно отображение результатов на новую сетку для получения начальных условий для более быстрой сходимости; оптимизация построения сеток под решатель (Solver-optimized meshing): алгоритмы разработки решателя и построителя сеток находятся в тесной взаимосвязи, улучшая точность вычислений.

Таким образом, как было сказано выше, при проведении экспериментов моделирования аэродинамики автомобиля используются современные программные комплексы, предназначенные для виртуального продувания различных объектов с целью исследования их аэродинамики; позволяет моделировать подвижные тела, придавая им поступательное или вращательное движение; использовать параллельные вычисления в автоматическом режиме. Также, они предназначены для оптимизации разработки конструкций, с учётом динамики жидкости и газа, включающие в себя комплексы разработанные для решения задач механики сплошных сред.

Список литературы

1. Компания Тесис - [электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://www.thesis.com.ru/software/flowvision/> (дата обращения 07.02.2014)
2. Группа компаний "ПЛИМ Урал" - "Делкам-Урал" - Единый центр поддержки продуктов ANSYS в России и странах СНГ - [электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://www.cae-expert.ru> (дата обращения 07.02.2014)
3. Саровский инженерный центр - [электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://www.saec.ru/starccmplus/> (дата обращения 20.03.2014)

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Киселева Н.Н.¹, Катаева Л.Ю.¹, Масленников Д.А.²

¹Нижегородский филиал Московского государственного университета путей сообщения

²Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г.Нижний Новгород

Среди основных причин возникновения потока мелкодисперсных частиц является эксплуатационный износ дорожного полотна, пыль, а в дождливую погоду мелкие капли воды. Такой вид загрязнений от грузовых транспортных средств существенно выше, чем от легковых автомобилей. В ряде работ [1] представлены данные о распределении размеров мелкодисперсных частиц в составе загрязнения. Также приводятся данные измерений типичных размеров частиц в разных районах Волгограда. Распределение частиц по размерам несколько отличается в различных районах города. Из изученных данных, представленных авторами [2], следует, что практически все частицы имеют размер меньше 30 мкм.

Сведения о том, что 50% частиц, поступающих в окружающую среду в результате износа дорожного покрытия представляют собой PM10 (мелкодисперсная пыль с размером частиц 10 мкм), 27% - PM2,5, 23% - частицы менее 2,5 мкм приведены в работе [3].

При движении автопоезда по увлажнённой шоссее имеет место захват протекторной частью шин водогрязевых частиц и перенос их в окружающую среду, отмечает А.Н. Евграфов в работе [4]. Причинами такого разброса являются адгезионные силы, возникающие между дорожным покрытием и протекторной частью шины. Отброшенные частицы загрязняют как сам автомобиль, так и транспортные средства находящиеся вблизи. В данной работе также приводится схема такого загрязнения. Следует отметить, что при движении автомобиля по дорожному полотну после дождя способствует отбрасыванию от колеса более крупных видимых частиц грязи. Хотя, ввиду их размера, эти частицы быстро оседают, но даже времени порядка 0,1 с достаточно, чтобы частицы достигла позади идущий или встречный автомобиль.

Влияние формы автомобиля на его аэродинамику и траекторию полета частиц исследуется в работе [5], где рассматривается наиболее простой вариант: моделирование движения частиц грязи за счёт поля скоростей, сформированного обтеканием равномерно прямолинейно движущегося автомобиля. Моделирование полета частицы осуществляется на основе обыкновенного дифференциального уравнения движения тела заданного размера и массы под действием силы тяжести. Исследуется траектория полета частиц и эффект оседания на заданную форму автомобиля. Результаты численного моделирования показали, что аэродинамика частицы заданной формы определяется её размерами и плотностью. С ростом коэффициента аэродинамического сопротивления мелкодисперсной частицы, динамика частицы в большей степени определяется сформировавшимся полем скоростей при обтекании автомобиля, тогда как с уменьшением коэффициента аэродинамического сопротивления мелкодисперсной частицы увеличивается вклад инерционного движения частицы и силы тяжести.

Список литературы

1. Леванчук А. В. Загрязнение окружающей среды продуктами эксплуатационного износа автомобильных дорог // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», № 1, 2014
2. Орлов Р.В., Стреляева А.Б., Барикаева Н.С. Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» // Научно_технический центр «ТАТА», 2013, № 12. – 134 с
3. Jacobsson, T., Hornwall, F. «Dubbslitagepåasfaltbeläggning», VTI meddelande, VTI, Linköping, Sweden (in Swedish). Citein Sörme and Lagerqvist, 2002, pp. 862–199
4. Евграфов А.Н. Аэродинамика автомобиля: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2010. – 356 с.
5. Масленников Д.А., Анучин И.Е., Тумасов А.В., Катаева Л.Ю., Котова Ю.В. Влияние числа Рейнольдса на аэродинамическое сопротивление моделей // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: www.science-education.ru/113-11469 (дата обращения: 03.07.2014).

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ БОКОВЫХ И ЗАДНИХ СТЕКОЛ АВТОМОБИЛЯ

Киселева Н.Н., Катаева Л.Ю.

Нижегородский филиал Московского государственного университета путей сообщения, г. Нижний Новгород

Проблему загрязнения бокового и заднего стекла автомобиля при движении можно решить установкой ветровиков или дефлекторов. Оптимальный вариант ветровиков или дефлекторов для автомобиля выбирают авторы работы [1]. Дефлекторы (ветровики) - это элементы обвеса автомобиля. Владельцы автомобилей, в основном, делают это самостоятельно, но есть и такие автопроизводители, которые устанавливают их непосредственно на стадии сборки автомобиля (например - в Японии). Установка дефлектора окна занимает около 10 минут. Наши ветровики крепятся на специальный двухсторонний скотч 3М, который выдерживает сопротивление воздушного потока при движении даже на очень большой скорости. Прикрепление дефлекторов к рамке двери происходит моментально, при этом не требуется никакого специального оборудования. Поверхности остаются неповрежденными, а линия соединения практически незаметна между соединенными деталями. Поводом для установки ветровиков (дефлекторов) могут стать понятия об усовершенствовании: 1. Обзорение с водительского места. При движении на большой скорости, в особенности под дождем или снегом, может привести к попаданию влаги на боковые стекла. Зачастую это происходит в тех случаях, когда дворники лобового стекла сгоняют жидкость на его края. В следствии вода с частицами грязи попадает на боковые стекла. Образование разводов на стеклах приводит к изменению, ухудшению боковой видимости и даже образованию «мертвых зон» обзора. Присутствие дефлекторов позволяет уменьшить загрязнения боковых стекол. 2. Предохранение водителя от воздействия сильного встречного ветра, дождя или снега при опущенном стекле. Деталь отчасти «отсекает» воздушный поток с частицами влаги, допуская тем самым открывать окно для вентиляции салона. Это дает вероятность избежать запотевания стекол и увеличения влажности в автомобиле даже при поездке под проливным дождем. 3. Вентиляции в салоне автомобиля. Установленный дефлектор позволяет предотвратить при курении во время движения попадание дыма или сброшенного с сигареты пепла обратно внутрь автомобиля. 4. Эстетики транспорта. Ветровики или дефлекторы на окнах позволяют привести внешний вид автомобиля в соответствие с мнением его владельца, подчеркнуть особенности автомобиля. Дефлекторы обычно классифицируются двух типов: вставные под уплотнитель или наклеиваемых поверх рамки двери. Дефлекторы, которые наклеиваются на обрамление двери, отличаются большей простотой установки и эксплуатации. Основных недостатков у накладных ветровиков практически нет. Поэтому, более приемлемым вариантом будет выбор именно клеящихся ветровиков, к тому же автомобильный рынок предлагает большое разнообразие моделей. Профессионалы чаще всего рекомендуют австралийскую компанию EGR. Правильно подобранные клеящиеся ветровики могут служить достаточно долго. Дефлекторы являются защитными деталями для стёкол и кузова транспортного средства, поэтому они должны быть достаточно устойчивыми к динамическим нагрузкам. Другими словами, ветровики должны выдерживать удар мелкого камня, вылетевшего из-под колёса встречного транспортного средства. Полимеры, в данной ситуации, являются лучшим материалом для изготовления дефлекторов.

По результатам испытаний в аэродинамической трубе дефлекторы боковых стёкол практически не влияют на коэффициент аэродинамического сопротивления, как показано в работе [2]. Результаты испытаний автомобиля с задним дефлектором в аэродинамической трубе, приведённые в работе [8] свидетельствуют о снижении коэффициента аэродинамического сопротивления и аэродинамической подъемной силы на передней и задней оси.

Дефлекторы боковых и задних окон дверей исследуются авторами работы [3]. Использование задних дефлекторов целесообразно для хэтчбеков и универсалов. Данная деталь делает возможным сохранить заднее стекло довольно чистым даже в непогоду, срывая поток воздуха с задней части крыши автомобиля.

В итоге, можно сделать вывод, что защитные покрытия (дефлекторы или ветровики) решают основную проблему загрязнения боковых и задних стекол автомобиля при движении в любую погоду для наилучшего обзора.

Список литературы

1. Режим доступа [электронный ресурс] - URL.: http://auto.web-3.ru/reviews/?act=full&id_article=3855(дата обращения 31.03.2014)

2. Режим доступа [электронный ресурс] - URL:: <http://tavria-auto.narod.ru/37-39.htm> (дата обращения 31.03.2014)
3. Режим доступа [электронный ресурс] - URL:: <http://mirdopov.ru/katalog/dopolnitelnoe-oborudovanie/deflektora-1.html> (дата обращения 31.03.2014)

СЕКЦИЯ №5.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)

СЕКЦИЯ №6.

ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)

СЕКЦИЯ №7.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)

СЕКЦИЯ №8.

ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ТИПА СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ МОРСКИХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

к.т.н. Береснев М.А., к.т.н. Береснев А.Л., Гуренко Б.В.

Южный федеральный университет, г. Таганрог

Введение

Проектирование и разработка морских робототехнических систем, предназначенных для решения широкого спектра задач, таких как мониторинг окружающей среды, дикой жизни, поисковые, спасательные и специальные операции, является весьма актуальной задачей [1, 2, 3]. Одним из основных элементов движительно-рулевого комплекса надводной робототехнической системы является двигательная установка, от которой зависят скоростные и мощностные показатели носителя. Помимо большого ресурса и возможности реверсирования используемый двигатель должен обеспечивать высокую надежность и экономичность, которая определит время функционирования, а соответственно и размер области функционирования, всей роботизированной системы. Обзор характеристик существующих типов двигателей

В настоящее время для морских систем используются двигатели внутреннего сгорания, паровые и газовые турбины [4]. Чаще всего используются двигатели внутреннего сгорания (ДВС), работающие на тяжелом топливе по циклу Дизеля. Они обладают наилучшей экономичностью из всех типов двигателей. Малооборотные дизельные ДВС используются как главные двигатели транспортных, промысловых и вспомогательных судов различных типов; их агрегатная мощность составляет 2,2—35 Мвт, число цилиндров 5—12, удельный эффективный расход топлива 210—215 г/(квт ч), частота вращения 103—225 об/мин. Среднеоборотные ДВС используются преимущественно в качестве главных двигателей судов среднего размера; их мощность достигает 13,2 Мвт, число цилиндров 6—20, эффективный расход топлива 205—210 г/(квт ч), частота вращения 300—500 об/мин. Высокооборотные ДВС применяются в основном как главные двигатели на малых судах, а также в качестве вспомогательных двигателей на судах всех типов; их агрегатная мощность до 2 Мвт, число цилиндров 12—16, удельный эффективный расход топлива 215—230 г/(квт ч), частота вращения свыше 500 об/мин [5].

Паровые турбины по степени распространённости несколько уступают ДВС; используются в качестве главных двигателей на крупных танкерах, контейнеровозах, газовозах и других судах, а также на судах с ядерной энергетической установкой [6, 7]. Применяются также как вспомогательные двигатели. Мощность

паротурбинных установок достигает 80 Мвт, удельный эффективный расход топлива 260 - 300 г/(квтч), частота вращения турбины 3000 - 4000 об/мин.

Газовые турбины в составе судовых двигателей применяются в основном в качестве главных двигателей на военных кораблях, транспортных судах на подводных крыльях и на судах на воздушной подушке. На судах используют газовые турбины промышленного типа, приспособленные для сжигания топлива тяжёлых сортов и техобслуживания на борту судна, а также авиационные газовые турбины с редуктором. Мощность газотурбинных установок транспортных судов 0,07 - 14,5 Мвт, удельный эффективный расход топлива 285—330 г/(квтч), частота вращения турбины 5000 - 8000 об/мин [6, 7]. Перспективно применение газовых турбин мощностью 6-37 Мвт в качестве главных двигателей крупных судов с горизонтальным способом погрузки, паромов, судов ледового плавания и т. п., а также как вспомогательных двигателей.

Анализ преимуществ и недостатков различных ДВС для разрабатываемых роботизированных систем

В первую очередь известные двигатели были сравнены по критериям надежности, экономичности и простоте обслуживания. Результаты сравнения приведены на Рисунке 1.

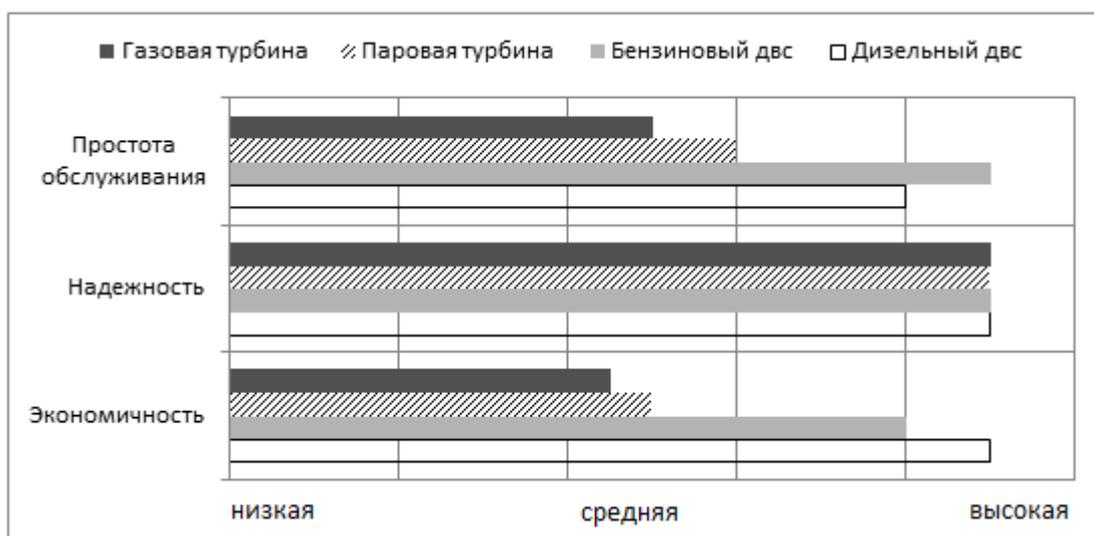


Рис.1. Сравнение существующих типов двигателей

По надежности все современные двигатели имеют высокие показатели. Самый экономичный двигатель - дизельный, за ним идет бензиновый. Однако если рассмотреть вопрос обслуживания, то здесь дизель и бензин меняются местами.

Однако макет накладывает жесткие ограничения по размерам двигателя. Необходимо также учитывать и цену приобретения и последующего обслуживания силового агрегата. Сравнение по этим параметрам приведено в Табл.1.

Таблица 1

	Физические размеры	Частота вращения	Стоимость	Размер судов применения
Дизельный ДВС	средние	средняя	средняя	малые, средн.
Бензиновый ДВС	низкие	высокая	низкая	малые
Паровая турбина	высокие	средняя	высокая	крупные
Газовая турбина	высокие	высокая	высокая	крупные

Здесь паровая и газовая турбина сильно проигрывают по причине высокой стоимости и больших размеров, что не позволит установить эти типы двигателей в ограниченное пространство макета автономного надводного корабля.

Выводы

По результатам проведенного анализа используемых двигателей для создания макета автономного необитаемого надводного аппарата может быть использован либо бензиновый, либо дизельный двигатель внутреннего сгорания. Эти решения отличаются высокой компактностью, экономичностью и надежностью, а также невысокой ценой.

Благодарности

Работа поддержана Министерством образования и науки РФ, НИР по государственному заданию ВУЗам и научным организациям в сфере научной деятельности (N 114041540005).

Список литературы

1. Пшихопов В.Х., Суконкин С.Я., Нагучев Д.Ш., Стракович В.В., Медведев М.Ю., Гуренко Б.В., Костюков В.А., Волощенко Ю.П. Автономный подводный аппарат «СКАТ» для решения задач поиска и обнаружения затонувших объектов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2010. – № 3 (104). – С. 153-163.
2. Пшихопов В.Х., Гуренко Б.В. Разработка и исследование математической модели автономного надводного мини-корабля «Нептун» // Инженерный вестник Дона. 2013. No4. URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2013/1918>
3. Пшихопов В.Х., Медведев М.Ю. Синтез систем управления подводными аппаратами с нелинейными характеристиками исполнительных органов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. – № 3(116). – С. 147 – 156.
4. Петровский Н. В., Судовые двигатели внутреннего сгорания и их эксплуатация. М.:Морской транспорт, 1966.
5. Ржепецкий К.Л., Сударева Е.А. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Л.: Судостроение, 1984.
6. Слободянюк Л.И., Поляков В.И. Судовые паровые и газовые турбины и их эксплуатация. Л.: Судостроение, 1983.
7. Верете А.Г., Дельвинг А.К. Судовые паровые и газовые энергетические установки 2-е изд. перераб. и доп. М.: Транспорт, 1990.

СЕКЦИЯ №9.

АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)

СЕКЦИЯ №10.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОХРАНЕНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА СРЕДСТВАМИ ДИЗАЙНА

Прохненко В.В.

Южный федеральный университет, Академия архитектуры и искусств, г.Ростов-на-Дону

Настоящая работа посвящена выявлению современных и перспективных направлений в сфере модернизации и сохранения исторических центров городов средствами дизайна, на основании исследований теоретиков архитектуры и дизайна.

На сегодняшний день теоретиками архитектуры и дизайна четко определено следующее положение: для эффективного сохранения исторических центров городов, необходимо предпринимать меры по перенесению основной функционально-семантической нагрузки с каркасного слоя города, с его планировочной структуры и архитектуры на поверхностный слой восприятия городской среды, формируемый, в основном, элементами благоустройства, городского и графического дизайна. Сохранить, с позиций преемственности, и приспособить для настоящего дня центральные исторически сложившиеся пространства городов (разрешая противоречие между сложившимися формами средовой действительности и желаемыми параметрами ее функционирования) возможно, опираясь на концепцию максимального использования активности дизайнерского слоя городской среды, принимая во внимание основные тенденции развития элементов городского дизайна.

Вопросами модернизации и поддержания исторической среды города средствами дизайна занимались многие теоретики дизайна и архитектуры. Различным направлениям и аспектам этой проблемы посвящены труды таких отечественных и зарубежных теоретиков, как: Глазычев В.Л., Михайлов С.М., Сазиков А.В., Розенсон И.А., Калинина Н.С., Скопинцев А. В., Плешакова Е.В., Курата С.П., Белов М.И., Аллан Джейкобс (Allan Jacobs), Пол Голдбергер (Paul Goldberger), Ян Гейл (Jan Gehl), Джон Лонг (Jon Lang), Мэттью Кармона (Matthew Carmona), Чан Парк (Park C.I.), Дэвид Шейн (David Graham Shane) и др.

При рассмотрении проблемы внедрения объектов дизайна в исторически сложившуюся среду и актуальности ее решения исследователи останавливаются на различных ее аспектах.

А.В. Сазиков [13] отмечает, что существующие попытки создания и разработки методического аппарата, определяющего стратегию «вживания» продуктов дизайна в городскую среду вообще, и в историческую среду в частности, являются неполными с точки зрения использования концептуально-теоретического багажа и ощущения меры культурной ответственности за тот или иной конкретный фрагмент городской ткани.

Н.С. Калинина [4] подчеркивает актуальность вопросов преобразования и реконструкции среды исторического города с учетом новейших инженерных и социальных требований, необходимость решения вопросов сохранения исторических средовых ценностей и приобретения новых средовых качеств, соответствующих современному пониманию комфорта.

М.И. Белов [2] подчеркивает необходимость специального научно обоснованного проектного инструментария, способного осуществить комплексное преобразование предметно-пространственной среды улиц исторических центров, который может быть создан только на основе глубокого анализа и обобщения исторического опыта в области организации комфортной предметно-пространственной среды города.

Пол Голдбергер [19], отмечает тот факт, что исторические городские улицы теряют чувство места, черты своей истории в угоду коммерческим интересам, и подчеркивает необходимость единой стратегии градостроительных и архитектурно-дизайнерских мер на этих территориях, нацеленной на сохранение колоссального значения исторических центров городов в американской культуре.

Аллан Джейкобс [18] в своих исследованиях центральных американских и европейских улиц подчеркивает, что единая стратегия должна быть направлена на сохранение не только объектов культурного наследия, но и элементов их взаимосвязей, определяющих уникальность среды, на основе привлечения всех компонентов ресурсного обеспечения.

Американский культуролог В. Папанек [9] в своих работах проанализировал не только теоретические концепции городского дизайна, но и практику их реализации, и подчеркивал необходимость понять и выявить основные приоритеты аксиологического подхода в средовом дизайне через духовную осмысленность и ценностную значимость создаваемого городского пространства.

Как видно, исследования этих ученых нацелены на поиск алгоритма действия при решении проблемы разрушения исторических пластов городского ландшафта за счет нахождения инструментария бесконфликтного проникновения в естественный исторически сформировавшийся контекст.

Анализ работ, указанных выше авторов показал, что на данный момент времени обобщен отечественный и зарубежный опыт по дизайнерскому освоению исторического пространства, выявлены факторы, влияющие на формирование художественно-дизайнерских качеств исторической среды современного города, описаны функции дизайна в этой среде и, что немаловажно, сформулирован спектр задач модернизации и поддержания исторической среды города средствами дизайна (что продемонстрировано на Рисунке 1).

Задачи социокультурные	Задачи аналитического характера	Задачи поиска путей
<p>- Возрождения и сохранения культурно-исторических фрагментов городских пространств</p> <p>- Формирование новой культурной среды с запрограммированными ценностями доминантами и иерархиями</p>	<p>- Определить органически присущий историческому центру культурный потенциал и возможности его использования</p> <p>- Развитие системы оценки качества архитектурно-дизайнерской среды центра города</p> <p>- Осуществить комплексный анализ современного состояния среды исторического центра</p>	<p>- Поиск способов гармоничного сочетания старого и нового и использование исторической территории для современного функционала</p> <p>- Поиск инструментария бесконфликтного проникновения в естественный исторически сформировавшийся контекст, в историческую среду пространства города</p>

Рис. 1. Структуризация задач модернизации и поддержания исторической среды города средствами дизайна

Первый блок задач направлен на формирование и сохранение ценностно-смысловой культурной базы и регуляцию социокультурного поведения людей [16,11,3].

Второй блок задач связан с анализом и контролем качества среды, обеспечивающим нормативное осуществление программ по возрождению, сохранению и развитию исторических фрагментов городских пространств [20,17,1,10].

Третий блок задач ориентирован на обеспечение способами и методами использования исторической территории для современного функционала с учетом ее *модернизационных* контекстов, связанных с охраной и функциональным использованием символических продуктов прошлых эпох, сохраняющих свою идеологическую значимость и большую культурную ценность [7,8,13,14,12,4,15,10,5,2,18,19,17,21].

Так, в диссертационном исследовании М.И. Белова представлены принципы организации предметно-пространственной среды пешеходной улицы, сформулированные на основе глубокого анализа и обобщения исторического опыта реконструкции центров западноевропейских городов (принцип «визуализации» функциональной и композиционной структуры, «интерьерности», «безбарьерности» пространства пешеходной улицы, «мобильности и периодической обновляемости» ее предметного наполнения, принцип «фирменного стиля», «дихотомического облика», «мизансцен» в пространственной композиции пешеходной улицы) [2].

Чрезвычайно важной для процесса сохранения исторически ценной среды города является попытка разработки методики анализа внедрения объектов городского дизайна в историческую среду, на основе систематизации и описания отдельных фактов и сложившихся приёмов внедрения объектов дизайна, деструктивных по своей форме и содержанию [4,10]. Эта методика анализа напрямую подводит к нахождению значимых связей и характеристик исторической среды городской ткани и вновь формируемого городского контекста.

На сегодняшний день можно назвать в качестве эффективного решения вышеозначенной проблемы те методы и принципы бесконфликтного проникновения в историческую среду, которые исследователи считают укоренившимися: принцип регенерации; метод аналогий или принцип цитатности; метод фирменного стиля; метод «локальных архитектурно-художественных стилей»; принцип «неполной формы»; метод стилизации; принципы сценарного моделирования; метод формирования сценарного поведения.

А.В. Сазиков [13] назвал следующие актуальные подходы к решению задачи бесконфликтного внедрению объектов дизайна в исторически сложившееся пространство города:

1. *Принцип цитатности* – буквальное цитирование из прошлого, перетаскивание средового объекта из одной эпохи в другую.

2. *Принцип моделирования средового поведения* – имитация средового поведения, соответствующего историческому окружению, по законам сценарного моделирования, представляющая собой цепочку конкретных событий, действий, моделирующих какие-то социально-культурные процессы.

3. *Принцип неполной формы* – это тактика проектирования размещения элементов дизайна (особенно актуально для исторически ценной городской среды), основанная на подчинении сложившимся пространственно-историческим структурам, на незаметном вписывании в городской пейзаж, на слиянии с архитектурой.

4. *Принцип фирменного стиля* – его суть сводится к выявлению (на основе архивного анализа и

натуральных исследований) существующих законов места [14], а выявив, следовать им в архитектурно-художественном оформлении (включая формообразование элементов уличной мебели), формируя фирменный стиль исторически ценных пространств города.

И.А. Розенсон [12], в рамках концепции деления исторического пространства на несколько укрупненных предметных групп, присваивает каждой группе свои актуальные методы внедрения объектов дизайна в историческую среду. Тем самым продолжает выше начатый перечень эффективных методов бесконфликтного внедрения объектов дизайна в историческую среду:

1. *Воссоздание (или регенерация)* – где дизайну отводится минимальная роль, на уровне знания документов истории и архивных материалов.

2. *Парафраз (в некоторых случаях даже пародия)* – используется для внедрения элементов среды, в природе которых зрелищность и нестабильность: праздничное оформление города, витрины, реклама, временное ярмарочное или сезонное торговое оборудование и т. п.

3. *Растворение (или диссипация)* – эффективно в процессе внедрения элементов «слуг», стационарно включенных в средовое поведение (зачастую «невидимки»): таксофон, узел вызова такси, приспособления для инвалидов, всевозможные держатели и прочие конструкции, не имеющие самостоятельного значения.

На основании анализа приведенных работ, можно сделать вывод, что исследователями предлагался целый ряд методик, решающих различные аспекты модернизации и поддержания исторической среды средствами дизайна. К методологическому инструментарию выдвинутому на сегодняшний день в сфере сохранения и модернизации исторически ценной среды средствами дизайна можно отнести:

- методику структурирования предметно-пространственной среды города по предметным группам [12].

- методику анализа пространства исторических городов и их предметного наполнения с учетом социально-культурных, технико-экономических и композиционно-пространственных закономерностей средоформирования [4].

- отдельные методы внедрения объектов дизайна в историческую среду, доказавшие свою эффективность на практике [13,2].

Однако, несмотря на обширный опыт исследований в области модернизации и поддержания исторической среды города средствами дизайна, а также на наличие всевозможных попыток создания и разработки методического аппарата для осуществления этих процессов, необходимо констатировать, что на сегодняшний день средства дизайна используются незначительно, только на уровне отдельных объектов, тем самым решаются исключительно локальные задачи, что не меняет ситуацию в корне, и не решает проблемы устранения негативных последствия экстенсивной урбанизации исторического ядра города с помощью средств дизайна.

Выходом из создавшегося положения может служить изменение масштаба, расширение той области, которую могут охватить средства дизайна. Основная идея заключается в том, что необходимо переходить от охраны либо модернизации отдельных фрагментов исторической среды к сохранению и развитию целостной исторически ценной среды городов, в нашем случае с помощью средств дизайна, которые, как показал проведенный выше анализ, являются наиболее лояльными и смягчающими всевозможные конфликты в этой сложной среде.

Очевидно, что историческая среда – очень сложный организм, представляющий собой систему, имеющую непростое устройство и сложные внутрисистемные связи. И необходимо учитывать, что те методы и принципы сохранения и модернизации дизайнерского слоя, которые на сегодняшний день считаются теоретиками эффективными, на самом деле, могут быть применены только в нужном месте, в конкретное время, и только, если применяются в системе. То есть для каждого из территориально-планировочных уровней (исторический фрагмент, исторический квартал, исторический город) должны быть выделены и *системно* применены свои собственные дизайнерские методы преобразования среды стратегического либо оперативного характера.

Декомпозиция исторической среды, дает нам возможность наиболее пристального рассмотрения возможностей дизайнерских средств на отдельных уровнях исторической среды. Такой подход напрямую подводит к рассмотрению дизайнерского слоя как системы и позволяет учесть то множество факторов, которые оказывают влияние на формирование городской исторической среды: специфику городских функций и новых технологических процессов в «старых» зданиях; пространственную структуру элементов городского контекста – «архетипы» среды пешеходного яруса; деятельность человека: обычаи и традиции горожан, их поведенческие стереотипы, модели восприятия и т.д.; концептуальное предпочтение авторов проектов и заказчиков в процессе регенерации исторической среды.

Таким образом, назрела потребность в выдвижении единой концепции, которая, оставив в прошлом стандартные представления об архитектурно-художественном оформлении среды, позволит увидеть дизайнерской слой исторической среды как подсистему внутри сложного организма исторической среды города.

Этим требованиям мог бы удовлетворить сценарий глобальных преобразований на уровне дизайнерского слоя в исторической среде, который необходимо рассматривать как целостную инфраструктуру элементов и звеньев исторически ценного городского интерьера, интегрированную в планировочный каркас города, архитектурно-пространственную организацию городских территорий – от целых районов, магистралей, до отдельных кварталов, комплексов, локальных средовых объектов.

Список литературы

1. Асс, Е.В. Дизайн в контексте городской среды. Некоторые теоретические и творческие проблемы [Текст] / В.Е. Асс // Проблемы дизайна городской среды / М. ВНИИТЭ. Сер. Техническая эстетика. – 1981. - № 29. – 32 с.
2. Белов, М.И. Дизайн пешеходной улицы (Принципы организации предметно-пространственной среды) [Текст]: автореф. дис. канд. искусствоведения : 17.00.06 : опубликован 19.03.2012 / Белов Максим Игоревич. – М., 2012. – 29 с. - Библиогр.: с. 202 - 213.
3. Быстрова, Т.Ю. Формирование имиджа города [Электронный ресурс]: курсовая работа / Т.Ю. Быстрова. Режим доступа: http://www.uran.ru/reports/usspe_c_2003/thesesofreports/t160a.htm (дата обращения: 20.07.2014).
4. Калинина, Н.С. Дизайн среды открытых пространств центра исторического города [Текст]: дис. ... канд. архитектуры : 18.00.01 : защищена 17.02.2000 / Калинина Наталья Сергеевна. – М., 2000. – 177 с.
5. Курата, С.П. Анализ сложившихся подходов к преобразованию исторического городского контекста [Текст] / С.П. Курата. Рост. гос. акад. архит. и иск-ва // Студенческое творчество в архитектурно-художественной культуре Юга России: XVIII -я научно-практическая конференция, Ростов-на-Дону, 2006 г.: матер. конф. — Ростов н/Д.: РГААИ, 2006. – 217 с.
6. Михайлов, С.М. Дизайн современного города: комплексная организация предметно-пространственной среды (теоретико-методологическая концепция) [Текст]: автореф. дис. д-ра искусствоведения : 17.00.06 : опубликован 21.03.2011 / Михайлов Сергей Михайлович. – М., 2011. – 26 с.
7. Михайлов, С.М. Принципы организации предметно-пространственной среды пешеходных улиц (1960-1980-е гг.) [Текст] / С.М. Михайлов, М.И. Белов // Мир науки, культуры, образования. – 2010. - №6. — Библиогр.: 23-26 с.
8. Михайлов, С.М. Дизайн города в историческом аспекте [Электронный ресурс] / С.М. Михайлов. Режим доступа: http://vestnik.osu.ru/2011_9 (дата обращения: 12.06.2014).
9. Папанек, В. Дизайн для реального мира [Текст] / В. Папанек. М.: Издатель Д. Аронов, 2004. - 416 с.
10. Плешакова, Е.В. Принципы архитектурно-дизайнерского формирования пешеходного яруса улиц исторического городского центра (на примере г.Ростова-на-Дону) [Текст]: дис. магистра / Е.В. Плешакова. Ростов н/Д.: РГААИ, 2004. - 86 с.
11. Путинцев, П.А. Имидж города и имидж -дизайн города [Электронный ресурс] / П.А. Путинцев. Режим доступа: http://effcom.ru/archive/issue3/image/Image_goroda_image_dizayn_goroda (дата обращения: 01.03.2014).
12. Розенсон, И.А. Основы теории дизайна [Текст] / И.А. Розенсон. СПб.: Питер, 2007. – 226 с. – Библиогр.: с. 74 – 78.
13. Сазиков, А. В. Проблемы дизайна исторически сложившейся городской среды [Текст]: дис. канд. искусствоведения : 17.00.06 : защищена 23.04.2000 / Сазиков Алексей Владимирович. – М., 2000. – 158 с.
14. Салмин, Л.Ю. Моделирование средовой ситуации и городской дизайн: автореф. дис. канд. искусствоведения [Текст]: 17.00.06 : опубликован 13.07.1988 / Салмин Леонид Юрьевич. – М., 1988. – 28 с.
15. Скопинцев, А. В. Анализ визуальных характеристик исторического контекста в учебном проектировании [Текст] / А.В. Скопинцев // Архитектура. Градостроительство. Дизайн. Ростов н/Д.: РГААИ, 2003. – Библиогр.: с. 11-15.
16. Степанова, С. А. Динамика визуального образа города (на примере г. Хабаровска) [Текст]: автореф. дис. ... канд. архитектуры : 18.00.01 опубликован 15.04.2006 / Степанова Светлана Анатольевна. – М., 2006. – 27 с. – Библиогр.: с. 13-19.
17. Gehl, J. Life Between Buildings: Using Public Space [Text] / J. Gehl. Copenhagen: Arkitektens Forlag, 1996. p.27.
18. Jacobs, A. B. Towards an Urban Design Manifesto [Text] / A. B. Jacobs, D. Appleyard // The Urban Design Reader (Larice). 1989. - p. 98-108.
19. Carmona, M. Urban Design Reader [Text] / M. Carmona, S. Tiesdell. Architectural Press, 2007. - p.170.
20. Montgomery, J. Making a city: Urbanity, vitality and urban design [Text] / J. Montgomery // Journal of Urban

Design, 1998. - p.93-116.

21. Park, C.I. A design study of insa-dong, Seoul, Korea: urban redevelopment design based on a historic preservation view [Text] / C.I. Park/ State University of New York College of Environmental Science and Forestry, 1993.

СЕКЦИЯ №11.

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АГРОИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.00.00, 06.03.00)

СЕКЦИЯ №12.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ПРИ ПЕРЕМЕШИВАНИИ СУБСТРАТА В БИОГАЗОВЫХ РЕАКТОРАХ

Суслов Д.Ю., Темников Д.О.

ГФ БГТУ им. В.Г. Шухова, РФ, г.Губкин

Перемешивание широко применяется в химической, биохимической и других отраслях промышленности для приготовления эмульсий, суспензий и получения гомогенных систем.

Основные задачи перемешивания в биогазовых установках является переселение бактерий со старого субстрата на новый и их дальнейшее размножение, равномерное распределение температуры в реакторе, а также избежание появления или разрушение образовавшихся корки и осадка.

При перемешивании в жидких средах применяют два основных способа:

- механический - с помощью мешалок различных конструкций;
- барботажный - сжатым воздухом или инертным газом.

Так же применяется перемешивание в трубопроводах и перемешивание с помощью насосов и сопел [4].

Процесс перемешивания механическими мешалками сводится к внешней задаче гидродинамики – обтеканию тел потоком жидкости [6,7].

В зависимости от числа оборотов мешалки условно делят на:

- тихоходные (двухлопастные, рамные, листовые, якорные) <100 об./мин;
- быстроходные (пропеллерные двух- и трехлопастные) > 100 об./мин.

Быстроходные мешалки чаще всего работают в аппаратах с отражающими перегородками. Отсутствие перегородок приводит к завихрению жидкости в аппарате и образованию воронки (Рисунок 1в).

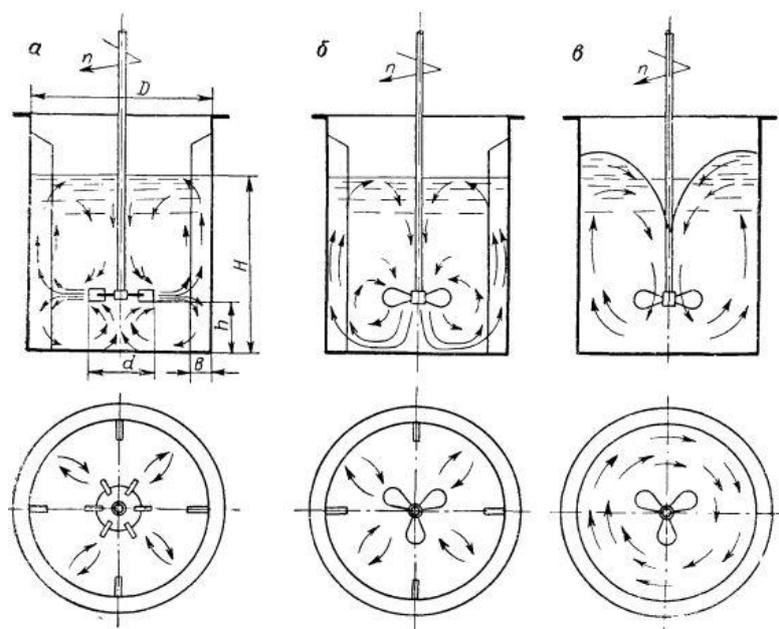


Рис.1. Схема работы быстроходных мешалок: а – турбинная, аппарат с перегородками; б – пропеллерная, аппарат с перегородками; в – турбинная или пропеллерная, аппарат без перегородки.

На Рисунке 2 показаны различные способы расположения пропеллерных мешалок в аппарате. Наиболее часто в биореакторах применяют вариант с нижним горизонтальным направлением пропеллера (Рисунке 2 в). Это обуславливается созданием движения в нижних, более плотных слоях субстрата, часть объема которого замещается верхними слоями, что приводит к перемешиванию по всему объему [3].

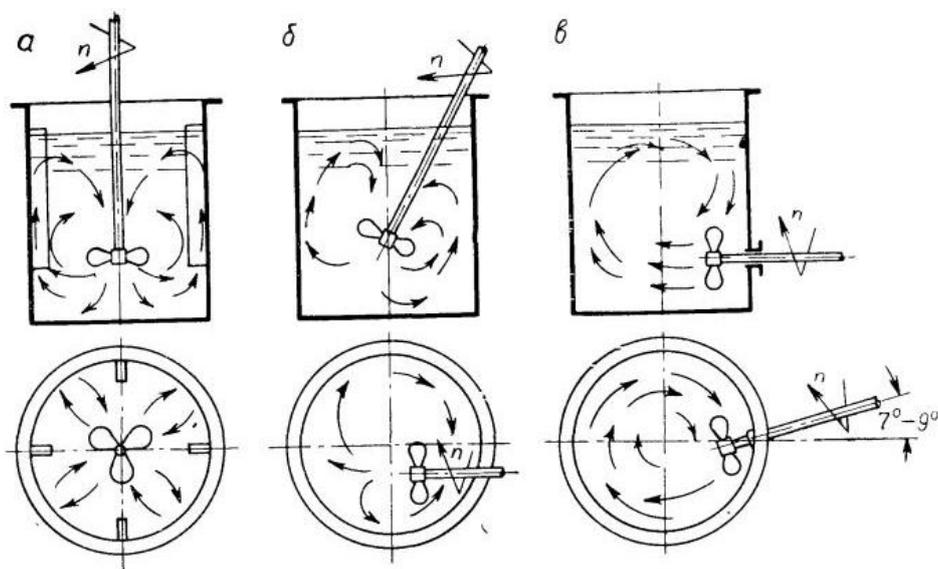


Рис.2. Способы расположения пропеллерных мешалок: а – центральное; б – наклонное и эксцентричное; в – боковое.

К тихоходным мешалкам относятся лопастные, листовые, якорные и рамные (Рисунок 3). Перемешивающий эффект направлен не на привнесение в субстрат тягового усилия, а на промешивание субстрата, он должен обеспечить хорошее перемешивание субстратов с особенно большим содержанием сухого вещества [2].

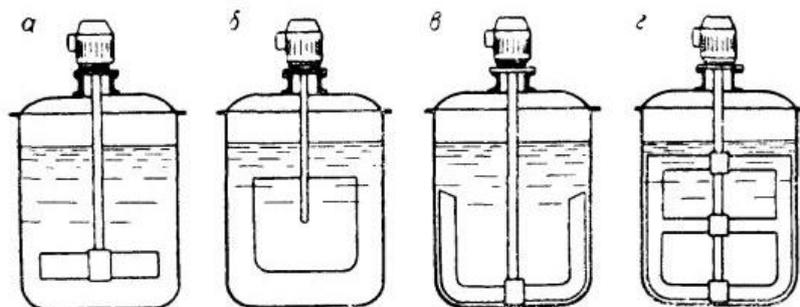


Рис.3. Виды тихоходных мешалок: а – лопастная; б – листовая; в – якорная; г – рамная.

Наклонные лопасти более интенсивно перемешивают субстрат, чем прямые. Мешалки с такими лопастями применяются в случае трудноперемешиваемых слоев субстратов, плотности которых значительно отличаются друг от друга. Угол наклона чаще всего используют 45° .

Также на распределение потоков влияет высота расположения рабочего органа мешалки. Если мешалка смонтирована на половине высоты субстрата, то образуются два приблизительно симметричных потока вторичной циркуляции (Рисунок 4 а), тогда как при смещении мешалки в направлении днища эта симметрия нарушается (Рисунок 4 б), а когда мешалка находится у самого дна (Рисунок 4 в), то образуется лишь один поток вторичной циркуляции.

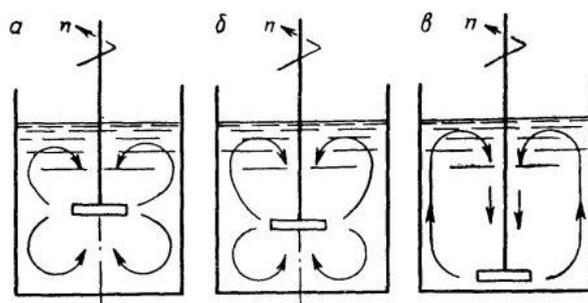


Рис.4. Схемы расположения мешалок по высоте реактора: а – центральное; б – смещенное вниз; в – нижнее.

Хорошее качество перемешивания можно получить, нагнетая полученный в результате брожения газ в жидкий субстрат. Однако при этом субстрат не должен обладать слишком большой вязкостью и быть склонным к образованию плавающей корки. При введении газа в нижнюю часть реактора в нем создается газлифт, обеспечивающий интенсивное перемешивание жидкости. Чем выше по высоте аппарата вводится газ, тем меньше затраты на его сжатие. Поэтому для барботажного перемешивания экономичнее использовать широкие, но низкие биореакторы.

На Рисунок 5 представлены схемы барботажных перемешивающих устройств, отличающихся конструкцией барботера и гидродинамическим режимом работы.

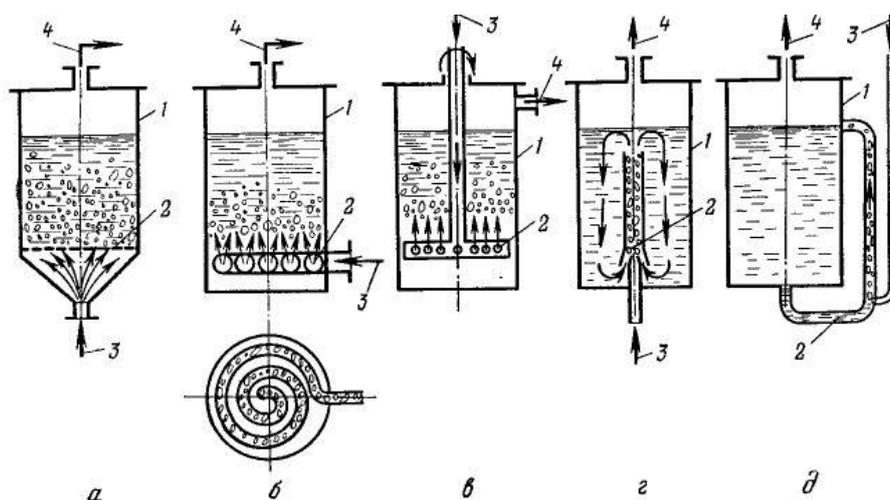


Рис. 5. Схемы барботажных перемешивающих устройств: а – аппарат с сетчатым распределителем; б – аппарат со спиральным трубчатым барботером; в – сочетание трубчатого барботера с лопастной мешалкой; г – аппарат с внутренней циркуляционной трубой; д – аппарат с внешней циркуляционной трубой, 1 – аппарат; 2 – газораспределитель; 3,4 – вход и выход газа.

Для интенсификации газового перемешивания в аппаратах устанавливают газлифтные трубы, создающие многократную циркуляцию жидкости в аппарате (Рисунок 5 г). В циркуляционных трубах образуется газожидкостная смесь с плотностью меньше плотности жидкости, находящейся в межтрубном пространстве, вследствие чего в аппарате возникает циркуляция жидкости с восходящим и нисходящим потоками [1,5].

Достоинствами барботажного перемешивания являются отсутствие движущихся частей, простота устройства и легкость поддержания твердой фазы суспензий во взвешенном состоянии. Недостатки этого метода: большой расход энергии на получение сжатого газа и его применимость только для маловязких жидкостей. Но совмещая барботажное перемешивание с лопастным тихоходным, можно добиться полноценного перемешивания субстрата различной вязкости.

Список литературы

1. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. В 2 кн. Кн. 1 Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии.: учеб. пособие для вузов / Н.И. Гельперин. – М.: «Химия», 1981. 384с.
2. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. В 2 кн. Кн. 2. Массообменные процессы и аппараты.: учеб. пособие для вузов / Ю.И. Дытнерский. – М.: «Химия», 1995. 368с.
3. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – М.: 1973. 784с.
4. Стренк Ф. Перемешивание и аппараты с мешалками / Пер. с польск. под ред. И.А. Щупляка. – Л.: «Химия», 1975. 384с.
5. Шаптала В.Г., Шаптала В.В., Суслов Д.Ю. Вопросы моделирования и расчета барботажных реакторов / Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №5. С. 189-192.
6. Штербачек З., Тауск П., Перемешивание в химической промышленности / Пер. с чешского под ред. И.С. Павлушенко – Л.: 1963. 214с.
7. Эдер Б., Шульц Х. Биогазовые установки / перевод с нем. компании «Zorg Biogas»: 2008. 268 с.

СЕКЦИЯ №13.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)

СЕКЦИЯ №14.

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)

**СЕКЦИЯ №15.
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)**

**СЕКЦИЯ №16.
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)**

**СЕКЦИЯ №17.
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)**

**ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ (ТОННЕЛИ) НА
УРОВНИ ШУМА В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ**

Князев Д.А., Элькин Ю.И.

МАДИ, г.Москва

В последнее время в крупных городах, в том числе и в Москве, возросло шумовое воздействие автотранспорта. Для снижения этого воздействия предлагаются различные меры. В частности, одна из таких мер – уменьшение использования горожанами личных автомобилей при передвижении по городу, за счёт развития сети общественного транспорта. При этом, надо понимать, что люди не будут пересаживаться с личного транспорта на общественный, если в общественном транспорте не будут созданы комфортные условия, сопоставимые с личным автотранспортом. Эти условия включают в себя много параметров. Одним из важных параметров является акустический комфорт.

Современные санитарные нормы [1] устанавливают предельные уровни звукового давления в октавных полосах звуковых частот со среднегеометрическими значениями от 31,5 до 8000 Гц, а также предельный эквивалентный уровень звука для водителей и пассажиров автобусов (Табл.1).

Таблица 1

Предельно допустимые уровни звукового давления и эквивалентный уровень звука для рабочих мест водителей и пассажиров легковых автомобилей и автобусов

Уровень звукового давления, дБ									Уровень звука Лэкв, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
93	79	70	63	58	55	52	50	49	60

Для того чтобы выяснить, насколько соответствует московский общественный транспорт данным требованиям, было проведено измерение уровня шума внутри трёх основных видов городского общественного транспорта г.Москвы – в автобусе, троллейбусе и трамвае (Табл.2). Измерения проводились в задней части транспортных средств, т.к. там наиболее шумно.

Кроме того, в последнее время в Москве появляется всё больше транспортных тоннелей. Поэтому, кроме измерений во время движения по открытым участкам дороги, были проведены измерения уровней шума при движении общественного транспорта внутри тоннеля.

Измерения проводились в СЗАО г. Москвы на Волоколамском шоссе, а также в тоннеле под каналом им. Москвы (Рисунок 1) [2, 3]. Измерения проводились на самых распространённых в городе моделях общественного транспорта.



Рис.1. Волоколамское шоссе, тоннель под каналом им. Москвы

Для измерения шумовых характеристик в общественном транспорте были выбраны автобус (маршрут №88) модели ЛИАЗ-5292, троллейбус (маршрут №70) модели БКМ-321 и трамвай (маршрут №6) модели Tatra T3. Измерения проводилось во время движения между остановками «Покровское Глебово», «Больница МПС» и «Тушинская ул.». Время измерений на поверхности и в тоннеле составляло 30-60 с.

По результатам измерения получены следующие данные (Табл.2).

Таблица 2

Результаты измерения шума в общественном транспорте г.Москвы

Вид транспорта	Уровень звукового давления, дБ									Уровень шума, дБА	
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{экв}	L _{max}
Автобус	91.3	79.7	69.1	71.9	70.1	69.8	66.1	61.6	54.7	74.4	78.5
Автобус, проезд через тоннель	89.9	82.8	73.4	73.0	70.7	69.6	66.0	59.1	52.2	75.4	78.8
Трамвай	92.0	90.1	83.3	77.8	81.1	72.2	65.7	57.0	50.1	76.8	80.8
Трамвай, проезд через тоннель	100.0	98.0	90.6	89.9	86.2	80.2	75.7	71.8	65.8	86.7	90.6
Троллейбус	92.9	81.6	73.4	74.8	71.3	69.6	66.4	61.4	54.7	72.3	75.1
Троллейбус, проезд через тоннель	90.0	78.5	75.6	74.2	71.6	72.0	67.2	60.0	53.8	75.2	77.9

Если сравнить данные из Табл.2 с предельно допустимыми значениями по [1], то можно видеть, что допустимые значения по уровню звукового давления в октавных полосах частот практически везде превышены как при проезде по тоннелю (Рисунок 2), так и при движении общественного транспорта по поверхности (Рисунок 3).

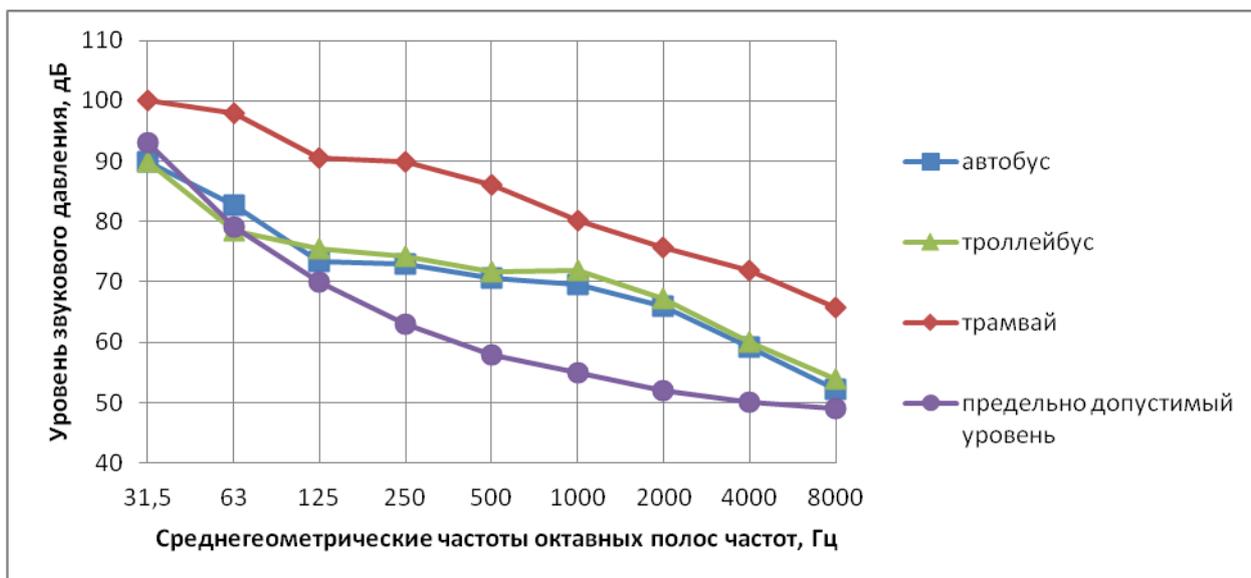


Рис.2. Значения уровней звукового давления внутри общественного транспорта при проезде транспортного тоннеля.

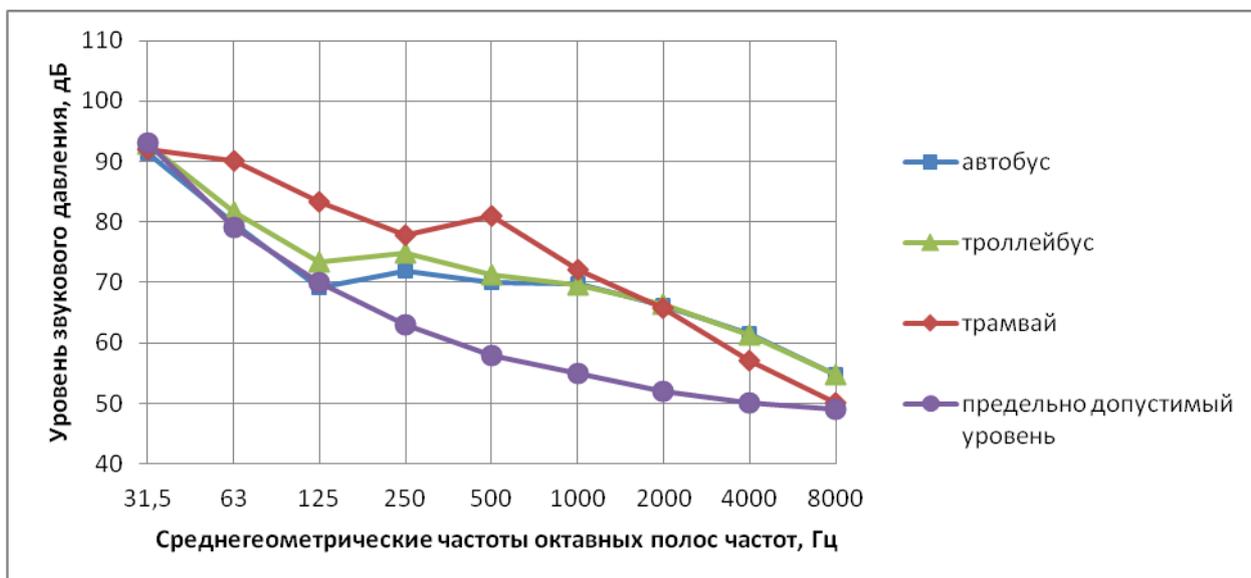


Рис.3. Значения уровней звукового давления внутри общественного транспорта при движении по дороге.

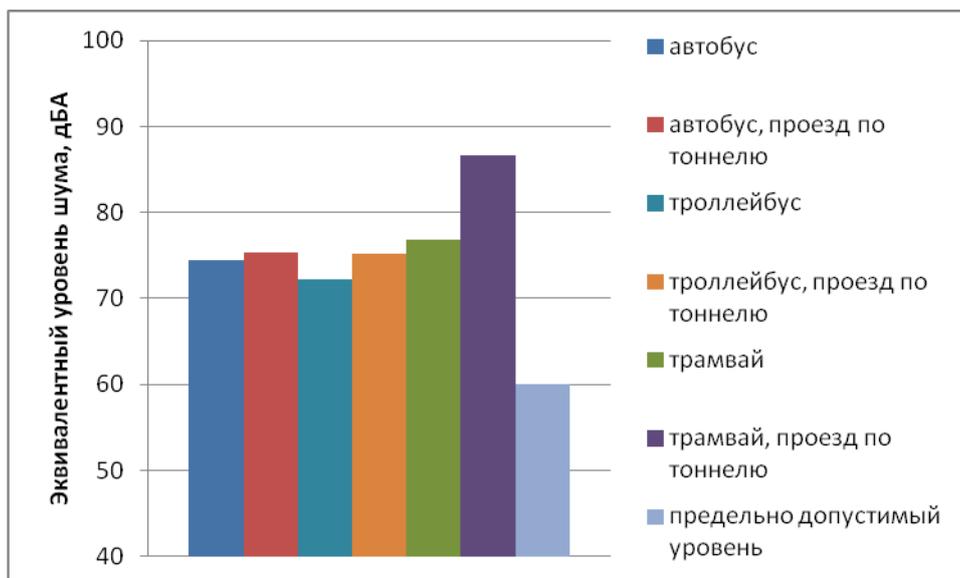


Рис.4. Эквивалентные уровни звука при движении внутри общественного транспорта.

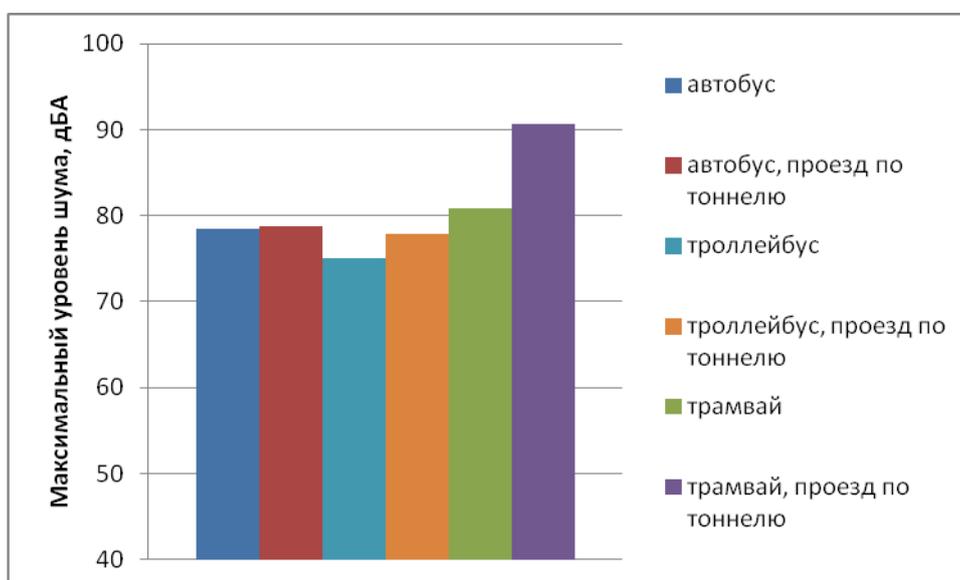


Рис.5. Максимальные уровни звука при движении внутри общественного транспорта.

Если же сравнивать эквивалентные (Рисунок 4) и максимальные (Рисунок 5) уровни звука, то можно увидеть, что наименее шумным видом общественного транспорта является троллейбус, так как его электродвигатель менее шумный, чем двигатель внутреннего сгорания автобуса. При этом надо обратить внимание, что салон автобуса более звукоизолирован, потому что при движении в тоннеле шум внутри автобуса повышается незначительно (на 1 дБА), тогда как в троллейбусе он повышается на 3 дБА. Что касается трамвая, то этот вид транспорта требует наибольшей модернизации, чтобы приблизиться по акустическим характеристикам к другим видам общественного транспорта.

Кроме того, для сравнения было проведено измерение уровня шума в легковом автомобиле (Фольксваген Джетта) при движении со скоростью 60 км/ч, в результате которого было выяснено, что эквивалентный уровень звука в салоне не превышает 60 дБА.

Поэтому производителям общественного транспорта следует приложить дополнительные усилия в области повышения звукоизоляции транспортных средств (используя методы и средства, предложенные, например, в [4]) для соответствия уровней шума санитарным нормам.

Список литературы

1. СН 2.2.4 2.1.8.562-96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
2. <http://transphoto.ru>
3. <http://gpsm.narod.ru/Projects/Volocolamsky.htm>
4. Элькин Ю.И. Снижение шума строительно-дорожных машин. СПб., Издательский центр БГТУ «Военмех», 2006 г., 182 с.

СЕКЦИЯ №18.

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)

СЕКЦИЯ №19.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)

К ВОПРОСУ ВЫБОРА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПОСТАВЩИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯМИ СФЕРЫ «АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ»

Денисов Ил.В., Смирнов А.А.

ВлГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, РФ, г.Владимир

В настоящее время одной из важных проблем предприятий сферы «Автотехобслуживание» в области управления закупками запасных частей и материалов является выбор поставщиков. Учитывая, что на современном рынке автомобильных компонентов представлен широкий ассортимент продукции, предлагаемый отечественными и зарубежными производителями, то перед руководством организации-потребителя возникает проблема выбора наиболее подходящего поставщика.

Как известно, в состав любого предприятия входит отдел закупок, в обязанности которого, помимо осуществления торговых операций, включается оценка деятельности поставщиков по определенным критериям. Данный набор оценочных параметров может содержать как универсальные, так и узконаправленные критерии.

В связи с этим в настоящей статье предлагается выполнить литературный обзор, целью которого является раскрытие вопроса оценки предприятиями сферы «Автотехобслуживание» поставщиков запасных частей и материалов, а также определить наиболее предпочтительные критерии.

Поскольку дилерские центры, наряду с средними и большими СТОА, совмещают функции продажи АТС и комплектующих к ним с процессами ТО и ТР, как в гарантийный период, так и во время эксплуатации автомобиля, то вопросы качественного снабжения запасными частями и материалами с целью максимального удовлетворения требований клиента (выполнение базового принципа менеджмента качества «Ориентация на потребителя») являются крайне важными и актуальными.

Это объясняется не только тем, что на современном рынке функционирует большое количество поставщиков автокомпонентов, но главным образом тем, что поставщик должен стать надежным партнером предприятия сферы «Автотехобслуживание». Поэтому руководством организации должна быть разработана методика оценки компаний, занимающихся снабжением запасными частями и материалами, на основе определенных действий.

Необходимо отметить, что предприятия ведут активную работу, связанную с решением данного вопроса. Составленный перечень потенциальных поставщиков анализируется на основании специальных критериев, позволяющих осуществить отбор наиболее приемлемых. Количество таких критериев может составлять несколько десятков. Однако, как отмечается в [2], [3], [5], [7], [8], часто компании-потребители ограничиваются оценкой цены и качества поставляемой продукции. В отдельных случаях анализируется надежность поставок, под которой понимают соблюдение поставщиком обязательств по срокам выполнения работ, ассортименту, комплектности, качеству и количеству поставляемой продукции.

Также организациями-потребителями применяются следующие методы оценки поставщиков продукции [4]:

- метод рейтинговых оценок. Метод заключается в том, что предприятие определяет перечень основных критериев, по которым будет проводиться оценка поставщиков. Каждый критерий имеет свой удельный вес, который зависит от его «важности». Затем анализируются поставщики. Для этого показателям присваивается оценка по 10-ти бальной шкале, после чего определенный балл умножается на удельный вес анализируемого критерия. Полученные данные складываются, за счет чего рассчитывается рейтинг, по которому выбирается поставщик;

- метод оценки затрат. Данный метод предусматривает сравнение предполагаемых доходов и расходов, по итогам которого выбирается наиболее прибыльный вариант. Метод имеет существенный недостаток, заключающийся в том, что для анализа необходим большой объем информации, а это занимает много времени, которое не всегда есть для принятия решения;

- метод доминирующих характеристик. Суть этого метода состоит в том, что предприятие выбирает для себя критерий, который является наиболее важным, и уже по нему анализируются предложения поставщиков. Это существенно экономит время, но игнорирование других, пусть и не таких важных, показателей снижают эффективность анализа;

- метод категорий предпочтения - шкала выбора поставщика, предлагаемая Майклом Р. Линдерсом и Харольдом Е. Фироном [1], критерии которой расположены в порядке приоритета. По сути это неформальный подход к выбору поставщика, состоящий в том, что сотрудник организации для анализа обобщает данные, полученные от «профильных» подразделений. Преимущество этого метода заключается в проведении анализа не только полной, но и компетентной информации, которая основана на опыте сотрудничества с тем или иным поставщиком. Набор критериев рассматриваемого метода используется большинством зарубежных фирм-производителей продукции при выборе (или предварительном отборе) поставщиков. Не подходит этот метод только в том случае, когда с поставщиком предприятие еще не работало.

Данный способ оценки поставщиков может найти широкое применение и среди предприятий сферы «Автотехобслуживание». Однако, критерии этого метода, изложенные в [1], носят обобщенный характер и необходимо произвести их более узконаправленную корректировку в зависимости от сферы деятельности организации-потребителя.

Используя рекомендации по оценке поставщиков запасных частей и материалов, изложенные в [6] и [7], произведем корректировку критериев метода категорий предпочтений.

1. Качество продукции:

- качество продукции при входном контроле;
- качество продукции в процессе эксплуатации АТС.

2. Своевременность поставок:

- соблюдение графика поставок;
- своевременность допоставки продукции взамен несоответствующей чертежам, спецификации и т.д.;
- наличие сопроводительной документации о соответствии требованиям конструкторской документации.

3. Цена (сравнение реальной цены с желаемой или с минимальной у других поставщиков);

4. Обслуживание:

- оперативность реакции на рекламации.

5. Оценка дистрибьюторских возможностей (если поставщик выполняет функцию дистрибьютора).

6. Наличие системы менеджмента качества, сертифицированной по стандарту ISO 9001:2011 или

ISOTS 16949:2009.

Предприятия сферы «Автотехобслуживание» могут использовать представленные критерии как для анализа потенциальных поставщиков, так и для разработки собственной методики их оценки.

Список литературы

1. Важдаев А.Н., Самарова Ю.А. Территориальный подход к выбору поставщиков услуг и оборудования для экономических субъектов на примере вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4 [Электронный ресурс] URL: www.science-education.ru/98-4781 (дата обращения: 08.08.2014).
2. Гаджинский А.М. Логистика: учебник для высших и средних специальных учебных заведений.– 2-е изд.– М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999. – 228 с.
3. Критерии выбора поставщика [Электронный ресурс]. URL: <http://logistic-forum.lv/upravlenie-zakupkami/kriterii-vibora-postavshika>(дата обращения 26.05.2013).

4. Метод выбора поставщика. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.virtualvis.com/metod-vyibora-postavschika.html>(дата обращения 26.05.2013).
5. Решение Крок для автоматизации дилерских центров [Электронный ресурс]. URL: <http://library.croc.ru/document/3605/>(дата обращения 26.05.2013).
6. СТО ИСМ 7.4-4.4.6-07-2010. Интегрированная система менеджмента качества и экологического менеджмента. Закупки. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kazanorgsintez.ru/index.php?page=content&id=8218>(дата обращения 08.08.2014).
7. СТП 11-03 – 2001. Оценка поставщиков запасных частей и вспомогательной оснастки. [Электронный ресурс]. URL: <http://nhs.tatneft.ru/upload/files/нхс/1.pdf> (дата обращения 08.08.2014).
8. Шиндина Т. А. К вопросу о способах снижения риска на начальной стадии жизненного цикла продукции / Т. А. Шиндина, К. В. Штепа // Наука ЮУрГУ. Секции экономики, управления и права: материалы 63-й науч. конф. / отв. за вып. С. Д. Ваулин; Юж.-Урал. гос. ун-т.- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011.– Т. 3.– С. 237-240.

СЕКЦИЯ №20.

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)

СЕКЦИЯ №21.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЧАСТИЧНО ЦЕЛОЧИСЛЕННОЙ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Замкова Л.И.

ЮФУ, г. Таганрог

Разработка новых методов решения оптимизационных задач приводит к необходимости пересмотра результатов сравнительного анализа методов по быстродействию. В работе [2] представлен генетический алгоритм решения частично целочисленной задачи линейного программирования (ЧЦЗЛП). Кроме того приведены результаты статистического эксперимента, который заключался в сравнительном анализе генетического алгоритма с методом ветвей и границ. Но следует заметить, что в настоящее время ведутся исследования метода декомпозиции Бендерса, который принадлежит к тому же классу методов, что и рассматриваемые в [2]. Проведем эксперимент и сравним по скорости решения метод декомпозиции Бендерса [1], генетический алгоритм, метод ветвей и границ. Целью сравнительного анализа является ранжирование указанных методов по быстродействию. Для сравнения трех методов используются результаты работы программных реализаций генетического алгоритма, метода ветвей и границ из [2]. Для проведения сравнительного анализа трех методов необходимо было разработать программу на основании метода декомпозиции Бендерса. Программные реализации разрабатывались применительно к ЧЦЗЛП. Рассмотрим постановку этой массовой задачи (1):

$$\min \{cx + dy | Ax + By \geq b; x - \text{целочисленный}\} \quad (1)$$

где матрицы A и B имеют соответственно порядки $m \times n_1$ и $m \times n_2$, вектор b – m -мерный вектор.

Поиск решения задачи (1) методом декомпозиции Бендерса сводится к преобразованной [1] задаче (2):

$$\min z = cx + \lambda$$

при условиях (а) $uAx + \lambda \geq ub$ (для всех $u \geq 0$, для которых $uB \leq d$); (2)

(б) $x - \text{целочисленный}$

Приведем интерпретацию метода декомпозиции Бендерса, на основании которой разработана программа:

1. Определим положительное число M достаточно большое.
2. Решим методом Гомори задачу (3):

$$\min \{cx + \lambda \mid x\text{-целочисленный}, \|x\|_{\infty} \leq M; |\lambda| \leq M\} \quad (3)$$

Пусть (x^0, λ^0) – решение этой задачи.

3. Решим симплекс-методом оптимизационную двойственную задачу (обозначим u^0 – её оптимальное решение), заданную в условии (4):

$$\max \left\{ u(b - Ax^0) \mid u \geq 0; uB \leq d \right\} \leq \lambda^0 \quad (4)$$

Если условие (4) является истинным, то (x^0, λ^0) – решение исходной задачи (2). Переход к пункту 10, иначе к пункту 4.

4. Если для $u^0 \geq 0$ выполняется $u^0 B \leq d$ и $u^0(b - Ax^0) > \lambda^0$, тогда строим отсечение Бендерса (5):

$$u^0 Ax + \lambda \geq u^0 b \quad (5)$$

5. Решим методом Гомори задачу (6):

$$\min \left\{ cx + \lambda \mid u^0 Ax + \lambda \geq u^0 b; x\text{-целочисленный}, \|x\|_{\infty} \leq M; |\lambda| \leq M \right\} \quad (6)$$

Пусть (x^1, λ^1) – решение этой задачи.

$i = 1$.

6. Решим симплекс-методом оптимизационную двойственную задачу (обозначим u^i – её оптимальное решение), заданную в условии (7):

$$\max \left\{ u(b - Ax^i) \mid u \geq 0; uB \leq d \right\} \leq \lambda^i \quad (7)$$

Если условие (7) является истинным, то (x^i, λ^i) – решение исходной задачи (2). Переход к пункту 10, иначе переход к пункту 7.

7. Если для $u^i \geq 0$ выполняется $u^i B \leq d$ и $u^i(b - Ax^i) > \lambda^i$, тогда строим отсечение Бендерса (8):

$$u^i Ax + \lambda \geq u^i b \quad (8)$$

8. Решим методом Гомори задачу (9):

$$\min \left\{ cx + \lambda \mid x\text{-целочисленный}; \right. \\ \left. u^0 Ax + \lambda \geq u^0 b; \dots u^i Ax + \lambda \geq u^i b; \|x\|_{\infty} \leq M; |\lambda| \leq M \right\} \quad (9)$$

Пусть (x^{i+1}, λ^{i+1}) – решение этой задачи.

9. $i = i + 1$. Переход к пункту 6.

10. Конец

Сравнительный анализ методов проводился на множестве из трех задач, описанных в электронном каталоге Miplib. Рассматривались задачи "Bell 3a", "lseu" и "p0033", постановка которых в формате mps дана в каталоге Miplib [3]. Указанное множество характеризуется диапазоном размерностей задач от 33 до 133 переменных, диапазоном количества ограничений от 49 до 256 и диапазоном количества целочисленных переменных от 33 до 89. Результаты работы методов приведены в Табл. 1. Снимались показания времени решения методами каждой задачи, а также фиксировалось найденное значение целевой функции.

Таблица 1

Наименование задачи		Метод ветвей и границ	Генетический алгоритм	Метод декомпозиции Бендерса	Оптимальное значение целевой функции
Bell 3a	Время решения, мин.	60,356	36,03	11,33	878430,32
	Найденное значение целевой функции	1458726,68	945512,438	1770182,476	
lseu	Время решения, мин.	120	37	2,79	1120
	Найденное значение целевой функции	1441	1120	1017	
p0033	Время решения, мин.	0,532	0,853	0,014	3089
	Найденное значение целевой функции	3089	3164	3107	

Примечание. В работе Хоролич производилось 10 запусков метода ветвей и границ для задачи "Bell 3a", что потребовало 36214 секунд. На решение одной задачи в среднем затрачено $\frac{36214}{10 \cdot 60} = 60,356$ минут.

Рассчитаем M_{cp}^1 – среднее время решения задач "Bell 3a", "lseu", "p0033" методом ветвей и границ;

M_{cp}^2 – генетическим алгоритмом; M_{cp}^3 – методом декомпозиции Бендерса.

$$M_{cp}^1 = \frac{60,356 + 120 + 0,532}{3} = 60,296, \quad M_{cp}^2 = \frac{36,03 + 37 + 0,853}{3} \approx 24,628,$$

$$M_{cp}^3 = \frac{11,33 + 2,79 + 0,014}{3} \approx 4,711.$$

Далее введем обозначения $O_{cp}^i, i = 1, 2, 3$ – средний процент отклонений от оптимального значения целевой функции найденного каждым методом;

$R_{opt}^i, i = 1, 2, 3$ – оптимальное значение целевой функции для задачи "Bell 3a", "Iseu", "p0033"

соответственно; $R_{VG}^i, R_{GEN}^i, R_{BEN}^i, i = 1, 2, 3$ – найденные методом ветвей и границ, генетическим алгоритмом, методом декомпозиции Бендерса значения целевой функции для задач "Bell 3a", "Iseu", "p0033".

Средний процент отклонений от оптимального найденного значения целевой функции вычисляется по следующим формулам:

$$O_{cp}^1 = \frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^3 \left(\frac{|R_{opt}^i - R_{VG}^i|}{R_{opt}^i} \cdot 100\% \right) = 31\%,$$

$$O_{cp}^2 = \frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^3 \left(\frac{|R_{opt}^i - R_{GEN}^i|}{R_{opt}^i} \cdot 100\% \right) = 3\%,$$

$$O_{cp}^3 = \frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^3 \left(\frac{|R_{opt}^i - R_{BEN}^i|}{R_{opt}^i} \cdot 100\% \right) = 36\%.$$

По точности метод декомпозиции Бендерса хуже генетического в 12 раз: $\frac{O_{cp}^3}{O_{cp}^2} = \frac{36\%}{3\%} = 12$. А по

скорости решения быстрее в 5,22 раза: $\frac{M_{cp}^2}{M_{cp}^3} = \frac{24,628}{4,711} = 5,22$. Метод ветвей и границ самый медленный и

по точности незначительно лучше метода декомпозиции Бендерса. Таким образом, по результатам вычислений можно сделать вывод –методы ранжируются по быстрдействию в следующем порядке: метод декомпозиции Бендерса (самый быстрый и ему присваивается ранг 1), генетический алгоритм (ранг 2), метод ветвей и границ (самый медленный и ему присваивается ранг 3). Следует отметить, что для более быстрого решения задач следует выбирать метод декомпозиции Бендерса, а для определения более точного решения генетический алгоритм.

Список литературы

1. Схрейвер А. Теория линейного и целочисленного программирования / А. Схрейвер, Москва, 1991, Т.2. – С. 602-604.
2. Хоролич Г.Б. Эволюционные алгоритмы решения задач смешанной целочисленной оптимизации / Г.Б. Хоролич, Красноярск, 2002. – 164 с.
3. <http://miplib.zib.de/miplib3/miplib3/bell3a.mps.gz>

СЕКЦИЯ №22.

МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2014 ГОД

Январь 2014г.

Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Актуальные вопросы технических наук в современных условиях»**, г.Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2014г.

Февраль 2014г.

Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом»**, г.Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2014г.

Март 2014г.

Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения»**, г.Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2014г.

Апрель 2014г.

Международная межвузовская научно-практическая конференция **«Актуальные вопросы науки и техники»**, г.Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2014г.

Май 2014г.

Международная научно-практическая конференция **«Проблемы и достижения в науке и технике»**, г.Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2014г.

Июнь 2014г.

Международная научно-практическая конференция **«Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем»**, г.Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2014г.

Июль 2014г.

Международная научно-практическая конференция **«Перспективы развития технических наук»**, г.Челябинск

Прием статей для публикации: до 1 июля 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2014г.

Август 2014г.

Международная научно-практическая конференция **«Технические науки в мире: от теории к практике»**, г.Ростов-на-Дону

Прием статей для публикации: до 1 августа 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2014г.

Сентябрь 2014г.

Международная научно-практическая конференция **«Современный взгляд на проблемы технических наук»**, г.Уфа

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2014г.

Октябрь 2014г.

Международная научно-практическая конференция **«Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития»**, г.Волгоград

Прием статей для публикации: до 1 октября 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2014г.

Ноябрь 2014г.

Международная научно-практическая конференция **«Новые технологии и проблемы технических наук»**, г.Красноярск

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2014г.

Декабрь 2014г.

Международная научно-практическая конференция **«Развитие технических наук в современном мире»**, г.Воронеж

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2015г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Технические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(5 сентября 2014г.)**

**г. Уфа
2014г.**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 08.09.2014.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 20,0.
Тираж 550 экз. Заказ № 1437.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58