

О возможных перспективах изобретения №2554255, в т.ч. и для космических нужд».
Вариант расчета от 11 ноября 2021.

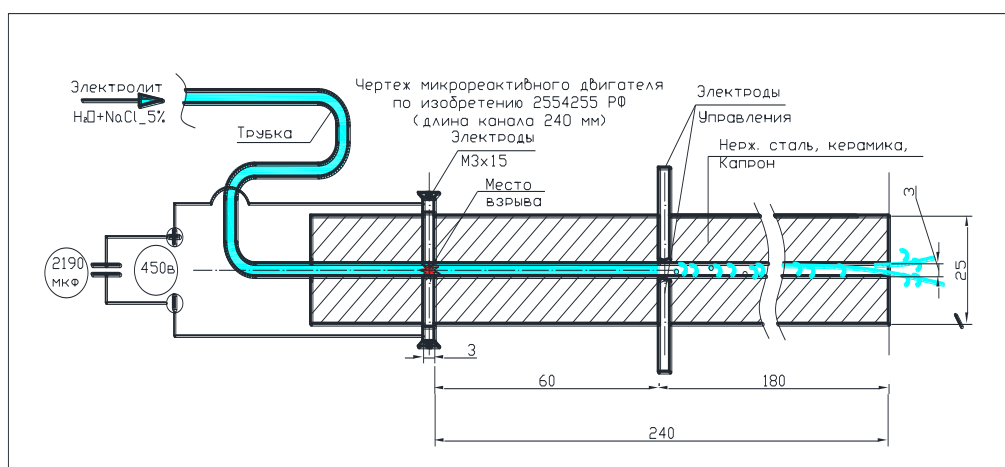
<http://www.rotoplan.ru/images/Raschet2.pdf>

Расчет выполнил инженер Морозов В.С.

Раздел 1. Исходные данные для выполнения расчета по определению возможных перспектив изобретения № 2554255» «Электровзрывной реактивный пульсирующий двигатель». (В дальнейшем: ЭРД по 2554255)

Электрические, энергетические, количественные, качественные, временные параметры взрывания подсолонной воды, (электролита) взяты из книги

В.П.Глушко "Путь в ракетной технике", Избранные труды, 1924-1946. М., "Машиностроение"., 1977 Академия наук СССР.



По трубке и каналу двигателя непрерывно и принудительно подается электролит ($H_2O + 5\% NaCl$). С блока конденсаторов подаются электрические разряды, например с частотой 200 гц и с энергией в 180 дж. Длительность импульса 0,001-0,0001 сек. Ток в импульсе ≈ 450 ампер, мощность импульса 180 квт.

В зоне электродов происходит взрывное нагревание электролита с диссоциацией на атомы. Добавлены электроды управления, которые при «заправке» электролита на 60 мм, инициируют электроразряд и микровзрыв электролита между основными «силовыми» электродами.

Образовавшееся высокое давление паров электролита, в месте взрыва, выбрасывает «пассивную часть» электролита с теоретической скоростью 5669,02 м/сек. (См. расчет)

<https://www.youtube.com/watch?v=0QNv2dWE7sA&feature=youtu.be>

Раздел 2. Описание проведенного эксперимента:

Внимание! Эксперимент проводился для МРД с длиной канала 40 мм, а расчет сделан для МРД с длиной канала 240 мм. (из них 60 мм длина «заправки» электролита, 180 мм просто «ствол» ЭРД для увеличения скорости и времени истечения «пассивного» электролита».

В сопло реактивного двигателя, по изобретению 2554255 РФ, заправлялся электролит (поваренная соль и немного марганцовки). Примерно 0,26 грамма. Длина

канала 40 мм, диаметр 3 мм. На выходе сопла (канала) вставлена пулька от воздушного ружья 0,49 грамма диаметром 4,5 мм. Пулька вставлена свободно. Электрическим разрядом взрывается электролит в донной части канала.

В видеоролике, «1Выстрел со Sprit om.mp4»), можно наблюдать одиночный импульс реактивного двигателя по изобретению №2554255, в результате которого пассивный электролит выбрасывает свинцовую пульку по банке с остатками Sprite, которая подлетает на высоту 60 мм и получает пробойну. Напиток успешно вылился. В банке оставалось 20-30 грамм напитка. К сожалению, в момент проведения опыта, не было чем взвесить банку, с остатками напитка.

Видео здесь: <https://www.youtube.com/watch?v=25vKcVZ3ZrM&feature=youtu.be>

Раздел 3. Проблемы. Энергия взрыва, определенная в расчете, около 180 дж.

Теоретическое время разряда конденсаторов, составляет около 0,0001 сек. Дж/сек – это 1 ватт.

Если предположить, что разряд происходил даже за 0,001 сек, то мощность разряда составляет $180 \text{ дж} / 0,001 = 180000 \text{ ватт}$, или 180 кВт.

При использовании воздушного разрядника по В.П. Глушко длительность разряда составляла 0,00001 сек., но при напряжении 40000 вольт.

Ток, в опытах Морозова В.С., при напряжении всего в 450 вольт, (в случае 180 кВт) может составлять около 400А. (Конденсаторы иногда заряжались до 420 вольт). Поэтому, общепромышленные выключатели «приваривались», а попытка сделать воздушный разрядник из вольфрамовых игл, диаметром 2-3мм, приводила к расплавлению острой части одной из игл разрядника, да и дуга в 0,5 мм, не пропускала столь большие токи, и приходилось «помогать» разряднику.

Управлять частотой следования импульсов при таких токах, и низких напряжениях очевидно весьма сложно. Поэтому для реализации частотных микровзрывов необходимо применять методику микровзрывов, представленную у В.П. Глушко, с использованием воздушного (газового) разрядника, меняя расстояние между электродами разрядника при более высоких напряжениях. Можно также управлять частотой следования импульсов, при любых напряжениях, с помощью современных электронных средств коммутации. Вернемся к доказательству, что ракетоноситель на МРД (микрореактивных двигателях) или ЭРД (электрореактивных двигателях) по изобретению №2554255 достаточно реальный проект.

Раздел 4. Определение расхода энергии при одном микровзрыве в канале ЭРД.

Данный расчет выполнен для теоретического транспортного космического корабля, который, в отличие от настоящего ТКК «Союз» назовем ТКК «ЭлектроСоюз» или «ЭСоюз»)

4.1 Определим кол-во энергии, запасенной в конденсаторах емкостью 2190 мкф при напряжении 420 вольт

$$W = \frac{U^2 * C}{2}$$
$$W = \frac{420^2 * 0.00219}{2} = 193,16 \text{ дж.}$$

4.2 После разряда на конденсаторах осталось 110 вольт. Определим кол-во неизрасходованной энергии:

$$W = \frac{110^2 * 0.00219}{2} = 13,24 \text{ дж.}$$

4.3 Следовательно, на взрыв израсходовано:

$$W = 193,16 - 13,24 = 180 \text{ дж}$$

Раздел 5. Определение температуры в канале ЭРД при микровзрыве 21 мг электролита при приложении энергии в 180 дж .

5.1. Определим теоретическую температуру образовавшихся паров электролита, при приложении энергии в 180 дж к 21 мг жидкости, в виде электролита. Теплоемкость воды 4200 дж/кг*С°

Показат	Вес	Вес	Вес	Масса
Ед. изм	мг	Грамм	Кг	Кг
Величина	21	0,021	0,000021	0,000021

5.2 Определим количество теплоты, необходимое чтобы обратить жидкость Массой 0,000021 кг в пар.

При удельной теплоте парообразования $Q = 2.3 * 10^6 \text{ дж/кг}$

$$Q = 2.3 * 10^6 * 0.000021 = 48.3 \text{ дж} ;$$

5.3 Следовательно, на парообразование уйдет 48,3 дж. Тогда далее, на нагрев пара уйдет:

$$Q = 180 \text{ дж} - 48.3 \text{ дж} = 131,7 \text{ дж}$$

5.4. Далее для расчета воспользуемся формулой:

$$Q = c * m * \Delta t;$$

Откуда:

$$\Delta t = \frac{Q}{c * m};$$

$$\Delta t = \frac{131,7 \text{ дж}}{4200 \frac{\text{дж}}{\text{кг}} * \text{C}^\circ * 0,000021 \text{ кг}} = 1493,2 \text{ }^\circ(?);$$

5.5. Следовательно, температура 21 мг паров жидкости составит:

$$T_{\text{общ}} = 100 \text{ }^\circ \text{C} + 1493 \text{ }^\circ \text{C} = 1593 \text{ }^\circ \text{C};$$

Раздел 6. Определение давления в канале МРД при микровзрыве 21 мг электролита при приложения энергии в 180 дж .

6.1 Определим теоретически возможное давление в камере взрыва, при объеме камеры 21 мм³ ;

Воспользуемся информацией размещенной здесь:

<https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/086/767.html>

Пар водяной, газообразное состояние воды. Пар водяной получают в процессе парообразования (*испарения*) при нагревании воды в паровых котлах, испарителях и других теплообменных аппаратах....

.....Только после превращения всей воды в пар, объём которого при 100 °С в 1673 раза больше объёма воды при 4 °С, температура может начать вновь повышаться.

6.2. Согласимся, с вышеприведенной информацией, следовательно при нагревании до 100° С, мы уже имеем давление в камере взрыва 1673 атм.

6.3 Воспользуемся калькулятором расположенным здесь,

<https://bbf.ru/calculators/190/?Vi=21&Pi=169.51&Ti=373&Vf=21&Tf=1866.2&Pf=848.09>

МПа

и далее оставшимися джоулями мы нагреваем 21 мг воды от 100 °С, находящегося под давлением 1673, при неизменном объеме в 21 мм³ и уже достигнутой температуре 1593 С°.

Проверяем калькулятор «вручную» по следующей формуле комбинированного газового закона:

$$\frac{P_1 * V_1}{t_1} = \frac{P_2 * V_2}{t_2} ;$$

Отсюда:

$$P_2 = \frac{P_1 * t_2}{t_1}$$

Бытовая система	В системе СИ
$P_1 = 1673 \text{ атм};$	$P_1 = 169.51 \text{ МПа}$
$t_2 = 1593,2 \text{ C}^\circ$	$t_2 = 1866,2 \text{ K}^\circ$
$t_1 = 100 \text{ C}^\circ$	$t_1 = 373 \text{ K}^\circ$

$$P_2 = \frac{169516725_1 * 1866,2_2}{373_1} = 848,13 \text{ МПа} = 8074,22 \text{ атм};$$

Раздел 7. Доказательство реальных перспектив изобретения №2554255 РФ.

7.1 Попробуем определить скорость «пассивного электролита» на «дульном срезе ЭРД»
Длина пассивного электролита, в котором, осталась равной 60 мм, а длина канала увеличена до 240 мм. (см. чертеж).

7.2 Итак, давление при микровзрыве равно 848 МПа или 8074 атм.

$P_{\text{нач}}$ - начальное давление «паров электролита» (Па); $P_{\text{нач}} = 848000000 \text{ Па} = 848 \text{ МПа}$

За время движения пассивного электролита до выходного среза двигателя объем камеры вырастет с 21 мм³ 2,1195Е-08 куб. м до 1,6956Е-06 куб.м, то есть увеличится в 80 раз, следовательно, давление на «срезе» будет равно:

$$P_{\text{среза}} = \frac{P_{\text{нач}}}{80};$$

$$P_{\text{среза}} = \frac{848000000}{80} = 10600000 \text{ Па} = 10,6 \text{ МПа}$$

Среднее давление в камере

$$P_{\text{ср}} = \frac{P_{\text{нач}} + P_{\text{среза}}}{2};$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{848000000 + 10600000}{2} = 429300000 \text{ Па} = 429 \text{ МПа};$$

S-площадь поперечного сечения ствола (кв.м); $S = 0,000007065 \text{ м}^2$

L-длина ствола (канала); 240 мм, 24 см, 0,24 м

m - 0,0000453 кг*сек²/м - масса «пассивного электролита» + взрывааемый электролит;

Напоминаю, что длина «пассивного» электролита осталась 60 мм. (как в предыдущих расчетах)

Таблица 1. Весовые и массовые характеристики ЭРД по 2554255

1	Вес «взрываемого» электролита	мг	21
2	Вес "пассивного" электролита	Мгм	423,9
3	Вес "пассивного" электролита	Грамм	0,4239
4	Вес "пассивного" электролита	кГ	0,0004239
5	Масса «пассивного» электролита	кг*сек ² /м	0,000043211
6	Вес взрываемого и «пассивного» электролита	кГ	0,0004449
7	Масса взрываемого и «пассивного» электролита	кг*сек ² /м	0,0000453

7.3 Определим силу, действующую на пассивный электролит:
Исходя из давления в камере взрыва:

Давление: 429 МПа

Площадь сечения: 0,000007065 м²

$$P = 429000000 * 0.000007065 = 3033 \text{ Н} = 309,28 \text{ кгс}$$

Вспользуемся формулой;

$$P_{\text{ср}} * S * L = m * \frac{V^2}{2} ;$$

7.4 Из указанной формулы искомая скорость «пассивного электролита» на срезе:
(расчет в системе СИ).

$$V = \sqrt{2 * P_{\text{ср}} * S * \frac{L}{m}}$$

$$V = \sqrt{2 * 429300000 * 0,000007065 * \frac{0,24}{0,0000453}} = 5669,02 \text{ м/сек}$$

(В предыдущих расчетах вместо массы в 0,0000453 кг*сек²/м, Автор ошибочно применял вес «пассивного» электролита 0,0004239 кг, что значительно занижало скорость истечения продуктов микровзрыва)

7.5 Энергия одного импульса при скорости : 5669,02 м /сек;

$$A = \frac{m * V^2}{2} = \frac{4,53 \text{ E-}05 * 5669,02^2}{2} = 727,92 \text{ Н*м} = 74 \text{ кг-сила*метр}$$

Или:

$$A = P * s = 3033 * 0.24 = 727,92 \text{ Н*м} = 74 \text{ кг-сила*метр}$$

Раздел 8. Определение количества электроэнергии для питания 6500 ЭРД для ТКК «ЭлектроСоюз»

Примем, условно, что КПД ЭРД по 2554255 будет 100%.

8.1. Для дальнейших расчетов зададимся количеством двигателей 6500 штук на один «ЭлектроСоюз» и предположим, что каждый ЭРД работает при частоте 200 гц.

8.2 При частоте 200 гц и расходе энергии на каждый импульс в 180 дж, расход энергии составит: на один ЭРД в сек:

$$A_{200} = 200 * 180 = 36000 \text{ дж/сек};$$

8.3 Время работы двигателей первой ступени 140 сек, следовательно, один ЭРД израсходует за 140 сек:

$$\text{ЭРД}_{140} = 36000 * 140 = 5040000 \text{ дж}; \text{ за 140 сек}$$

8.4 6500 ЭРД, в течение 140 сек, расходуют:

$$\text{ЭРД}_{6500} = 5040000 * 6500 = 32760000000 \text{ дж. за 140 сек}$$

8.5 Переведем эти Джоули в кВт* час

$$\text{Э}_{\text{кВт*час}} = 9100 \text{ кВт} * \text{час};$$

8.6 Не могу дать оценку такой цифре. Могу безграмотно предположить, что такую мощность надо выдать не за час, а за 140 сек (т.е. в 26 раз быстрее). В таком случае, мощность бортовой электростанции должна составить,

$$\text{Э}_{\text{кВт*140}} = 9100 \text{ кВт} * 26 = 234000 \text{ кВт.};$$

Или 0,25 мегаватт.

Не знаю, сколько будет весить такая электростанция? Есть ли такая? Влезет ли она на борт «ЭлектроСоюза»? Есть подозрения, что существуют контейнерные ядерные электростанции подобной мощности.

8.7 Очевидно для энергоснабжения ТКК «Электросоюз» более интересен вариант аккумуляторов. В настоящее время аккумуляторы могут выдавать от 0,25 кВт*час до 1 кВт*час с 1 кг своего веса. Следовательно, при требуемых 9100 кВт*час вес аккумуляторов может составлять от 40000 тонн до 10000 тонн. А такой вес уже приемлем для ТКК «ЭлектроСоюз» и главное: что для аккумуляторов выдать указанную мощность в течение 140 сек не является проблемой. А преобразование например 24 вольт в 1000 вольт это решаемый вопрос.

8.8 Возможно применение каких-то суперконденсаторов. Ведь эти суперконденсаторы должны держать и выдавать энергию в течение 10-15 минут.

Раздел 9 . Расчёт теоретически возможной скорости ТКК «ЭлектроСоюз» при достигнутой, в данном расчете, скорости истечения электролита в 5669 м/сек.

Вес ТКК «ЭлектроСоюз»: 300 тонн = 300000 кг

9.1 Масса ТКК «ЭлектроСоюз»:

$$m_{\text{ТКК "ЭлектроСоюз"}} = \frac{300000}{9,81} = 30581 \text{ кг} \cdot \text{сек}^2/\text{м};$$

9.2 Масса взрываемого и «пассивного» электролита за один импульс:
0,0000453 кг*сек²/м;

9.3 Масса взрываемого и «пассивного» электролита на одном ЭРД за 200 импульсов/сек:

$$m_{200} = 200 * 0,0000453 = 0.00906 \text{ кг} * \text{сек}^2/\text{м};$$

9.4 Масса взрываемого и «пассивного» электролита на одном ЭРД за 140 сек:

$$m_{140*200} = 0.00906 * 140 = 1.2684 \text{ кг} * \text{сек}^2/\text{м}; \text{ за 140 сек}$$

9.5 Масса взрываемого и «пассивного» электролита 6500 ЭРД за 1 сек:

$$m_{6500/\text{сек}} = 0.00906 * 6500 = 58,89 \text{ кг} * \text{сек}^2/\text{м};$$

9.6 Масса взрываемого и пассивного электролита 6500-ми ЭРД в течение 140 сек

$$m_{6500/140} = 1.2684 * 6500 = 8244,6 \text{ кг} * \text{сек}^2/\text{м}. \text{ за 140 сек}$$

Воспользуемся формулой:

$$V_2 = \frac{m_1}{m_2} * V_1;$$

9.7 И определим, при достигнутой скорости истечения электролита в $V_1=5669,02$ м/сек теоретическую скорость ТКК «ЭлектроСоюз» на 1-й секунде работы ЭРД :

$$V_2 = \frac{58,89_1}{30581_2} * 5669,02_1 = 10,91 \text{ м/сек};$$

9.8 Теоретическая скорость ТКК «ЭлектроСоюз» на 140-й секунде:

$$V_2 = \frac{8244,6_1}{30581_2} * 5669,02_1 = 1357,89 \text{ м/сек};$$

Требуемая скорость , после отработки 1-й ступени 1763 м/сек

9.9 Следовательно, полученная скорость ТКК «ЭлектроСоюз» меньше требуемой в $1763/1357,89 =$ в 1,25 раза. А это поправимо. (Но, борьба с вариантами может затянуться надолго, поэтому для PR-а и этого достаточно).

Раздел 10. Рассчитаем весовые характеристики ТКК «ЭлектроСоза» в КГ веса. (просто весовые килограммы как-то нагляднее и привычнее)

10.1 За один импульс ЭРД расходует 0,000453 кг веса.

10.2 За 200 импульсов $0,000453 * 200 = 0,0906$ кг расходует один ЭРД за 1 сек.

10.3 За 140 сек один ЭРД $0,0906 * 140 \text{ сек} = 12,684$ кг электролита.

10.4 За 1 сек ТКК «ЭлектроСоюз» отбрасывает 588,9 кг электролита.
(читай «морской водички» к вопросу об экологичности «ЭлектроСоюза»)

10.5 6500 двигателей за 140 сек расходуют 82446 кг электролита. (82,446 т)

Напоминаю, что 82,446 тонн это менее 30% из 300 тонн всего ТКК «ЭлектроСоюза». Остальные 217,5 тонн – это 2-я и 3-я ступени, электростанция и полезная нагрузка.

У настоящего ТКК «Союз» вес топлива 1-й ступени 160 тонн.

Раздел 11. Выводы:

1. В отличие от существующих, в настоящее время, газовых ракетных двигателей, ЭРД по изобретению №2554255, не имеет ограничений по скорости истечения отбрасываемой массы, составляющей для газовых двигателей величину в 3 км/сек.

2. Данный расчет демонстрирует, что скорость истечения электролита, в ЭРД по изобретению №2554255, может составлять 5669,02м /сек; (5.7 км/сек)
Скорость истечения может быть увеличена, например увеличением расхода количества электроэнергии, без увеличения расхода электролита.

3. Требуемый расход электроэнергии для работы 6500 ЭРД по изобретению 2554255 9100 квт*час. (Но за 140сек!).

4. Полный расход электролита, для 1-й степени, по данному расчету, для ТКК «ЭлектроСоюз» составляет 82446 кг (82,446 тонн)

5. Достигнутая теоретическая скорость 1-й ступени ТКК «ЭлектроСоюз» равна 1357,89 м/сек, что составляет 77% от требуемой. И далее есть многочисленные варианты для увеличения этого показателя и оптимизации остальных и многочисленных параметров.

6. Полный расход топлива 1-й ступени для настоящего ТКК «Союз» (блоками Б,В,Г,Д) составляет 160 тонн.

7. Достигнутая скорость при отработке 1-й ступени настоящего ТКК «Союз» 1763 м/сек.

Расчет выполнил инженер Морозов В.С.

При выполнении данного расчета использовалась информация, опубликованная по адресу:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%8E%D0%B7_\(%D1%80%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B0-%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%8E%D0%B7_(%D1%80%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B0-%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C))

и по адресу: [https://kik-sssr.ru/IP 4 Turatam old Razdel 1.htm](https://kik-sssr.ru/IP_4_Turatam_old_Razdel_1.htm)

Данный расчет опубликован по адресу: <http://www.rotoplan.ru/images/Raschet2.pdf>