

**Студенческая
научно-техническая конференция
Аэрокосмического факультета
МГТУ им. Н.Э. Баумана
при НПО машиностроения
*23 мая 1996 года***



**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
и комментарии**

Студенческая научно-техническая конференция
Аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э.
Баумана при НПО машиностроения: Тезисы докладов
и комментарии /Под редакцией Р.П. Симоньянца.
– М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1996.

В сборнике дано краткое описание научных работ
студентов Аэрокосмического факультета МГТУ им.
Н.Э. Баумана, выполненных в 1995/96 учебном году.
Отражена связь работ с Непрерывной научно-
производственной практикой студентов в НПО
машиностроения.

Для студентов, аспирантов, преподавателей
технических вузов, инженеров и научных работников.

Под редакцией
декана факультета,
к.т.н., доцента
Симоньянца Р.П.

Компьютерная верстка
Куркова М.А.

107005, Москва, 2-я Бауманская, д. 5.
Телефоны: 307-05-90, 528-63-38.

143952, Московская область,
г. Реутов, ул. Гагарина, д. 33.

© Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана, Аэрокосмический
факультет, 1996

**Студенческая
научно-техническая конференция
Аэрокосмического факультета
МГТУ им. Н.Э. Баумана
при НПО машиностроения
23 мая 1996г.**

Тезисы докладов и комментарии

С о д е р ж а н и е

Итоги научно-технического творчества студентов в 1995/96 учебном году. (О работе СНТК-96 АКФ)

1. Дефектоскопия труб большого диаметра.
*Студент 5-го курса (АКЗ-101) Дерезовский Д.В.
Научный руководитель: к.т.н., с.н.с. Алехнович В.И.*
2. Разработка программного обеспечения на языке ассемблер для микропроцессора автоматического рефрактометра.
*Студент 3-го курса (АКЗ-61) Макатров С.Л.
Научный руководитель: к.т.н., с.н.с. Алехнович В.И.*
3. Разработка программного обеспечения для автоматического ввода температурной поправки в показания автоматического рефрактометра.
*Студент 3-го курса (АКЗ-61) Булганин П.А.
Научный руководитель: к.т.н., с.н.с. Алехнович В.И.*
4. Асферический аноморфотный осветитель автоматического рефрактометра.
*Студент 3-го курса (АКЗ-61) Сагомонов Д. С.
Научный руководитель: к.т.н., с.н.с. Алехнович В. И.*
5. Определение параметров наклонной плоской струи, инжектируемой в сносящий поток.
*Студент 2-го курса (АКЗ - 41) Паламарчук А.Ю.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Тимофеев В. Н.*
6. Методы интервальной арифметики в задачах управления проектами.
*Студент 4-го курса (АКЗ-81) Колготин А.В.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Краснов И.К.*
7. Анализ регрессионных моделей в задаче управления портфелем ценных бумаг.
*Студент 4-го курса (АКЗ-81) Зайцев В. А.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Краснов И.К.*
8. Сравнение методов фазовой развертки отраженного сигнала применительно к радарной интерферометрии.
*Студенты 3-го курса (АКЗ - 61) Виноградов М.В., Кецарис А.А.
Научные руководители: к.т.н. Елизаветин И.В., к.т.н., доцент Краснов И.К.*

9. **Методика оценки биопродуктивности сельхозкультур.**
*Студент 4-го курса (АК3-81) **Трошкин Д.В.***
*Научный руководитель: к.т.н., вед. инж. отдела 00-30 НПО маш. **Яворский Е. А.***
10. **Обоснование выбора материалов и технологии изготовления и применения тепловой защиты в составе возвращаемого космического аппарата.**
*Студентка 6-го курса (АК1-Д1) **Семенова Е. Ю.***
*Научный руководитель: нач. отдела, д.т.н., профессор **Епифановский И. С.***
11. **Обоснование конструкторско-технологических решений по созданию радиопрозрачного окна для гиперзвукового летательного аппарата.**
*Студентка 6-го курса (АК1-Д1) **Зиборова Н. И.***
*Научный руководитель: нач. отдела, д.т.н., профессор **Епифановский И. С.***
12. **Обоснование выбора материалов и конструкции наконечника гиперзвукового летательного аппарата.**
*Студент 6-го курса (АК1-Д1) **Муравьев Р. Д.***
*Научный руководитель: нач. отдела, д.т.н., профессор **Епифановский И. С.***
13. **Разработка конструкции легкого летательного аппарата.**
*Студент 1 курса (АК2-21) **Чесноков Д.В.***
*Научный руководитель: нач. отдела, д.т.н., профессор **Епифановский И. С.***
14. **Разработка программ и технологии изготовления балки сложного профиля на фрезерном станке с числовым программным управлением.**
*Студент 7-го года обучения **Абросимов А. В.***
*Научный руководитель: нач. отдела 23-48 **Стебаков В.В.***
*Консультанты: ведущие инженеры **Грибов Ю. В., Ковяков Н. И.***
15. **Уточнение методики расчета конвективного теплообмена по результатам летных испытаний.**
*Студент 7-го года обучения **Забарко Д.А.***
*Научный руководитель: начальник НИЛ, д.т.н., профессор **Горский В.В.***
16. **Анализ и воспроизведение гидродинамических испытаний с использованием математического моделирования процессов на ПК и видеоцифровой обработки.**
*Студент 6-го курса (гр. АК2-Д1) **Бычков Ю.В.***
*Научный руководитель: нач. НИО 02-23 **Сабиров Ю.Р.***
17. **Методика и результаты расчетов старта с использованием парогазогенератора.**
*Студент 5-го курса (АК3-101) **Гришутин А. А.***
*Научный руководитель: нач. сектора НИО 02-23 **Сабиров Ю. Р.***
18. **Исследование поперечных колебаний изделия при подводном старте.**
*Студент 3-го курса (АК2-61) **Плешков Д.И.***
*Научные руководители: к.т.н., доцент **Клюев Ю.И.**, нач. сектора НИО 02-23 **Сабиров Ю.Р.***
19. **Установка очистки воды с двухступенчатым обеззараживанием и контролем качества очищенной воды.**
*Студент 6-го курса (АК1-Д1) **Матросов А. В.***
*Научный руководитель: нач. сектора 08-11, к.т.н., доцент **Апальков В. А.***
20. **Комплексная расчетная модель системы противоастероидной защиты Земли.**
*Студент 7-го года обучения **Числов С. В.***
*Научный руководитель: нач. отделения, к.т.н. **Сапронов В.В.***
21. **Система противоастероидной защиты Земли: навигация и наведение КА, эффективность.**
*Студент 7-го года обучения **Жаров В.Л.***
*Научный руководитель: нач. отделения, к.т.н. **Сапронов В.В.***
22. **Структура высокоточной малогабаритной системы ориентации и стабилизации малого космического аппарата.**
*Студент 6-го курса (АК1-Д1) **Ищенко А. И.***
*Научный руководитель: нач. отдела, к.т.н., доцент **Туманов А. В.***
23. **Анализ целесообразности создания долговременной посещаемой космической станции.**
*Студент 6-го курса (АК1-Д1) **Бузин Д. А.***
*Научный руководитель: нач. отдела, к.т.н., доцент **Туманов А. В.***

Итоги научно-технического творчества студентов в 1995/96 учебном году. (О работе СНТК-96 АКФ)

Итоги творческой работы студентов Аэрокосмического факультета в подразделениях НПО машиностроения и на кафедрах университета в 1995/1996 учебном году были подведены на очередной Студенческой научно-технической конференции (СНТК-96), которая состоялась 23 мая 1996 года.



В конференц-зале центрального корпуса НПОМ, там, где обычно заседает Ученый Совет предприятия, вместе со студентами их преподаватели и ведущие сотрудники фирмы: Первый зам. Генерального директора В.И. Мартынов; зам. Главного конструктора к.т.н., доцент В.А. Модестов; нач. НИО 07-20, д.т.н., профессор И.С. Епифановский; нач. отделения 11, к.т.н., доцент В.В. Сапронов; нач. отдела 04-04, к.т.н., доцент А.В. Туманов; зам. нач. отдела 02-20, к.т.н., доцент Г.Г. Плавник; нач. отдела 08-06, к.т.н., доцент Н.Г. Авраменко; декан АКФ, к.т.н., доцент Р.П. Симоньянц; зав. каф. СМ-2 д.т.н., профессор С.В. Челомей; профессор каф. СМ-2, д.т.н. Л.А. Шаповалов; доцент каф. ИУ-1, к.т.н. А.Г. Зуев; доцент каф. ФН-2, к.т.н. И.К. Краснов и другие.

В.И. Мартынов зачитал приветствие Генерального конструктора, профессора Г.А. Ефремова участникам конференции. Затем был показан видеофильм, в котором студенты (авторы научных работ) изложили сущность решаемых проблем, методы их решения и полученные результаты. Научные руководители давали необходимые пояснения и комментарии. В видеофильме было продемонстрировано 27 докладов. Все они были выслушаны с исключительным вниманием и интересом. В виде стендовых докладов было представлено еще 6 научных работ студентов факультета.

После демонстрации видеодокладов состоялось их обсуждение. Авторы ответили на вопросы участников конференции. Руководители делились впечатлениями, давали студентам советы и рекомендации.

Выступление В.И. Мартынова. Могу сказать, что темы всех студенческих докладов находятся в тех «нишах», в которых фирма ведет активную работу. Нет ни одной работы, которая не представляла бы ценности. Именно такие работы мы продвигаем на рынке высоких технологий. Есть ряд работ, которые имеют большую философскую, общечеловеческую ценность. Например, работа по защите Земли от астероидной опасности. Есть много работ, авторов которых фирма готова активно привлекать к сотрудничеству. Большой интерес,



например, представляют студенческие работы, связанные с компьютерной графикой, с получением динамических изображений. Дело в том, что презентационная визуализация информации – очень серьезный вопрос. Например, вы делаете доклад и представляете большой объем фактов и сведений. Вам необходимо довести до сознания лиц, принимающих решение, эту информацию в доступной для восприятия форме. Это – глубокая проблема. Студенты сделали попытку использовать доступные им компьютерные технологии. У нас на фирме этим важным делом профессионально не занимается почти никто. Я и хотел бы пригласить студентов участвовать в нем.

Большое значение для предприятия имеют и работы студентов, в области финансовой математики. Например, стендовый доклад студента М. Попова о разработанной им программе прогнозирования динамики рынка ценных бумаг. Из ответов автора ясно, что еще слабо используются возможности internet. А ведь он позволяет получить необходимую для апробации разработанной модели информацию.

Как недостаток многих представленных на конференции материалов могу отметить отсутствие сравнений с существующими на рынке предложениями. Например, в работе студента А. Абримова создан пакет прикладных программ для управления станками с ЧПУ. Существуют аналогичные пакеты западных фирм и стоят они сотни тысяч долларов, но их внутреннее содержание недоступно для пользователя. Нам нужно понять: насколько оригинальна работа студента, насколько удовлетворяет поставленным требованиям полученный результат? От этого зависит, следует ли на ней сосредоточить внимание фирмы.

Актуальна и разработка КА с солнечным парусом для изучения активности солнечного излучения, которая была представлена в стендовом докладе студента Г. Барновалова. Это очень интересная работа. На предприятии есть аналогичная разработка и мы думаем, что будет заказан проект. Ведь в мире есть всего несколько коллективов, которые способны заниматься такими проблемами. Это – самый высокий уровень работ.

Могу сказать, что нет ни одного доклада, который не заслуживал бы внимания и того, чтобы его поддерживать, использовать, развивать. Все направления очень актуальны. Практически 100% докладов ориентированы на насущные потребности рынка, государства.



Я давно не был на конференциях. И могу сказать, что сделан колоссальный шаг вперед.

Выступление И.С. Епифановского. Я хочу поделиться впечатлениями от сегодняшней конференции и теми, которые сложились от многолетнего общения со студентами Аэрокосмического факультета.

Первое. Конференции, которые у нас проводятся уже не первый год, показывают, что мы обладаем и тем уровнем знаний, и тем уровнем подготовки, которые необходимы для решения частных проблем. Но мы еще до конца не осознали то, что потеряно. И мы должны вновь это осознать: **наша сила в решении комплексных задач.** Аэрокосмический факультет, родившись в недрах НПО машиностроения, создавался в обеспечение научных потребностей фирмы. Это говорит о том, что мы должны в каждой частной задаче найти элемент комплексной. Вот в чем, с этой точки зрения, будет состоять достоинство научно-исследовательской работы: она содержит обоснование постановки задачи и обоснование полученных результатов. Обязательно должен быть и еще один элемент: формулировка требований к смежнику-партнеру, который работает вместе с вами в единой организации. Более того, требования к партнеру определяют уровень разработок в целом. Например, разрабатывается либо легкий космический самолет, либо возвращаемый аппарат, либо орбитальная лаборатория. Ясно одно: если мы правильно не сформулируем требования к материалам и технологии получения конструкции, мы не получим эффективный конечный результат. И вот это-то, к сожалению, я в сегодняшних докладах не увидел. Это наш недостаток. Этот недостаток, в первую очередь, относится к преподавателям. Недостаток родился нашим не совсем правильным пониманием перехода к рыночной экономике, когда все обособились и стараются решить собственными силами все проблемы. Так не бывает. Сегодня развитие науки и техники таково, что одна небольшая (и даже большая) группа специалистов не может решить все проблемы, которые встречаются у нее на пути. Вот об этом я и хотел сказать. В этом – залог успеха замкнутой работы в целом. Например, материаловед-технолог не всегда понимает: а что же нужно для конструкции? А если понял это, если там появился нестандартный подход к требованиям, то я думаю, что успех у материаловеда-технолога будет значительно больше, в том числе и в научном плане.



Второе. **Вывод, который у меня напрашивается: общий уровень подготовки студентов, на мой взгляд, стал расти.** Стал расти интерес к знаниям. Я сначала был удивлен этим. Но потом, проанализировав, понял, что это закономерно. Сегодня студент хочет иметь знаний значительно больше, чем это было, скажем, несколько лет назад. Это - очень отрядный факт. Это - залог того, что мы с вами вместе создаем высококвалифицированных специалистов. И залог этот определяется, конечно, и уровнем подготовки наших преподавателей. Мне кажется, что в настоящие годы (1995-1996) уже сложился преподавательский коллектив. Преподаватели более глубоко осознали свою роль, свои задачи.

Хочу пожелать всем больших успехов. В первую очередь - нашим молодым соискателям научных знаний. И, естественно, преподавателям, работающим вместе со студентами, вклад которых определил уровень прослушанных сегодня работ.



На фотографиях: Участники СНТК-96 Аэрокосмического факультета.

1. Дефектоскопия труб большого диаметра.



Студент 5-го курса (АК 3-101)

Дерезовский Д. В.

Научный руководитель:

к.т.н., с.н.с. *Алехнович В. И.*

В работе оценивается связь между глубиной и площадью дефекта на внешней поверхности трубы газопровода с возникающей неоднородностью температуры на внутренней поверхности при распространенных условиях эксплуатации газопроводов: труба находится в земле; материал изоляции внешней поверхности близок по теплофизическим характеристикам к грунту; поток газа разогревается за счет трения о внутреннюю поверхность.

По результатам проделанной работы делается вывод о возможности и эффективности применения для контроля состояния поверхности труб газопроводов метода оптической пирометрии, который является более простым и дешевым по сравнению с магнитным, акустическим и другими методами контроля.

2. Разработка программного обеспечения на языке ассемблер для микропроцессора автоматического рефрактометра.



Студент 3-го курса (АК3-61)

Макастров С.Л.

Научный руководитель:

к.т.н., с.н.с. *Алехнович В. И.*

Целью работы является разработка программного обеспечения на языке Ассемблер для встроенного микропроцессора автоматического рефрактометра. Применение языка Ассемблер позволяет увеличить скорость математической обработки информации, поступающей с прибора. Поэтому появляется возможность статистического накопления данных, что уменьшает погрешность измерений. Программа, написанная на языке Ассемблер, занимает меньше места в памяти, что позволяет записать ее в ПЗУ.

Оптимизация распределения памяти позволяет хранить в памяти большое количество эталонных растворов, что дает возможность применять рефрактометр в различных отраслях промышленности в автономном режиме.

3. Разработка программного обеспечения для автоматического ввода температурной поправки в показания автоматического рефрактометра.



Студент 3-го курса (АКЗ-61)

Булганин П.А.

Научный руководитель:

к.т.н., с.н.с. *Алехнович В. И.*

Рассматривали зависимость температурной поправки от концентрации раствора. Решалась задача аппроксимации этой зависимости. Исходные данные взяты из журнала: International Commission, стр 24s, таблица XIII. Таблица была аппроксимирована функцией $Y=F(t,c)$, где F - полином 3-ей степени относительно каждой переменной. В целях минимизации погрешности использовались методы: 1 Ньютона-Рафсона; 2 Модифицированный симплекс-метод Нелдера и Мида и другие. Заданную точность 10% MD обеспечивает метод 2.

В результате работы вычислены коэффициенты полинома и составлена программа в составе ПМО измерений, что позволило расширить температурный диапазон измерений без увеличения общей погрешности.

4. Асферический аноморфотный осветитель автоматического рефрактометра.



Студент 3-го курса (АКЗ-61)

Сагомонов Д. С.

Научный руководитель:

к.т.н., с.н.с. *Алехнович В. И.*

Цель работы: разработать осветитель, формирующий клиновидный пучок лучей. Результатом является программа, моделирующая оптическую схему рефрактометра и вычисляющая параметры осветителя и положения источника света. Программа написана с использованием теоретических сведений из векторной алгебры, аналитической геометрии и теории поля, что позволило избежать обращения к некорректно работающим на ЭВМ функциям: $\arcsin(x)$ и $\arccos(x)$ и, следовательно, повысить точность и скорость вычисления. В будущем необходимо исследовать зависимость абберации от точности изготовления асферической поверхности, точности посадки источника света и назначить соответствующие допуски.



Комментарий научного руководителя работ 1-4:

Работа Дерезовского Д.В. носит постановочный характер. Построена упрощенная модель, позволяющая делать оценочные расчеты. В нашей лаборатории разворачиваются исследования студентов для решения задачи определения размеров дефектов и прогнозирования их развития.

Работами Макастрова С.Д., Булганина П.А. и Сагомонова Д.С. завершается основной этап разработки рефрактометра для определения оптических и концентрационных характеристик различных сред. Нам удалось создать систему автоматического измерения параметров на основе собственного микропроцессора без подключения внешнего компьютера. **При столь простой реализации прибора студентами получены результаты, которые существенно улучшили его характеристики, довели до уровня лучших мировых стандартов.**

5. Определение параметров наклонной плоской струи, инжектируемой в сносящий поток.



Студент 2-го курса (АКЗ-41)
Паламарчук А. Ю.
Научный руководитель:
к.т.н., доцент **Тимофеев В. Н.**

На основе закона сохранения импульса для контрольного объема, содержащего струю, и уравнений равновесия элементов струи на срезе сопла и на значительном удалении от места вдува составлена система соотношений для определения параметров наклонных струй. Анализ картины струйного взаимодействия в указанных областях позволил сформулировать ряд упрощающих предположений. В итоге система была сведена к одному трансцендентному уравнению, которое решалось численно. Результаты расчетов удовлетворительно согласуются с известными экспериментальными данными. Предложенная методика представляет интерес при проектировании струйных устройств и решении задач экологии.

Комментарий научного руководителя:

Паламарчук А.Ю. получил красивое решение задачи, которая несомненно имеет практический интерес. Разработанная методика может быть рекомендована для инженерных задач проектирования различных струйных устройств.

6. Методы интервальной арифметики в задачах управления проектами.



Студент 4-го курса (АКЗ-81)

Колготин А.В.

Научный руководитель:

к.т.н., доцент **Краснов И.К.**

Ключевое место в задачах управления проектами занимают методы сетевого планирования. В классических постановках исходные параметры для изучаемых методов являются детерминированными. Однако на практике данные параметры определяются экспертами и задаются в виде интервалов. Поэтому привлечение интервальных методов вычислительной математики в сетевых моделях является актуальным. На основании ранее полученных результатов для детерминированных сетевых моделей и использования интервального анализа удалось получить базовые параметры интервально заданного сетевого графа. В частности, были получены алгоритмы для вычисления критического времени выполнения проекта и различные виды резервов времени.

Предложенное рассмотрение сетевых моделей с интервально заданными во времени событиями позволяет их использовать в реальных проектах и конкурировать им с обычными экономическими моделями.

7. Анализ регрессионных моделей в задаче управления портфелем ценных бумаг.



Студент 4-го курса (АКЗ-81)

Зайцев В. А.

Научный руководитель:

к.т.н., доцент **Краснов И.К.**

При решении задачи оптимального управления портфелем ценных бумаг широко используется регрессионное моделирование. С целью повышения точности прогнозирования привлекается метод многомерной линейной экстраполяции (МЛЭ), использующий адаптивную регрессионную модель. В работе приводится анализ методов мат. прогнозирования, формулируются требования к методу МЛЭ, излагается суть метода, способы повышения точности оценки.

В целях привлечения в регрессионную модель экспертных оценок приводится нечеткий групповой метод обработки данных (ГМОД), основанный на принципах эвристической самоорганизации по данным ввода-вывода. В этом методе используется линейная интервальная адаптивная регрессия, параметры модели отождествляются с нечеткими числами, а моделирование осуществляется для нечетких систем и явлений.

В работе также представлена процедура, позволяющая определить является ли подмножество переменных в регрессионном уравнении (модели) адекватным для описания точных характеристик “выхода” системы.



Комментарий научного руководителя работ 6,7:

Студенты Колготин А. и Зайцев В. представили работы, которые были начаты в прошлом учебном году и были доложены на СНТК-95. Мы планируем продолжить эти исследования. Огорчают трудности, связанные с апробацией результатов, так как банки информации о ценах держат в секрете.

8. Сравнение методов фазовой развертки отраженного сигнала применительно к радарной интерферометрии.



Студенты 3-го курса (АК3-61)
Виноградов М.В., Кецарис А.А.
Научный руководитель:
к.т.н., доцент ***Краснов И.К.***,
к.т.н. ***Елизаветин И.В.***

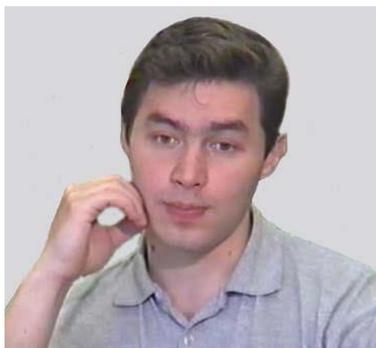
Среди способов получения точных топографических данных о земной поверхности из космоса можно выделить, как наиболее перспективный - метод радарной интерферометрии. В данной работе проведено исследование различных методов восстановления рельефа по данным радарной интерферометрии (phase unwrapping). Сравнение методов производится по различным критериям, таким как: устойчивость к выбору начальных точек, среднеквадратичная ошибка, скорость работы алгоритма и т.п.

В результате проведенных исследований выявлены области применения рассмотренных методов.

Комментарий редактора:

Работа Виноградова М.В. и Кецариса А.А. – начальный этап исследований в этом тематическом направлении. Авторы изучили большой объем литературных источников и материалов предприятия. В отделе где студенты трудятся, на них возлагают большие надежды.

9. Методика оценки биопродуктивности сельхозкультур.



Студент 4-го курса (АКЗ-81)
Трошкин Д.В.
Научный руководитель:
к.т.н., вед. инж. отдела
00-30 НПО маш. **Яворский Е. А.**

В докладе рассматривается опыт разработки технологии оценки и прогнозирования биопродуктивности посевов сельхозкультур по многозональным сканерным снимкам (МСС), полученным с ИСЗ "Ресурс-03".

Технология основана на оценке среднего значения вегетационного индекса (ВИ) по представительной выборке полей и пересчете этого значения в величину фитомассы или урожайности сельхозкультур с помощью соответствующей модели. Для устранения искажающего влияния условий спутниковой съемки выполняется внешняя калибровка МСС по эталонным объектам.

Созданный пакет программ испытан в 1995г. при оценке биопродуктивности хлопчатника. Для испытания выполнены два комплексных синхронных эксперимента, включающих наземные измерения биопродуктивности посевов, спектрально-авиационную и спутниковую съемку на выбранном для этой цели сельскохозяйственном полигоне в Средней Азии.

Комментарий редактора:

Трошкин Д. в представленной работе рассмотрел актуальные задачи прогнозирования урожая сельхозкультур по данным дистанционного зондирования Земли из космоса. Представляющие большой практический интерес результаты были получены благодаря тому опыту, который автор приобрел в исследовательском отделе П.А. Широкова на предприятии.



На фото: Д. Трошкин на рабочем месте.



На фото: Изображение участка Земли из космоса.

10. Обоснование выбора материалов и технологии изготовления и применения тепловой защиты в составе возвращаемого космического аппарата.



Студентка 6-го курса (АК1-Д1)
Семенова Е. Ю.
Научный руководитель:
нач. отдела, д.т.н., профессор
Епифановский И. С.

Исследованы возможные варианты тепловой защиты. Показано, что одним из наиболее надежных и экономически выгодных вариантов конструкции является конструкция на основе высококремнеземистых наполнителей и фенолформальдегидных связующих. Предложена технология, обеспечивающая заданное изменение теплоизоляционных свойств материала по толщине теплозащитного слоя.

11. Обоснование конструкторско-технологических решений по созданию радиопрозрачного окна для гиперзвукового летательного аппарата.



Студентка 6-го курса (АК1-Д1)
Зиборова Н. И.
Научный руководитель:
нач. отдела, д.т.н., профессор
Епифановский И. С.

На основе анализа свойств, технологии применения и конструктивных особенностей конструкции обоснованы состав материала с высокими радиопрозрачными свойствами и конструктивное исполнение. Исследована температурная область применения материалов в составе конструкции.

12. Обоснование выбора материалов и конструкции накопника гиперзвукового летательного аппарата.



Студент 6 курса (АК1-Д1)
Муравьев Р. Д.
Научный руководитель:
Нач. отдела, д.т.н., профессор
Епифановский И. С.

Проведен анализ возможности выполнения конструкции из различных термостойких материалов. Обосновано применение в составе конструкции материалов, работающих при температуре до 1900°C . Показано, что наиболее рациональной конструкцией является двухслойная конструкция на основе углерод-углерод-карбидной керамики с реализацией максимальных физико-механических свойств при минимальном уносе материала с поверхности.

13. Разработка конструкции легкого летательного аппарата.



Студент 1-го курса (АК2-21)
Чесноков Д. В.
Научный руководитель:
нач. отдела, д.т.н., профессор
Епифановский И. С.

При разработке модели многоцелевого беспилотного ЛЛА был выбран высокоплан с двояковыпуклым профилем фирмы CLARK.

В процессе выполнения работы над конструкцией ЛЛА, материалами, технологиями производства опытного образца автором были предложены решения по улучшению летных характеристик аппарата, технологичности, обеспечивающие повышение полезной нагрузки за счет применения современных композиционных материалов.



Комментарий научного руководителя работ 10-13

Представлена группа работ посвященных созданию оптимальных конструкций на основе применения новых материалов и технологий.

Семенова Е. обосновала рациональность совместного применения многофункциональных материалов и материалов однофункционального назначения. Такое сочетание позволило получить минимальную массу конструкции, сохранив ее работоспособность при многократном применении, обеспечить возможность быстрого восстановления свойств тепловой защиты.

Научная новизна разработки Зиборов Н. в том, что в конструкции сочетаются два материала, которые выполняют различные функции. Они только вместе могут обеспечить выполнение той задачи, которая поставлена перед фрагментом конструкции в составе гиперзвукового летательного аппарата.

В работе Р. Муравьева впервые рекомендована двухслойная конструкция, сочетающая углерод-углеродный материал с карбидом кремния. При этом внешний поверхностный слой обеспечивает защиту углерод-углеродной силовой конструкции от окисления при многократном нагреве до температуры 1800-2000⁰С. В этом состоит научная новизна работы.

Первокурсник Д. Чесноков сумел показать, что в настоящее время есть возможности за счет применения перспективных материалов и технологий значительно снизить вес прототипов существующих дозвуковых летательных аппаратов планирующего типа.

14. Разработка программ и технологии изготовления балки сложного профиля на фрезерном станке с числовым программным управлением.



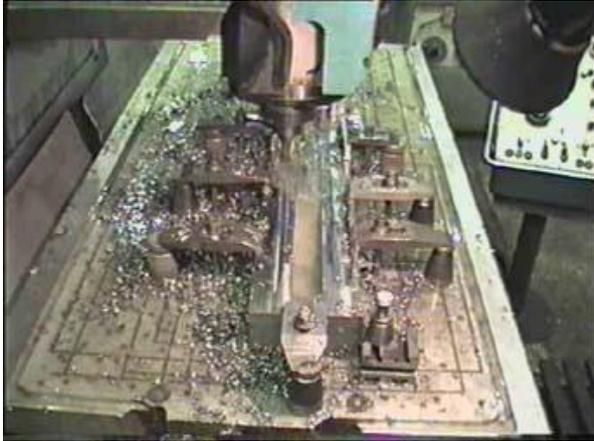
Студент 7-го года обучения *Абросимов А. В.*

Научный руководитель: нач. отдела 23-48 *Стебаков В.В.*

В работе, выбрав габаритные размеры заготовки с учетом максимальной экономии материала, выбрав тип фрезерного станка из имеющихся в НПО маш., выполнив позиционирование заготовки на столе станка и привязку детали к системе координат станка, автор разработал последовательность технологических переходов и операций изготовления балки и произвел коррекцию ее параметров.

Разработана математическая модель балки по ее чертежам, разработаны алгоритмы движения режущего инструмента станка с ЧПУ, реализованы на языке АРТ математическая модель и алгоритмы движения инструмента, произведены расчеты на ЭВМ, получены управляющие программы для станков с ЧПУ.

Произведена экспериментальная отработка изготовления балки в цехе №2 НПО маш. В настоящее время технология внедрена в производство и идет серийное изготовление балки по разработанным управляющим программам.



На фото: Изготовление детали на станке с ЧПУ по программе студента А. Абросимова.

Комментарий научного руководителя:

Студент А. Абросимов выполнял в нашем отделе представленную работу как опытный, высококвалифицированный инженер. По разработанным им управляющим программам в цехе №2 предприятия была произведена отработка. После внесения корректив **программа внедрена в серийное производство.**

Хочу особо подчеркнуть, что в отделе 23-48 всегда готовы предоставить интересную творческую работу студентам Аэрокосмического факультета.

15. Уточнение методики расчета конвективного теплообмена по результатам летных испытаний.



Студент 7-го года обучения
Забарко Д.А.
Научный руководитель:
Нач. НИЛ, д.т.н., профессор
Горский В.В.

Разработана методика и программа решения на ЭВМ обратной задачи теплопроводности, предназначенные для уточнения тепловой нагрузки, подводимой к поверхности летательного аппарата в процессе летно-конструкторских испытаний.

Методика базируется на применении двухконтурного алгоритма, позволяющего существенно сократить затраты машинного времени, необходимого для решения задачи на ЭВМ.

Комментарий научного руководителя:



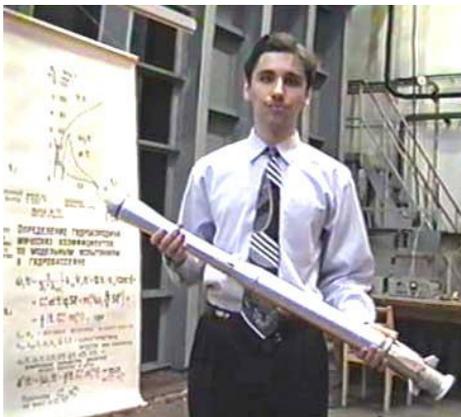
Перед студентом Д. Забарко была поставлена новая задача, которая у нас на фирме до сих пор должным образом не решалась, задача, которая требует серьезных знаний в программировании и довольно глубокого понимания физики процессов.

Дима успешно решил эту очень сложную в вычислительном плане новую задачу. То, что он смог это сделать, вне всякого сомнения, обеспечивается тем уровнем подготовки, который получают студенты по новой форме обучения, развиваемой на **Аэрокосмическом факультете МГТУ им. Н.Э. Баумана**. Студентов старших

курсов отличает исключительно высокая подготовка с точки зрения свободной работы на ПВМ, способности быстро разобраться в поставленной задаче и при минимальных консультациях научного руководителя ее решить.

Я очень высокого мнения о работе Д. Забарко. Считаю, что как минимум 60% диссертационной работы уже выполнено.

16. Анализ и воспроизведение гидродинамических испытаний с использованием математического моделирования процессов на ПК и видеоцифровой обработки.



Студент 6-го (АК2-Д1)

Бычков Ю.В.

Научный руководитель:
нач. сектора НИО 02-23

Сабиров Ю.Р.

В работе рассмотрены вопросы применения видеоцифровых технологий для исследования модельных экспериментов в гидробассейне с целью уменьшения времени и материальных затрат на обработку результатов эксперимента и получения качественно новых данных на уже имеющемся дорогостоящем оборудовании.

Для решения поставленной задачи был разработан ряд алгоритмов видеоцифровой обработки, реализованных на языке C++ в среде Windows. Программа, получая изображения с видеокамеры через плату ввода-вывода, проводит покадровое отслеживание базовых точек движущейся модели и дает возможность оперативно определить количественные значения параметров движения. С помощью масштабных коэффициентов могут быть получены значения этих величин, имеющие место при натуральных испытаниях и в условиях применения.

Применение программы математического моделирования движения с использованием экспериментальных данных по параметрам движения позволяет воспроизвести испытания и определить основные аэрогидродинамические характеристики модели.

Видеоцифровые технологии открывают возможности проведения массового эксперимента для статистической обработки результатов, а также разрабатывать эмпирические номограммы параметров в тех экспериментах, когда имеются значительные трудности построения математической модели физического процесса.



Комментарий научного руководителя:

В НПО машиностроения проводятся уникальные исследования проблемы подводного старта с участием студентов Аэрокосмического факультета.

Работа Ю. Бычкова обобщает и развивает результаты, полученные ранее сотрудниками лаборатории 02-23 и замечательными энтузиастами, талантливыми исследователями студентами

Владимиром Казариным и Виктором Палий. **Разработанная технология видеоцифровой обработки эксперимента в гидробассейне многократно увеличивает информационную отдачу и расширяет возможности экспериментальных исследований, выводя их на современный мировой уровень.** В этом большая ценность представленной работы для предприятия.

17. Методика и результаты расчетов старта с использованием парогазогенератора.



Студент 5-го (АК3-101)

Гришутин А. А.

Научный руководитель:

нач. сектора НИО 02-23

Сабиров Ю.Р.

Разработана методика расчетов старта с применением парогазогенератора (ПГГ) в качестве энергоисточника для выброса изделия из пусковой установки (ПУ). Приведены также результаты расчетов старта с помощью ПГГ, характеристики которого подбирались, исходя из выполнения основных требований к параметрам старта изделия (по давлению, скорости).

Комментарий научного руководителя:



А. Гришутиным рассмотрена динамика очень сложной системы. Здесь есть и пороховой аккумулятор давления, для которого нужно выбрать параметры. Здесь есть и полость с водой, объем которой и размеры отверстия выбираются. Здесь есть и ресивер, конструктивные параметры которого также нужно выбрать. И все это должно соответствовать жестким требованиям по массе и габаритам.

Достоинство этой работы в том, что удалось создать методику и на ее основе дать удачное решение поставленной задачи.

18. Исследование поперечных колебаний изделия при подводном старте.



Студент 3-го (АК2-61)

Плешков Д.И.

Научные руководители:

к.т.н., доцент **Клюев Ю.И.**,

нач. сектора НИО 02-23

Сабиров Ю.Р.

Целью работы является исследование вынужденных поперечных колебаний изделия при старте из ТПК под водой при действии гидродинамической нагрузки. По мере выхода из контейнера область воздействия нагрузки на изделие увеличивается. При выходе бугелей из контейнера изменяются условия закрепления в пространстве. Критическим является момент, когда внутри контейнера остается один бугель, и изделие фактически не закреплено.

Для математического моделирования динамики изделия выбрана расчетная модель в виде балки ступенчато-переменной жесткости и массы. Задача решается методом конечных элементов, который позволяет учесть точнее изменение нагрузки по времени и по длине балки. Рассматривается переходный процесс вынужденных колебаний. Интегрирование проводится методом матричных рядов.

Результатом работы является создание программы, позволяющей анализировать наиболее рациональное количество и расположение бугелей на изделии.

В дальнейшем предполагается рассмотреть решение этой задачи при моделировании изделия по оболочечной схеме.

Комментарий научного руководителя:

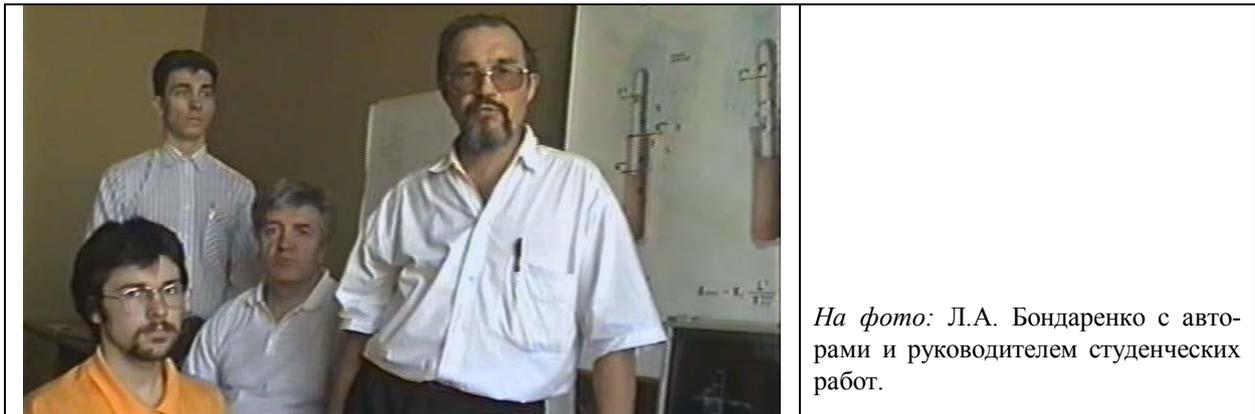
Сложность рассматриваемой задачи в том, что выбор проектных параметров производится на основании решения сразу многих алгоритмов из разных областей инженерной науки. Только зная и гидродинамику, и строительную механику, и теорию колебаний, и прикладную математику, только владея компьютерными технологиями, только имея алгоритмы и программы расчетов, связанные вместе в единый пакет программ, можно решать задачу выбора проектных параметров.

Нам повезло, что студент Д. Плешков занялся этой проблемой и своим талантом и упорством сделал значительные сдвиги в ее решении.

Мнение начальника отдела 02-23 к.ф.-м.н., доцента Бондаренко Л.А.:

Отдел гидрогазодинамических расчетов 2-го отделения НПО машиностроения сознательно и целенаправленно последние несколько лет взял курс на пополнение своих рядов выпускниками Аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана. Мы уже имеем в своем составе 5 выпускников, а сейчас и несколько студентов выполняют исследовательские работы. Тем самым в это сложное время мы надеемся не только сохранить наши методические заделы, но и развивать их, разрабатывая новые методики.

В настоящее время наш творческий потенциал до 30% определяется выпускниками и студентами факультета.



19. Установка очистки воды с двухступенчатым обеззараживанием и контролем качества очищенной воды.



Студент 6-го (АК1-Д1)

Матросов А. В.

Научный руководитель:

нач. сектора 08-11, к.т.н., доцент

Апальков В. А.

Разработана установка очистки воды с двухступенчатым обеззараживанием и контролем качества очищенной воды.

Установка отличается введением на входе озонатора, работающего в комплексе с ультрафиолетовым облучателем. Облучатель расположен установленным на выходе из установки, что повышает надежность обеззараживания очищаемой воды и увеличивает ресурс работы установки. Контроль качества воды производится по специальной методике с использованием рефрактометра.

Разработанная установка позволит качественно улучшить существующие технологии очистки и обеззараживания воды.



Комментарий научного руководителя:

Предложенная А. Матросовым схема озонирования воды в сочетании с ультрафиолетовым облучением на начальной стадии процесса – новое решение. Еще один новый вопрос – использование рефрактометра для контроля качества воды. Важно, что студент самостоятельно разработал и изготовил опытный образец озонатора.

Работа велась очень плодотворно.

20. Комплексная расчетная модель системы противоастероидной защиты Земли.



Студент 7-го года обучения

Числов С. В.

Научный руководитель:

нач. отд., к.т.н.

Сапронов В.В.

Данная работа представляет собой продолжение комплексного проекта по теме “ Система противоастероидной защиты Земли”, а конкретно – той ее части, которая называется “Состав системы противоастероидной защиты Земли”. Целью ее является уточнение потребных характеристик системы перехвата и изучение влияния на них параметров системы обнаружения астероидов. Результатом работы стало создание модели системы противоастероидной защиты Земли, которая позволяет рассчитать необходимую энергетику перехвата опасного для Земли объекта.

21. Система противоастероидной защиты Земли: навигация и наведение КА, эффективность.



Студент 7-го года обучения
Жаров В.Л.
Научный руководитель:
нач. отд., к.т.н.
Сапронов В.В.

Работа является продолжением комплексного дипломного проекта 1995 года по теме “Системы противоастероидной Земли” и посвящена вопросам точности наведения аппарата-истребителя на астероид, потребной для этого энергетики и вероятностным оценкам боевой эффективности перехватчика.

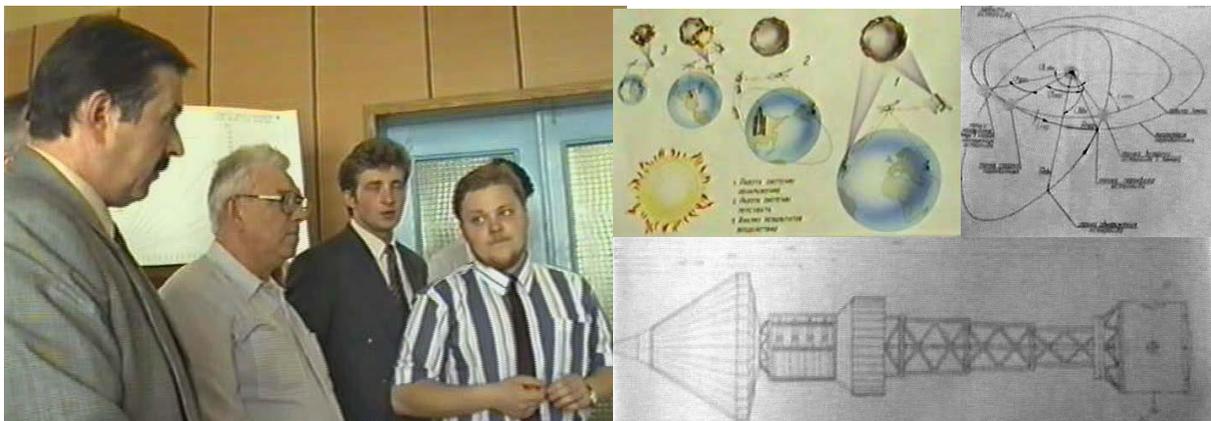


Комментарий научного руководителя работ 20,21:

На СНТК-95 был представлен доклад по итогам работы группы дипломников над проблемой создания системы противоастероидной защиты Земли. По приглашению ректора И.Б. Федорова, который присутствовал на студенческой конференции нашего факультета, авторами был сделан доклад на Ученом Совете МГТУ им. Н.Э. Бауман. Там этот доклад также был встречен с большим интересом.

По предложению вице-президента АН РФ К.В. Фролова нами были оформлены предложения по дальнейшему разворачиванию работ на международном уровне с участием западноевропейских университетов. Кроме того, доклад был представлен на международной конференции «Наука, молодежь, 21 век» и там тоже вызвал значительный интерес. Однако, кроме интересов, к сожалению, мы пока поддержки в плане разворачивания работ не получили.

В этом году в рамках седьмого года обучения студенты Числов С. и Жаров В. продолжили исследования и внесли ряд уточнений в полученные ранее результаты.



На фото: Обсуждение комплексного дипломного проекта противоастероидной защиты Земли.
Профессора С.В. Челомей, Л.А. Шаповалов, дипломники С.В. Числов и П. Сорокин

22. Структура высокоточной малогабаритной системы ориентации и стабилизации малого космического аппарата.



Студент 6-го курса (АК1-Д1)

Ищенко А. И.

Научный руководитель:

нач. отдела, к.т.н., доцент

Туманов А. В.

При создании космических аппаратов в современных экономических условиях на первый план выдвигаются такие критерии, как:

- а) максимальная эффективность целевых систем;
- б) создание КА в заданные сроки;
- в) минимальная стоимость разработки и изготовления.

В данной работе рассматриваются научно-практические проблемы создания высокоточной малогабаритной системы ориентации и стабилизации малого космического аппарата. Особенностью этой системы является то, что она строится с применением унифицированных узлов, большинство из которых прошло стадию экспериментальной отработки и может использоваться на других КА. Высокая точность ориентации и стабилизации достигается за счет использования современных научно-технических решений и разработки приборов, например, поплавковых гироскопов с газодинамическим подвесом ротора, двигателей-маховиков с магнитным подвесом и т. д. Использование в качестве исполнительных органов двигателей-маховиков с системой магнитной разгрузки значительно уменьшает массу КА.

Выполнение этих мероприятий позволяет добиться удовлетворения перечисленным выше требованиям.

23. Анализ целесообразности создания долговременной посещаемой космической станции.



Студент 6-го курса (АК1-Д1)

Бузин Д. А.

Научный руководитель:

нач. отдела, к.т.н., доцент

Туманов А. В.

В настоящее время очень остро стоит проблема получения полной и дешевой комплексной целевой информации дистанционного зондирования Земли в интересах

сельского хозяйства, землеустройства, геологии, экологии, картографирования, лесного хозяйства и т. д. Для получения такой информации необходимо использовать дорогостоящее оборудование, которое размещается на ОКС. Разработка, изготовление и обеспечение запуска этих станций также является дорогостоящим, а срок их эксплуатации ограничен. В связи с этим себестоимость целевой информации получается очень высокой.

Как один из вариантов для снижения стоимости информации может служить увеличение срока службы станции. А это в свою очередь будет возможно, если периодически будет осуществляться техническое обслуживание и ремонт спецаппаратуры и бортовых систем станции. Для этого необходимо периодически на станцию направлять экипаж, который бы мог производить замену неисправных блоков и элементов оборудования.

Проведенный в работе технико-экономический анализ показывает, что при использовании ПКС в течение 15 лет может быть получен выигрыш около 70 млн. долларов по сравнению с непосещаемым ОКС.



Комментарий научного руководителя:

Современными экономическими условиями диктуются требования обеспечить при создании КЛА минимальные сроки проектирования и максимальную эффективность функционирования целевых систем (т.е. получение достаточного объема высококачественной информации). Этим важным вопросом были посвящены работы дипломников А. Ищенко и Д. Бузина.

Некоторые технические решения, которые были ими получены, мы использовали в своих практических разработках при выпуске технических проектов. Особенно хочу отметить большое внимание, которое было уделено в этих работах вопросам унификации отдельных приборов, оборудования и элементов конструкции, что позволяет значительно снизить стоимость создания КА.

24. Защита информации и программного обеспечения в специализированных компьютерных системах.



Студент 1-го курса (АК4-21)
Скирневский И. П.

В работе рассматривается задача защиты информации и программного обеспечения специализированной компьютерной системы на примере компьютерного пульта централизованного управления системой безопасности объекта.

Для решения задачи рассмотрены возможные угрозы информационным ресурсам, выбраны методы и разработаны программные средства защиты информации и программного обеспечения.

Комментарий редактора:

И. Скирневский еще до поступления в университет имел опыт разработки программ защиты компьютерной информации, работая над этой проблемой вместе со своим отцом. На конференции им представлен один из завершенных этапов.

Следует также отметить, что будучи первокурсником, Илья заинтересовался проблемой инерционных двигателей, которую поставил перед студентами Генеральный конструктор Г.А. Ефремов. Проанализировав большой объем литературы по этой теме, он сформулировал выводы, с которыми выступил на студенческой научной конференции.

25. Задача визуализации экспериментальных характеристик магнитного поля плазмы.



Студент 1-го курса (АК3-21)
Семенов О. И.

Решена задача визуализации процессов изменения напряженности магнитного поля плазмы по результатам измерений датчиков. Каждому значению напряженности в данной точке поверхности ставилась в соответствие определенная яркость. Датчики размещались на поверхности тора. Совокупность показаний датчиков в определенной момент времени определяет структуру поля напряженности. Этому полю соответствует некоторая картина с неоднородной по яркости геометрией.

Затем рассматривалось изменение яркости на срезе тора во времени. В результате чего получалась “топографическая карта” изменения напряженности магнитного поля. Полученное изображение наглядно и более информативно, нежели набор графиков, показывает происходящие процессы в плазме.

Комментарий редактора:

Представленную на конференции работу О. Семенов выполнил до поступления на факультет, работая со своим отцом (физиком-ядерщиком). Программа визуализации им была разработана самостоятельно. Выполнены расчеты по этой программе, результаты которых нашли практическое применение.

26. Получение динамического изображения объектов на персональном компьютере.



Студент 1-го курса (АК3-21)
Гузеев В. А.

Результатом этой работы является алгоритм получения объёмного изображения объектов с помощью программных пакетов AutoCAD и 3D Studio.

Отличительной чертой работы является то что, она позволяет получать на персональных компьютерах как статическое, так и динамическое объёмное изображение объекта по имеющимся чертежам.

Было предложено каркасную модель, полученную в системе AutoCAD, обработать в системе 3D Studio.

После обработки изображение объекта максимально приближенно к реальному: отражает структуру материала, освещенность, может быть представлено в движении.

Комментарий редактора:

В. Гузеев на конференции продемонстрировал свою программу в действии. Работа получила высокую оценку специалистов.

Тезисы докладов и комментарии

Студенческая научно-техническая конференция
Аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана
при НПО машиностроения, 23 мая 1996
