

# Сатурн-5





Первая ракета «Сатурн-5» (AS-501) на стартовой площадке, перед запуском «Аполлон-4»  
 Первая ракета «Сатурн-5» (AS-501) на стартовой площадке, перед запуском «Аполлон-4».  
 Фото [НАСА](#)

## Общие сведения

|              |                                                                                                                                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Страна       | <a href="#">США</a>                                                                                                                    |
| Семейство    | <a href="#">Сатурн</a>                                                                                                                 |
| Назначение   | <a href="#">ракета-носитель</a>                                                                                                        |
| Изготовитель | <a href="#">Boeing</a> Boeing ( <a href="#">S-IC</a> )<br>North American ( <a href="#">S-II</a> )<br>Douglas ( <a href="#">S-IVB</a> ) |

## Основные характеристики

|                     |                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| Количество ступеней | 3                                                             |
| Длина               | 110,6 <a href="#">м</a>                                       |
| Диаметр             | 10,1 м                                                        |
| Стартовая масса     | 2965 <a href="#">т</a> при запуске Аполлона-16 <sup>[4]</sup> |

## Масса полезной нагрузки

|                                        |                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| — на <a href="#">НОО</a>               | ~140т (связка корабля Аполлон и третьей ступени носителя с остатком топлива) Третья ступень являлась полезной нагрузкой, т.к. выводила корабль к Луне. |
| — на траекторию к <a href="#">Луне</a> | 65,5 т (46,8 - корабль «Аполлон» + 18,7 - 3-я ступень с остатками топлива).                                                                            |



| История запусков                 |                                                                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Состояние                        | программа закрыта                                                                                 |
| Места запуска                    | стартовый комплекс <a href="#">LC-39</a> , <a href="#">Космический центр им. Джона Ф. Кеннеди</a> |
| Число запусков                   | 13                                                                                                |
| — успешных                       | 13                                                                                                |
| — неудачных                      | 0                                                                                                 |
| Первый запуск                    | <a href="#">9 ноября 1967</a>                                                                     |
| Последний запуск                 | <a href="#">14 мая 1973</a>                                                                       |
| Первая ступень — <b>S-IC</b>     |                                                                                                   |
| Стартовая масса                  | 2290 тонн                                                                                         |
| Маршевые двигатели               | 5 × <a href="#">F-1</a>                                                                           |
| <a href="#">Эта</a>              | 34 343 <a href="#">кН</a> (суммарная у земли)                                                     |
| <a href="#">Удельный импульс</a> | 263 с (2580 Н·с/кг)                                                                               |
| Время работы                     | 165 с                                                                                             |
| Горючее                          | <a href="#">керосин</a>                                                                           |
| Окислитель                       | жидкий <a href="#">кислород</a>                                                                   |
| Вторая ступень — <b>S-II</b>     |                                                                                                   |
| Стартовая масса                  | 496,2 тонн                                                                                        |
| Маршевые двигатели               | 5 × <a href="#">J-2</a>                                                                           |
| <a href="#">Эта</a>              | 5096 <a href="#">кН</a> (суммарная в <a href="#">вакууме</a> )                                    |
| <a href="#">Удельный импульс</a> | 421 с (4130 Н·с/кг)                                                                               |
| Время работы                     | 360 с                                                                                             |
| Горючее                          | жидкий <a href="#">водород</a>                                                                    |
| Окислитель                       | жидкий <a href="#">кислород</a>                                                                   |
| Третья ступень — <b>S-IVB</b>    |                                                                                                   |
| Стартовая масса                  | 123 тонны                                                                                         |
| Маршевый двигатель               | <a href="#">J-2</a>                                                                               |
| <a href="#">Эта</a>              | 1019,2 <a href="#">кН</a> (в <a href="#">вакууме</a> )                                            |
| <a href="#">Удельный импульс</a> | 421 с (4130 Н·с/кг)                                                                               |
| Время работы                     | 165 + 335 с (2 включения)                                                                         |
| Горючее                          | жидкий <a href="#">водород</a>                                                                    |
| Окислитель                       | жидкий <a href="#">кислород</a>                                                                   |



Сатурн-5 ([англ. Saturn](#)

[I](#)) — [американская ракета-носитель](#). Ракета «Сатурн-5» остаётся самой грузоподъемной, наиболее мощной, самой тяжелой и самой большой из созданных на данный момент человечеством ракет, выведивших полезную нагрузку на орбиту<sup>[2][2][3]</sup> — детище выдающегося конструктора ракетной техники [Вернера фон Брауна](#), она могла вывести на низкую околоземную орбиту 141 т (эта масса включает в себя корабль «Аполлон» и массу последней ступени с остатками топлива для разгона к Луне), и на траекторию к [Луне](#) 47 т полезного груза (65,5 т вместе с 3-й ступенью носителя). «Сатурн-5» использовалась для реализации программы американских [лунных миссий](#) (в том числе с её помощью была осуществлена первая высадка человека на [Луну 20 июля 20 июля 1969 года](#)), а также (в двухступенчатом варианте) для выведения на околоземную орбиту [орбитальной станции «Скайлэб»](#). Полная масса, выведенная на орбиту при этом составила 147,36 тонн, в том числе станция Скайлэб с головным обтекателем- 88,5 т и вторая ступень с остатком топлива и не отделившимся переходником.



Ракета-носитель выполнена по трёхступенчатой схеме, с последовательным расположением ступеней. На первой ступени устанавливались пять кислородно-керосиновых ЖРД F-1, которые по сей день остаются самыми мощными однокамерными ракетными двигателями из когда-либо летавших. На второй устанавливались пять двигателей работающих на топливной паре жидкий водород-жидкий кислород, на третьей ступени — один водородно-кислородный ЖРД, аналогичный использованному на второй ступени.

# Разработка



- От С-1 к С-4
- С 1960 по начало 1962 гг. в [Центре космических полетов им. Джорджа Маршалла НАСА](#) рассматривались проекты ракет-носителей серии «[Сатурн С](#)» (Сатурн С-1, С-2, С-3, С-4) для осуществления (кроме «[Сатурн С-1](#)», предназначенной только для полетов на околоземную орбиту; проект «[Сатурн С-1](#)» был реализован впоследствии в ракете-носителе «[Сатурн-1](#)») пилотируемого полета на [Луну](#).  
Ракеты-носители, разрабатывавшиеся по проектам С-2, С-3 и С-4, предполагалось использовать для сборки на орбите Земли лунного корабля, после чего он должен был выйти на траекторию к [Луне](#), прилуниться и взлететь с [Луны](#). Масса такого корабля на околоземной орбите должна была составлять, по разным проектам, от примерно 140 до более чем 300 тонн.
- «[Сатурн С-2](#)» должна была выводить на низкую околоземную орбиту полезную нагрузку массой в 21,5 тонны, по этому проекту предполагалось собрать корабль для полета на [Луну](#) за пятнадцать пусков<sup>[4]</sup>.



- По проекту «[Сатурн С-3](#)» предусматривалось создание трёхступенчатой ракеты-носителя, на первой ступени которой должны были быть установлены два двигателя [F-1](#), на второй — четыре двигателя [J-2](#), а третья ступень представляла собой вторую ступень ракеты-носителя «[Сатурн-1](#)» — [S-IV](#). «[Сатурн С-3](#)» должна была выводить на низкую околоземную орбиту полезную нагрузку массой 36,3 тонны и по этому проекту лунный корабль должен был быть собран за четыре или пять пусков<sup>[5]</sup>. «[Сатурн С-4](#)» также должна была быть трёхступенчатой ракетой, первая ступень которой должна была иметь четыре двигателя [F-1](#), вторая ступень была той же, что и на С-3, и третьей ступенью была [S-IVB](#) — увеличенный вариант ступени [S-IV](#). «[Сатурн С-4](#)» должна была выводить на низкую околоземную орбиту полезную нагрузку массой 99 тонн и по этому проекту лунный корабль должен был быть собран за два запуска<sup>[6]</sup>.

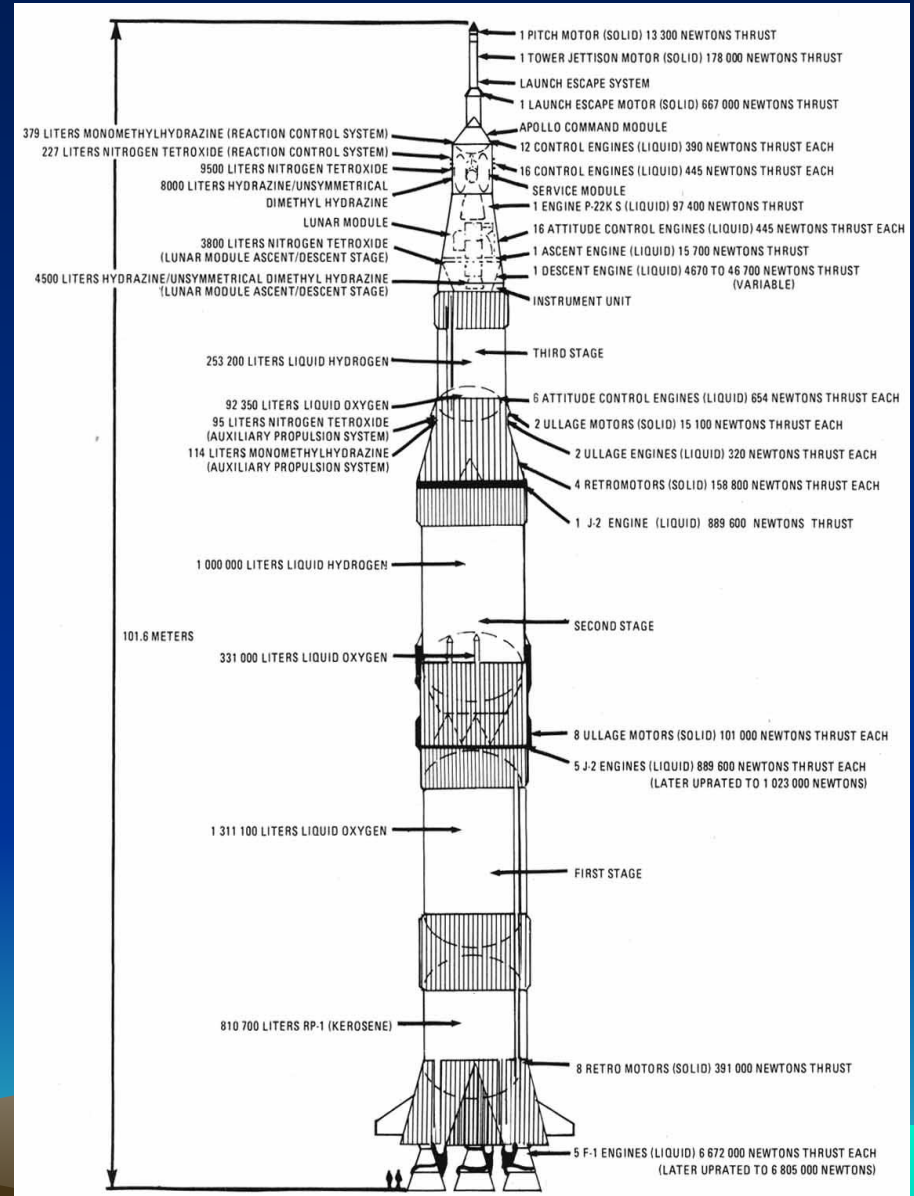
# C-5

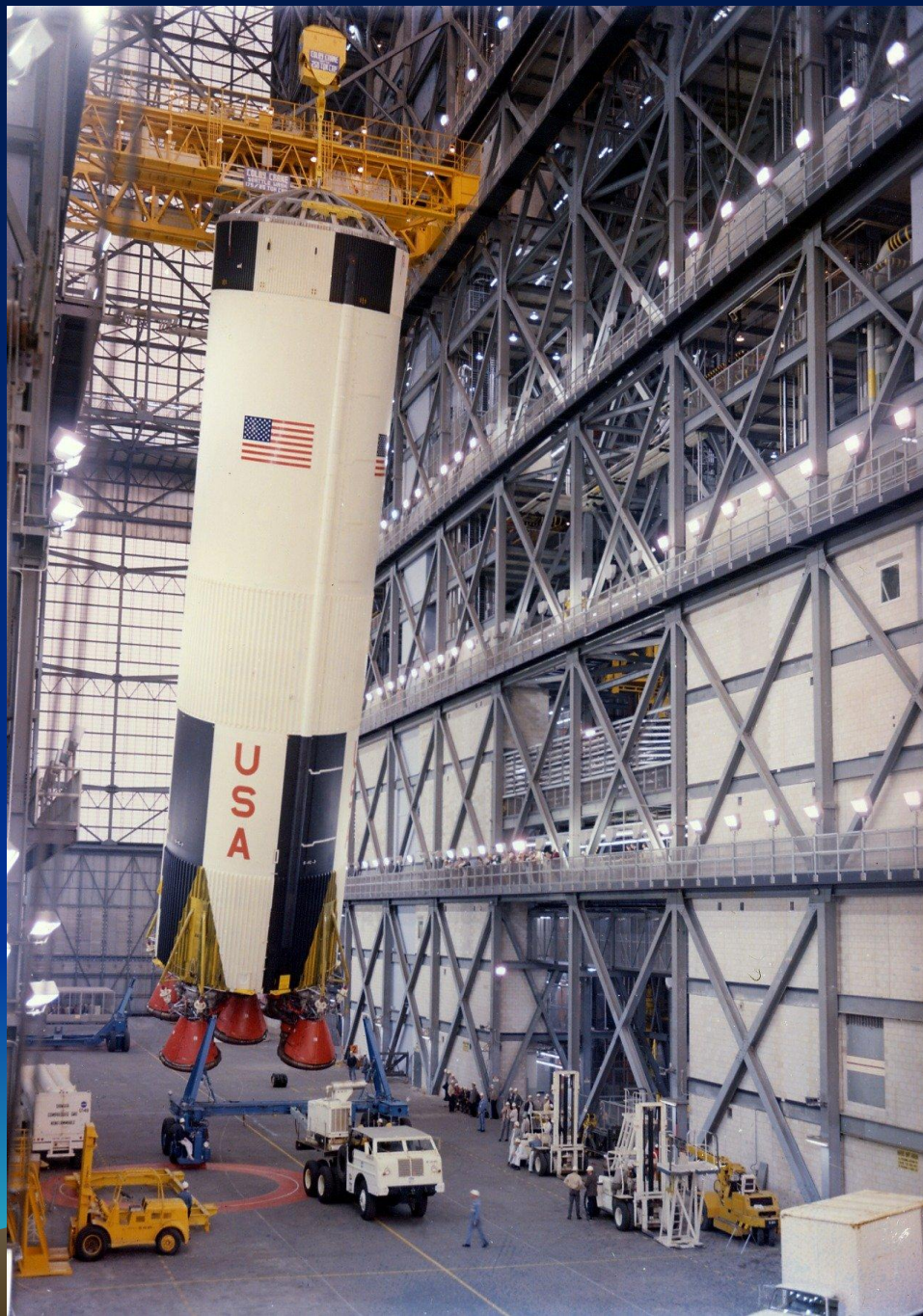


- 10 января 1962 года НАСА опубликовала планы строительства ракеты-носителя «Сатурн C-5». На первой её ступени должны были быть установлены пять двигателей F-1, на второй ступени — пять двигателей J-2, и на третьей — один J-2<sup>[7]</sup>. C-5 должна была выводить на траекторию к Луне полезную нагрузку массой 47 тонн.
- В начале 1963 года НАСА окончательно выбрала схему пилотируемой экспедиции на Луну (основной корабль остаётся на орбите Луны, посадку же на неё совершает специальный лунный модуль) и дало ракете-носителю «Сатурн C-5» новое имя — «Сатурн-5».

# Технические данные

## Ступени





- «Сатурн-5» состояла из трёх ступеней: S-IC — первая ступень, S-II — вторая и S-IVB — третья. Все три ступени использовали жидкий кислород как окислитель. Горючим в первой ступени был керосин, а во второй и третьей — жидкий водород
- Первая ступень, S-IC

- S-IC производилась компанией «Боинг». На ступени было установлено пять кислородно-керосиновых двигателей двигателей F-1, суммарная тяга которых была более 34 000 кН. Первая ступень работала около 160 секунд, разгоняла последующие ступени и полезную нагрузку до скорости около 2,7 км/с (в инерциальной системе отсчета; 2,3 км/с относительно земли), и отделялась на высоте около 70 километров<sup>[8]</sup>. После разделения ступень поднималась до высоты около 100 км, затем падала в океан. Один из пяти двигателей был зафиксирован в центре ступени, четыре других симметрично расположены по краям под обтекателями и могли поворачиваться для управления вектором тяги. В полете центральный двигатель выключался раньше, чтобы уменьшить перегрузки. Диаметр первой ступени 10 метров (без обтекателей и аэродинамических стабилизаторов), высота 42 метра.

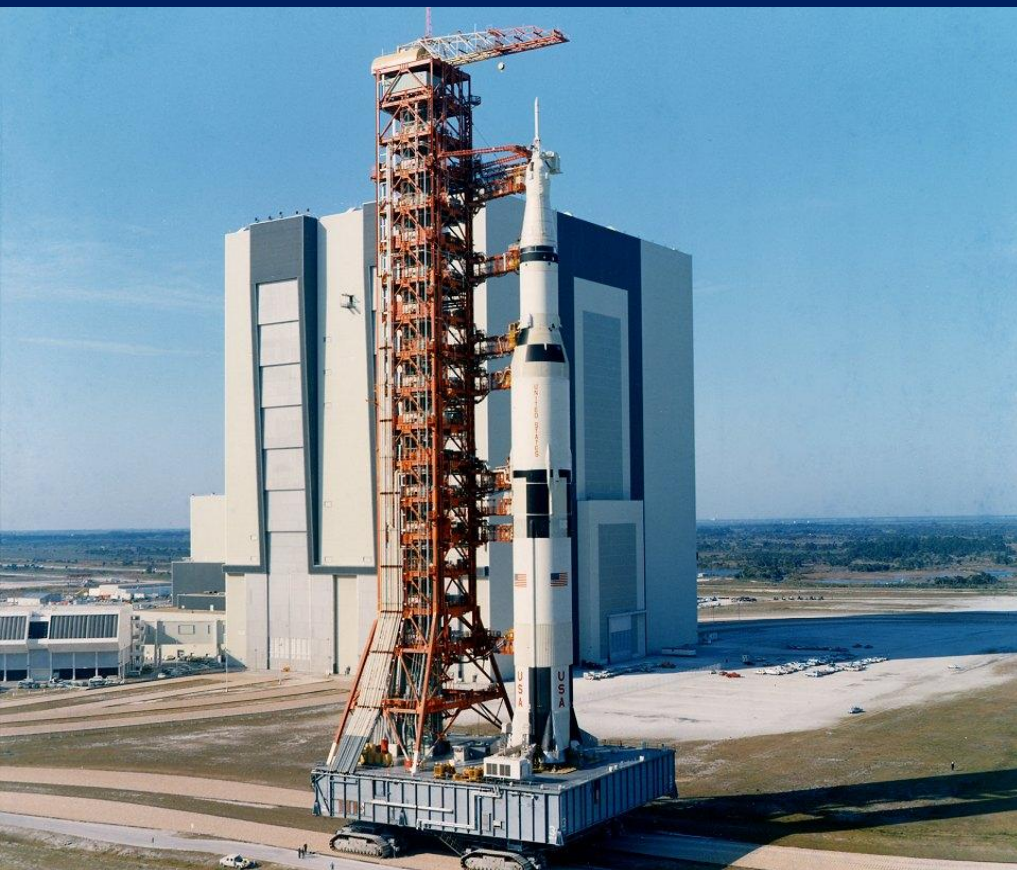
# Вторая ступень, S-II

- S-II производилась компанией «Норт Америкэн». Ступень использовала пять кислородно-водородных двигателей J-2, общая тяга которых составляла около 5100 кН. Как и на первой ступени, один двигатель был в центре и на внешнем круге четыре остальных, которые могли поворачиваться для управления вектором тяги. Высота второй ступени 24,9 метра, диаметр 10 метров, как и у первой ступени. Вторая ступень работала приблизительно 6 минут, разгоняя ракету-носитель до скорости 6,84 км/с и выводя её на высоту 185 км<sup>[9]</sup>.

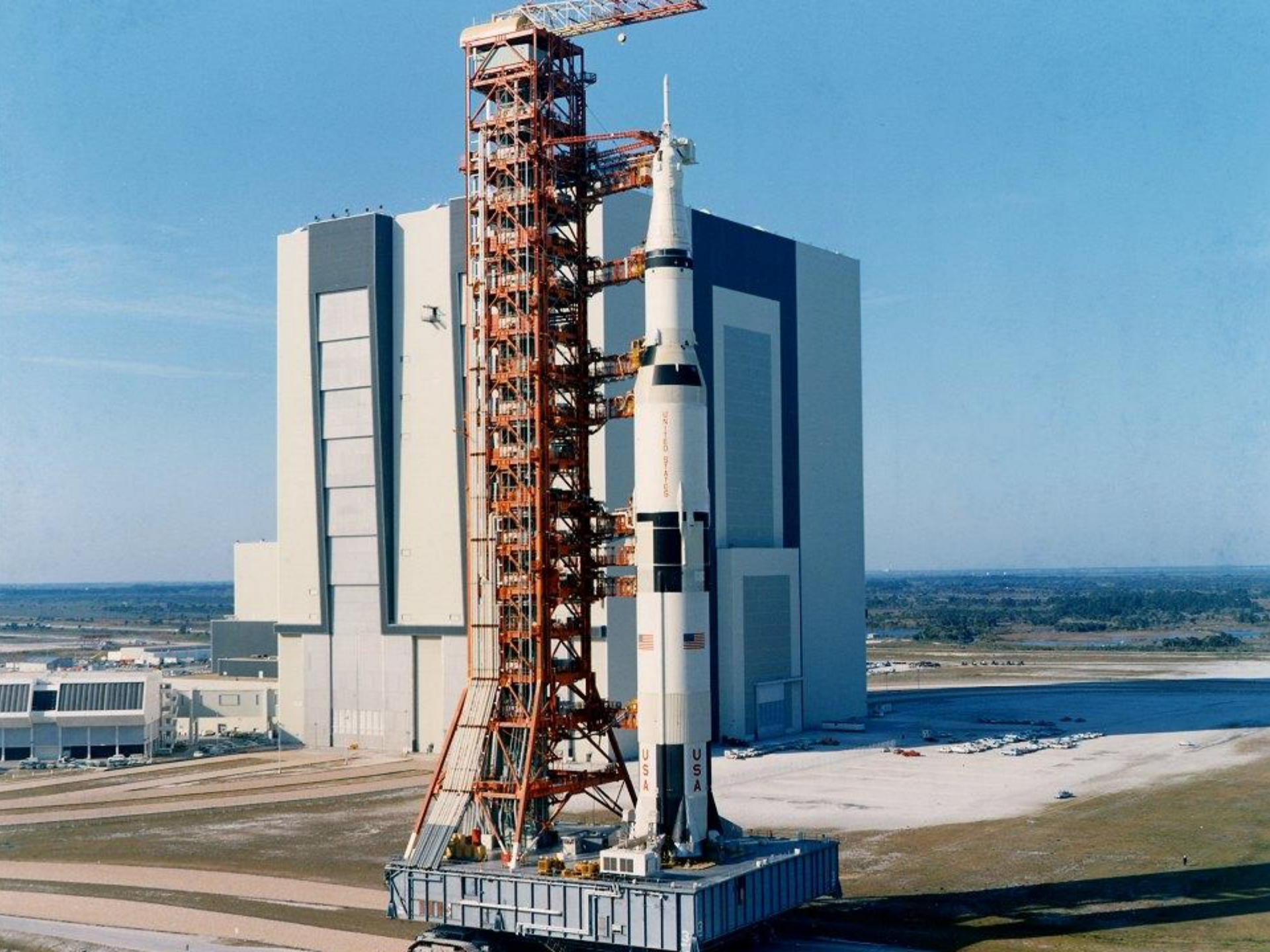
# Третья ступень, S-IVB

- S-IVB производилась компанией «Дуглас» (с 1967 г. — компанией «Мак-Доннэл Дуглас»). На ступени был установлен один двигатель J-2, который использовал жидкий кислород в качестве окислителя и жидкий водород в качестве горючего (аналогично второй ступени S-II). Ступень развивала тягу более 1000 кН. Размеры ступени: высота 17,85 метра, диаметр 6,6 метра. Во время полётов на Луну ступень включалась дважды, первый раз на 2,5 минуты для довыведения «Аполлона» на околоземную орбиту и во второй раз — для вывода «Аполлона» на траекторию к Луне.

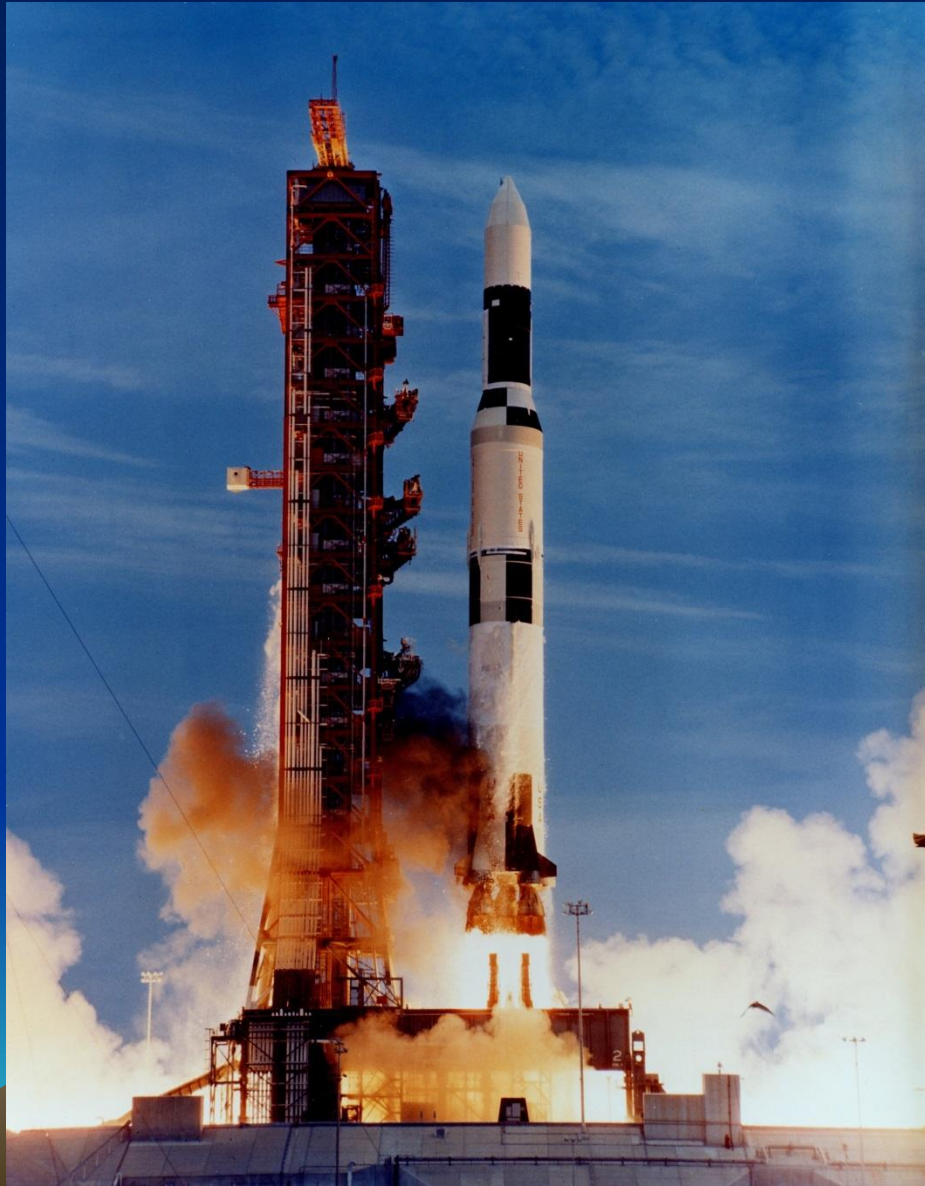
# Сборка Транспортировка



Для перевозки ракет «Сатурн-5» к стартовой площадке использовались специальные гусеничные транспортёры (англ. crawler-transporter). В то время (1965—1969 гг.; до появления в 1969 г. шагающего экскаватора 4250-W) они являлись крупнейшими и наиболее тяжёлыми образцами наземной самоходной техники в мире. Эти транспортеры также оставались самыми большими и тяжёлыми гусеничными машинами в мире до 1978 г. (когда появился экскаватор Bagger 288).



# Схема лунной экспедиции • Скайлэб



Орбитальная станция «[Скайлэб](#)» была изготовлена из неиспользованной второй ступени ракеты-носителя «[Сатурн-1Б](#)» — [S-IVB](#). Первоначально планировалось, что ступень будет преобразована в орбитальную станцию уже непосредственно на околоземной орбите: после того как она будет выведена на орбиту в качестве действующей ракетной ступени, освободившийся бак жидкого водорода должен был быть дооснащён и конструкция превратилась бы в орбитальный модуль. Однако после отмены (в 1970 г., вследствие резкого урезания перспективного бюджета [НАСА](#)) миссии «Аполлон-20», а затем и отмены (в том же году) полетов «Аполлонов –18 и –19» к [Луне](#), [НАСА](#) отказалось от этого плана — теперь в её распоряжении оставалось три неиспользованных ракеты-носителя «Сатурн-5», которые могли вывести на орбиту полностью оснащенную орбитальную станцию без необходимости использования её в качестве ракетной ступени.

- Орбитальная станция «[Скайлэб](#)» была запущена [14 мая 1973 года](#) с помощью двухступенчатой модификации ракеты-носителя «Сатурн-5».

# Цена

- С 1964 года по 1973-й из федерального бюджета США было выделено на программу «Сатурн-5» 6,5 миллиарда долларов. Максимум пришелся на 1966 год — 1,2 миллиарда<sup>[10]</sup>. С учетом инфляции на программу «Сатурн-5» было за этот период потрачено 47.25 миллиардов долларов в ценах 2014 года<sup>[11]</sup>. Приблизительная стоимость одного запуска «Сатурн-5» составляла 1,19 миллиарда долларов в ценах 2014 года.
- Одна из главных причин досрочного прекращения лунной программы США после трех облетов Луны пилотируемыми кораблями (в том числе один — «Аполлон-13» — аварийный) и шести успешных высадок на Луну (первоначально планировались два облета пилотируемыми кораблями и 10 высадок) была её высокая стоимость. Так, в 1966 году НАСА получила самый большой (если учитывать инфляцию) бюджет за свою историю — 4,5 миллиарда долларов (что составляло около 0,5 процента тогдашнего ВВП США).

# Запуски Сатурна 5



| Серийный номер | Полезная нагрузка | Дата старта     | Описание                                              |
|----------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| SA-501         | <u>Аполлон-4</u>  | 9 ноября 1967   | Первый испытательный полёт                            |
| SA-502         | <u>Аполлон-6</u>  | 4 апреля 1968   | Второй испытательный полёт                            |
| SA-503         | <u>Аполлон-8</u>  | 21 декабря 1968 | Первый пилотируемый облёт <u>Луны</u> .               |
| SA-504         | <u>Аполлон-9</u>  | 3 марта 1969    | Околоземная орбита. Испытания <u>лунного модуля</u> . |

|        |                                   |                |                                                                                                                                                      |
|--------|-----------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SA-505 | <u><a href="#">Аполлон-10</a></u> | 18 мая 1969    | Лунная орбита. Испытания <u>лунного модуля</u> .                                                                                                     |
| SA-506 | <u><a href="#">Аполлон-11</a></u> | 16 июля 1969   | Первый пилотируемый полёт с посадкой на <u>Луне</u> в <u>Море Спокойствия</u> .                                                                      |
| SA-507 | <u><a href="#">Аполлон-12</a></u> | 14 ноября 1969 | Прилунение около <u>автоматической межпланетной станции «Сервейер-3»</u> в <u>Океане Бурь</u> .                                                      |
| SA-508 | <u><a href="#">Аполлон-13</a></u> | 11 апреля 1970 | Авария в полёте. Облет <u>Луны</u> . Команда спасена.                                                                                                |
| SA-509 | <u><a href="#">Аполлон-14</a></u> | 31 января 1971 | Прилунение около кратера <u>Фра Мауро</u> .                                                                                                          |
| SA-510 | <u><a href="#">Аполлон-15</a></u> | 26 июля 1971   | Прилунение в <u>Болоте Гниения</u> на юго-восточной окраине <u>Моря Дождей</u> . Первый « <u>Лунный Ровер</u> » (американский транспортный луноход). |

|        |                                   |                |                                                                                                                                                                                    |
|--------|-----------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SA-511 | <a href="#"><u>Аполлон-16</u></a> | 16 апреля 1972 | Прилунение у <a href="#"><u>кратера Декарт</u></a> .                                                                                                                               |
| SA-512 | <a href="#"><u>Аполлон-17</u></a> | 7 декабря 1972 | Первый и единственный ночной старт. Прилунение в <a href="#"><u>Море Ясности долины Тавр-Литтров</u></a> . Последний лунный полёт по программе « <a href="#"><u>Аполлон</u></a> ». |
| SA-513 | <a href="#"><u>Скайлэб</u></a>    | 14 мая 1973    | Изготовлена для «Аполлонов-18/19/20». Затем модернизирована в двухступенчатый вариант. На орбиту выведена станция « <a href="#"><u>Скайлэб</u></a> »                               |
| SA-514 | -                                 | -              | Изготовлена для «Аполлонов-18/19/20», но никогда не использовалась.                                                                                                                |
| SA-515 | -                                 | -              | Изготовлена для «Аполлонов-18/19/20». Затем предназначалась в качестве резервной для « <a href="#"><u>Скайлэб</u></a> », но никогда не использовалась.                             |



# Примечание:

- ↑ *Hitt, David* [[www.nasa.gov/audience/foreducators/rocketry/home/what-was-the-saturn-v-58.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/rocketry/home/what-was-the-saturn-v-58.html)] What Was The Saturn V? [англ.]. *Rocketry*. Washington: NASA (2010). Проверено 1 мая 2014. [[www.webcitation.org/6BLD7onMv](http://www.webcitation.org/6BLD7onMv) Архивировано из первоисточника 11 октября 2012].
- ↑ Советская ракета-носитель **Н-1** имела тягу 1-й ступени от 45000 до более чем 50000 **кН** — почти в 1,5 раза больше, чем «Сатурн-5» — но все 4 проведённых запуска были неудачными, полезная нагрузка не была выведена на орбиту ни в одном из пусков.
- ↑ Максимальная полезная масса для Сатурна-5 учтена с массой последней ступени, при этом, ракета **Энергия** выводила на орбиту полезный груз **105 тонн** с более северного космодрома
- ↑ [[www.astronautix.com/lvs/saturnc2.htm](http://www.astronautix.com/lvs/saturnc2.htm) Сатурн C-2 в Encyclopedia Astronautica]
- ↑ [[www.astronautix.com/lvs/saturnc4.htm](http://www.astronautix.com/lvs/saturnc4.htm) Сатурн C-4 в Encyclopedia Astronautica]
- ↑ [[www.astronautix.com/lvs/saturnc3.htm](http://www.astronautix.com/lvs/saturnc3.htm) Сатурн C-3 в Encyclopedia Astronautica]
- ↑ *Bilstein, Roger E.* [[books.google.com/books?id=JnoZTbVLx0MC](http://books.google.com/books?id=JnoZTbVLx0MC) Stages to Saturn: A Technological History of the Apollo/Saturn Launch]. — DIANE Publishing, 1999. — P. 59-61.
- ↑ Saturn V News Reference: First Stage Fact Sheet
- ↑ Saturn V News Reference: Second Stage Fact Sheet
- ↑ [[history.nasa.gov/SP-4029/Apollo\\_18-16\\_Apollo\\_Program\\_Budget\\_Appropriations.htm](http://history.nasa.gov/SP-4029/Apollo_18-16_Apollo_Program_Budget_Appropriations.htm) Apollo Program Budget Appropriations]. **NASA**. Проверено 16 января 2008. [[www.webcitation.org/65KSCIUzk](http://www.webcitation.org/65KSCIUzk) Архивировано из первоисточника 9 февраля 2012].
- ↑ [[www.westegg.com/inflation/](http://www.westegg.com/inflation/) The Inflation Calculator]
- ↑ *В. П. Глушко (ред.).* [[bookre.org/reader?file=563988&pg=393](http://bookre.org/reader?file=563988&pg=393) Космонавтика энциклопедия]. — Москва: Советская энциклопедия, 1985. — 585 с.

# Литература

- Akens, David S (1971). [[history.nasa.gov/MHR-5/contents.htm](http://history.nasa.gov/MHR-5/contents.htm) Saturn illustrated chronology: Saturn's first eleven years, April 1957 — April 1968]. NASA — Marshall Space Flight Center as MHR-5. Also available in [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19740004382\\_1974004382.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19740004382_1974004382.pdf) PDF format]. Retrieved on [2008-02-19](#).
- Benson, Charles D. and William Barnaby Faherty (1978). [[www.hq.nasa.gov/office/pao/History/SP-4204/cover.html](http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/SP-4204/cover.html) *Moonport: A history of Apollo launch facilities and operations*.] NASA. Also available in [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19790003956\\_1979003956.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19790003956_1979003956.pdf) PDF format]. Retrieved on [2008-02-19](#). Published by University Press of Florida in two volumes: *Gateway to the Moon: Building the Kennedy Space Center Launch Complex*, 2001, [ISBN 0-8130-2091-3](#) and *Moon Launch!: A History of the Saturn-Apollo Launch Operations*, 2001 [ISBN 0-8130-2094-8](#)
- Bilstein, Roger E. (1996). [[history.nasa.gov/SP-4206/sp4206.htm](http://history.nasa.gov/SP-4206/sp4206.htm) *Stages to Saturn: A Technological History of the Apollo/Saturn Launch Vehicles*.] NASA SP-4206. [ISBN 0-16-048909-1](#). Also available in [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19970009949\\_1997011911.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19970009949_1997011911.pdf) PDF format]. Retrieved on [2008-02-19](#).
- Lawrie, Alan (2005). *Saturn*, Collectors Guide Publishing, [ISBN 1-894959-19-1](#)
- Orloff, Richard W (2001). [[history.nasa.gov/SP-4029/Apollo\\_00\\_Welcome.htm](http://history.nasa.gov/SP-4029/Apollo_00_Welcome.htm) *Apollo By The Numbers: A Statistical Reference*.] NASA. Also available in [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20010008244\\_2001006037.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20010008244_2001006037.pdf) PDF format]. Retrieved on [2008-02-19](#). Published by Government Reprints Press, 2001, [ISBN 1-931641-00-5](#)
- [[www.astronautix.com/data/satvint.pdf](http://www.astronautix.com/data/satvint.pdf) Final Report — Studies of Improved Saturn V Vehicles and Intermediate Payload Vehicles] (PDF). NASA — George C. Marshall Space Flight Center under Contract NAS&-20266. Retrieved on [2008-02-19](#).
- [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19900066482\\_1990066482.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19900066482_1990066482.pdf) Saturn 5 launch vehicle flight evaluation report: AS-501 Apollo 4 mission] (PDF). NASA — George C. Marshall Space Flight Center (1968). Retrieved on [2008-02-19](#).
- [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19900066486\\_1990066486.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19900066486_1990066486.pdf) Saturn 5 launch vehicle flight evaluation report: AS-508 Apollo 13 mission] (PDF). NASA — George C. Marshall Space Flight Center (1970). Retrieved on [2008-02-19](#).
- [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19750063889\\_1975063889.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19750063889_1975063889.pdf) Saturn V Flight Manual — SA-503] (PDF). NASA — George C. Marshall Space Flight Center (1968). Retrieved on [2008-02-19](#).
- [[history.msfc.nasa.gov/saturn\\_apollo/saturnv\\_press\\_kit.html](http://history.msfc.nasa.gov/saturn_apollo/saturnv_press_kit.html) Saturn V Press Kit.] Marshall Space Flight Center History Office. Retrieved on [2008-02-19](#).
- Пол Эйзенштейн. [[www.popmech.ru/article/4660-samyiy-bolshoy-dvigatel/](http://www.popmech.ru/article/4660-samyiy-bolshoy-dvigatel/) Самый большой двигатель: Сатурн-V] «Популярная механика». Июнь 2003.
- Левантовский В. И. Механика космического полета в элементарном изложении. — М.: Наука, 1970. — 492 с.
- Александров В.А., Владимиров В.В., Дмитриев Р.Д. и др. Ракеты-носители. — М.: Воениздат, 1981. — 315 с.

# Источник:

- Сайты NASA
  - [[www.hq.nasa.gov/alsj/](http://www.hq.nasa.gov/alsj/) Apollo Lunar Surface Journal]
  - [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19710065502\\_1971065502.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19710065502_1971065502.pdf) Saturn launch vehicles (PDF)]
  - [[ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19700076250\\_1970076250.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19700076250_1970076250.pdf) Launch complex 39 facility description (PDF)]
  - <http://wiki-org.ru/wiki/Сатурн-5>
- 

