

Ангара (ракета- носитель)

Макеты различных компоновок ракет-носителей «Ангара» на МАКС-2009



- **Ангара**
- **Общие сведения**
- **Страна:** Россия
- **Семейство:** Ангара
- **Назначение:** ракета-носитель
- **Разработчик:** ГКНПЦ им. М.В.Хруничева
- **Изготовитель:** ГКНПЦ им. М.В.Хруничева
- **Первый запуск** планируется в 2014
- **Маршевый двигатель:** РД-191
- **Тяга:** 196/212,6 тс
- **Удельный импульс:** 311,5/337,4 с
- **Горючее:** жидкий кислород и керосин РГ-1

Варианты компоновки



- **«Ангара»** — семейство разрабатываемых ракет-носителей — семейство разрабатываемых ракет-носителей модульного типа с кислородно-керосиновыми двигателями, включающее в себя носители четырёх классов — от лёгкого до тяжёлого — в диапазоне грузоподъёмностей от 1,5 («Ангара 1.1») до 35 («Ангара А7»)[1] — семейство разрабатываемых ракет-носителей модульного типа с кислородно-керосиновыми двигателями, включающее в себя носители четырёх классов — от лёгкого до тяжёлого — в диапазоне грузоподъёмностей от 1,5 («Ангара 1.1») до 35 («Ангара А7»)[1] тонн на низкой околоземной орбите (при старте с космодрома «Плесецк — семейство разрабатываемых ракет-носителей модульного типа с кислородно-керосиновыми двигателями, включающее в себя носители четырёх классов — от лёгкого до тяжёлого — в диапазоне грузоподъёмностей от 1,5 («Ангара 1.1») до 35 («Ангара А7»)[1] тонн на низкой околоземной орбите (при старте с космодрома «Плесецк»)). Главным разработчиком и производителем РН семейства «Ангара» является Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева.

Цели создания комплекса

- России необходим ракетный комплекс, способный выводить на геостационарную орбиту полезные нагрузки с территории Российской Федерации (космодром «Плесецк»); России необходим ракетный комплекс, способный выводить на геостационарную орбиту полезные нагрузки с территории Российской Федерации (космодром «Плесецк», возможный вариант — космодром «Восточный»); России необходим ракетный комплекс, способный выводить на геостационарную орбиту полезные нагрузки с территории Российской Федерации (космодром «Плесецк», возможный вариант — космодром «Восточный»). В настоящее время ракета-носитель «Протон» России необходим ракетный комплекс, способный выводить на геостационарную орбиту полезные нагрузки с территории Российской Федерации (космодром «Плесецк», возможный вариант — космодром «Восточный»). В настоящее время ракета-носитель «Протон» запускается только с космодрома «Байконур» России необходим ракетный комплекс, способный выводить на геостационарную орбиту полезные нагрузки с территории Российской Федерации (космодром «Плесецк», возможный вариант — космодром «Восточный»). В настоящее время ракета-носитель «Протон» запускается только с космодрома «Байконур», расположенного на территории Казахстана.
- Из соображений стратегической безопасности комплекс полностью спроектирован и изготовлен кооперацией российских предприятий, находящихся на территории России.
- Ликвидация проблем использования тяжёлых РН с токсичным топливом. Традиционно в качестве топлива для «тяжёлых» РН (в СССР/РФ) — использовался гептил. Ликвидация проблем использования тяжёлых РН с токсичным топливом. Традиционно в качестве топлива для «тяжёлых» РН (в СССР/РФ) — использовался гептил, очень токсичное вещество; в наше время данный тип топлива используется на РН Протон-М. В РН «Ангара» будет использоваться экологически чистое топливо на основе керосина; в качестве окислителя будет выступать жидкий кислород; соответственно, такая РН значительно более безопасна при использовании. В будущем возможна сертификация применения РН «Ангара» и для пилотируемых полетов.
- Модульность. Позволит упростить доставку готового изделия по железной дороге к месту старта. Модульная концепция построения позволяет создать целое семейство РН:

- Вместе с тем, основной целью создания «Ангары» была возможность для ГКНПЦ им. Хруничева занять почти весь российский рынок космических запусков, создав на основе УРМ единую замену для большинства существующих типов РН, созданных в СССР: — «Протон» (вместо него «Ангара» А5, А7), «Зенит-2» (производится на Украине Вместе с тем, основной целью создания «Ангары» была возможность для ГКНПЦ им. Хруничева занять почти весь российский рынок космических запусков, создав на основе УРМ единую замену для большинства существующих типов РН, созданных в СССР: — «Протон» (вместо него «Ангара» А5, А7), «Зенит-2» (производится на Украине, вместо него «Ангара А3»), «Циклон-2/3» (снят с производства на Украине, вместо него «Ангара А1.2») и «Космос-3М» (вместо него «Ангара А1.1»). Без замены оставалось бы только семейство ракет-носителей типа Р-7 (Союз/Молния) и небольшие носители. Методология создания унифицированного ряда РН стала основой докторской диссертации первого заместителя

История создания

- После распада СССР космодром «Байконур» После распада СССР космодром «Байконур», с которого осуществлялись запуски тяжёлых ракет-носителей «Протон» После распада СССР космодром «Байконур», с которого осуществлялись запуски тяжёлых ракет-носителей «Протон» и «Энергия», оказался за пределами Российской Федерации. Возникла необходимость создания комплекса ракеты-носителя тяжёлого класса, все элементы которого изготавливались бы из российских комплектующих на российской производственной базе, а пуски осуществлялись с космодромов, расположенных на территории России.
- В связи с этим, на основании Решения научно-технического совета Военно-космических Сил от 3 августа 1992 г. по вопросу «Средства выведения: состояние и перспективы их модернизации и развития» и Постановления Правительства Российской Федерации от 15 сентября 1992 г. был объявлен конкурс на проектирование и создание КРК (космического ракетного комплекса) тяжёлого класса. В конкурсе приняли участие РКК «Энергия» им. академика С. П. Королёва В связи с этим, на основании Решения научно-технического совета Военно-космических Сил от 3 августа 1992 г. по вопросу «Средства выведения: состояние и перспективы их модернизации и развития» и Постановления Правительства Российской Федерации от 15 сентября 1992 г. был объявлен конкурс на проектирование и создание КРК (космического ракетного комплекса) тяжёлого класса. В конкурсе приняли участие РКК «Энергия» им. академика С. П. Королёва,

- В августе 1994 г. конкурс выиграл вариант, предложенный ГКНПЦ им. М. В. Хруничева. Эта же организация была назначена головным разработчиком комплекса. Отвергнутое предложение РКК «Энергия» в дальнейшем стало основой для разработки семейства ракет-носителей «Русь-М».
- Указом Президента РФ от 06.01.95 г. «О разработке КРК Ангара» работы по созданию ракетного комплекса «Ангара» определены как работы особой государственной важности. В марте вышел приказ Министерства обороны РФ по этому комплексу. 26 августа 1995 г. вышло Постановление Правительства РФ, определившее этапность создания комплекса «Ангара», утвержден генеральный план-график создания комплекса, объёмы его финансирования, а также кооперацию соисполнителей. В постановлении был определен срок начала лётных испытаний комплекса — 2005 год и место — УСК (площадка № 35) космодрома «Плесецк» Указом Президента РФ от 06.01.95 г. «О разработке КРК Ангара» работы по созданию ракетного комплекса «Ангара» определены как работы особой государственной важности. В марте вышел приказ Министерства обороны РФ по этому комплексу. 26

- РКК Энергия (Королёв) — по всей конструкции 2-й ступени;
 - НПО Энергомаш НПО Энергомаш (Химки) — по двигателям 1-й ступени;
 - КБ Химавтоматика КБ Химавтоматика (Воронеж) — по двигателям 2-й ступени;
 - ГРЦ КБ им В. П. Макеева — по топливным бакам;
 - КБ Транспортного машиностроения (ЦЭНКИ НИИСК, Москва) — по наземному стартовому комплексу;
 - НИИ ХИММАШ (ныне ФКП «НИЦ РКП») — по наземной отработке КРК.
 - Принятый к разработке проект предусматривал создание двухступенчатой ракеты-носителя пакетной компоновки баков с последовательной работой ступеней с использованием в качестве окислителя жидкого кислорода, а в качестве горючего — на первой ступени керосина, на второй — жидкого водорода. Баки горючего располагались по бокам расположенных по центру баков окислителя. Такая схема неофициально называлась «чебурашкой»
- Принятый к разработке проект предусматривал создание двухступенчатой ракеты-носителя пакетной компоновки баков с последовательной работой ступеней с использованием в качестве окислителя жидкого кислорода, а в качестве горючего — на первой ступени керосина, на второй — жидкого водорода. Баки горючего располагались по бокам расположенных по центру баков окислителя. Такая схема неофициально называлась «чебурашкой», поскольку визуально расположенные по бокам большие баки горючего напоминали уши этого мультипликационного персонажа. Двигателем 1-й ступени был принят РД-171
- Принятый к разработке проект предусматривал создание двухступенчатой ракеты-носителя пакетной компоновки баков с последовательной работой ступеней с использованием в качестве окислителя жидкого кислорода, а в качестве горючего — на первой ступени керосина, на второй — жидкого водорода. Баки горючего располагались по бокам расположенных по центру баков окислителя. Такая схема неофициально называлась «чебурашкой», поскольку

- В марте 1997 г. руководство ГКНПЦ им. М. В. Хруничева предложило кардинально пересмотреть принятый в 1995 г. вариант РН «Ангара». Постепенно стала вырисовываться нынешняя схема ракеты-носителя на базе универсальных ракетных модулей и с использованием керосина в качестве горючего на всех ступенях РН. Без проведения нового конкурса и Научно-технического совета, решением главы Росавиакосмоса В марте 1997 г. руководство ГКНПЦ им. М. В. Хруничева предложило кардинально пересмотреть принятый в 1995 г. вариант РН «Ангара». Постепенно стала вырисовываться нынешняя схема ракеты-носителя на базе универсальных ракетных модулей и с использованием керосина в качестве горючего на всех ступенях РН. Без проведения нового конкурса и Научно-технического совета, решением главы Росавиакосмоса Ю. Н. Коптева и с согласия Министерства обороны РФ новая схема была принята к разработке, а РКК Энергия и ГРЦ им. Макеева были исключены из состава соисполнителей.
- В декабре В декабре 2007 года В декабре 2007 года завершились трехмесячные испытания РН в подмосковном НИИ химического машиностроения. [5]

- 29.04.2009 в ФКП «НИЦ РКП» была проведена первая серия холодных испытаний (ХСИ-1) УРМ-1, в которой в бак окислителя заправлялось около 100 т жидкого кислорода. Целью ХСИ-1 являлась комплексная отработка пневмогидросистем (ПГС) питания двигателя и алгоритмов управления ПГС на натурном криогенном компоненте топлива — жидком кислороде.[7]
- 18.06.2009 в ФКП «НИЦ РКП» состоялись вторые холодные испытания (ХСИ-2) с использованием обоих компонентов топлива. На этом этапе была проведена комплексная проверка работоспособности пневмогидросистемы питания в стендовых условиях при «холодных» проливках баков окислителя и горючего.[7]
- 30.07.2009 в ФКП «НИЦ РКП» на стенде ИС-102 проведены огневые испытания модуля УРМ-1 РН «Ангара».[7]
- 26.11.2009 в ФКП «НИЦ РКП» завершены огневые испытания модуля УРМ-1 РН «Ангара».[8]

- 18.1118.11.201018.11.2010 в ФКП «НИЦ РКП» успешно проведены огневые стендовые испытания универсального ракетного модуля УРМ-2 РН «Ангара». Основная цель огневого стендового испытания — комплексная проверка и подтверждение работоспособности пневмогидросистем изделия в стендовых условиях при совместной работе с двигателем РД-0124А-И18.11.2010 в ФКП «НИЦ РКП» успешно проведены огневые стендовые испытания универсального ракетного модуля УРМ-2 РН «Ангара». Основная цель огневого стендового испытания — комплексная проверка и подтверждение работоспособности пневмогидросистем изделия в стендовых условиях при совместной работе с двигателем РД-0124А-И с воспроизведением режимов работы двигательной установки по циклограмме полёта. Огневые стендовые испытания являются заключительным этапом наземной отработки УРМ-2 перед лётными испытаниями.[9]
- 23.0523.05.201123.05.2011 межведомственной комиссией (МВК), образованной совместным решением Космических войск Министерства обороны РФ и Федерального космического агентства, подписан Акт МВК, в котором констатировано, что двигатель РД-191 успешно завершил стадию наземной отработки и пригоден для использования в составе семейства ракет-носителей «Ангара»[10]
- В апреле 2012 года Центр судоремонта «Звёздочка» В апреле 2012 года Центр судоремонта «Звёздочка» успешно провёл заводские испытания первого агрегата лёгкого класса весом 197 т, из двух транспортно-установочных агрегатов, для стартовых комплексов РН «Ангара»[11]
Оборудование предназначено для транспортировки и установки ракет

- В октябре 2012 года завершились зачётные испытания элементов конструкции ракеты-носителя «Ангара». По сообщению [\[12\]](#) ФГУП ГКНПЦ им. Хруничева, в ФКП «НИЦ РКП» (п. Реммаш) успешно завершились зачётные испытания на криостатическую прочность элементов конструкции перспективной ракеты-носителя (РН) «Ангара» (изделие А5А2С — сборка № А13) изготовления ФГУП «ГКНЦП имени М. В. Хруничева». Целью испытаний сборки № А13 было подтверждение прочности отсеков ускорителя III ступени РН, а также отдельных узлов конструкции РН «Ангара» 3А и 5А.
- Первый запуск РН «Ангара» был запланирован с космодрома «Плесецк» на 2005 год. [\[13\]](#) Первый запуск РН «Ангара» был запланирован с космодрома «Плесецк» на 2005 год. [\[13\]](#) Но затем он был многократно перенесён: на [2011 год](#) Первый запуск РН «Ангара» был запланирован с космодрома «Плесецк» на 2005 год. [\[13\]](#) Но затем он был многократно перенесён: на 2011 год, на [2012 год](#) Первый запуск РН «Ангара» был запланирован с космодрома «Плесецк» на 2005 год. [\[13\]](#) Но затем он был многократно перенесён: на 2011 год, на 2012 год, [\[14\]](#) Первый запуск РН «Ангара» был запланирован с космодрома «Плесецк» на 2005

- На конец ноября 2014 года запланирован запуск тяжелой ракеты «Ангара-5» с космодрома «Плесецк».[18]
- Первый пилотируемый запуск с космодрома «Восточный» на ракете «Ангара» должен произойти в 2017 году.[19]
- По заключению Счетной Палаты Российской Федерации, средства, вложенные в проект за два десятилетия (беспрецедентный в мировой практике срок, многократно подняли цену этого, пока еще не готового носителя)[20].

Вариант для космодрома Байконур

- Для запусков с космодрома «Байконур» создаётся космический ракетный комплекс (КРК) «Байтерек». Для запусков с космодрома «Байконур» создаётся космический ракетный комплекс (КРК) «Байтерек», первый запуск которого был запланирован на 2012 год, но затем перенесен на 2014 год. Для запусков с космодрома «Байконур» создаётся космический ракетный комплекс (КРК) «Байтерек», первый запуск которого был запланирован на 2012 год, но затем перенесен на 2014 год. В 2008 году в качестве возможной базы для КРК «Байтерек» рассматривалось несколько существующих площадок на Байконуре. По последним данным[21] возможно использование площадки 250 (УКСС, Универсальный комплекс стэнд-старт РН «Энергия»), с которой совершались запуски по программе «Энергия-Буря» с соответствующей доработкой имеющегося оборудования. Площадка ещё окончательно не выбрана и никаких работ по её оборудованию не ведётся. Не решен и вопрос участия в финансировании со стороны Республики Казахстан. Финансовое участие в проекте «Байтерек» со стороны России предполагается в виде внебюджетных средств ГКНПЦ им. Хруничева.
- В целом проект «Байтерек» предназначен для коммерческого применения РН «Ангара-5», вместо РН «Протон-М» (после прекращения её эксплуатации), поскольку коммерческие запуски «Ангары» с космодрома Плесецк очень затруднены по организационным причинам (Плесецк является военным космодромом) и экономически невыгодны (выводимая масса полезной нагрузки на ГПО существенно меньше, чем «Протоном» с Байконура). Для российских государственных структур запуски «Ангары» с Байконура не представляют интереса, поэтому данный проект является исключительно коммерческим предприятием ГКНПЦ им. Хруничева и казахстанской стороны, без государственного финансирования со стороны РФ.

- По состоянию на ноябрь 2012 года проект создания совместного российско-казахстанского ракетно-космического комплекса «Байтерек» (на основе новой ракеты-носителя «Ангара») фактически зашёл в тупик. Достигнуть компромисса по вопросу финансирования проекта не удалось. Вероятно, Россия будет строить стартовый комплекс для «Ангары» на новом космодроме «Восточный». В марте 2013 года руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин заявил на пресс-конференции на Байконуре, что принято окончательное решение о строительстве стартового комплекса для РН «Ангара» на космодроме Восточный.[22] По состоянию на ноябрь 2012 года проект создания совместного

Вариант для Южной Кореи

- Ведутся совместные работы по южнокорейскому носителю KSLV-1, в котором активно используются наработки по «Ангаре». С южнокорейской стороны заказчиком проекта выступает Корейский институт аэрокосмических исследований (KARI). С российской стороны в проекте участвуют ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, НПО «Энергомаш» и Конструкторское бюро транспортного машиностроения.

- Масса полезной нагрузки указана при запуске с космодрома Плесецк (63° с.ш.), за исключением Ангары А7. РН «Ангара А7.2» состоит из шести УРМ-1 и одного УРМ-2 (центрального блока увеличенного размера и заправки), должна быть оснащена модернизированными двигателями РД-191 с выдвижным сопловым насадком и не может быть запущена со стартового комплекса, предназначенного для запуска остальных ракет-носителей данного семейства. "Ангара А7.2В" в центральный блок заправляется жидким водородом и жидким кислородом.

Сравнительная оценка

- Аналогом «Ангара А5» по стартовой массе и по выводимой на ГСО Аналогом «Ангара А5» по стартовой массе и по выводимой на ГСО полезной нагрузке являются: модульная РН Falcon, французская Ариан-6 (первые 2 ступени РДТТ), китайская РН CZ-11(РДТТ). «Союз-2» занимает промежуточное положение между «Ангара 1.2» и «Ангара А3».
- РН «Ангара» производится с широким использованием полимерных композиционных материалов РН «Ангара» производится с широким использованием полимерных композиционных

Сноски и источники

- ↑ ГКНПЦ имени М. В. Хруничева | Семейство ракет-носителей «Ангара»
- ↑ Глава Роскосмоса готов отказаться от «Ангары» - Известия
- ↑ Александр Алексеевич Медведев
- ↑ Гудилин В.Е., Слабкий Л.И. ГЛАВА 6 Развитие ракетно-космических частей и их составных систем ГЛАВА 6 Развитие ракетно-космических частей и их составных систем // Ракетно-космические системы (История.Развитие.Перспективы). — М.,, 1996. — 326 с.
- ↑ «Ангара» готовится к полёту, vesti.ru, 30.12.2007
- ↑ Началась подготовка к огневым испытаниям универсального ракетного модуля УРМ-2
- ↑ Перейти к: **1 2 3** В ФКП «НИЦ РКП» прошли огневые стендовые испытания УРМ-1 ракеты-носителя «Ангара» В ФКП «НИЦ РКП» прошли огневые стендовые испытания УРМ-1 ракеты-носителя «Ангара». khrunichev.ru (31.07.2009). Архивировано из первоисточника 25 августа 2011.
- ↑ ФКП "НИЦ РКП" состоялись заключительные испытания универсального ракетного модуля УРМ-1 ракеты-носителя «Ангара», 27.11.2009
- ↑ В ФКП «НИЦ РКП» успешно проведены огневые стендовые испытания универсального ракетного модуля УРМ-2 РН «Ангара», 19.11.2010
- ↑ Завершена отработка новейшего ракетного двигателя РД191 для семейства РН «Ангара»

- ↑ В Северодвинске успешно испытан транспортно-установочный агрегат для стартовых комплексов ракет «Ангара», ИТАР-ТАСС (13.04.2012).
- ↑ Продолжается наземная отработка элементов конструкции РН «Ангара», ФГУП ГКНПЦ им. Хруничева (23 октября 2012).
- ↑ Журнал «Новости космонавтики»
- ↑ Проект космического ракетного комплекса «Ангара» утверждён. spacenews.ru
- ↑ Испытания ракеты-носителя «Ангара» начнутся не ранее 2013 года | Газета. Ru: Новости дня
- ↑ Первая ракета «Ангара» стартует с Плесецка в 2014 году.
- ↑ Дмитрий Рогозин: Легкая ракета «Ангара» планируется к запуску с космодрома Плесецк в мае 2014 года, тяжелая - к концу следующего года, ИТАР-ТАСС (27 мая 2013).
- ↑ Запуск тяжелой ракеты «Ангара» запланирован на конец ноября 2014 года, ФГУП РАМИ «РИА Новости» (22 мая 2013).
- ↑ Дмитрий Рогозин: Первый пилотируемый запуск с космодрома Восточный на ракете "Ангара" должен произойти, как и планировалось, в 2017 году, ИТАР-ТАСС (10 июня 2013).
- ↑ Счетная палата проверила эффективность использования государственных ресурсов на развитие космической деятельности, Счетная палата Российской Федерации (9 сентября 2013).
- ↑ «Байтерек» определяет свое место на земле и в космосе
- ↑ России и Казахстану не удалось согласовать условия строительства на космодроме нового стартового комплекса
- ↑ Соглашение о строительстве площадки для запуска ракет с Казахстаном подписано давно, но России она нужна для старта легких ракет, а Казахстану — для тяжелых
- ↑ Гудилин В.Е., Слабкий Л.И. Ракетно-космические системы (История.Развитие.Перспективы). — М., 1996. — 326 с.

- ↑ Ракета-носитель "Ангара" будет производиться с широким использованием композиционных материалов, ИТАР-ТАСС (11.04.2012).
- См. также[правитьСм. также[править | править исходный текст]
- Многоразовый ракетный ускоритель «Байкал»
- Протон (ракета-носитель)
- KSLV-1
- Falcon 9
- Ссылки[правитьСсылки[править | править исходный текст]
- Семейство РН «Ангара» на сайте Центра им. М. В. Хруничева
- Гудилин В. Е., Слабкий Л. И. Глава 6. Ракета-носитель «Ангара» // Ракетно-космические системы (История. Развитие. Перспективы). — М., 1996. — 326 с.

- ↑ «Ангара» готовится к полёту, vesti.ru, 30.12.2007
- ↑ Началась подготовка к огневым испытаниям универсального ракетного модуля УРМ-2
- ↑ Перейти к: [1](#) [2](#) [3](#) В ФКП «НИИ РКП» прошли огневые стендовые испытания УРМ-1 ракеты-носителя «Ангара» В ФКП «НИИ РКП» прошли огневые стендовые испытания УРМ-1 ракеты-носителя «Ангара». khrunichev.ru (31.07.2009). Архивировано из первоисточника 25 августа 2011.
- ↑ ФКП "НИИ РКП" состоялись заключительные испытания универсального ракетного модуля УРМ-1 ракеты-носителя «Ангара», 27.11.2009
- ↑ В ФКП «НИИ РКП» успешно проведены огневые стендовые испытания универсального ракетного модуля УРМ-2 РН «Ангара», 19.11.2010
- ↑ Завершена отработка новейшего ракетного двигателя РД191 для семейства РН «Ангара»
- ↑ В Северодвинске успешно испытан транспортно-установочный агрегат для стартовых комплексов ракет «Ангара», ИТАР-ТАСС (13.04.2012).
- ↑ Продолжается наземная отработка элементов конструкции РН «Ангара», ФГУП ГКНПЦ им. Хруничева (23 октября 2012).
- ↑ Журнал «Новости космонавтики»
- ↑ Проект космического ракетного комплекса «Ангара» утверждён. spacenews.ru
- ↑ Испытания ракеты-носителя «Ангара» начнутся не ранее 2013 года | Газета. Ru: Новости дня
- ↑ Первая ракета «Ангара» стартует с Плесецка в 2014 году.
- ↑ Дмитрий Рогозин: Легкая ракета «Ангара» планируется к запуску с космодрома Плесецк в мае 2014 года, тяжелая - к концу следующего года, ИТАР-ТАСС (27 мая 2013).
- ↑ Запуск тяжелой ракеты «Ангара» запланирован на конец ноября 2014 года, ФГУП РАМИ «РИА Новости» (22 мая 2013).

- ↑ Дмитрий Рогозин: Первый пилотируемый запуск с космодрома Восточный на ракете "Ангара" должен произойти, как и планировалось, в 2017 году, ИТАР-ТАСС (10 июня 2013).
- ↑ Счетная палата проверила эффективность использования государственных ресурсов на развитие космической деятельности, Счетная палата Российской Федерации (9 сентября 2013).
- ↑ «Байтерек» определяет свое место на земле и в космосе
- ↑ России и Казахстану не удалось согласовать условия строительства на космодроме нового стартового комплекса
- ↑ Соглашение о строительстве площадки для запуска ракет с Казахстаном подписано давно, но России она нужна для старта легких ракет, а Казахстану — для тяжелых
- ↑ Гудилин В.Е., Слабкий Л.И. Ракетно-космические системы (История. Развитие. Перспективы). — М., 1996. — 326 с.

- ↑ Ракета-носитель "Ангара" будет производиться с широким использованием композиционных материалов, ИТАР-ТАСС (11.04.2012).
- См. также:
- Многоразовый ракетный ускоритель «Байкал»
- Протон (ракета-носитель)
- KSLV-1
- Falcon 9
- Ссылки:
- Семейство РН «Ангара» на сайте Центра им. М. В. Хруничева
- Гудилин В. Е., Слабкий Л. И. Глава 6. Ракета-носитель «Ангара» // Ракетно-космические системы (История. Развитие. Перспективы). — М., 1996. — 326 с.

В новостях

- В ФКП «НИИ РКП» прошли огневые стендовые испытания УРМ-1 ракеты-носителя «Ангара» (недоступная ссылка — [история](#), [копия](#))
- Январь 11, 2009 г. Продолжается подготовка к огневым испытаниям универсального ракетного модуля УРМ-1 (недоступная ссылка)
- Май 25, 2005 г. — Заклѹчѹн контракт между Космическим центром имени М. В. Хруничева и Мин. обороны РФ на завершение работ по разработке ракет-носителей «Ангара» и проведение первых пусков (недоступная ссылка — [история](#), [копия](#))
- «Новости космонавтики» № 2005/3 — Александр Медведев об «Ангаре» и «Байтереке» (недоступная ссылка — [история](#), [копия](#))
- Декабрь, 2004 г. — В соответствии с план-графиком создания КРК «Ангара» в ночь с 9 на 10 декабря в ЦНИИМАШ с ГКНПЦ имени М. В. Хруничева для проведения дальнейших испытаний было отправлено динамическое изделие универсального ракетного модуля (недоступная ссылка — [история](#), [копия](#))
- «Новости космонавтики» № 2003/8 — Будущее тяжѹлой «Ангары» в Плесецке (недоступная ссылка — [история](#), [копия](#))
- «Новости космонавтики» № 2003/6 — Тяжѹлая «Ангара» полетит с Байконура? (недоступная ссылка — [история](#), [копия](#))
- «Новости космонавтики» № 2002/3 — Ступени «Ангары» будут подхватывать в воздухе? (недоступная ссылка — [история](#), [копия](#))
- «Новости космонавтики» № 1998/21-22 — Все течѹт, и «Ангара» меняется (недоступная ссылка — [история](#), [копия](#))
- Август 26, 1995 г. — Постановление № 829 Правительства РФ «О мерах по обеспечению создания космического ракетного комплекса „Ангара“».
- «Ангара» 2013. «Ангара» 2013. Сюжет телестудии Роскосмоса

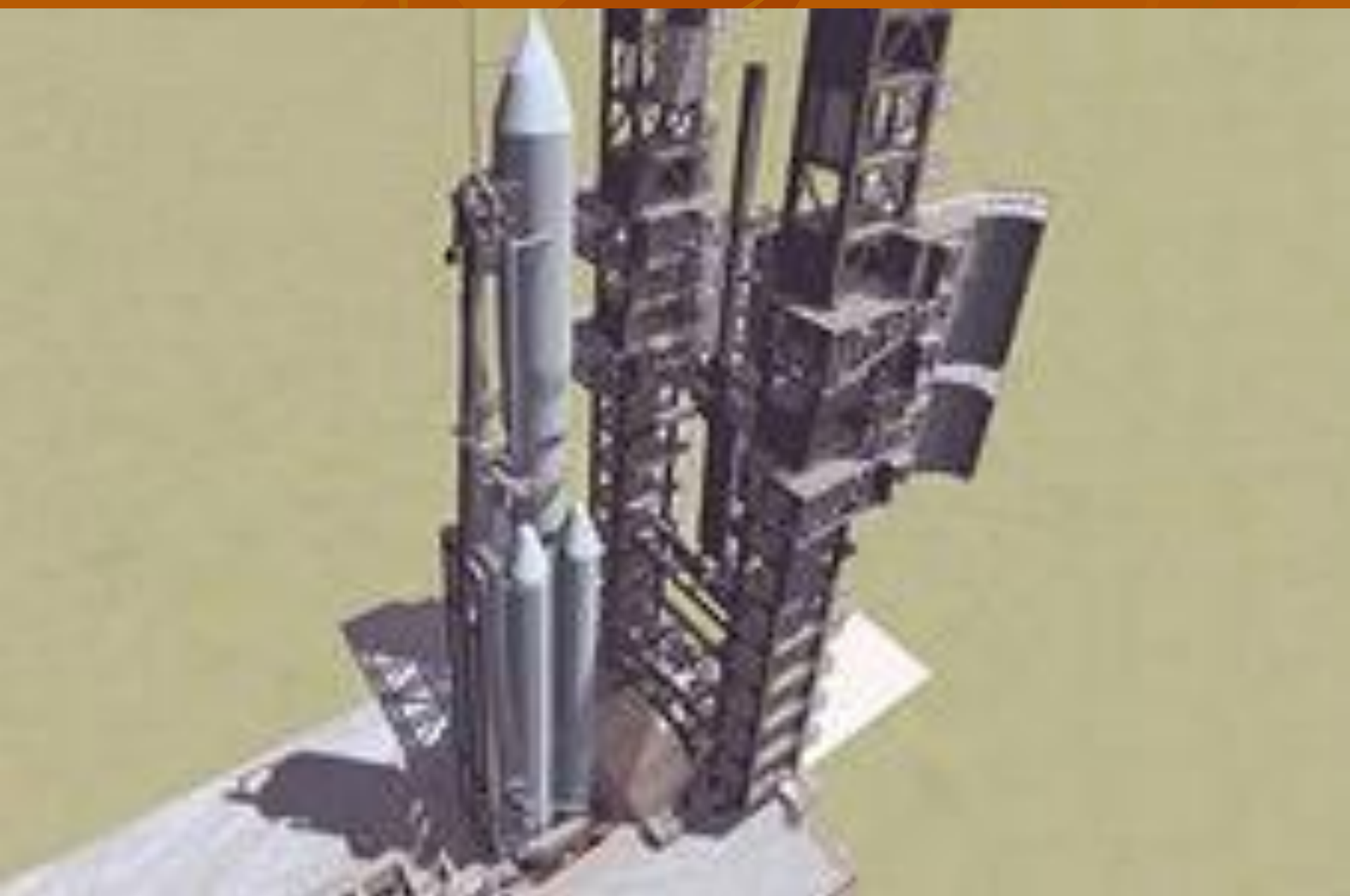


























































Впереди ракету ждут сложные испытания, которые продлятся почти год до апреля 2014 года

Видео «Восток» - на www.lenta.ru

06:33 AUD/USD

0.9625











