

31.03.2012 06:14



«Циклон-4» — проект украинского космического ракетного комплекса (КРК), куда будут входить ракета-носитель (РН) «Циклон-4» и наземный комплекс, обеспечивающий проведение на космодроме работ по подготовке и запуску РН и полезной нагрузки (ПГ). РН «Циклон-4» является улучшенным вариантом трех-ступенчатой ракеты-носителя Циклон-3 и предназначена для оперативного и высокоточного выведения на круговые, геостационарные и солнечно-синхронные орбиты космических аппаратов различного назначения с космодрома в Алькантаре (Бразилия). Она позволит выводить на экваториальную орбиту высотой 500 км ПГ массой до 5,5 т и массой до 1,8 т на геопереходную орбиту (ГПО). Первый старт намечен на ноябрь 2013 года .



Общие сведения

Страна Украина
Семейство Р-36
Назначение ракета-носитель
Разработчик ГKB "Южное"
Изготовитель Южмаш
Стоимость запуска (2007) \$23 млн

Основные характеристики

Количество ступеней 3
Длина 39,95 м
Диаметр 3 м
Стартовая масса 193 т

Первая ступень — 11К69

Стартовая масса 127,4 т
Маршевый двигатель РД-261
Рулевой двигатель РД-855
Тяга 297,4 т
Удельный импульс 301 с
Время работы 120 с
Топливо 121 т
Горючее НДМГ
Окислитель АТ

Вторая ступень — 11S692

Стартовая масса 51,7 т
Маршевый двигатель РД-262
Рулевой двигатель РД-856
Тяга 99,5 т
Удельный импульс 318 с
Время работы 160 с
Топливо 49 т
Горючее НДМГ
Окислитель АТ

Третья ступень — Неизвестно

Диаметр 4 м
Стартовая масса 13,38 т
Маршевый двигатель РД-861К [2]
Тяга 7916 кгс

Удельный импульс 330 с

Время работы 370 с

Топливо 9,12 т

Горючее НДМГ

Окислитель АТ

Отличия от предыдущих версий

В РН «Циклон-4» предусмотрены следующие улучшения по сравнению с предшественниками:

Новая 3-я ступень с увеличенным втрое запасом компонентов топлива. Кроме увеличения энергетики ракеты-носителя, это позволяет уменьшить продольную перегрузку до допустимых значений ~6g;

Многokrатное включение двигателя 3-й ступени РД-861К: до 3-5 включений маршевого двигателя и до 5 включений двигателей большой тяги ЖРС, что обеспечивает качественно новые возможности, в том числе, при групповом выводе КА;

Новая высокоточная современная система управления, безопасности и измерений;

Усовершенствованный головной обтекатель с увеличенным объемом полезной нагрузки на основе обтекателя РН «Ариан 4»;

Улучшенная экологичность. Так как «Циклон-4» использует высокотоксичные компоненты топлива (наследие его МБР-прошлого: несимметричный диметилгидразин (гептил) и азотный тетроксид (амил) в качестве окислителя), появилась необходимость минимизировать экологические риски. В разрабатываемой новой системе заправки топливо для всех ступеней поступает в ракету-носитель с нижнего торца 1-й ступени на стартовом столе, что помогает нейтрализовать токсичные пары ракетного топлива; возможность термостатирования отсека полезной нагрузки воздухом высокого давления при отмене пуска ракеты-носителя.



Стартовый комплекс

Циклон-4 разрабатывается в кооперации с Бразилией. По соглашению, украинские предприятия должны построить ракету-носитель и стартовый стол, а Бразилия со своей стороны предоставляет космодром «Алкантара». Этот космодром находится вблизи от экватора (2°22'12" ю. ш. 44°24'00" з. д. (G) (O)), что за счет использования дополнительной составляющей скорости вращения Земли позволяет увеличить массу выводимого ПГ до 1800 кг на ГПО.

В наземный комплекс КРК Циклон-4 будут входить монтажно-испытательный комплекс (МИК) и стартовый стол. В первой части МИКа будут осуществляться работы по тестированию и подготовке к запуску спутников. Комплекс будет оборудован чистыми помещениями для приема, тестирования и интеграции спутников с головной частью РН. В другой части МИКа будет собираться сама РН. Здесь же будет проходить полная сборка «Циклона-4».

РН перевозится из МИКа к стартовому столу в горизонтальном положении по железнодорожному полотну. После этого производится подъём РН в вертикальное положение и предстартовые тесты. Для обеспечения максимальной безопасности, большинство задач по подготовке к запуску будут автоматизированы.

Экономика проекта

Этот проект является кооперацией между Бразилией и Украиной, который выгоден обеим сторонам. Для Бразилии, не имеющей собственных космических технологий, важен доступ к украинским разработкам. Украина же, помимо доступа к дешевому экваториальному космодрому, получает шанс закрепить на бразильском космическом рынке и загрузить производственные мощности «Южмаша». Участники проекта рассчитывают на 6-10 пусков «Циклона-4» ежегодно.

«Алкантара-Циклон Спейс»

СП, формируемое на основе равных (50:50) вкладов каждой из двух сторон названо "Бинациональное предприятие «Алкантара-Циклон Спейс». Предприятие является исключительно коммерческим проектом и основной вид его деятельности — запуск ракет с полезным грузом на околоземную орбиту. На начало 2011 года Украина еще не внесла свою долю в уставной фонд "Бинационального предприятия «Алкантара-Циклон Спейс».

Украина вкладывает в совместное предприятие свои передовые разработки, технологии и произведенную на украинских заводах высокотехнологичную продукцию. Сами ракеты-носители и некоторые космические аппараты будут производиться на украинских предприятиях, что в свою очередь влечет за собой реанимацию отдельных направлений металлургической, химической и электротехнической промышленности. На сегодняшний день в реализации проекта принимают участие 16 предприятий Украины на основе договорных отношений с Национальным Космическим Агентством Украины (НКАУ) и совместной компанией «Алкантара Циклон Спейс». Основным разработчиком является Государственное конструкторское бюро «Южное» им. М. К. Янгеля и основным производителем ракеты-носителя станет государственное предприятие «Производственное объединение „Южный машиностроительный завод“ им. А. М. Макарова» (г. Днепропетровск). Кроме того в работах по этому проекту

задействованы харьковские ОАО «Хартрон», НИИ радиотехнических измерений (системы управления), киевское ЦКБ «Арсенал» (система прицеливания) и еще несколько организаций космической отрасли. Кроме того, участвуют также ряд машиностроительных заводов, например мариупольский машиностроительный завод "Азовмаш", который изготавливает заправочные системы для Alcantara Ciclone Space и транспорт, на котором ракету должны доставить на стартовую площадку.

Экономическое обоснование проекта

Стоимость постройки наземного комплекса на космодроме в «Алкантаре» оценивалась в 2010 году в \$487 млн.

В 2007 году, общая финансовая результативность проекта прогнозировалась на следующем уровне: цена фрахта — \$35,6 млн, общий объем инвестиций — \$180 млн, стоимость пуска — \$23 млн, объем доходов — \$1650 млн, чистая прибыль до уплаты налогов — \$650 млн, период окупаемости внешних инвестиций с начала разработки — до 6 лет, внутренняя ставка возврата (IRR) инвестиций — 25 %, чистая приведенная стоимость (NPV) — \$131 млн при единовременных затратах в \$180 млн. (из них разработка модернизированной ракеты-носителя — \$90 млн, разработка авионики — \$20 млн.). Большею долей этих средств являлись заказы украинским предприятиям на производство высокотехнологичной продукции космического назначения.

Бизнес-план был составлен около 10 лет назад и базировался на прогнозе запуска спутников системы Иридиум. До сегодняшнего дня спутники Иридиум выводились американскими и российскими ракетами. Сейчас подписан долгосрочный контракт между Иридиумом и SpaceX на выведение спутников поколения Iridium NEXT ракетами-носителями Фалькон-9 в 2015—2017. Таким образом, основа изначального бизнес-плана фактически отсутствует.

История проекта

Реализация украинско-бразильского проекта по «Циклону-4» началась в 2002 году, когда было достигнуто соглашение между Украиной и Федеративной Республикой Бразилия о долгосрочном сотрудничестве по использованию ракеты-носителя Циклон-4 на пусковом центре Алкантара. Хотя по этому договору первый запуск должен был состояться не позднее 30 ноября 2006 года, этот срок постоянно откладывается. В 2004 г. договор был ратифицирован парламентами Украины и Бразилии. В соответствии с договором было создано СП "Алкантара Циклон Спейс. С украинской стороны его возглавил Александр Сердюк (его считают вдохновителем этого проекта). Предприятие получило эксклюзивное право на осуществление коммерческих пусковых услуг с использованием ракеты-носителя «Циклон-4». В этом же 2004 году срок первого запуска перенесли на 2007 год. Позднее его перенесли опять, теперь уже на 2009-й год. 1 июня 2010 г. глава Национального космического агентства Украины Юрий Алексеев заявил, что первый запуск перенесен на 2012 год[11][9]. На встрече Премьер-министра Украины Николая Азарова и Министра науки, технологий и инноваций Федеративной Республики Бразилия Алуизио Меркаданте 22 ноября 2011 года была озвучена новая дата: 15 ноября 2013 года.

По словам президента Бразилии Лула да Силва в конце 2009 года проект был готов на

75%.

В середине февраля 2010, ГKB «Южное» завершило предварительные испытания двигателя для третьей ступени РН «Циклон-4» РД861К. Цикл испытания составил 1,5 месяца и проведен на одном двигателе без снятия его со стенда. Был отработан более чем тройной ресурс по продолжительности работы и по количеству включений (1362с и 11 включений). При этом было проведено одно включение продолжительностью 450с (полный полетный ресурс).

В апреле 2010 года, «Алкантара-Циклон Спейс» получило предварительное экологическое разрешение на начало работ по строительству стартовой площадки для «Циклон-4». Генеральный директор НКАУ Юрий Алексеев сообщил что проект «отстаёт в создании отдельных элементов» и что после совета директоров «Алкантара-Циклон Спейс» в апреле 2010 появятся конкретные цифры о сроках реализации проекта.

В апреле 2011 года председатель НКАУ Юрий Алексеев сообщил на пресс конференции о состоянии проекта. По его словам, Украина вложила в проект 150 млн долл., первый летный образец ракеты к этому моменту был готов на 8%, а полномасштабный макет носителя для отработки операций на стартовой площадке - на 20-25%. Для завершения программы "Циклон-4" было необходимо еще 260 млн долл. Пробный пуск ракеты был перенесен на первое полугодие 2013 .

Конкуренты

Главным конкурентом Циклона-4 является российско-украинская конверсионная ракета-носитель Днепр, близкая по стоимости и количеству выводимого полезного груза.

Российские конкуренты

Кроме того, потенциально украинско-бразильский проект соперничает с российскими проектами «Морской старт» (хотя в этом проекте также участвуют украинские ракеты-носители), и «Союз в Куру»; поэтому, основным конкурентом проекта является Роскосмос и российские предприятия. Кроме того, Россия активно разрабатывает собственную ракету-носитель «Ангара», способную полностью заменить украинские. В России в настоящее время идет так же создание новой ракеты-носителя легкого класса Союз-2-1В, грузоподъемностью до 3 т на низкую околоземную орбиту и до 1,5 т на солнечносинхронную. Первый полет намечен на 2012 год.

Новые американские носители

Кроме указанных выше ракет-носителей, конкурентом Циклона-4 будет РН Таурус-II, создаваемая компанией Orbital в рамках программы NASA по разработке дешевых коммерческих средств доставки в космос (COTS). Первый запуск Таурус-II намечен на середину 2011 года. Полезная нагрузка на низкой околоземной орбите - от 5,4 до 7,6 т, а также от 1,3 до 1,8 т на геопереходной орбите, в зависимости от модификаций второй ступени. Задача данной РН - замена морально устаревшей и относительно дорогой РН Дельта-2, производства компании Боинг. Нюанс ситуации заключается в том, что украинские ракетостроители так же принимают участие в создании Тауруса - по

контракту с Орбитал на Южном машиностроительном заводе изготавливается первая ступень ракеты-носителя.

Определенную конкуренцию можно ожидать и от недавно совершившей свой первый успешный полет ракеты-носителя Фалькон-9. Хотя его грузоподъемность и ожидаемая стоимость несколько выше, чем обещано для Циклона-4, он "ближе" к американскому рынку коммерческих запусков и будет пользоваться поддержкой американских властей.

Новые европейские носители

Со стороны Европы конкуренцию может создать ракета-носитель легкого класса Vega, которая будет способна выводить на низкие орбиты до 2,3 т. Первый полет ожидается в конце 2011 года. (Прошёл успешно - добавил Коми)





[Источник](#)