

## ФАУ-2

**Брилевский Н. О.**

Научный руководитель Арлачев А. В.

*Белорусский национальный технический университет,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** В статье представлена история разработки оружия «возмездия» – ФАУ-2.

**Ключевые слова:** ФАУ-2, Германия, вооружение, ракеты, жидкое топливо, военная техника.

«Фау-2» (от нем. V-2 – Vergeltungswaffe-2, оружие возмездия; другое название – нем. А-4 – Aggregat-4, агрегат).

История разработки данного вооружения начинается с 1918 года. После 11 ноября 1918 года Германия находилась в доселе не виданном положении. По итогу мирного договора, помимо потери территорий, неподъемных контрибуций, возложения развязывания первой мировой войны на нее, унижительного отношения со стороны французов и англосаксов относительно немцев, была еще разгромлена и унижена национальная гордость каждой страны – ее армия.

В армии не должно было быть гусеничной и воздушной техники, ракет на твердом топливе, количество солдат было ограничено. И тут начинается точка отсчета, ведь ракет на жидком топливе тогда еще не существовало, а, следовательно, упомянуты они, ввиду своего отсутствия, не были. Этим немцы и воспользовались. Отсюда и идет само слово – возмездие. Оружие предполагалось как возмездие за все невзгоды, отплата за поражение в войне.

Разработки ракетных двигателей на жидком топливе начались с 1920 года, в 1926 году было организовано «Общество космических полетов» под эгидой которого велись совместные разработки в области ракетостроения, благодаря данной организации инженеры обменивались опытом и действовали вместе, а не поодиночке. Немецкое научное общество считало данное направление перспективным, оно дошло даже до Министра обороны. В 1929 году он отдал приказ об рассмотрении и анализе возможного использования ракет для военного назначения. После более чем 10 лет упорных работок Ганс Нибель и Вальтер Ридель смогли создать ракетный двигатель на жидком топливе. После его создания в 1932 году в городе Куммерсдорф была создана станция для данного оружия, на котором происходили эксперименты и опыты.

И тут на сцену входит Вернер Фон Браун, учившийся в Берлинском технологическом институте. Его успехи в учебе не остаются незамеченными и Нибель, заметивший его, берет Фон Брауна себе в помощники. После некоторого периода, занявшего время на разработку самой ракеты, работа их экспериментального образца ракеты была предоставлена на обозрение Вальтеру Донбергеру, который как раз таки и был основателем и организатором общества космических полетов. Он не до конца был удовлетворен полученным результатом, но, заметив потенциал инженеров и перспективу их работы, он сделал им выгодное предложение, на которое тяжело было дать отказ для любого инженера в Германии. Начались разработки баллистической ракеты в военной сфере. Вскоре, в 1934 году, Ганс Нибель умирает и Вернер Фон Браун перестает быть его подмастерье, принимая активнейшее участие в создании ракеты и внося в ее создание весомый вклад. Его невозможно не упомянуть, ведь после конца войны он продолжал работать в области ракетостроения, но уже в США. Является основателем строения ракет, считается первым создателем баллистической ракеты.

ФАУ-2 называется aggregate-4, но 4-й версии предшествовали некоторые прототипы ракет.

A-1. Приписку 1 она имела как нумерация проекта. Как и все последующие ракеты была одноступенчатой. То есть имела один двигатель. Неудивительным становится тот факт, что была она разработана в отделе баллистики Рейхсвера. Обладала данная ракетная установка уже разработанным учеными типом впрыскивания жидкости, являвшегося топливом, размером камеры сгорания и двигателем соответственно. Горело топливо на протяжении 16 секунд. Весило она 150 килограммов, при этом имея в себе 39 килограмм горючей смеси. Все на том же месте для испытаний, но уже прозванном экспериментальной станцией «Запад», в 1933 году был произведен первый пуск. Результат был неудовлетворительный, ракета самоуничтожилась еще на старте.

Не смотря на неутешительный результат пусков, разработки продолжались. На свет появляется A-2. Это был технический прорыв. Существенно доработанная ракета, в которой учли и исправили прошлые ошибки, ставшая основоположником и действительным образцом для последующих ракет, проложившая новый путь в ракетостроении. Оборудованная гироскопом для поддержания удовлетворяемой баллистики полета, имевшая тягу, создаваемую кислородом и жидким спиртом, которые подавались при помощи сжатого азота, ракета Aggregate-2 в количестве двух штук в 1934 году была доставлена на остров Боркум в Северном море. Результаты были положительные, ракета поднялась на полтора километра ввысь при сгорании топлива, а потом еще на столько же, но уже в состоянии свободного полета и пролетела около восьми сотен метров вперед, но имела проблемы с траекторией полета, а именно – отклонения в амплитуде около десяти метров от заданной. Благодаря сопутствующим погодным условиям удалость снять ее полет и запечатлеть данное отклонение на фотографии. Таким образом она стала родоначальницей ракет с жидким топливом.

чальником методики запуска баллистических ракет и методикой наблюдения за их полетами.

Спустя 3 года доработок создали А-3, которая планировалась как модель для проверки механизма управления А-4, ведь гироскоп не до конца удовлетворял потребности в корректировке линии полета. Ракета совершала колебания в полете по всем осям. Решили использовать газовые рули, но они были слишком маленьких размеров. Также было выявлено, что конструкция формы корпуса ухудшала аэродинамику ракеты, она не давала возможности уверенно стабилизировать ее полет. Сделано было 4 запуска в 1937 году и каждый из них являлся неудачным. Ракета то взрывалась через некоторое расстояние в полете, то ее корпус закручивался вокруг своей оси, то меняла свою траекторию и падала на землю.

Ученые и инженеры, узрев данные проблемы поняли, что такая ситуация их не устраивает и ракета А-4 не полетит. Они приняли меры по исправлению недостатков А-3 и решили сделать А-5, чтобы их исправить и уже внедрить совершенные и испытанные технологии в проектируемую А-4. Стартовый вес уже составлял девятьсот килограмм, хотя в этот раз, не смотря на опыт предыдущих запусков, двигатель оставили без изменений. К тому же, было добавлено хвостовое оперение для ракеты, улучшая ее стабилизацию и аэродинамику, удешевлено производство газовых рулей в 100 раз. Топливо уже действовало при ускорении реакции смесью калия и марганцовой кислоты. Как писал Дорнбергер: «Результат нас устроил. Ширина вибраций при полете не превышала 5 градусов, к тому же, мы создали тормозной парашют, открывающийся при не превышении ракетой скорости четырехсот километров в час». «Наконец мы добились большого успеха, хотя и не смогли добиться скорости звука, но стали убеждены в верности наших расчетов. Ракеты на жидком топливе соответствуют тем целям, для которых предназначены».

Пуски были совершены в 1938 году, дальность составляла восемнадцать километров, а высота двенадцать. Действительно были исправлены ошибки прошлой ракеты, и можно было приступать к разработке и созданию А-4.

Итоговый вариант ракеты состоял из:

- боевого отсека – место, где было расположено взрывчатое вещество;
- отсека с приборами – отсек, в котором находились микросхемы, приборы управления баллоны со сжатым воздухом и источники питания;
- топливного отсека;
- хвостового отсека с двигателем.

Первые запуски были в 1941 году. За год войны было сделано большое количество испытательных запусков, но из-за того, что лишь тридцать процентов ракет достигало своей цели, а оставшаяся часть взрывалась в полете, к тому же, на бумаге отклонение ракеты было не более тысячи метров, а на деле достигала десятков, а то и другой километров. Гитлер разочаровался в данном проекте, к тому же, страна находилась в условиях войны, а Германия тратила на конструкторское бюро Фон Брауна такое количество денег, которое эквивалентно количеству произведенной бронетехники за 1940 год. Но она имела и свои преимущества – дальность полета составляла 320 километров, летела данная ракета около пяти минут. К моменту разработки не существовало такого средства, которое было бы способно поразить эту ракету. Куда и как летит ракета – также было определить невозможно, а перед столкновением ракета и вовсе достигала скорости, превосходящей скорость звука в два раза. Спустя год, после неудач Германии на Африканском континенте и после того, как ее войска завязли в глубине СССР, Гитлер все-таки решил вернуться к данному изобретению и позвал Брауна в ставку командования. Тот, в свою очередь, показал ему разрушительный потенциал ракеты при помощи фотографий, а также предоставил план производства и цену. К слову, цена одной ракеты была дешевле производства тигра в семь раз. Во время испытаний ракета смогла подняться на 190 километров, то есть по-

лететь в космос, а через год ученые смогли произвести расчеты, по которым можно было вывести спутник на орбиту Земли. Но военное руководство данные вещи не интересовали. Первый боевой пуск произошел в 1944 году. Этот удар принял на себя Париж. В ходе пусков было выявлено, что точность ракеты мала и перелетает она на десять, а то и двенадцать километров от заданной точки. Поэтому для обстрела данным оружием идеально подходили плотные застройки по типу Лондона. Данную ракету можно было запускать хоть в чистом поле, лишь бы была ровная местность без каких-либо объектов. Еще был вариант, когда оборудовались защищенные позиции для запуска, но их строительство было видно с неба вражеской авиацией, которая не давала и шанса на дальнейшее строительство, поэтому ни единого запуска с таких позиций не было. Для удобства перемещения был создан мобильный пусковой комплекс. Устанавливая его в поле, немцы производили запуск ракеты и меняли свое местоположение. После взрыва ракета оставляла после себя яму глубиной около десяти метров, вызывая ужас и нагоняя страх на жителей Лондона. Ввиду своей низкой точности, было невозможно наносить точечные удары по инфраструктуре врага, военной промышленности и скоплению войск. Так что оружие являлось больше показателем научного превосходства, методом устрашения мирного населения. Своими боевыми запусками, количество которых колеблется в районе тысячи, ракета унесла жизни около трех тысяч мирного населения и достаточно серьезный вред гражданской инфраструктуре. Запуски продолжались вплоть до капитуляции Германии, последний был произведен 27 марта 1945 года. Но помимо боевых вылетов, ракета забирала жизни мирного населения другим способом. Ни для кого не является секретом, что нацистская Германия использовала рабский труд для достижения своих целей. Недалеко от Бухенвальда была подземная фабрика, на которой бесперебойно трудились люди. Узников, имевших технические навыки, свозили со всех лагерей, дабы они строили данные ракеты. Условия труда были нечеловеческие, люди мало спали и практически не ели.

Работники, отказывавшиеся выполнять поручения, признавались саботирующими производство, после чего их вешали.

Не смотря на все это, ФАУ-2 внесла колоссальный вклад в развитие полетов в космос, строения ракет. После окончания Второй мировой войны, победители активно разбазаривали и делили научные достижения пораженных стран. Они закрывали глаза на людские потери при производстве ракеты, признавая, что имевшиеся у них разработки в данной сфере сильно отставали от тех, которые имели немцы. То, как была устроена ракета, стала наглядным примером построения ракеты для всех людей, что работали в данной сфере после войны. Устройство самого ракетного двигателя на жидком топливе еще на протяжении пятидесяти лет было актуальным. Даже по сей день принцип работы двигателей остается тем же, все так же применяются в современных баллистических ракетах гироскопы. А форма и вид нынешних баллистических и космических ракет и вовсе остается по сей день таковой, каковой она была в ФАУ-2. А ракеты сейчас запускаются по такому же принципу. Американцы вывезли сотню ракет, и на протяжении семи лет производили испытательные запуски, благодаря этому они смогли вывести ракету на орбиту высотой 5 раз больше, нежели той, что возможно было достичь, и сделали фотографии Земли из космоса. Благодаря данному изобретению люди также смогли полететь на Луну. Это, безусловно, случилось бы, но явно позже. Принимал в этом активное участие и Фон Браун и его сотрудники. Браун считается отцом ракетостроения в Америке. Он, не смотря на свои прошлые деяния, а он, к слову, знал о нечеловеческих условиях труда на производстве, спокойно работал на США, даже получил гражданство. Он также после разрабатывал ракеты для полета в космос, например «Сатурн-5». СССР также не брезговал тем, чтобы использовать немецких ученых. Ракет им не досталось, но они нашли документы проекта ФАУ-2, чертежи и составные части данной ракеты и использовали немецких ученых. Уже в 1946 году смогли сделать 7 ракет ФАУ-2, а после чего немецких учен-

ных перевезли на территорию СССР. В 1948 году была создана первая советская ракета Р-1, созданная по образцу и подобию оружия возмездия. Вплоть до 1952 года все ракетные испытания были сделаны по образцу и подобию ФАУ-2. Также они владели ракетным центром уже не существовавшей нацистской Германии в Пенемюнде – местом, являвшимся сердцем программы ракетостроения и космического развития СССР на ближайшие 7 лет после окончания войны.

И по сей день мы пользуемся все теми же принципами, заложенными благодаря титаническому труду в ФАУ-2, которые были выведены и испытаны самостоятельно и без посредничества других стран ввиду послевоенных запретов, а дальше из-за начавшейся Второй мировой войны.

### **Литература**

1. Дорнбергер, В. ФАУ-2. Сверхоружие Третьего рейха. 1930–1945 / В. Дорнбергер. – М. : Центрполиграф, 2004.