

«О возможных перспективах изобретения №2554255, в т.ч. и для космических нужд». Вариант Расчета от 26 августа 2020

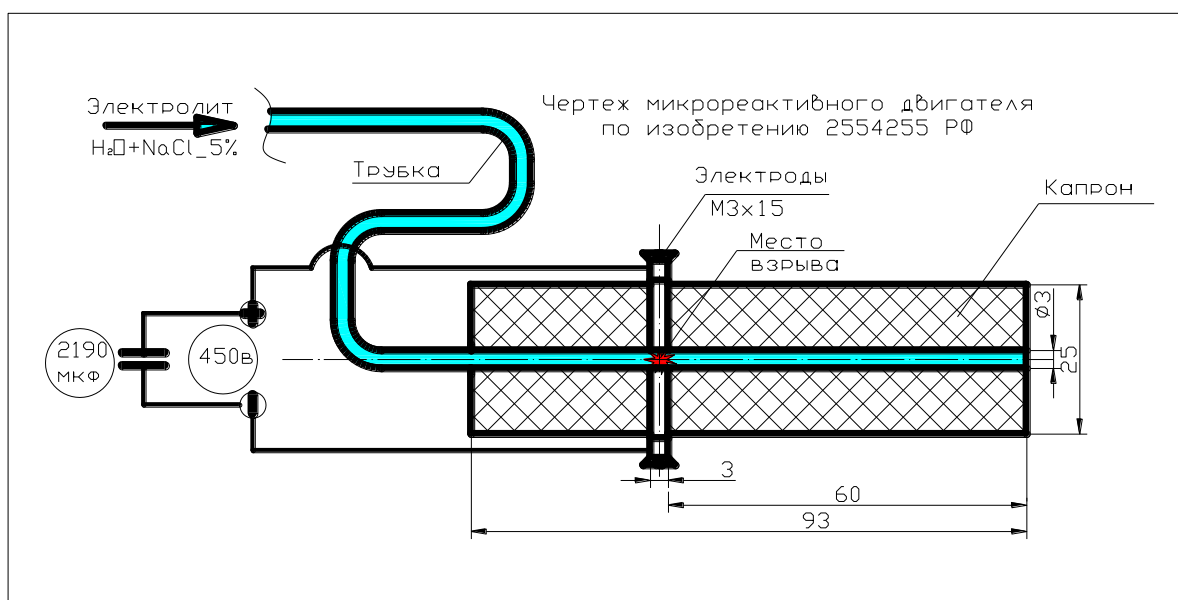
Расчет выполнил: инженер Морозов В.С.

Раздел 1 Исходные данные для выполнения расчета по определению возможных перспектив изобретения № 2554255» «Электровзрывной реактивный пульсирующий двигатель»

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.

В..П. Глушко.



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

Происходит взрывное нагревание электролита с диссоциацией на атомы. Образовавшееся высокое давление паров электролита, в месте взрыва, выбрасывает «пассивную часть» электролита со скоростью 168 м/сек.

Значение получено расчетом на основании эксперимента с использованием баллистического маятника. Видео эксперимента здесь:

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

Раздел 2. Описание проведенного эксперимента с пулькой от воздушки:

Внимание! Эксперимент проводился для МРД с длиной канала 40 мм, а расчет сделан для МРД с длиной канала 63 мм.

В сопло реактивного двигателя, по изобретению 2554255 РФ, заправлялся Электролит (поваренная соль 5% по весу и немного марганцовки). Вкс электролита 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 ом.мр4»), 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 200 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 энергия взрыва составляет $200 \text{ дж} / 0,001 = 200000 \text{ ватт}$, или 200 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 200 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 разрядника, меняя расстояние между шарами разрядника при 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) по изобретению №2554255 достаточно реальный проект

Раздел 4. Доказательство реальных перспектив изобретения №2554255 РФ.

4.1 Итак ракетоноситель «Союз» расходует 490 кг/сек топлива при скорости отбрасываемых газов 2400 м/сек.

4.2 Определим скорость «пассивного электролита» на «дульном срезе МРД» Длина пассивного электролита, в котором, равна 60 мм. (См чертеж на стр.1)

4.3 Теоретическое давление при микровзрыве равно 848 МПа или 8074 атм. (См. раздел 7)

4.4 В данном случае сделано допущение, что взрывается 21 мг электролита при расстоянии между электродами 3мм. Скорее всего данный объем 21 мг возможно завышен. Но проблема увеличения объема взрыва решается увеличением расстояния между электродами до 10-12 мм. Это и технически и электрически легко реализуемо и возможно.

4.5 Скорость истечения электролита, определенная с помощью баллистического маятника составила 168,47 м/сек. (эта скорость определялась для длины пассивного электролита 37 мм. (См раздел 9).

Для космических нужд скорость отбрасываемого электролита, равная 168,47м/сек, очень маленькая скорость. Но подчеркиваю, что значительные возможности по увеличению энергии разряда для «кипячения» электролита в указанном МРД есть.

4.6 Попробуем определить теоретическую скорость «пассивного электролита» на основании п. 4.3 (С учетом изложенного в п.4.4)

4.7 Определим среднее давление в МРД:

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

При следующих условиях:

$P_{\text{нач}}$ - 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 мм^3 $2,1195\text{E-}08 \text{ куб. м}$ до $4,24\text{E-}07 \text{ куб.м}$, то есть увеличится в 20 раз следовательно давление на «срезе» будет равно:

$$P_{\text{среза}} = \frac{P_{\text{нач}}}{20} ;$$

$$P_{\text{среза}} = \frac{848000000}{20} = 42400000 \text{ Па} = 42,4 \text{ МПа}$$

Среднее давление в камере

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

$$P_{\text{ср}} = \frac{848000000 + 42400000}{2} = 445200000 \text{ Па} = 445,2 \text{ МПа};$$

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

L-длина ствола (м); 60 мм, 6 см, 0,06 м

m-масса «пассивного электролита» (кг);

3	Вес "пассивного" электролита	Мгм	423,9
4	Вес "пассивного" электролита	Грамм	0,4239
5	Вес "пассивного" электролита	кГ	0,0004239
6	Масса «пассивного» электролита	кг	0,0004239

Тогда искомая скорость «пассивного электролита» на срезе:
(расчет в системе СИ).

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

$$V = \sqrt{2 * 445200000 * 0,000007065 * \frac{0,06}{0,0004239}} = 943,61 \text{ м/сек.}$$

Достижима ли такая скорость для данного МРД?. Да, достижима. И указанная скорость всего в 2,5 раза меньше скорости 2,4 км/сек, которой на пределе располагают современные газовые реактивные двигатели. Полагаю, что параметры электровзрывания, а именно: энергию электрического разряда можно увеличивать. И здесь электровзрыв, очевидно обладает значительными преимуществами по длительности взрыва (0,0001-

0,00001) и возможности увеличения его энергии путем увеличения расстояния между электродами по длине канала, увеличения кол-ва пар электродов, увеличения напряжения, увеличения емкости конденсаторов, увеличения частоты микровзрывов, изменения геометрических параметров МРД, и т.д.)

Далее следует подтверждение достижимости жидкостью скоростей превышающих 2,4 км/сек.

Например здесь:

ВНУТРЕННЯЯ БАЛЛИСТИКА ИМПУЛЬСНОГО ВОДОМЕТА С ПОРОХОВЫМ ПРИВОДОМ

А. Н. Семко

Донецкий государственный университет, 83055 Донецк (Украина)

[1, 2]. Максимальная скорость струи ИВ обычно не превышает 1500 м/с, а для ГП может достигать 3000 м/с.

ИВ – импульсный водомет;

ГП – гидравлическая пушка;

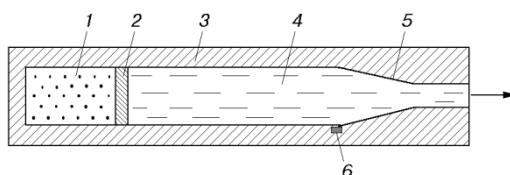


Рис. 1. Схема порохового импульсного водомета:

1 — камера сгорания, 2 — пыж, 3 — ствол, 4 — вода, 5 — сопло, 6 — датчик давления

Можно заявить, что в связи с неограниченными возможностями электрического разряда по сравнению с порохом - «пассивный электролит». импульсного микрореактивного двигателя с электровзрыванием по изобретению №2554255 сможет превысить скорость в 3000 м/сек.

Импульс тела, который получает, например, ракетоноситель «Союз» равен:

$$P = m * V;$$

$m = 490 \text{ кг}$ масса газа выбрасываемого из ракеты в сек; (цифра завышена на 20-30% так как реальный расход уменьшается с течением времени)

$V = 2400 \frac{м}{сек}$; скорость отбрасываемого газа;

Следовательно, импульс тела ракетносителя «Союз» равен:

$$P = 490 * 2400 = 1176000 \text{ кг} * \text{м}/\text{сек};$$

Для нашего МРД, при такой же скорости отбрасывания, необходима такая же масса отбрасываемого электролита:

Один МРД, при одном импульсе отбрасывает: 0,0004239кг (0,4239 г) пассивного электролита.

Следовательно, для отбрасывания такой же массы как в «Союзе» 490 кг/сек надо:

$$Имп_{шт} = \frac{490}{0,0004239} = 1155933 \text{ шт.имп/сек};$$

При частоте импульсов 100 гц, для отбрасывании 490 кг/сек потребуется 11559 штук МРД;

При частоте импульсов 200 гц, для отбрасывании 490 кг/сек потребуется 5780 штук МРД или ≈ 6000 МРД;

Проверяем: $6000 \text{ МРД} * 200 \text{ гц} * 0,0004239 \text{ кг} = 500 \text{ кг};$

(*21 мг взрываемого электролита отправляем в «запас»)

Напоминаем:

Количество энергии, запасенной в конденсаторах, емкостью 2190 мкф, при напряжении 420 вольт, в данном эксперименте:

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

Следовательно, повышение напряжения и емкости конденсаторов дает широкие возможности для повышения энергии микровзрыва а, следовательно, и для повышения скорости отбрасываемого «пассивного электролита» значительно больше 3000 м/сек.

Из заявочного свидетельства В.П.Глушко:

ЗАЯВОЧНОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО № 85435/5789, 23 марта 1931 г.
АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО № 1051, КЛ. 62-B-37

Настоящим изобретением предлагается реактивный двигатель, позволяющий осуществить весьма большие скорости движения за счет использования больших скоростей отбрасываемого вещества.

помещенного или в самом аппарате, или вне его. При достаточно мощном разряде проводник мгновенно переходит в газообразное состояние (см. опыты J. Anderson'a «The Astrophys Journal», 1920, № 1). Продукты электровзрыва, обладая чрезвычайно высокой температурой, расширяются в камере сгорания и вытекают через сопло со скоростью, величина

которой может быть сколь угодно большой при надлежащем расходе электроэнергии на единицу веса взрывающегося вещества.

Ниже приведены значения скорости истечения продуктов электровзрыва при различной величине расхода электроэнергии на 1 г отбрасываемого вещества, при условии 100% утилизации затрачиваемой энергии.

Для получения истинных значений скорости необходимо указанные числа исправить сообразно с величиной коэффициента полезного действия.

Работа двигателя при данном расходе в секунду отбрасываемого вещества может быть в широких пределах регулируется надлежащим подбором констант разрядной цепи, именно индуктивности, сопротивления, емкости, логарифмического декремента затухания и т. п., причем можно получать различные: температуру, газообразование, скорость истечения и т. д.

Т а б л и ц а

Расход энергии на 1 г отбрасываемого вещества, кал	Скорость истечения, м/с
1,92	4000
2,99	5000
11,95	10000
298,7	50000
1195	100000

Удельный расход, указанный в заявочном св-ве на стр. 49 в книге В.П.Глушко и равный 1,9 кал/г отбрасываемого вещества, скорее всего является опечаткой в книге и, возможно эта цифра измеряется в ккал/г, Поэтому в дальнейшем расчете воспользуемся удельными расходами 0,59 ккал/г или 0,27 ккал/г, определенных на основании более подробных расчетов, также представленных в книге В.П. Глушко)

Раздел 5. Определение расхода энергии при одном микровзрыве в канале МРД.

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

$$W = \frac{U^2 * C}{2}$$

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

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

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

5.3 Следовательно, на взрыв израсходовано:

$$W = 193.16 - 13.24 = 180 \text{ дж}$$

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

6.1. 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 (Вес/9,81)
Ед. изм	мг	Грамм	кг	кг
Величина	21	0,021	0,000021	2,14067E-06

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

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

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

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

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

6.4. Далее для расчета воспользуемся формулой:

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

Откуда:

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

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

6.5. Следовательно температура 21 мг паров жидкости составит:

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

Раздел 7. Определение давления в канале МРД при микровзрыве 21 мг электролита при приложения энергии в 180 дж .

7.1 Определим теоретическое возможное давление в камере взрыва, при объеме камеры 21 мм³ ;

Воспользуемся информацией размещенной здесь:

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

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, объем которого при 100 °С в 1673 раза больше объема воды при 4 °С, температура может начать вновь повышаться.

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

7.3 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. (См. раздел 6 пункт 6.4 Выше)

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 8. Определим параметры электроустановки, способной обеспечить электроэнергией гипотетический транспортный космический корабль (ТКК) с использованием «микрореактивного двигателя» по изобретению РФ №2554255.

В.П.Глушко «Путь в ракетной технике», Избранные труды, 1924-1946. М., «Машиностроение»., 1977 Академия наук СССР.
 страница 38 (2-й абзац снизу)

Таблица 8. 1 Основания для последующих расчетов

№	1	2	3
	В.П. Глушко страница 38 (2-й абзац снизу) (вариант 1)		
	Наименование параметра	Ед. изм.	Величина
1	Длина взрывающей струи электролита	мм	30
2	Диаметр взрывающей струи электролита	мм	1,4
3	Энергия взрыва, затрач. на такое кол-во. (Вариант 1)	кал	27,7
4	В.П. Глушко, страница 39 пункт 2 (вариант 2)		
5	Длина взрывающей струи электролита	мм	170
6	Диаметр взрывающей струи электролита	мм	1,4*
7	Энергия затрач. на такой взрыв жидкости (Вариант 2)	кал	73

*(в книге очевидно опечатка, написано 1,4 мм²)

8.2 Определим объем взрывающей струйки электролита по варианту 1

$$A = \pi * r^2 * h = \text{мм}^3$$

$$A = 3,14 * 0,7 * 0,7 * 30 = 46,2 \text{ мм}^3$$

8.3 Определим объем взрывающей струйки электролита по варианту 2

$$A = \pi * r^2 * h = \text{мм}^3$$

$$A = 3,14 * 0,7 * 0,7 * 170 = 261,6 \text{ мм}^3$$

Сводим полученные данные в таблицу:

Таблица 8.4. Объемы и веса взрывающей жидкости по вариантам 1, и 2

№	1	2	3
	Наименование параметра	Ед. изм.	Величина
1	Объем взрывающей жидкости 1 вар	мм ³	46,2
2	Объем взрывающей жидкости 2 вар	мм ³	261,6
3	Вес взрывающей жидкости 1 вар	мг	46,2
4	Вес взрывающей жидкости 2 вар	мг	261,6

8.5. Определим удельный расход затрачиваемой энергии на взрывание 1 мг жидкости на основании таблицы 8.1

Вариант 1

$$\mathcal{E}_{вар 1} = \frac{\mathcal{E}_{т 8.1 \text{ кг с3}}}{\text{Вес}_{т 8.4 \text{ кг с3}}} = \frac{\text{кал}}{\text{мг}}$$

$$\mathcal{E}_{вар 1} = \frac{27,7}{46,2} = 0,59 \frac{\text{кал}}{\text{мг}} =$$

8.6. Определим удельный расход затрачиваемой энергии на взрывание 1 мг жидкости

Вариант 2

$$\mathcal{E}_{вар 2} = \frac{\mathcal{E}_{т8.1 \text{ кг с7}}}{\text{Вес}_{т8.4 \text{ кг с4}}} = \frac{\text{кал}}{\text{мг}}$$

$$\mathcal{E}_{вар 2} = \frac{73}{261,6} = 0,27 \frac{\text{кал}}{\text{мг}}$$

Таблица 8.7 В дальнейших расчетах примем соотношения взрывающего в-ва и пассивного в-ва

№	1	2	3
		Наименование параметра	Величина
1		Соотношение взрывающего в-ва и пассивного в-ва 1/20	0,05

Таблица 8.8. Определение кол-ва электролита подлежащего взрыванию при полной массе электролита в "ГидроСоюзе" 300 тонн (В «Союзе» 273 тонны)

№	1	2	3	4
	Наименование параметра	Тонн на борту	Взрывается	Ед. изм
3	При соотнош. взрывающего в-ва и пассивного в-ва 1/20	300	15	тонн

Таблица 8.10. Определение затрат энергии на взрывание следующего кол-ва электролита (в ккалориях)

№	1	2	3	4	5
	Наим. параметра				
	Единицы измерения	грамм	кг	кг	тонн
1	Кол-во взрывающего элект-та	1	1	1000	15
2	Расход в ккал Вар1э (п.8.5)	0,60	600	599567	8993506
3	Расход в ккал Вар2э (п. 8.6)	0,28	280	279693	4195402

Таблица 8.11. Параметры перевода кал в ватт/час-

1	Переводной коэффициент для 1 ккал			
2	1 ккал	=	Кватт*час	0,001163

Таблица 8.12. Определение затрат энергии на взрывание следующего кол-ва электролита (в кВт*час)

№	1	2	3	4	5
	Наименование параметра				
1	Единицы измерения	грамм	кг	кг	тонн
2	Кол-во взрываемого электролита	1	1	1000	15
3	Расход в кВт*час Вар1э	0,00070	0,697	697	10459
4	Расход в кВт*час Вар2э	0,00033	0,325	325	4879

Зададимся временем работы всех двигателей в объеме 400 сек. (Время работы двигателей Союза при выведении на орбиту). Следовательно вышеуказанные затраты энергии мы должны обеспечить за 400 сек, а не за 3600 сек, Следовательно, коэффициент увеличения энергозатрат составит 9. Следовательно, для обеспечения энергией, для взрывания вышеуказанного кол-ва электролита понадобится:

Определяем затраты энергии в (кВт*час) на взрывание следующего кол-ва электролита при работе 400 сек

Таблица 8.13. Энергозатраты с коэффициентом увеличения 9, в кВт*час

№	1	2	3
	Наименование параметра		
1	Кол-во взрываемого электролита	1000	15
2	Единицы измерения	кг	тонн
3	Затраты кол-во кВт*час Вар1э	6276	94135
4	Затраты кол-во кВт*час Вар2э	2928	43913

Берем конкретную газотурбинную установку. Вес газотурбинной установки с выходной электрической мощностью 30 тыс. кВт, 16 тонн.

Следовательно, для выработки электроэнергии, обеспечивающей потребности по взрыванию электролита понадобится следующее кол-во Газотурбинных установок:

Таблица 8.14. Расчетное кол-во газотурбинных установок мощностью 30 тыс. кВт.

№	1	2	3
	Наименование параметра		
1	Кол-во взрываемой электролита	1000	15
2	Единицы измерения	кг	тонн
3	Кол-во ГТУ Вар1э	0,209	3,14
4	Кол-во ГТУ Вар2э	0,098	1,46

Поскольку расход отбрасываемого электролита мы уравнили с ракетоносителем «Союз», то для того, чтобы взять две ГТУ весом 32 тонны на борт «ГидроСоюза», нам придется увеличить скорость отбрасываемого «пассивного электролита». И такие возможности, в соответствии с выводами В.П. Глушко, имеются в весьма широком диапазоне. (Увеличение расстояния между электродами по длине канала, увеличение кол-ва пар электродов, увеличение напряжения, увеличение емкости конденсаторов, увеличение частоты микровзрывов, изменение геометрических параметров МРД, и т.д.)

Как видим, вес энергетической установки (32 тонны) позволяет установить её в гипотетический "ГидроСоюз"-

8.15 Задача данного расчета состоит лишь в привлечении внимания к возможностям изобретения №2554255 и поэтому не рекомендуется строить ТКК «ГидроСоюз» на основании этого расчета. ☺

8.16 Остановимся на выборе двух ГТУ вес которых будет 32 тонны. У Автора нет данных, насколько можно сократить вес общепромышленной ГТУ, в случае, если она

понадобится для космических нужд. И есть ли энергетические установки расчетной мощности с весом хотя бы в два раза меньше веса 2-х общепромышленных ГТУ.

Раздел 9. Расчет для МРД 37мм, по экспериментальному определению скорости отбрасываемого «пассивного электролита», с помощью баллистического маятника: при напряжении 420-450 вольт и емкости 2190 мкф.

<https://www.youtube.com/watch?v=0QNV2dWE7sA&feature=youtu.be>

9.1 Определим вес пассивного электролита в канале микрореактивного двигателя (в дальнейшем МРД). (Эксперимент проводился для МРД с длиной канала 37 мм)

$$F = \pi * r^2 * h * \text{Уд. вес}_{\text{воды}} = (\text{кг})$$

$$F = 3.14 * 0,0015\text{м} * 0,0015\text{м} * 0,037\text{м} * 1000 = 0,000261405 \text{ кг},$$

(0,261405 грамм), (261,405 мгм)

9.2 Определим массу пассивного электролита:

$$m_3 = \frac{0,000261405\text{кг}}{9.81} = 2.66468 * 10^{-5} \text{ кг (массы)}$$

9.3. Определим массу пластикового стакана:
(вес пластикового стакана 29 грамм)

$$m_{cm} = \frac{0,02844\text{кг}}{9.81} = 0,002899 \text{ кг (массы)}$$

9.4. Определим скорость электролита в момент неупругого удара в стакан:

Источник формулы:

<https://physics.ru/courses/op25part1/content/chapter1/section/paragraph21/theory.html#.XDEcFF68U1I>

$$v = \frac{M + m}{m} \sqrt{2gh}.$$

$$V = \frac{0.002899 + 2.66468 * 10^{-5}}{2.66468 * 10^{-5}} * \sqrt{2 * 9.81 * 0.120} = 168,46 \frac{\text{м}}{\text{сек}};$$

Указанной скорости явно недостаточно для космических нужд. Скорее всего в данном эксперименте взрывается не 21 мг электролита (предположение Морозова В.С.), а взрывается 5-6 мг электролита. Поэтому и нужны исследования возможных и оптимальных параметров МРД по изобретению №2554255 РФ.

Показатели, удельного расхода энергии при каждом микровзрыве, которые можно определить из успешных экспериментов, проведенных Морозовым В.С. на МРД с длиной «пассивного электролита» 37мм, оставим в стороне, так как у Морозова В.С. не было возможности определить точное кол-во электролита, которое взрывается в его опытах. Конечно, можно обратным ходом, исходя из скорости 168 м/сек «пассивного электролита», показанной на баллистическом маятнике, определить кол-во взрывающегося электролита. Но, поскольку скорость 168 м/сек нам не интересна, а есть достаточно точные удельные расходы энергии, определенные В.П. Глушко, то в вышеприведённых расчетах использовались удельные расходы энергии подтвержденные экспериментами В.П. Глушко.

9.5 Определим ускорение пассивного электролита:

$$a = \frac{V^2}{2 \cdot h} = \frac{168,4678 \cdot 168,4678}{2 \cdot 0,12} = 118255,9 \frac{м}{сек^2};$$

9.6 Определим силу, действующую на пассивный электролит

$$F = m \cdot a = 2,66468 \cdot 10^{-5} \cdot 118255,9 = 3,15 \text{ кгс}$$

9.7 Определим время полета пассивного электролита до пластикового стакана

$$t = \frac{S}{V} = \frac{0,1}{168,5} = 0,000593 \text{ сек};$$

9.8. Определим время покидания электролитом двигателя:

$$t = \frac{S}{V};$$

$$t = \frac{0,0037}{168,47} = 2,19624 \text{E-}05 \text{ сек}$$

9.9 Определим тягу двигателя по формуле опубликованной здесь:

<http://www.modelizd.ru/rocket/engine/osnovnye-harakteristiki-raketnyh-dvigatelay>

$$P = \frac{m}{t} \cdot W. \quad (4)$$

$$P = \frac{2,66468 \cdot 10^{-5}}{2,19624 \text{E-}05} \cdot 168,5 = 204,4 \text{ Н} (20,4, \text{кгс});$$

Величина G_t/t представляет собой весовое количество топлива (газа), покидающего камеру сгорания двигателя за единицу времени (1 сек). Эту величину называют весовым секундным расходом и обозначают ω . Тогда

Определим весовой секундный расход топлива:

$$\omega = \frac{G_t}{t} = \frac{0,000261405}{2,19624 \text{E-}05} = 1,21 \text{ кг/сек}$$

Дать оценку этому весовому расходу не могу.

Определим удельную тягу двигателя:

Совершенство двигателя и эффективность его работы характеризуются удельной тягой. Удельной тягой называют отношение силы тяги к секундно-весовому расходу топлива.

$$P_{уд} = \frac{P}{\omega}.$$

$$P_{уд} = \frac{31,51}{0,18731804} = 168,47 \text{ кг*сек/кг};$$

Определение несколько последних параметров Автору не понятны, так как они сформулированы для непрерывных газовых двигателей, а в данном расчете рассматривается импульсный двигатель.

Расчет, в первом приближении, демонстрирует, а Автор категорически уверен, что изобретение №2554255 имеет замечательные перспективы.

С уважением:

Инженер

Морозов В.С.