**Информация об экспонатах урока «Расчёт теплоты химической реакции»**

Блок 2

**Интерьер веранды К.Э. Циолковского в Калуге.** Первые научные изыскания и разработки, посвящённые космосу и космическим полётам, принадлежат основоположнику теоретической космонавтики, великому русскому учёному Константину Эдуардовичу Циолковскому. В своих трудах он впервые вывел формулу реактивного движения, изложил идеи о полёте в космос, выполнил расчёты, схемы и описание многоступенчатой жидкостной ракеты.

**Макет ракеты К.Э. Циолковского.** Макет ракеты основоположника теоретической космонавтики Константина Эдуардовича Циолковского для межпланетных путешествий выполнен по его чертежам и описаниям. Такие ракеты, как он предполагал, предназначались для доставки людей на космические станции-города. Мысль об устройстве поселений вне атмосферы была высказана Циолковским ещё в 1887 году в рукописи «Свободное пространство». Учёный выдвинул ряд идей, которые нашли применение в ракетостроении: газовые рули для управления полётом ракеты и изменения траектории движения, использование компонентов топлива для охлаждения внешней оболочки космического аппарата во время входа в атмосферу Земли, оптимальные траектории спуска при возвращении из космоса, жидкие кислород с водородом в качестве ракетного топлива. Наиболее полное описание такой ракеты Константин Эдуардович дал в статье «Исследование мировых пространств реактивными приборами», первая часть которой опубликована в 1903 году. С появлением этой статьи родилось понятие теоретической, или научной, космонавтики, потому что в ней содержались не только теоретические основы реактивного движения и космических полётов, но и концепция управляемых ракет на жидком топливе, а также философско-идейное обоснование возможности освоения космического пространства человечеством.

Блок 3

**Экспериментальные ракеты «ГИРД-07», «ГИРД-09», «ГИРД-Х», Р-06, крылатая ракета дальнего действия 212**.На подиуме располагаются макеты жидкостных ракет, разработанных специалистами Группы изучения реактивного движения под руководством Сергея Павловича Королёва. Эта организация была создана в начале 1930-х гг., первым начальником ГИРД стал учёный, инженер и конструктор Фридрих Артурович Цандер. 17 августа 1933 года ракета «ГИРД-09» конструкции Тихонравова стартовала с подмосковного полигона Нахабино и достигла высоты 400 метров. Двигатель «ГИРД-09» работал на гибридном топливе. Первая бригада ГИРД во главе с Цандером занималась в основном жидкостными двигателями ОР-2 и 10 и первой жидкостной ракетой «ГИРД-X». Двигатель 10 работал на жидком кислороде и этиловом спирте, развивал тягу 70 килограммов. Стартовая масса ракеты «ГИРД-X» конструкции Цандера – 29,5 килограммов, длина – 2,2 метра. Первый её пуск произведён 25 ноября 1933 года в подмосковном Нахабине. Ракета поднялась на высоту 75–80 метров, затем круто отклонилась от вертикали и упала на расстоянии около 150 м от места старта. В Группе изучения реактивного движения также была создана крылатая ракета дальнего действия 212 конструкции Королёва. Ракетная техника получила дальнейшее развитие в более совершенных советских ракетах, созданных в 1935–1937 годах в московском Реактивном научно-исследовательском институте.

C 1929 г. в лаборатории Глушко проводились экспериментальные пуски ЖРД − опытных ракетных моторов (ОРМ − от [ОРМ-1](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%A0%D0%9C-1) до [ОРМ-52](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%A0%D0%9C-52)). Всего 100 пусков с использованием различных видов топлива − как низко-, так и высококипящих. Была достигнута тяга до 2940 Н и удельный импульс до 2060 м/с.

**ОРМ-1** − экспериментальный [жидкостный ракетный двигатель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C). Первый, разработанный в СССР. Создан в [ГДЛ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%94%D0%9B) [В. П. Глушко](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%83%D1%88%D0%BA%D0%BE%2C_%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD_%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) в 1930−1931. В качестве [топлива](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE) использован [толуол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BE%D0%BB) или [бензин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BD), в качестве [окислителя](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C) − [четырёхокись азота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%82%D1%8B%D1%80%D1%91%D1%85%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D1%8C_%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B0) или [жидкий кислород](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4). При работе на бензине с жидким кислородом тяга достигала 200 [Н](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD_%28%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%29). Охлаждался водой. Камера сгорания и [сопло](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%BE) − [стальные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C) c [плакировкой](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Плакировка&action=edit&redlink=1) [медью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%8C). Форсунки − струйные с фильтрами и обратными клапанами. Защита от [коррозии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F) сделана [золочением](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5). Общее число деталей − 93.

Блок 4

**Жидкостный ракетный двигатель РД-107** разработан в ОКБ-456 (ныне Научно-производственное объединение «Энергомаш») под руководством Главного конструктора Валентина Петровича Глушко. В состав РД-107 входят: камера, турбонасосный агрегат, газогенератор, рулевые сопла, агрегаты управления. Двигатель использует жидкий кислород и несимметричный диметилгидразин.