



**Уфимский государственный  
авиационный технический университет**

**Кафедра  
«Двигатели внутреннего сгорания»**



## Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ



**УГАТУ единственный в Башкортостане ВУЗ-победитель в конкурсе инновационных образовательных проектов в рамках Национального проекта «Образование» (в числе 57 ВУЗов России, сумма гранта - 600 млн. руб.).**

**На факультете «Авиационные двигатели» в рамках Проекта оснащается Учебно-научно-инновационный центр "Проектирование и эксплуатация двигательных энергоустановок".**

**Кафедра ДВС является одной из базовых кафедр в этом центре.**

**На кафедре ДВС за счет средств гранта:**

- оснащена Учебно-научная лаборатория биоэнергетических комплексов, биотоплив и биодвигателей;**
- приобретены современные:**
  - исследовательское, испытательное и диагностическое оборудование;**
  - учебное оборудование;**
  - программное обеспечение и вычислительная техника;**
- преподаватели повысили квалификацию в ведущих технических центрах;**
- разрабатываются новые учебные курсы по биоэнергетике.**



## ВИДЫ ОБУЧЕНИЯ

Кафедра ДВС обеспечивает полный образовательный цикл и проводит обучение по образовательным программам, допускающим выбор студентами глубины и направления обучения:

- **бакалавров** техники и технологии по направлению подготовки высшего профессионального образования 140500 «Энергомашиностроение». Срок обучения – 4 года;
- **инженеров** по специальности высшего профессионального образования 140501 «Двигатели внутреннего сгорания». Срок обучения – 5 лет;
- **магистров** техники и технологии по направлению подготовки высшего профессионального образования 140500 «Энергомашиностроение». Срок обучения – 6 лет.



## ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ

Направление подготовки 140500 – «Энергомашиностроение»

### Квалификационная характеристика бакалавра

Область профессиональной деятельности: конструирование и исследование энергетических машин, аппаратов и установок.

Объектами профессиональной деятельности бакалавра по направлению 140500 «Энергомашиностроение» являются:

- машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии;
- исполнительные устройства систем управления работой энергетических машин, установок, двигателей и аппаратов;
- вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических установок и двигателей.



## ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ

Направление подготовки 140500 – «Энергомашиностроение»

### Виды профессиональной деятельности

Бакалавр по направлению «Энергомашиностроение» в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- конструкторско-технологическая;
- научно- исследовательская;
- организационно-управленческая.

Возможности профессиональной адаптации.

Бакалавр по направлению «Энергомашиностроение» может адаптироваться к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектной;
- монтажно-наладочной;
- эксплуатационное и сервисное обслуживание.



## ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ

Направление подготовки 140500 – «Энергомашиностроение»

### Задачи профессиональной деятельности бакалавра

Бакалавр по направлению подготовки «Энергомашиностроение» подготовлен к решению следующих видов профессиональных задач:

а) конструкторско-технологическая деятельность:

- разработка узлов и элементов энергетических машин, аппаратов и установок;
- расчет элементов энергетического оборудования;
- разработка вариантов решения проблемы и их анализ;
- использование информационных технологий при конструировании энергетического оборудования;
- разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний;

б) научно-исследовательская деятельность:

- исследование рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках по заданным программам;
- разработка планов и программ проведения испытаний двигателей, энергетических установок и их элементов;
- применение методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции;
- использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов.

в) производственно-управленческая деятельность:

- организация работы коллектива исполнителей;
- осуществление технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов ИСО 9000.



## ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ

Направление подготовки 140500 – «Энергомашиностроение»

### Возможности продолжения образования

Бакалавр подготовлен к продолжению образования:

- в магистратуре по направлению 140500 – «Энергомашиностроение»;
- освоению в сокращенные сроки основных образовательных программ по направлению подготовки дипломированных специалистов (инженеров). На кафедре ДВС при подготовке бакалавров цикл специальных дисциплин посвящен изучению базовых специальных дисциплин специальности «Двигатели внутреннего сгорания». Это позволяет выпускникам в сокращенные сроки (1 год) получить квалификацию дипломированного специалиста по специальности 140501 – «Двигатели внутреннего сгорания».



**Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ**



## **ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ**

Направление подготовки 140500 - «Энергомашиностроение»,  
специальность 140501 - «Двигатели внутреннего сгорания»

### **Возможные специализации**

- **Автомобильные и тракторные двигатели**
- **Двигатели средств малой механизации и легких транспортных средств**
- **Судовые, стационарные и тепловозные двигатели**
- **Двигатели летательных аппаратов**
- **Двигатели с внешним подводом теплоты**
- **Двигатели специального назначения**
- **Эксплуатация и сервисное обслуживание двигателей**
- **Системы и агрегаты двигателей**
- **Испытания двигателей**
- **Автомобильные газотурбинные двигатели**



**Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ**



## **ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ**

Направление подготовки 140500 - «Энергомашиностроение»,  
специальность 140501 - «Двигатели внутреннего сгорания»

### **Квалификационная характеристика инженера**

**Область профессиональной деятельности: проектирование, исследование, наладка и монтаж энергетического оборудования, организационно-управленческая деятельность.**

**Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:**

- машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии, преимущественно двигатели внутреннего сгорания;**
- исполнительные устройства систем управления работы энергетических машин, установок, двигателей и аппаратов;**
- вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических установок и двигателей.**



**Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ**



## **ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ**

Направление подготовки 140500 - «Энергомашиностроение»,  
специальность 140501 - «Двигатели внутреннего сгорания»

### **Виды профессиональной деятельности**

**Выпускники могут быть подготовлены к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:**

- проектно-конструкторская и производственно-технологическая;
- исследовательская;
- эксплуатационное и сервисное обслуживание;
- монтажно-наладочная;
- организационно-управленческая.

### **Возможности продолжения образования выпускника**

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования в рамках направления подготовки дипломированного специалиста «Энергомашиностроение», подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.



Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ



## ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ

Направление подготовки 140500 - «Энергомашиностроение»

### Квалификационная характеристика магистра

Магистр по направлению «Энергомашиностроение» подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе, а при условии освоения соответствующей образовательно-профессиональной программы педагогического профиля – к педагогической деятельности.

Область профессиональной деятельности: энергомашиностроение, поршневые и комбинированные двигатели.

Основные сферы профессиональной деятельности: научные и научно-производственные учреждения и организации, вузы.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии.



**Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ**



## **ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ**

Направление подготовки 140500 - «Энергомашиностроение»

### **Виды профессиональной деятельности**

**Выпускники по направлению подготовки магистра «Энергомашиностроение» могут быть подготовлены к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:**

- исследовательская;**
- проектно-конструкторская;**
- производственно-технологическая;**
- организационно-управленческая.**

**Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.**



Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ



## ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ

Направление подготовки 140500 - «Энергомашиностроение»

### Квалификационные требования

Для решения профессиональных задач магистр:

- проводит расчетные исследования, связанные с выбором проектных решений;
- разрабатывает методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ;
- организует и проводит научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводит работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, участвует в рассмотрении различной технической документации, подготавливает необходимые обзоры, отзывы, заключения;
- изучает и анализирует необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые расчеты, используя современные технические средства;
- разрабатывает и реализует мероприятия по энергосбережению;
- осуществляет экспертизу технической документации;
- организует работу по повышению научно-технических знаний работников;
- способствует развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта, обеспечивающий эффективную работу подразделения, предприятия;
- организует и обеспечивает мероприятия по энергосбережению и экологической безопасности.



## ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ

Направление подготовки 140500 - «Энергомашиностроение»

### Задачи профессиональной деятельности магистра

Магистр по направлению подготовки «Энергомашиностроение» подготовлен к решению следующих видов профессиональных задач:

а) исследовательская деятельность:

- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера;
- разработка новых методов экспериментальных исследований;
- разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности;
- анализ результатов исследований и их обобщение.

б) проектно-конструкторская и производственно-технологическая деятельности:

- разработка перспективных конструкций энергетических машин, аппаратов и установок;
- создание прикладных программ расчета объектов сферы профессиональной деятельности;
- оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий;
- проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок;

в) организационно-управленческая деятельность:

- организация и координация работы коллектива исполнителей;
- осуществление технического контроля, испытаний и управление качеством в процессе производства;
- обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов ИСО 9000.



## ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ

Направление подготовки 140500 - «Энергомашиностроение»

### Возможности продолжения образования

Магистр подготовлен к обучению в аспирантуре преимущественно по научным специальностям связанным с энергомашиностроением и теплоэнергетикой.

### Требования к уровню подготовки, необходимой для освоения программы специализированной подготовки магистра и условия конкурсного отбора:

- лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра, должны иметь высшее профессиональное образование определенной ступени, подтвержденное документом государственного образца.
- лица, имеющие диплом бакалавра по направлению: 140500 «Энергомашиностроение», зачисляются на специализированную магистерскую подготовку на конкурсной основе. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования бакалавра по данному направлению.
- лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра по данному направлению и имеющие высшее профессиональное образование иного профиля, допускаются к конкурсу по результатам сдачи экзаменов по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра и предусмотренным государственным образовательным стандартом подготовки бакалавра по данному направлению.



## ОРИГИНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ

основана на самостоятельном исследовании и решении студентом нестандартной актуальной научно-технической задачи параллельно с изучением базовых дисциплин.

**Цель:** дать студенту знания, умения и возможность проявить и оценить свой творческий потенциал.

### Особенности технологии

1. Тема выпускной работы и научный руководитель выбираются студентом на первом курсе.
2. Уменьшение аудиторной нагрузки и свободный день для самостоятельной работы.
3. Студент самостоятельно или в группе участвует в создании нового знания или изделия (инновации):
  - анализирует литературу;
  - разрабатывает и изготавливает экспериментальную установку (образец);
  - проводит эксперименты или испытания;
  - выпускает отчет о НИР или конструкторскую документацию.



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ КАФЕДРЫ

### 1. Исследования в областях:

- нестационарной гидро- и газодинамики, газообмена и шума;
- горения;
- биотоплив;
- управления;
- трения, износа и технологий искровой обработки деталей;
- новых экологичных рабочих процессов.

2. Разработка поршневых ДВС и машин на их базе: электростанций; молотов; мотоскоростов и др.

3. Высокоточные расчеты процессов двигателей и характеристик ДВС.



## ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КАФЕДРЫ

1. Оригинальные газодинамическая одноцикловая установка, ударная труба и прозрачная камера.
2. Оригинальные Система имитационного моделирования “Альбея” для расчета характеристик ДВС, программы трехмерного течения и шума.
3. Электрические моторные стенды “Vcetin” для испытаний ДВС с электронным управлением и автоматизированной компьютерной обработкой данных в системе “LabView” на оборудовании “National Instruments”.
4. Отечественные и импортные газоанализаторы и шумомеры.
5. Многопроцессорный кластер, современные компьютеры, лицензионные пакеты прикладных программ для расчетов процессов ДВС: “AVL Boost”, “AVL Fire”, “AVL Excite Piston & Rings”, “Star-CD”, “Star-CCM+”, “SolidWorks”, “CosmosWorks”, “CosmosFloWorks”, “FlowVision”.
6. Профилометр.
7. Высокоскоростная кинокамера.
8. Оборудование для исследования топлив.
9. Класс-музей конструкций ДВС.
10. Компьютерный класс с медиа-проектором для занятий и защит дипломных и выпускных квалификационных работ.



## ИНФОРМАЦИЯ АБИТУРИЕНТУ

### Что такое ДВС?

**ДВС – это двигатель.** Все двигатели преобразуют какую-нибудь энергию в работу. Двигатели бывают разные – электрические, гидравлические, тепловые и т.д., в зависимости от того, какой вид энергии они преобразуют в работу. ДВС, двигатель внутреннего сгорания, это тепловой двигатель, в котором в работу преобразуется теплота сгорающего в рабочей камере топлива. И газотурбинный двигатель самолета, и реактивный двигатель ракеты, и поршневой двигатель автомобиля – это все ДВС. Но обычно под ДВС понимают именно поршневой двигатель. В поршневом ДВС сила давления газов, возникающая при сгорании топлива в рабочей камере, воздействует на поршень, который совершает возвратно-поступательное движение в цилиндре двигателя. Но это очень упрощенный взгляд на ДВС. На самом деле, в ДВС сосредоточены сложнейшие физические явления, пониманию которых посвятили себя многие выдающиеся ученые. Чтобы ДВС работал, в его цилиндре, сменяя друг друга, происходят такие процессы, как подача воздуха, впрыск и распыление топлива, его смешение с воздухом, воспламенение образовавшейся смеси, распространение пламени, удаление отработавших газов. На каждый процесс отводится несколько тысячных долей секунды. Добавьте к этому процессы, которые протекают в системах ДВС: теплообмен, течение газов и жидкостей, трение и износ, химические процессы нейтрализации отработавших газов, механические и тепловые нагрузки. Это далеко не полный перечень. И каждый из процессов должен быть организован наилучшим образом. Ведь из качества протекающих в ДВС процессов складывается качество двигателя в целом – его мощность, экономичность, шумность, токсичность, надежность, стоимость, вес и размеры.



## ИНФОРМАЦИЯ АБИТУРИЕНТУ

### Что такое ДВС?

**ДВС всюду.** Ни одна область деятельности несравнима с поршневыми ДВС по масштабам, количеству людей, занятых в разработке, производстве и эксплуатации. В развитых странах деятельность четверти самодеятельного населения прямо или косвенно связана с поршневым двигателестроением. Двигателестроение, как исключительно наукоемкая область, определяет и стимулирует развитие науки и образования. Общая мощность поршневых двигателей внутреннего сгорания составляет 80...85% мощности всех энергоустановок мировой энергетики. На автомобильном, железнодорожном, водном транспорте, в сельском хозяйстве, строительстве, средствах малой механизации, ряде других областей, поршневой ДВС как источник энергии не имеет альтернативы. Мировое производство только автомобильных двигателей непрерывно увеличивается, превысив 60 миллионов единиц в год. Количество производимых в мире малоразмерных стационарных двигателей также превышает десятки миллионов в год. Даже в авиации поршневые двигатели доминируют по суммарной мощности, количеству моделей и модификаций и количеству установленных на самолеты двигателей. В мире эксплуатируется несколько сотен тысяч самолетов с поршневыми ДВС (бизнес-класса, спортивных, беспилотных и т.д.). В США на долю поршневых двигателей приходится около 70% мощности всех двигателей, установленных на гражданских летательных аппаратах.



## ИНФОРМАЦИЯ АБИТУРИЕНТУ

### Что такое ДВС?

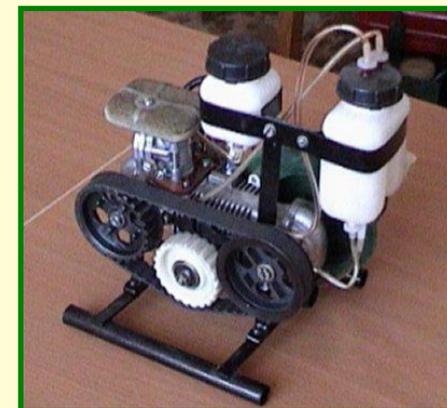
**ДВС неисчерпаем.** Еще не одно поколение ученых и конструкторов будут исследовать и совершенствовать его. Еще очень долго ДВС будет давать работу тем, кто его производит, эксплуатирует, обслуживает и продает. Почему? Потому, что людям всегда будут нужны машины, совершающие за них механическую работу. ДВС отлично исполняет эту функцию. Долго ли? Наука и техника развиваются стремительно. Но в результате их развития альтернатив ДВС не возникло, а только возросла степень его совершенства. ДВС «хоронили» неоднократно. В разное время на смену ему прочили электродвигатели на аккумуляторах, топливные элементы на водороде и многое другое. ДВС неизменно побеждал в конкурентной борьбе. И даже проблема исчерпания запасов нефти и газа – это не проблема ДВС. Существует неограниченный источник топлива для ДВС. Это миллиарды тонн растительной массы Земли, а также отходы деятельности человека. Из них можно производить спирты и газы, при переходе на которые ДВС только выиграет, станет более экономичным, надежным, дешевым и практически безвредным для природы.

Надеемся, у Вас возникло понимание сегодняшней роли ДВС в жизни людей, его перспектив, понимание того, что специалисты в области ДВС будут востребованы всегда.



## КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГИЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ

- 1 Двухтактный цикл.
- 2 Подпоршневая продувка рабочей камеры.
- 3 Смазка трущихся пар водой.
- 4 Охлаждение внутренних поверхностей рабочей камеры водой.
- 5 Использование волновых процессов в газоздушном тракте для подавления газодинамического шума и повышения эффективности двигателя на основе оригинальной «Теории газообмена ДВС».
- 6 Подавление возникновения токсичных продуктов сгорания непосредственно в рабочей камере.
- 7 Многотопливность (товарные, биотоплива, обводненный спирт) при степени сжатия 12...15 и многозонном искровом зажигании.
- 8 Двигатель из одного материала (упрощение утилизации).



Действующий макетный образец концептуального двигателя



## РАЗРАБОТКИ КАФЕДРЫ

малоразмерные двухтактные ДВС с противоположно движущимися поршнями  
для привода средств механизации



«Буян» с двигателем «ЭМ100» (100 см<sup>3</sup>)

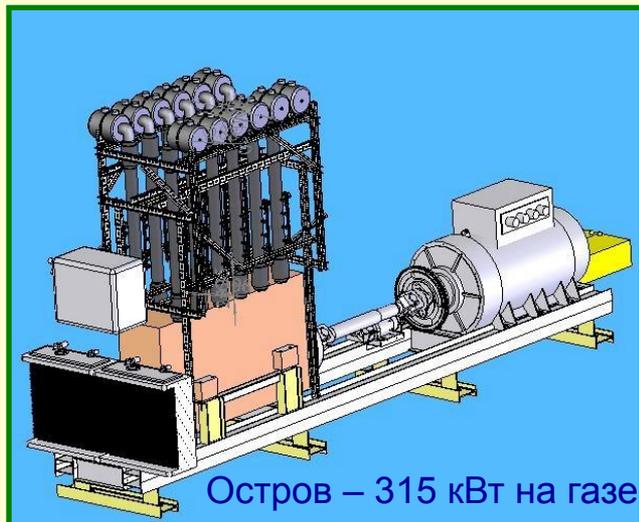


двигатель «ЭМ-42» (42 см<sup>3</sup>)





## ГЕНЕРАТОРЫ С НЕФИКСИРОВАННОЙ ЧАСТОТОЙ ВРАЩЕНИЯ И АВТОНОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



Остров – 315 кВт на газе



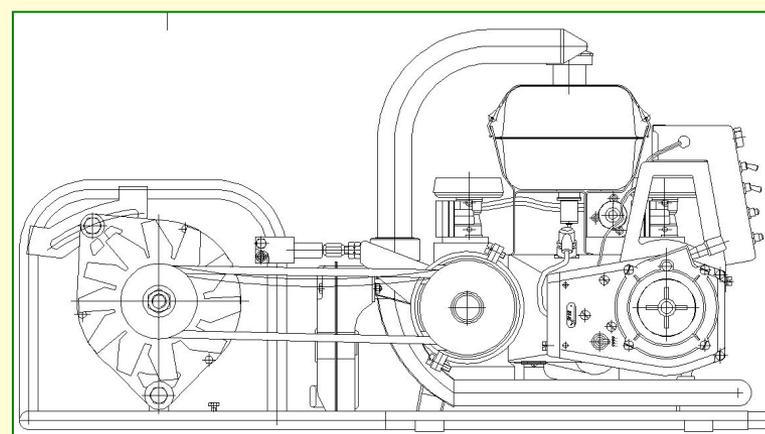
Сивка-Эл -0,8 кВт / 230В – 50Гц



Урал-Эл-1,5кВт



НГ-1,5кВт/230В-50Гц



Буян-Эл-1,5кВт



## БЕНЗОЭНЕРГОКОМПЛЕКСЫ



Сивка-К –  
привод одновременно двух агрегатов



Буян-К – привод трех агрегатов



## МОТОСКОРОХОДЫ





Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ



## СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ С ЛИНЕЙНЫМИ ПОРШНЕВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ



Ледоруб



Виброплита



Отбойный молоток



Костылезабивщик на базе двигателя мотоскореходов



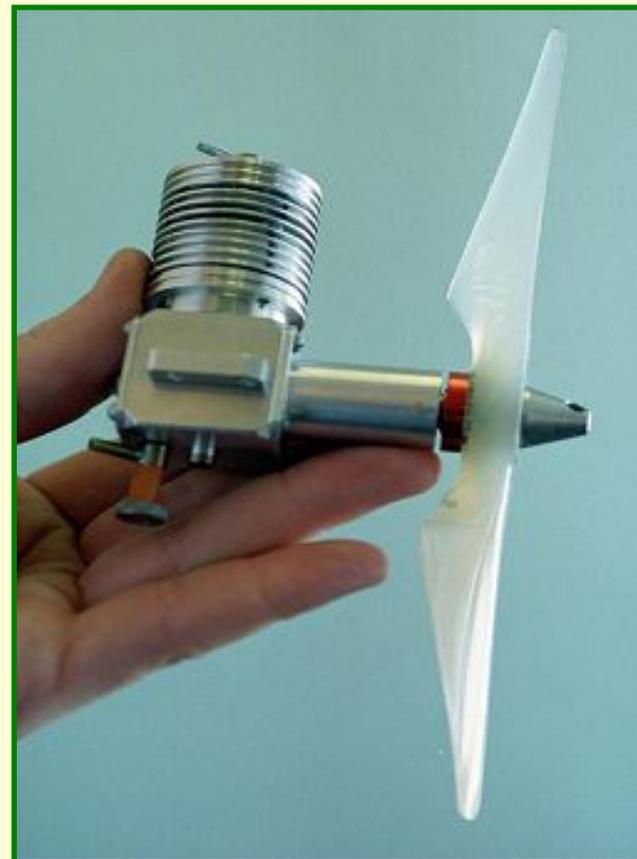
Сваебой (8 т)



## ДВИГАТЕЛИ



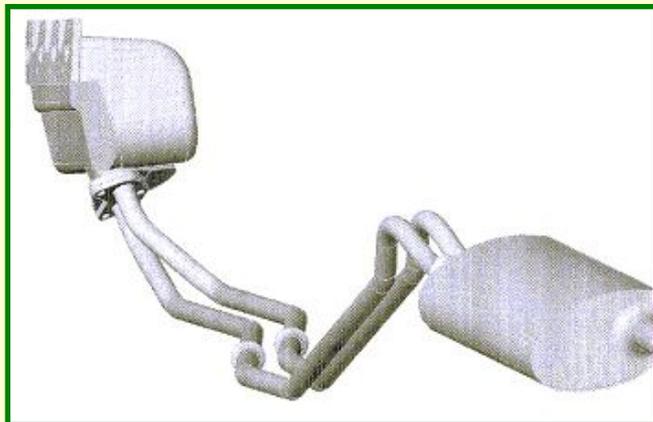
**12 цилиндровый V-образный  
конвертированный газовый двигатель  
СКБ «Трансдизель» г.Челябинск «В-31-М2Г1»**



**Оригинальный модельный  
высокоресурсный  
двигатель «ЭМ-2,5»**



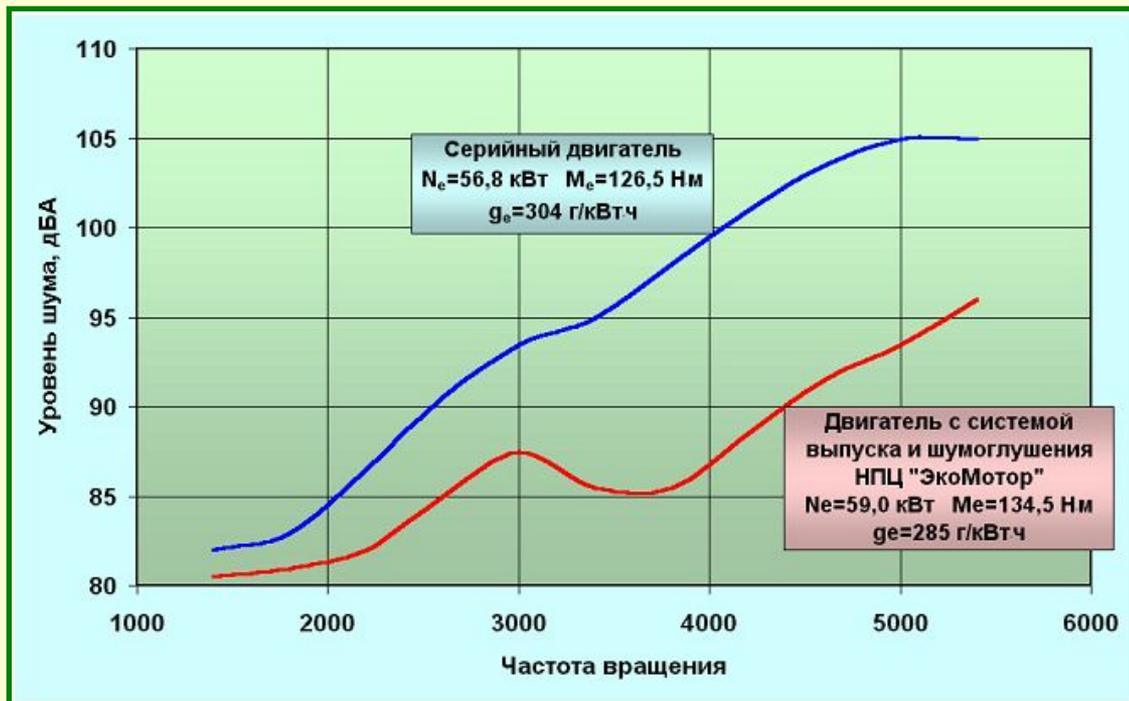
## СИСТЕМЫ ВПУСКА, ВЫПУСКА И ШУМОГЛУШЕНИЯ



Уникальный метод  
моделирования  
двигателя  
и его шумовых  
характеристик

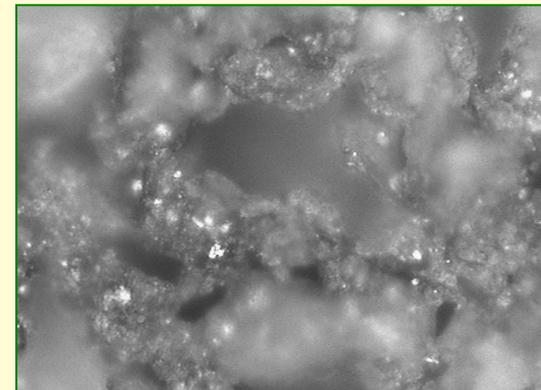


Одновременное  
повышение мощности,  
снижение расхода топлива и  
снижение шума

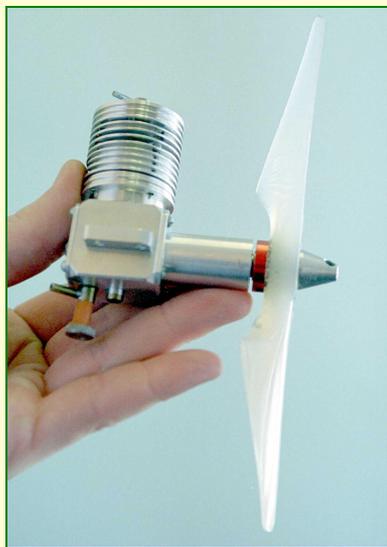




Первое в мире поршневое кольцо ДВС из алюминия с модифицированной поверхностью



Модифицированная поверхность x200

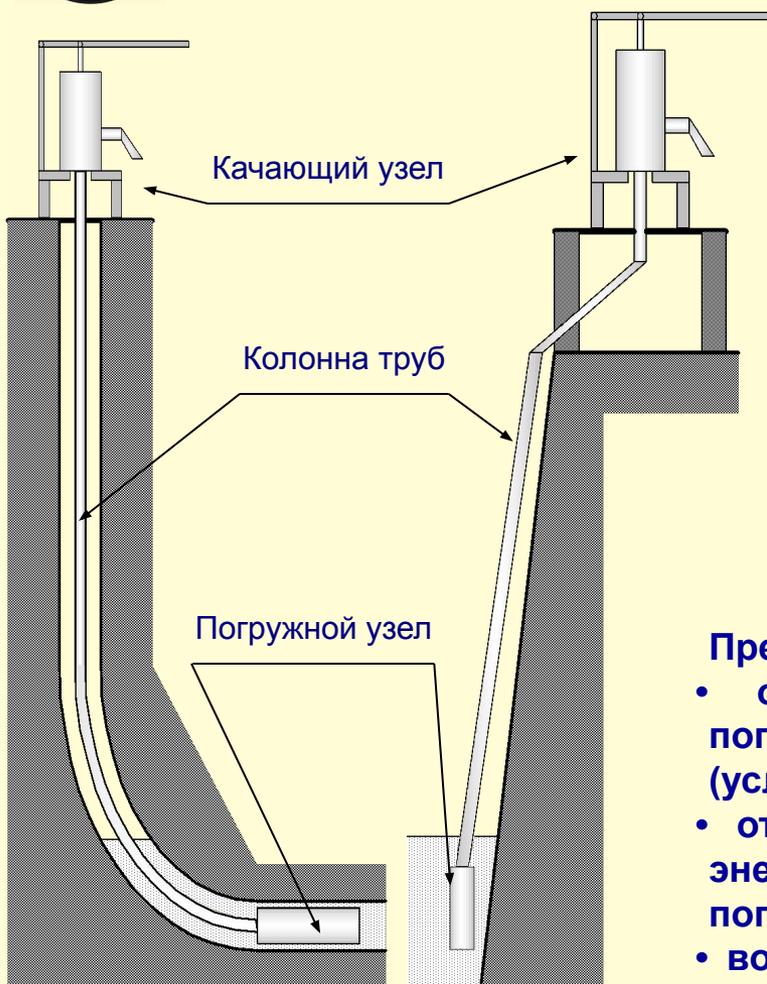


Двигатели с цилиндрами из алюминия с модифицированными поверхностями трения



# Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ

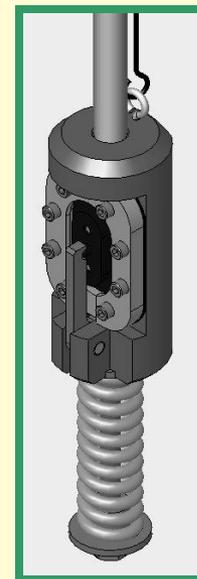
## РУЧНОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ГЛУБИННЫЙ НАСОС



Кривая скважина

Забор из водоема

Техническая характеристика	
Рабочие глубины, м	до 200
Подача, л/мин	1 - 2
Диаметр обсадной трубы, мм	не менее 102
Усилие на рычаге, н	не более 100
Масса качающего узла, кг	6
Масса погружного узла, кг	7



Погружной узел

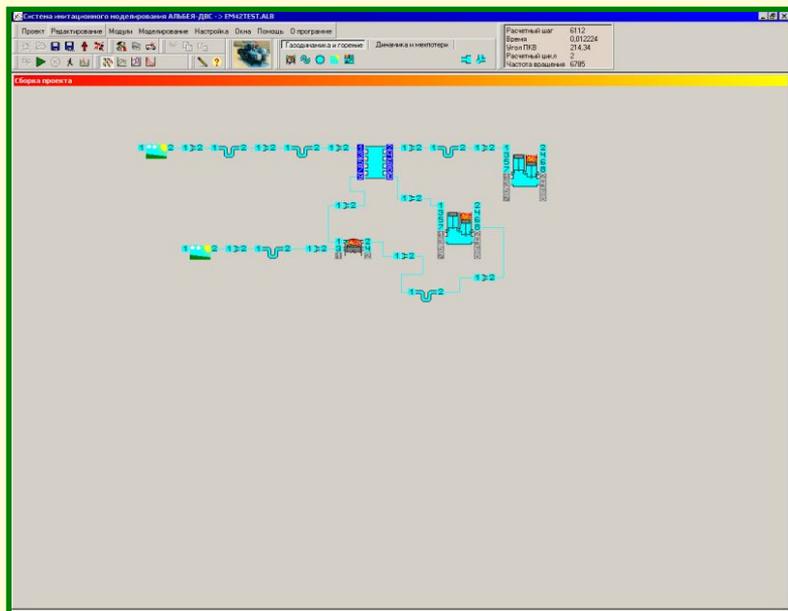
### Преимущества перед штанговыми насосами:

- отсутствует штанга соединяющая качающий и погружной узлы и связанные с этим проблемы (усложнение конструкции, истирание штанги);
- отсутствует проблема значительного увеличения энергозатрат при увеличении глубины размещения погружного узла;
- возможность размещения в скважине произвольной кривизны;
- возможность использования в наземном варианте для подъема воды по склону горы из расположенного внизу открытого водоема.



**Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» УГАТУ**  
**НЕФТЯНОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ГЛУБИННЫЙ НАСОС**   
 (сравнительные характеристики)

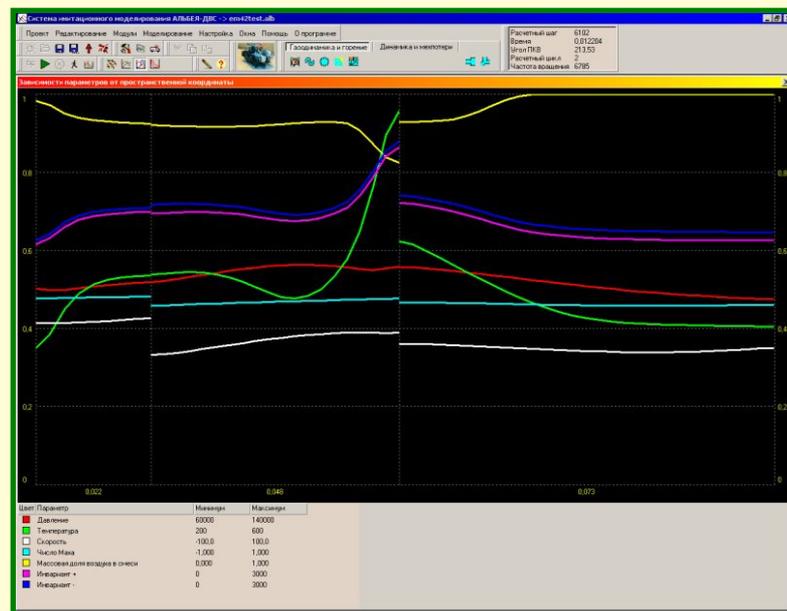
Штанговые насосы		Конструктивные характеристики		Гидродинамический насос	
	Есть	Штанга		Нет	
	Есть	Муфта штанговая		Нет	
	Есть	Муфта цилиндра		Нет	
	Нет	Сильфон (мембрана)		Есть	
	Нет	Упругий элемент		Есть	
	Есть	Узел нагнетательных клапанов		Есть	
	Есть	Узел всасывающих клапанов		Есть	
	Есть	Кожух и цилиндр насоса		Нет	
	Есть	Обсадные трубы		Есть	
	Есть	Насосно-компрессорные трубы		Нет	
		<b>Приводы</b>			
	+	Станок-качалка		+	
	-	Линейный двигатель внутреннего сгорания		+	
	-	Гидропривод (импульсный)		+	
	-	Пневмопривод (импульсный)		+	
-	Электропривод (импульсный, линейный)		+		
	<b>Эксплуатационные характеристики</b>				
Есть	Истирание в криволинейных каналах труб и муфт		Нет		
Нет	Возможность использовать только обсадные трубы для подъема нефти		Есть		
Нет	Возможность исследования скважин без выемки насоса		Есть		



Сборка двигателя

«АЛЬБЕЯ-ДВС» позволяет исследовать **НЕСТАЦИОНАРНЫЕ** процессы в двигателе (запуск, переход с режима на режим с изменением нагрузки или положения управляющих органов), а также наблюдать параметры, которые принципиально невозможно определять экспериментально

Использование СИМ «АЛЬБЕЯ-ДВС» позволяет на стадии проектирования определить основные характеристики будущего двигателя с погрешностью не более 5% и сразу подобрать оптимальные размеры двигателя, благодаря чему достаточно изготовить **ОДИН** опытный образец, что значительно снижает затраты на доводку двигателя



Наблюдение за параметрами



**Уфимский государственный авиационный  
технический университет**



**Кафедра «Двигатели внутреннего сгорания»**

Россия, 450000, г. Уфа, ул. К.Маркса, 12, оф. 2-403

*Телефон:* 8 (347) 2728405, 8 (347) 2730553

*Факс:* 8 (347) 2728405

*E-mail:* ICE-USATU@mail.ru

*http:* [www.dvs.ugatu.ac.ru](http://www.dvs.ugatu.ac.ru)