

 AntoBro 28 февраля 2017 в 16:16

Сага о ракетных топливах-обратная сторона медали

Научно-популярное, Космонавтика, Физика, Профессиональная литература, Химия



При обсуждении статьи [«Сага о ракетных топливах»](#) был затронут довольно болезненный вопрос о безопасности жидких ракетных топлив, а так же продуктов их сгорания ну и немного про заправку РН.

Однозначно не являюсь специалистом в этой области, но «за экологию» обидно.

Статья оканчивается вырезкой из публикации [«Плата за доступ в космическое пространство»](#).

Условные обозначения (не все используются в этой статье, греческие буквы трудно пишутся, поэтому скриншот)

▼ [Индексы и сокращения \(не все используются в этой статье\):](#)

а — акт ивный
без — безопасный
вх — входной
взр — взрыв
вых — выходной
г — горючее
дв — двигат ель
з — задержка
ж — жидкост ь
к — камера
кип — кипение
кр — крит ический
л — лет ный
м — модельный

н – нат урный
 max – максимальный
 min – минимальный
 о – окислит ель
 т — т опливо
 АК – азот ная кислот а
 АТ – азот ный т ет роксид
 АЭС – ат омная элект рост анция
 ГГ – газогенерат ор
 ДИ, ЗДИ, КВИ и КТИ – доводочные, завершающие доводочные, конт рольно-выборочные и конт рольно-т ехнологические испыт ания;
 ДУ – двигат ельная уст ановка
 ЖРД – жидкост ный ракет ный двигат ель
 ИК – испыт ат ельный комплекс
 КА – космический аппарат
 КВРБ – кислородно-водородный разгонный блок
 КК – космический корабль
 КПД – коэффицент полезного дейст вия
 КРТ – компонент ы ракет ного т оплива
 КС – камера сгорания
 ЛА – лет ат ельный аппарат
 МТКС – многоразовая т ранспорт но-космическая сист ема
 НДМГ – несиммет ричный димет илгидразин
 ОК – орбит альный корабль
 ПГСП – пневмгидравлическая сист ема пит ания
 ПДК – предельно-допуст имая концент рация
 ПУ – поджигающее уст ройст во
 РКК – ракет но-космический комплекс
 РН – ракет а-носит ель
 САЗ – сист ема аварийной защит ы
 СД – сигнализат ор давления
 СК – ст арт овый комплекс
 СНИП – ст роит ельные нормы и правила
 СПГ – сжиженный природный газ
 ТНА – т урбонасосный агрегат
 ТНТ – т ринит рот олуол
 ТЭ – т опливный элемент
 ХСИ и ОСИ – холодные и огневые ст ендовые испыт ания ДУ
 ЭХГ – элект рохимический генерат ор.

Экологическая безопасность ракетных пусков, испытаний и отработки двигательных установок (ДУ) летательных аппаратов (ЛА) в основном определяется применяемыми компонентами ракетного топлива (КРТ). Многие КРТ отличаются высокой химической активностью, токсичностью, взрыво- и пожароопасностью.



С учетом токсичности КРТ делятся на четыре класса опасности (по мере убывания опасности):

- первый класс: горючие гидразинового ряда (гидразин, НДМГ и продукт Люминал-А);
- второй класс: некоторые углеводородные горючие (модификации керосина и синтетические горючие) и окислитель перекись водорода;
- третий класс: окислители азотный тетроксид (АТ) и АК-27И (смесь HNO_3 – 69,8 %, N_2O_4 — 28 %, J – 0,12...0,16 %);
- четвертый класс: углеводородное горючее РГ-1 (керосин), спирт этиловый и бензин авиационный.

Водород жидкий, СПГ (метан CH_4) и кислород жидкий не токсичны, но при эксплуатации систем с указанными КРТ необходимо учитывать их пожаро-и взрывоопасность (особенно водорода в смесях с кислородом и воздухом).

Санитарно-гигиенические нормы КРТ приведены в таблице:

Санитарно-гигиенические нормы КРТ					
Наименование КРТ, химическая формула	Плотность при 0°C и 760...мм рт.ст., г/см³	Класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76	Предельно допустимая концентрация (ПДК)		
			в воздухе рабочей зоны, мг/м³	в атмосфере воздуха, мг/м³	в воде водоема, мг/м³
Гидразин (N_2H_4)	1,025	1	0,1	0,001	0,01
НДМГ ($\text{C}_2\text{H}_5\text{N}_2$)	0,811	1	0,1	0,001	0,01
Продукт Люминал	1,35	1	0,1	0,001	0,01
Спирт этиловый ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$)	0,806	4	1000	5,0	
Углеводородное горючее РГ-1	0,847	4	300	1,2	
Бензин авиационный	0,74	4	-	5,0	-
Водород жидкий (H_2)	0,071 при T=20 К	-	-	-	-
СПГ, метан (CH_4)	0,424 при T=111,5 К	-	-	-	-
Окислитель АТ (N_2O_4)	1,49	3	2,0	0,085	45,0
АК-27И (HNO_3 , N_2O_4 и J)	1,596	3	2,0	0,085	45,0
Окислитель перекись водорода	1,37	2	0,3	0,02	0,1
Кислород жидкий	1,142 при T=90 К				

Большинство горючих взрывоопасны и по [ГОСТ 12.1.011](#) они отнесены к категории взрывоопасности IIA.

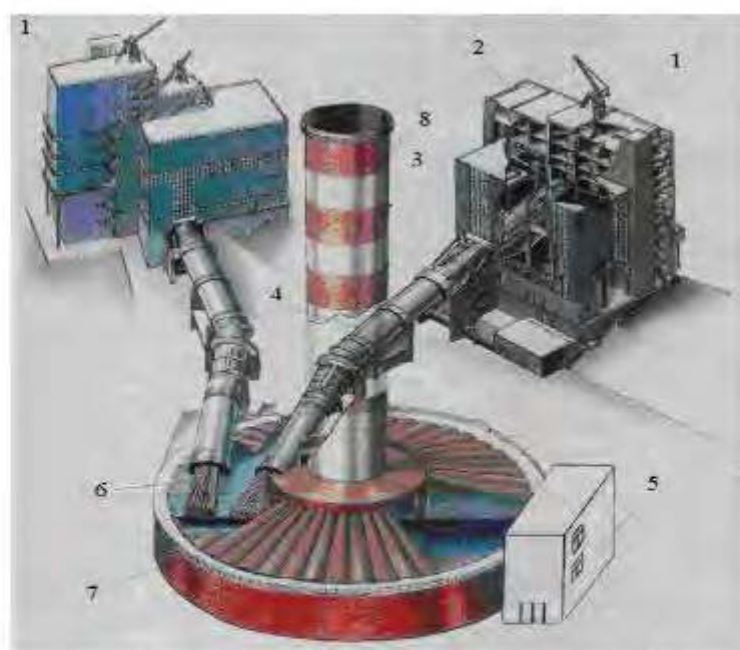
Продукты полного и частичного окисления КРТ в элементах двигателя и продукты их сгорания, как правило, содержат вредные соединения: окись углерода, углекислый газ, окислы азота (NO_x) и др.



В двигателях и энергоустановках ракет большая часть подводимого к рабочему телу тепла (60...70 %) выбрасывается в

окружающую среду с реактивной струей РД или охладителем (в случаях работы РД на испытательных стендах применяется вода). Выброс в атмосферу нагретых отработавших газов может влиять на местный микроклимат.

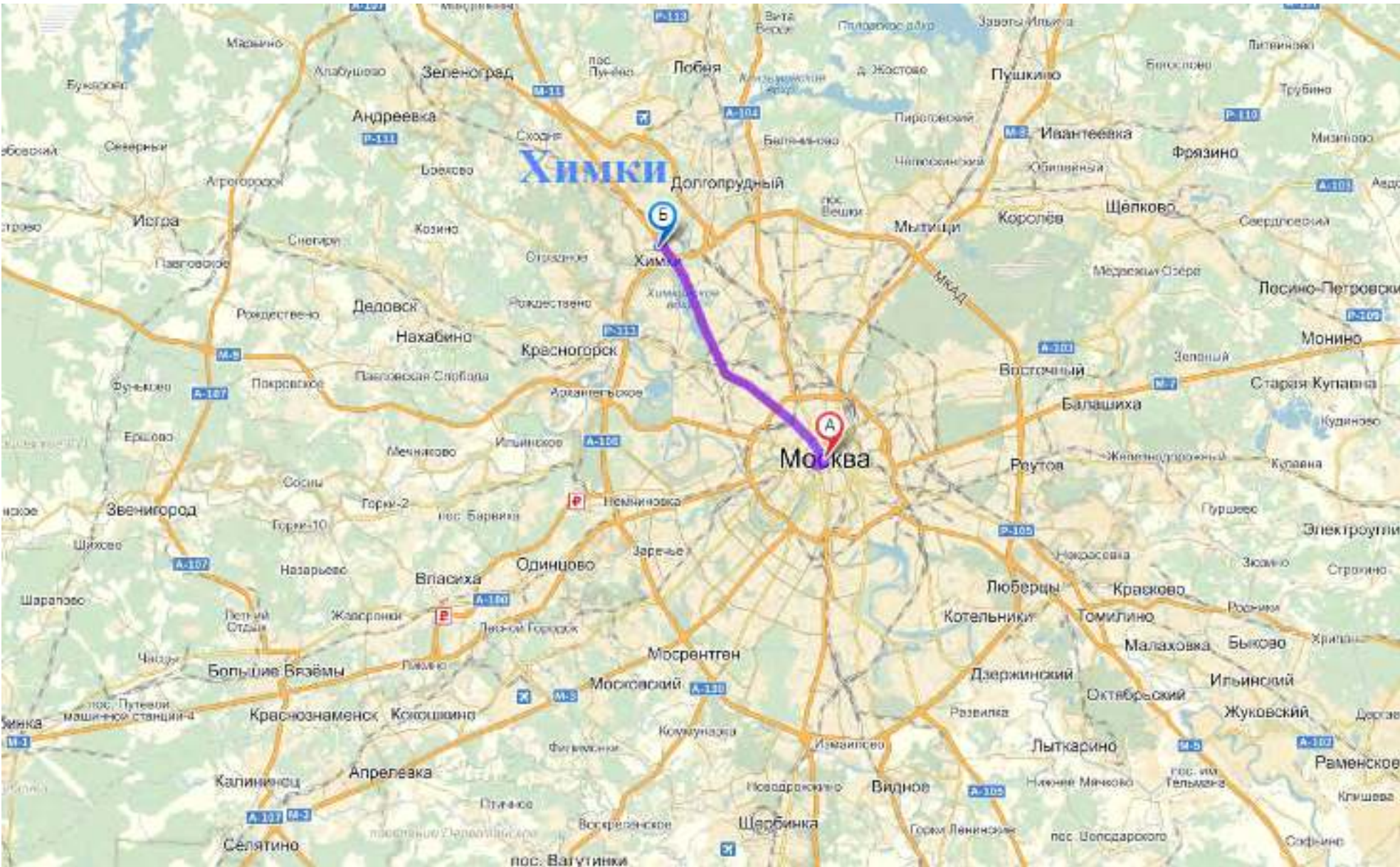
[Фильм об РД-170, его производстве и испытаниях](#). НПО «Энергомаш» две огромные вытяжные трубы испытательных стендов, сопутствующие строения и окрестности Химок:



Стенды № 1 и 2 испытательного комплекса ОАО «Энергомаш им. академика В.П. Глушко»:

1 – стенд № 1; 2 – стенд № 2; 3 – бронекамера; 4 – газодинамический тракт с системой дожигания продуктов сгорания; 5 – насосная станция системы шумоглушения; 6 – узлы ввода; 7 – гидрогасительная камера; 8 – труба рассеивания

На другой стороне крыши: [можно увидеть](#) сферические емкости для кислорода, цилиндрические — для азота, керосиновые цистерны чуть правее, в кадр не попали. В советское время на этих стендах испытывали двигатели для «Протона». Совсем рядом с Москвой.



В настоящее время множество «гражданских» ЖРД используют углеводородные горючие. Их продукты полного сгорания (водяные пары H2O и диоксид углерода CO2) условно не считаются химическими загрязнителями окружающей среды.

Все остальные компоненты являются либо дымообразующими, либо токсичными веществами, оказывающими вредное влияние на человека и окружающую среду.

Это:

соединения серы (SO2, SO3 и др.); продукты неполного сгорания углеводородного топлива — сажа (C), монооксид углерода (CO), различные углеводороды, включая и кислородосодержащие (альдегиды, кетоны и др.), условно обозначаемые как CmHn, CmHnOp или просто CH; окислы азота с общим обозначением NOx; твердые (зольные) частицы, образующиеся из минеральных примесей в горючем; соединения свинца, бария и других элементов, входящих в состав присадок к топливам.

Вещество	ПДК (мг/м³) компонентов продуктов сгорания			
	Химическая формула	В рабочей зоне	В воздухе населенных мест	
			максимальная разовая	Среднесуточная
Пыль	—	—	0,5	0,05
Сажа	C	—	0,15	0,05
Углерода оксид	CO	20	3,0	1,0
Бензин	C _m H _n	100	5,0	1,5
Бензапирен	C ₂₀ H ₁₂	0,00015	—	0,000001
Формальдегид	HCHO	0,05	0,035	0,003
Азота диоксид	NO ₂	5	0,085	0,085
Серы диоксид	SO ₂	10	0,5	0,05
Водород хлористый	HCl	5	0,2	0,2
Кислота серная	H ₂ SO ₄	1	0,3	0,1
Свинец и его соединения	—	—	—	0,0007

По сравнению с тепловыми двигателями других типов, токсичность ракетных двигателей имеет свои особенности, обусловленные специфическими условиями их эксплуатации, применяемыми топливами и уровнем их массовых расходов, более высокими значениями температур в реакционной зоне, эффектами догорания выхлопных газов в атмосфере, спецификой конструкций двигателей.

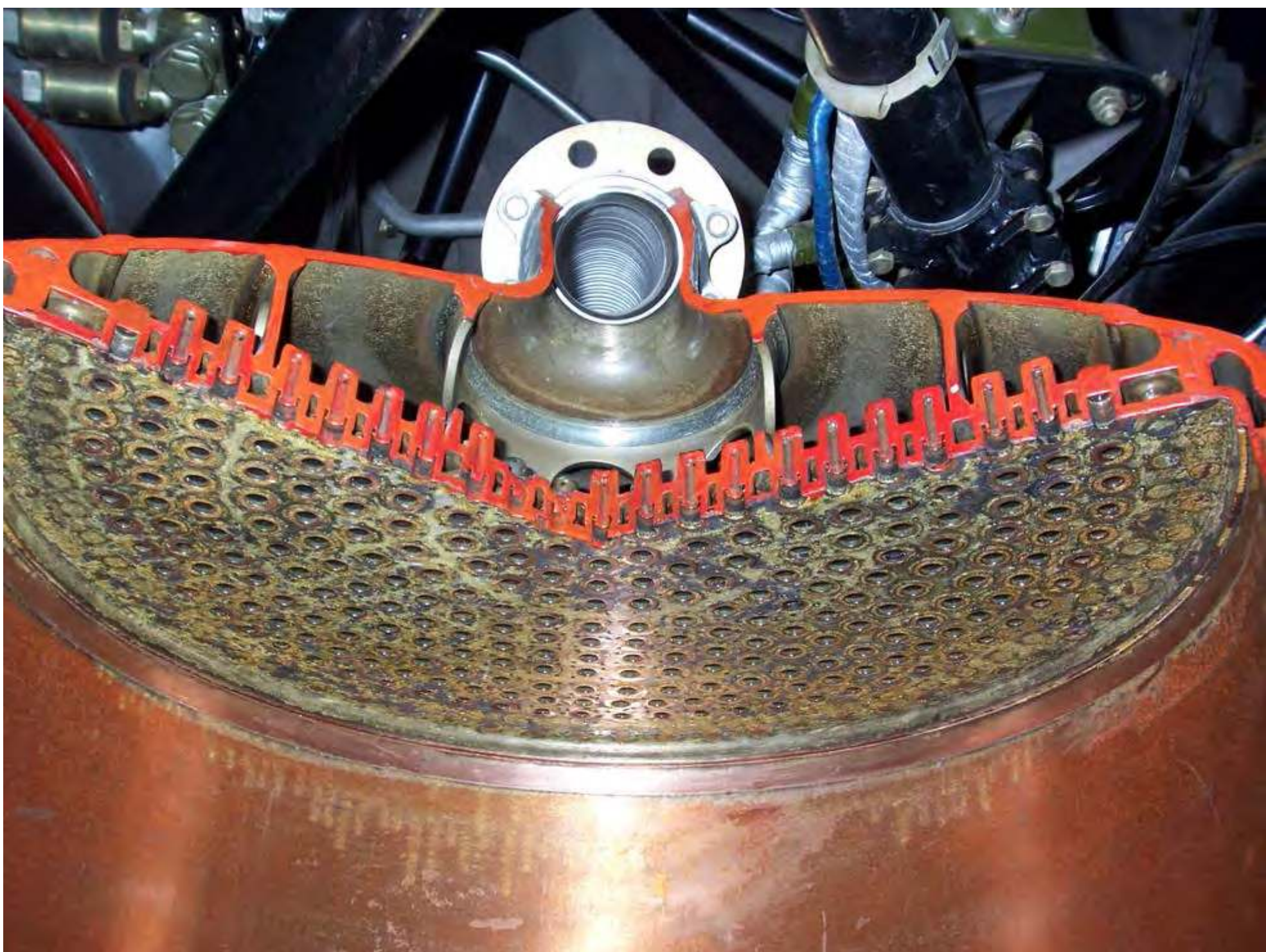
Отработавшие ступени ракет-носителей (РН), падая на землю, разрушаются и оставшиеся в баках гарантированные запасы стабильных компонентов топлива загрязняют и отравляют прилегающий к месту падения участок земли или водоем.



Китайские крестьяне у места падения первой ступени ракеты «Великий поход»: ступень на «вонючке» (НДМГ+АТ). Оранжевое облако на снимке-пары амила, крайне невеселая штука в плане токсичности и канцерогенности. Зря там эти люди толпятся, зря...

С целью повышения энергетических характеристик ЖРД компоненты топлива подаются в камеру сгорания при соотношении, соответствующем коэффициенту избытка окислителя $адв < 1$.

Кроме того, методы тепловой защиты камер сгорания включают способы создания около огневой стенки слоя продуктов сгорания с пониженным уровнем температуры путем подачи избыточного горючего. Многие современные конструкции камер сгорания имеют пояса завесы, через которые дополнительное горючее подаётся в пристеночный слой. Это создаёт вначале жидкую пленку равномерно по периметру камеры, а затем газовый слой испарившегося горючего. Значительно обогащенный горючим пристеночный слой продуктов сгорания сохраняется до выходного сечения сопла.



На фото: периферийные однокомпонентные (горючее) форсунки РД-107/108 для создания пристеночного слоя (для охлаждения стенок камеры сгорания)

Догорание продуктов сгорания выхлопного факела происходит при турбулентном перемешивании их с воздухом. Развиваемый при этом уровень температур в отдельных случаях может быть достаточно высоким для интенсивного образования из азота и кислорода воздуха окислов азота NO_x . Расчеты показывают, что не содержащие азот топлива $\text{O}_2\text{ж} + \text{H}_2\text{ж}$ и $\text{O}_2\text{ж} + \text{керосин}$ образуют при догорании соответственно в 1,7 и 1,4 раза больше оксида азота NO , чем топливо азотный тетроксид + НДМГ.

Образование оксида азота при догорании особенно интенсивно происходит на малых высотах.

При анализе образования оксида азота в выхлопном факеле ещё необходимо учитывать наличие в техническом жидком кислороде до 0,5...0,8 % по массе жидкого азота.

«Закон перехода количественных изменений в качественные» (Гегель) и здесь играет злую шутку с нами, а именно секундный массовый расход ТК: здесь и сейчас.

Пример: расходы компонентов топлив в момент старта РН «Протон» составляют 3800 кг/с, «Спейс-Шаттл» — более 10000 кг/с и РН «Сатурн-5» — 13000 кг/с. Такие расходы вызывают скопление в районе старта большого количества продуктов сгорания, загрязнение облаков, выпадение **кислотных дождей** и изменение погодных условий на территории 100—200 км².



НАСА в течение длительного времени изучало влияние стартов «Спейс-Шаттл» на окружающую среду, особенно в связи с тем, что Космический центр имени Кеннеди расположен в **заповеднике**.



В процессе старта три маршевых двигателя орбитального корабля сжигают жидкий водород, а твердотопливные ускорители-перхлорат аммония с алюминием. По оценкам НАСА, приземное облако в районе стартовой площадки во время старта содержит около 65 т воды, 72 т углекислого газа, 38 т окиси алюминия, 35 т хлорида водорода, 4 т других производных хлора, 240 кг угарного газа и 2,3 т азота. Тонн братцы! Десятки тонн.

Тут конечно играет роль, что у «космического челнока» не только экологические ЖРД, но и самые мощные в мире «частично ядовитые» РДТТ. В общем-ещё тот забористый коктейльчик получается на выходе.



Хлорид водорода в воде превращается в соляную кислоту и вызывает основные нарушения окружающей среды вокруг стартного комплекса. Около стартного комплекса находятся обширные бассейны с водой для охлаждения, в которых водится рыба. Повышенная кислотность на поверхности и после старта приводит к гибели мальков. Более крупная молодь, обитающая глубже, выживает. Как ни странно: птицы, поедающие погибшую рыбу, никаких болезней не обнаружено. Вероятно пока. Более того, птицы приспособились прилетать за легкой добычей после каждого старта. Некоторые виды растений после старта погибают, но посевы полезных растений выживают. При неблагоприятном ветре кислота попадает за пределы трехмильной зоны вокруг стартного комплекса и разрушает слой краски на автомобилях. Поэтому НАСА выдает специальные чехлы владельцам, чьи автомобили находятся в опасном районе в день запуска. Окись алюминия инертна, и, хотя она может вызвать болезнь легких, считается, что ее концентрация во время старта не опасна.

Ладно «Space Shuttle»-у него хотя бы соединяются H_2O (H_2+O_2) с продуктами окисления NH_4ClO_4 и Al ... А вот пример для ЗУР 5B21A ЗРК С-200В:

1. Маршевый ЖРД 5Д12: АТ+НДМГ
2. Бустеры РДТТ 5С25 (5С28) четыре штуки заряда смешанного ТТ 5В28 тип РМ-10к

→ [Видеокадры о пусках С 200](#)

→ [Боевая работа технического дивизиона ЗРК С200](#)

Бодрящая дыхательная смесь в зоне боевых и учебных пусков.

Вернёмся пока к ЖРД. По специфике РДТТ, их экологии и компонентов для них-в другой статье.

Работоспособность двигательной установки может быть оценена только на основании результатов испытаний. Так, для подтверждения нижней границы вероятности безотказной работы (ВБР) $R_n > 0,99$ при доверительной вероятности 0,95 необходимо провести $n = 300$ безотказных испытаний, а для $R_n > 0,999$ – $n = 1000$ безотказных испытаний.

Основные характеристики отработки двигателей

Двигатель	Основные характеристики двигателя (тяга, топливо, давление в камере)	Количество затраченных двигателей (<i>N</i>)	Количество испытаний к 1-му полету	Суммарная наработка к 1-му полету, с	Средняя наработка одиночного двигателя к 1-му полету, с
F-1	$R=6770$ кН; керосин+O ₂ ; $p_k=7,0$ МПа; $n=1$; $\tau_k=150$ с	59	600	127000	2100
J-2	$R=1020$ кН; H ₂ +O ₂ ; $p_k=5,0$ МПа; $n=2$; $\tau_k=370$ с	43	1428	153200	3560
РД-0120	$R=1960$ кН; H ₂ +O ₂ ; $p_k=21,8$ МПа; $n=1$; $\tau_k=500$ с	93	689	133900	4072
SSME	$R=2090$ кН; H ₂ +O ₂ ; $p_k=23$ МПа; $n=55$; $\tau_k=500$ с	13 (20) + 20 ТНА	910	80000	8000

После завершения отработки двигателя и пневмогидросистем ДУ на стенде проводятся комплексные испытания ДУ, включающие холодные и огневые стендовые испытания (ХСИ и ОСИ) ДУ.

Если рассматривать ЖРД, то процесс отработки проводится в следующей последовательности:

- испытания элементов, агрегатов (узлы уплотнения и опоры насосов, насос, газогенератор, камера сгорания, клапан и др.);
- испытания систем (ТНА, ТНА с ГГ, ГГ с КС и др.);
- испытания имитатора двигателя;
- испытания двигателя;
- испытания двигателя в составе ДУ;
- летные испытания ЛА.

В практике создания двигателей известны 2 метода стендовой доводки: последовательный (консервативный) и параллельный (ускоренный).

Ширина санитарно-защитной зоны для стендов ЖРД

КРТ	Класс опасности по ГОСТ 12.1.007	Расход КРТ на один запуск, т	Расстояние, м
Гидразин, НДМГ, продукт Люминал	1	До 1 До 10 До 50 До 100	1000 2000 3000 4000
Углеводородное горючее (типа C ₁₀ H ₁₆)	2	До 1 До 10 До 50 До 100	450 750 1400 2000
Углеводородное горючее, окислители типа АТ, АК и перекиси водорода	3	До 1 До 10 До 50 До 100	200 450 750 1000

Для стендов ЖРД, использующих КРТ 4 класса опасности (РГ-1, спирт, бензины), а также водород, СПГ и кислород, устанавливается минимальная ширина санитарно-защитной зоны 300 м.

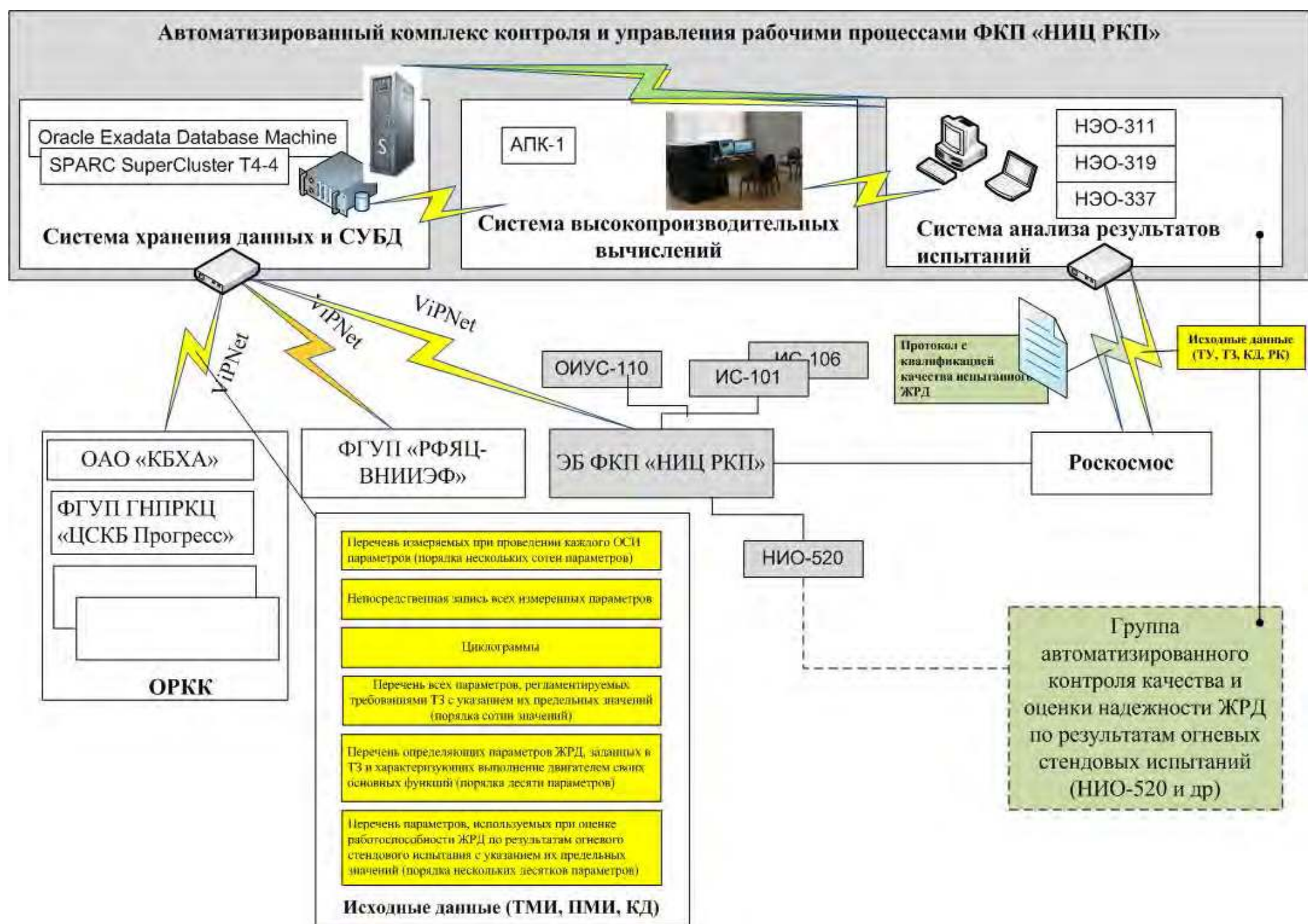
Устройство испытательного стенда и их систем во многом определяется применяемыми КРТ.

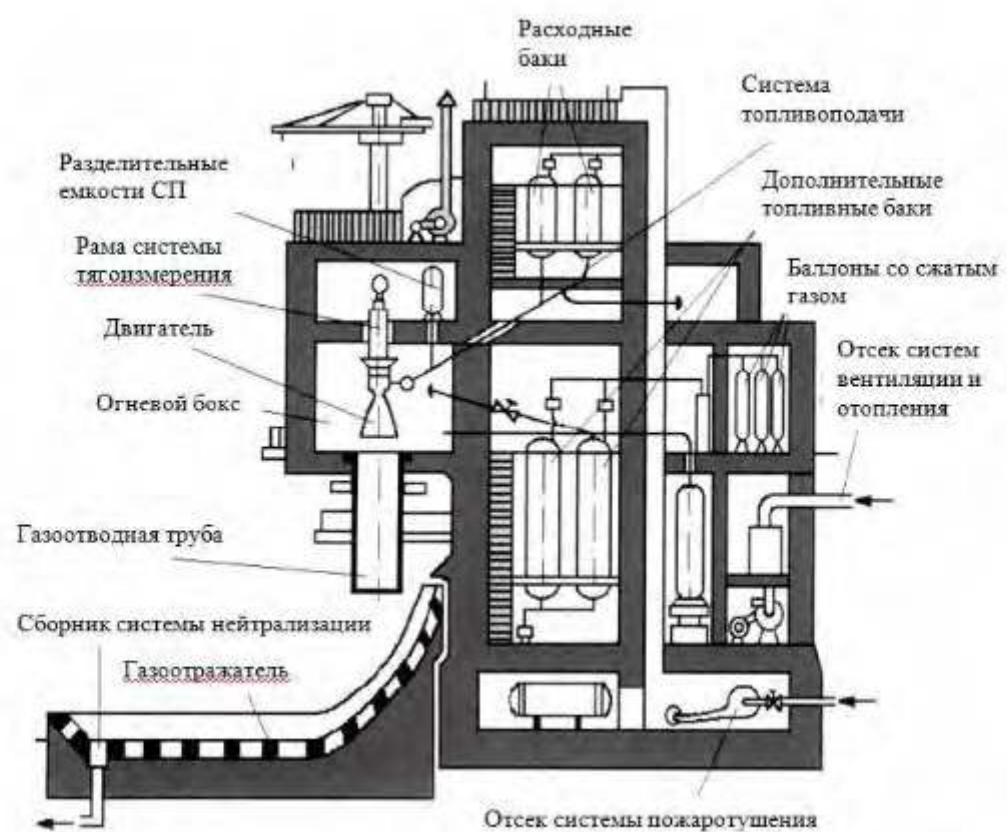
Испытательный стенд—это техническое устройство для установки объекта испытания в заданное положение, создания воздействий, съема информации и осуществления управления процессом испытаний и объектом испытаний.

Испытательные стенды различного назначения обычно состоят из двух частей, соединенных коммуникациями:

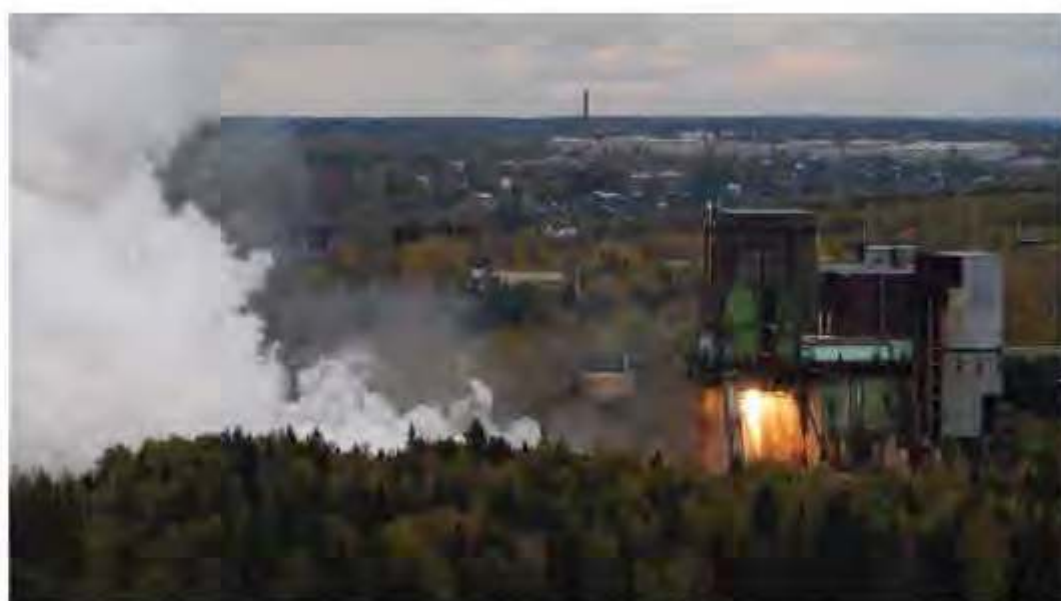
- исполнительной, состоящей из объектов испытания и систем, обеспечивающих воздействие различных эксплуатационных факторов;
- командной в виде пульта управления и систем информации (преобразование, анализ и отображение информации о параметрах объекта испытания).

Схемки дадут понимания больше, чем мои словесные конструкции:





Принципиальная схема стенда для испытаний ЖРД и ДУ



Стенд ФКП «НИЦ РКП» для испытаний ДУ ступеней РН



Барокамера с выхлопным диффузором для имитации высотных условий при испытаниях двигателей типа КВД1 на стенде ФКП «НИЦ РКП»

1 – барокамера; 2 – выхлопной диффузор; 3 – клапан-захлопка; 4 – эжектор предварительного вакуумирования полости выхлопного диффузора

Справка:

испытателям и тем кто работал с НДМГ/гепт ил/ были дарованы при СССР: 6-ти часовой рабочий день, отпуск 36 рабочих дней, выслуга лет, уход на пенсию в 55 лет при условии работы во вредных условиях в течение 12,5 лет, бесплатное питание, льготные путевки в санатории и д/о. Они были прикреплены по медицинскому обслуживанию к 3-му ГУ Минздрава, как и предприятия Средмаша, с обязательной регулярной диспансеризацией. Смертность в отходах была намного выше, чем в среднем по предприятиям отрасли, в основном по онкологическим заболеваниям, хотя их и не относили к профессиональным.

В настоящее время для вывода тяжелых грузов (орбитальных станций с массой до 20 тонн) в РФ применяется РН «Протон» с использованием высокотоксичных компонентов топлива НДМГ и АТ. Для уменьшения вредного влияния РН на окружающую среду была проведена модернизация ступеней и двигателей ракеты («Протон-М») с целью значительного уменьшения остатков компонента в баках и магистралях питания ДУ.

Ещё для вывода полезных нагрузок в России используются (или использовались) относительно дешевые конверсионные ракетные системы «Днепр», «Стрела», «Рокот», «Циклон» и «Космос-3М», работающие на токсичных топливах.

Была идея (расскажу отдельно про ОКР), перевести эти двигатели с компонентов топлива АТ+НДМГ на экологически чистые. Например, на кислород и керосин. Много занимались этим вопросом в КБХА. Задача оказалась далеко не простой. Совместно с КМЗ /Красноярск/ более 10 лет продолжают работу по переводу двигателя ЗД-37. Фактически получается почти новый двигатель, хотя там осталась «кислая» схема и не было вопросов по охлаждающей способности КС. Этот двигатель получил индекс РД-0155 и РКЦ Макеева рассматривает его возможное применение в «Воздушном старте».



Для запуска пилотируемых кораблей с космонавтами используются только (и у нас, и в мире, кроме Китая) ракеты-носители “Союз” на кислородно-керосиновом топливе.

Самые экологические ТК это H2+O2, затем следуют керосин+O2, или УВГ+O2.

«Вонючки» самые токсичные и завершают экологический список (фтор и прочую экзотику я не рассматриваю).

Характеристика углеводородных и синтетических горючих и удельные выбросы вредных веществ

Характеристика	Водород	Метан	Пропан	Метанол	Этанол	Аммиак	Бензин
Химическая формула	H ₂	CH ₄	C ₃ H ₈	CH ₃ OH	C ₂ H ₅ OH	NH ₃	Смесь CH
Температура кипения, К	20	111	231	338	351,3	240	
Плотность при нормальных условиях, кг/м ³	70,6	423	582	790	790	710	720-740
Теплота сгорания (низшая), МДж/кг	8,54	21,2	27,2	15,8	19,4	13,1	
Стехиометрический расход воздуха, кг/кг	34,5	17,2	15,6	9,0	6,1	2,45	14,95
Температура воспламенения при 101,325 КПа, °С	410-630	640-680	510-580				270-330
Удельный выброс, 10 ⁵ кг/кДж:							
оксидов азота	2,88	3,49	3,06	3,06	2,88	3,22	
оксида углерода	0	92,2	77,9	74,3	81,2	0	
углеводородов	0	2,3	1,7	-	-	-	

Известно, что еще в годы второй мировой войны в блокадном Ленинграде использовали в автомобилях в качестве горючего водород из аэростатов воздушного заграждения.

Примечание: стехиометрический расход дан для воздуха, но сути это сильно не меняет.

Водород и испытательные стенды ЖРД для такого топлива имеют свои «примочки». В начальной стадии работ с водородом ввиду его значительной взрыво- и пожароопасности в США не было единого мнения о целесообразности дожигания всех видов выбросов водорода. Так, фирма «Пратт-Уитни» (США) придерживалась мнения, что сжигание всего количества выбрасываемого водорода гарантирует полную безопасность испытаний, поэтому над всеми вентиляционными трубами сброса водорода испытательных стендов поддерживается пламя газообразного пропана.



Фирма «Дуглас-Эркрафт» (США) считала достаточным выпускать газообразный водород в малых количествах через вертикальную трубу, находящуюся на значительном удалении от мест проведения испытаний, без его дожигания.

В Российских стендах в процессе подготовки и проведения испытаний дожигаются выбросы водорода с расходами более 0,5 кг/с. При меньших расходах водород не дожигается, а отводится из технологических систем испытательного стенда и сбрасывается в атмосферу через дренажные выводы с азотными поддувами.

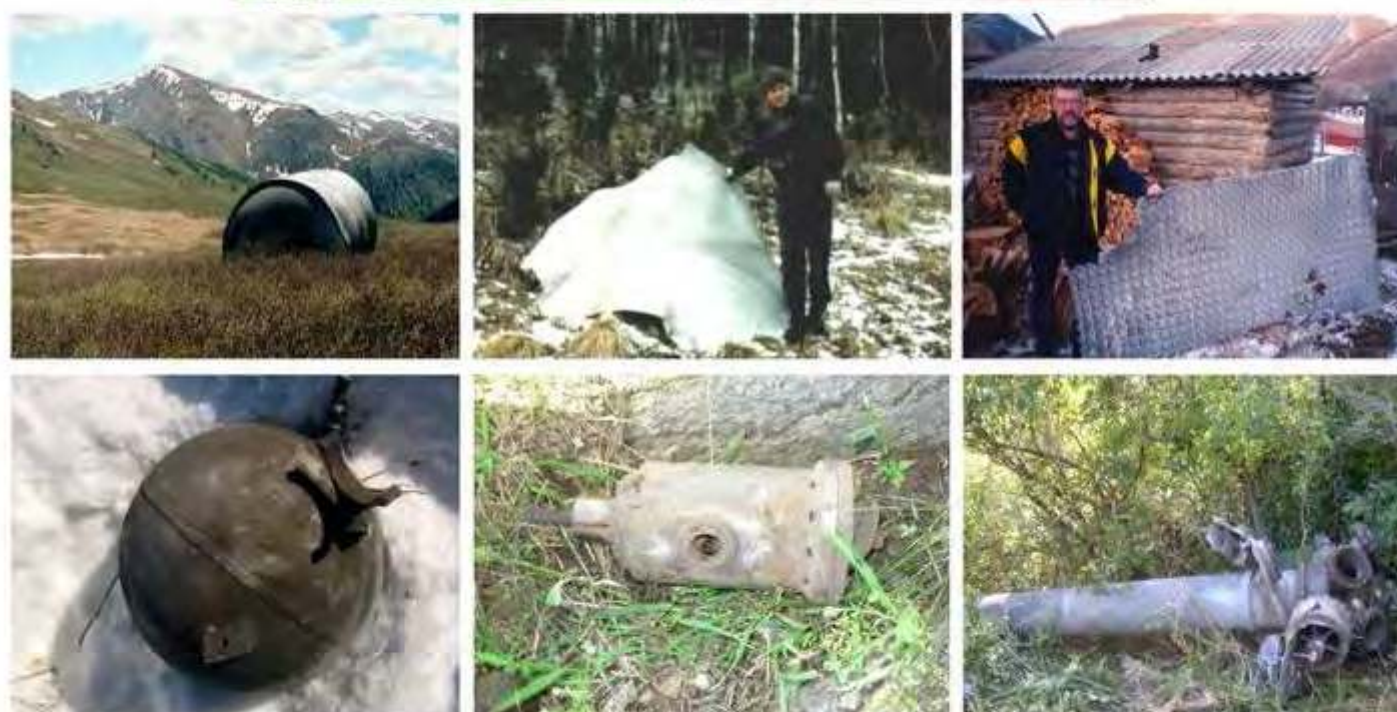
С токсичными компонентами РТ («вонючими») дело обстоит значительно хуже. Как при испытаниях ЖРД:

Аварийный выброс с испытательного полигона. Снимок сделан из жилого дома пос. Новые Ляды 06 августа 2008 г.



Так и при пусках (и аварийных, и успешных):





Примеры фрагментов ОЧ РН "Протон", выявленных в разное время на территории Республики Алтай
В верхнем ряду - фрагменты головного обтекателя; в центре - бак окислителя и его фрагмент, а также фрагмент бака горючего; в нижнем ряду фрагменты двигательной установки

Вопрос ущерба, наносимого окружающей среде, при возможных авариях на участке вывода и при падении отделяющихся частей ракет очень важен, так как эти аварии практически не прогнозируемы.



В западной части Алтае-Саянского региона расположены шесть районов (полей) падения вторых ступеней РН, запускаемых с космодрома Байконур. Четыре из них, входящие в зону Ю-30 (№№ 306, 307, 309, 310) расположены в крайней западной части региона, на границе Алтайского края и Восточно-Казахстанской области. Входящие в зону Ю-32 районы падения №№ 326, 327 расположены в восточной части республики, в непосредственной близости от оз. Телецкое.

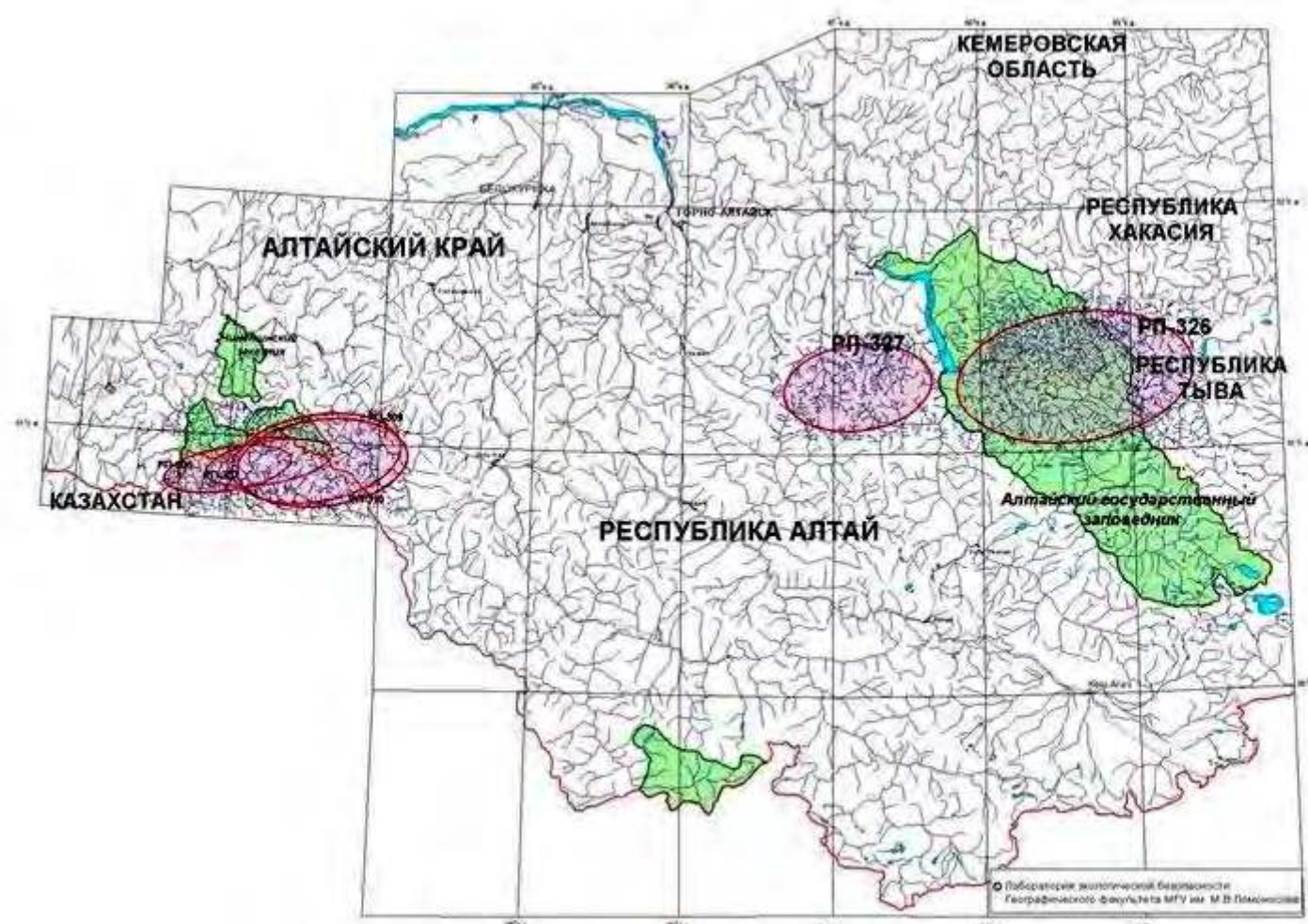


Схема расположения районов падения на территории Алтае-Саянского региона

Районы падения №№ 306, 307, 309 используют с середины 60-х годов (по официальным данным) для приземления вторых ступеней РН «Союз» и ее модификаций (на углеводородных топливах); остальные районы – с начала 70-х годов для приземления фрагментов вторых ступеней РН «Протон» (на гидразинном топливе).

В случае использования ракет с экологически чистыми компонентами топлива мероприятия по ликвидации последствий в местах падения отделяющихся частей сводятся к механическим способам сбора остатков металлоконструкций.

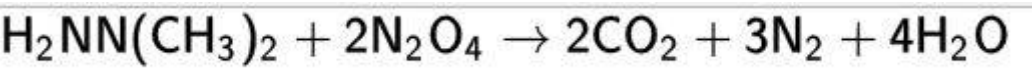
Особые мероприятия должны проводиться по ликвидации последствий падения ступеней, содержащих тонны невыработанного НДМГ, который проникает в почву и, хорошо растворяясь в воде, может распространяться на большие расстояния. Азотный тетроксид быстро рассеивается в атмосфере и не является определяющим фактором заражения местности. По проведенным оценкам, требуется не менее 40 лет для полной рекультивации земли, используемой в качестве зоны падения ступеней с НДМГ в течение 10 лет. При этом должны быть проведены работы по выемке и перевозке значительного количества грунта из мест падения. Исследования в местах падения первых ступеней РН «Протон» показали, что зона заражения грунта при падении одной ступени занимает площадь ~ 50 тыс. м² с поверхностной концентрацией в центре 320-1150 мг/кг, что в тысячи раз превышает предельно допустимую концентрацию.

В настоящее время не существует эффективных способов нейтрализации зараженных зон горючим НДМГ.

Всемирной организацией здравоохранения НДМГ внесен в список особо опасных химических соединений. Гептил в 6 раз токсичнее синильной кислоты.

Продукты сгорания гептила и амила (окисления) при испытании ракетных двигателей или запуске ракет носителей.

В «вики» всё просто и безобидно:



а в жизни Км и альфа: массовое соотношение окислитель/горючее 1,6:1 или 2,6:1 = совершенно дикий избыток окислителя (пример: N2O4: НДМГ = 2.6:1 (260 г. и 100 г. соответственно)):

Код			
TOTAL NUMBER MOLS = 15.2585			
NUMBER MOLS OF SPECIES:			
5.31908 H2O	4.40006 N2	1.93103 CO	1.39651 CO2
0.92116 H2	0.59990 NO	0.22851 H	0.19594 O2
0.17800 NO	0.08633 O	0.00123 NO2	0.00017 NHO
1.56E-04 N	1.39E-04 NO2	1.02E-04 CHO	4.59E-05 N2O
4.58E-05 NH3	4.13E-05 NH	4.06E-05 NH2	1.81E-05 NHO2
1.62E-05 NHO2	5.32E-06 CNH	5.30E-06 CNHO	4.43E-06 CH2O
8.31E-07 CNO	3.68E-07 O3		
THE MOLECULAR WEIGHT OF THE MIXTURE IS 23.593			

Когда этот коктейль встречается с другим коктейлем-нашим [воздухом](#)+органика(пыльца)+ пыль+оксиды серы+ метан+пропан+и тд, то результаты окисления выглядят так:

Нитрозодиметиламин (химическое название: N-мет ил-N-нит розомет анамин). Образует ся при окислении гепт ила амилом. Хорошо раст ворим в воде. Вст упает в реакции окисления и восст ановления, с образованием гепт ила, димет илгидразина, димет иламина, аммиака, формальдегида и других веществ в. Являет ся высоко т оксичным веществ ом 1-го класса опасност и. Канцероген, обладает кумулят ивными свойст вами. ПДК: в воздухе рабочей зоны – 0,01 мг/м3, т о ест ь в 10 раз более опасный по сравнению с гепт илом, в ат мосферном воздухе населенных пункт ов — 0,0001 мг/м3 (среднесут очная), в воде водоемов-0,01 мг/л.

Тетраметилтетразен (4,4,4,4-т ет рамет ил-2-т ет разен)-продукт разложения гепт ила. Ограниченно раст ворим в воде. Ст абилен в абиот ической среде, в воде очень ст абилен. Разлагает ся с образованием димет иламина и ряда неидент ифицированных веществ в. По т оксичност и имеет 3-й класс опасност и. ПДК: в ат мосферном воздухе населенных пункт ов – 0,005 мг/м3, в воде водоемов–0,1 мг/л.

Диоксид азота NO2-сильный окислит ель, органические соединения загорают ся в смеси с ним. В обычных условиях диоксид азот а существ ует в равновесии с амилом (т ет -раоксидом азот а). Оказывает раздражающее дейст вие на зев, может быт ь одышка, от еки легких, слизист ых оболочек дыхат ельных пут ей, дегенерация и некроз т каней в печени, почках, головном мозге человека.ПДК: в воздухе рабочей зоны-2 мг/м3, в ат мосферном воздухе населенных мест -0,085 мг/м3(максимально разовая) и 0,04 мг/м3 (среднесут очная), класс опасност и–2 .

Оксид углерода (угарный газ)-продукт неполног о сгорания органических (уг леродсодержащих) видов т оплива. Монооксид углерода может длит ельно (до 2 месяцев) находит ься в воздухе без изменения. Оксид углерода-яд. Связывает гемоглобин крови в карбоксигемоглобин, нарушая способност ь к переносу кислорода к органам и т каням человека. ПДК: в ат мосферном воздухе населенных мест — 5,0 мг/м3 (максимально разовая) и 3,0 мг/м3 (среднесут очная). При наличии в воздухе одновременно оксида углерода и соединений азот а т оксическое дейст вие оксида углерода на людей усиливает ся.

Синильная кислота (цианистый водород)-эт о сильный яд. Синильная кислот а чрезвычайно т оксична. Адсорбирует ся неповреждённ ой кожей, оказывает обще-т оксическое дейст вие: головная боль, т ошнот а, рвот а, расст ройст во дыхания, асфикция, судороги, может быт ь смерт ь. При ост ром от равлении синильная кислот а вызывает быст рое удушье, повышение давления, кислородное голодание т каней. При небольших концент рациях возникает ощущение царапанья в горле,

жгуче горький вкус во рту, слюнотечение, поражение конъюнктивы глаз, мышечная слабость, пошатывание, затруднение речи, головокружение, острая головная боль, тошнота, рвота, позывы к дефекации, прилив крови к голове, усиленное сердцебиение и другие симптомы.

Формальдегид (муравьиный альдегид) — токсин. Формальдегид обладает резким запахом, он сильно раздражает слизистые оболочки глаз и носоглотки даже при незначительных концентрациях. Оказывает общетоксическое действие (поражение центральной нервной системы, органов зрения, печени, почек), Оказывает раздражающее, аллергенное, канцерогенное, мутагенное действие. ПДК в атмосферном воздухе: среднесуточная — 0,012 мг/м³, максимально разовая — 0,035 мг/м³.

Интенсивная ракетно-космическая деятельность на территории России в последние годы породила огромное количество проблем: загрязнение окружающей среды отделяющимися частями ракет-носителей, токсическими компонентами ракетного топлива (гептил и его производные, азотный тетраоксид и др.)

Вся история взаимоотношений нашей страны с гептилом — это химическая война, только химическая война не то что необъявленная, а просто нами неопознанная.

Кратко о военном применении гептила:

Были ступени противоракет систем ПРО, морские баллистические ракеты подводных лодок (БРПЛ), космические ракеты, разумеется ракеты ПВО, а также оперативно-тактические ракеты (средней дальности).



Всего получается по крайней мере шесть направлений. Армия и Флот оставили «гептиловый» след во Владивостоке и на Дальнем Востоке, Северодвинск, Кировская область и ряд окрестностей, Плесецк, Капустин Яр, Байконур, Пермь, Башкирия и т.д.

Нельзя забывать, что ракеты перевозились, ремонтировали, переснаряжали и т.д., и все это на суше, вблизи промышленных мощностей, где этот гептил и производили.

Про аварии с этими высокотоксичными компонентами и про информирование органов гражданской власти, ГО (МЧС) и населения — кто знает, тот расскажет больше.

Необходимо помнить места производства и испытания двигателей находятся не в пустыне: Воронеж, Москва (Тушино), завод «Нефтеоргсинтез» в Салавате (Башкирия) и т.д.

На боевом дежурстве в РФ находится несколько десятков МБР Р-36М, УТТХ/Р-36М2





и UR-100Н УТТХ с гептильной заправкой.



На фото: «Рокот» (14А05), спроектированная в Центре имени Хруничева на базе МБР РС-18(УР-100Н УТТХ)

К сожалению, более трудно даются координаты деятельности войск ПВО, оперировавших ракетами С-75, С-100, С-200.

Раз в несколько лет гептил сливали и будут сливать из ракет, отвозить в холодильных установках через всю страну на переработку, привозить обратно, вновь заливать и так далее. Не избежать железно-дорожных и автомобильных аварий (бывало и такое). Армия будет работать с гептилом, а страдать будут все-не только сами ракетчики.

Ещё беда-наши низкие среднегодовые температуры. Американцам проще.

По утверждению экспертов Всемирной организации здравоохранения, срок нейтрализации гептила, являющегося токсичным веществом I класса опасности, на наших широтах составляет: в почве — более 20 лет, в водоемах — 2-3 года, в растительности — 15-20 лет.

И если обороноспособность страны дело святое и в 50-х по 90-е мы просто вынуждены были мириться с этим (либо гептил, либо воплощение в реальность одной из 10 программ нападения США на СССР), то сегодня есть ли смысл и логика, используя ракетоносители на НДМГ и АТ для запуска иностранных КА, получать за услугу деньги и при этом травить свой народ или народ дружественного нам Казахстана?

Опять «Лебедь, рак и щука»?

С одной стороны: отсутствие затрат на утилизацию боевых РН (МБР, БРПЛ, ЗУР, ОТР) и даже получение прибыли и экономия затрат на вывод ПН на орбиту;

С другой стороны: вредное воздействие на окружающую среду, население в зоне пуска и падения, отработанных ступеней конверсионных РН;

А с третьей стороны: без РН на высококипящих компонентах РФ сейчас обойтись не может.

ЖЦИ Р-36М2/РС-20В Воевода (SS-18 mod.5-6 SATAN) по некоторым политическим аспектам (ПО Южный Машиностроительный Завод (г.Днепропетровск)), да и просто по временной деградации не может быть продлён.

Перспективная тяжелая межконтинентальная баллистическая ракета РС-28 / ОКР Сармат, ракета 15А28 — SS-X-30(проект) будет на высококипящих токсичных компонентах.

САРМАТ

МБР «Сармат» — российский стратегический ракетный комплекс пятого поколения шахтного базирования.

Ракета 2-х ступенчатая с блоком разведения боевых блоков. Жидкостные ракетные двигатели обеих ступеней «утоплены» в бак с горючим, топливные баки — несущие с совмещенными разделительными днищами.

РАЗРАБОТКА МБР «САРМАТ» СВЯЗАНА С ДВУМЯ ПРИЧИНАМИ

- МОРАЛЬНОЕ УСТАРЕВАНИЕ Р-36М И СЛАБЫЕ СРЕДСТВА ПРЕОДОЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО ПРО
- НЕОБХОДИМОСТЬЮ ПРЕКРАЩЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВПК УКРАИНЫ И КБ ЮЖНОЕ В ЧАСТНОСТИ

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛЁТА ПО НАСТИЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ

АТАКА ВЕРОЯТНОГО ПРОТИВНИКА ЧЕРЕЗ СЕВЕРНЫЙ И ЮЖНЫЙ ПОЛЮСА

10 БОЕГОЛОВОК

750 КТ МОЩНОСТЬ КАЖДОЙ

МАССА 210 Т

ЖИДКОЕ ТОПЛИВО

Отстаём мы несколько в РДТТ и особенно в БРПЛ:

Хроника мучений «Булавы» до 2010

27.09.2016 г.	частично успешный двухракетный залп	ПЛАРБ К-535 "Юрий Долгорукий" пр. 955	Белое море	подводный	Экспериментальная залповая стрельба двумя ракетами по полигону Кура. Одна ракета успешно поразила боевыми блоками цели. Вторая после успешного старта самоликвидировалась. По неподтвержденным данным пуск производился при волнении моря 6-7 баллов с глубины 50-55 м.
---------------	-------------------------------------	---------------------------------------	------------	-----------	---



Поэтому для ПЛАРБ будет использоваться лучшая в мире (по энергетическому совершенству, и вообще шедевр) БРПЛ Р-29РМУ2.1 /ОКР Лайнер: на АТ+НДМГ.



Да, можно возразить, уже давно в РВСН и ВМФ применяется [ампулизация](#) и многие проблемы решены: хранение, эксплуатация, безопасность личного состава и боевого расчёта.

Но использовать конверсионные МБР для коммерческих запусков-«опять те же грабли».

Старые (истёк гарантированный срок хранения) МБР, БРПЛ, ТР и ОТР хранить вечно-тоже нельзя.

Где этот консенсус и каким образом его изловить-я точно не знаю.



Кратко: системы заправки стартовых комплексов РН с применением токсичных компонентов

На СК для РН “Протон” обеспечение безопасности работ при подготовке и проведении пуска ракеты и обслуживающего персонала при выполнении операций с источниками повышенной опасности было достигнуто с помощью применения дистанционного управления и максимальной автоматизации процессов подготовки и проведения пуска РН, а также операций, проводимых на ракете и технологическом оборудовании СК в случае отмены пуска ракеты и ее эвакуации с СК. Конструктивной особенностью

стартовых и заправочных агрегатов и систем комплекса, обеспечивающих подготовку к пуску и проведение пуска, является то, что стыковка заправочных, дренажных, электро- и пневмокоммуникаций производится дистанционно, а отстыковка всех коммуникаций осуществляется в автоматическом режиме. На стартовом комплексе отсутствуют кабельные и кабель-заправочные мачты, их роль выполняют стыковочные механизмы пускового устройства.

Стартовые комплексы РН “Космос-1” и “Космос-3М” создавались на базе комплексов баллистических ракет Р-12 и Р-14 без существенных доработок по ее связям с наземным оборудованием.



Это обусловило наличие на стартовом комплексе множества ручных операций, в том числе на заправленной компонентами топлива РН. В последующем многие операции были автоматизированы и уровень автоматизации работ на комплексе РН “Космос-3М” уже составляет более 70%.



Однако некоторые операции, в том числе повторное подключение заправочных коммуникаций для слива топлива в случае отмены пуска, выполняются вручную. Основными системами СК являются системы заправки компонентами топлива, сжатыми газами и система дистанционного управления заправкой. Кроме того, в составе СК имеются агрегаты, уничтожающие последствия работы с токсичными компонентами топлива (дренируемые пары КРТ, водные растворы, образующиеся при различного рода смывах, промывках оборудования).

Основное оборудование систем заправки—емкости, насосы, пневмогидросистемы— размещаются в железобетонных сооружениях, заглубленных в землю. Хранилища КРТ, сооружение для сжатых газов, система дистанционного управления заправкой располагаются на значительных расстояниях друг от друга и стартовых устройств в целях обеспечения их сохранности в аварийных случаях.

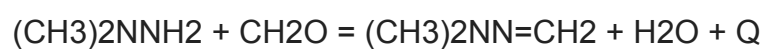
На стартовом комплексе РН “Циклон” автоматизированы все основные и многие вспомогательные операции.



Уровень автоматизации по циклу предстартовой подготовки и пуска РН составляет 100 %.

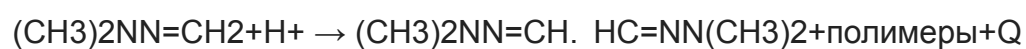
Дезинтоксикация гептила:

Сущность способа уменьшения токсичности НДМГ заключается в подаче в топливные баки ракет 20 % раствора формалина:



Данная операция в избытке формалина приводит к полному (100 %) уничтожению НДМГ путем его превращения в диметилгидразон формальдегида за один цикл обработки за время 1-5 секунд. При этом исключается образование диметилнитрозоамина $(\text{CH}_3)_2\text{NN}=\text{O}$.

Следующей фазой процесса является уничтожение диметилгидразона формальдегида (ДМГФ) путем добавления в баки уксусной кислоты, вызывающей димеризацию ДМГФ в бис-диметилгидразон глиоксаля и полимерную массу. Время проведения реакции — около 1 минуты:



Образующаяся масса умеренно токсична, хорошо растворима в воде.

Пора закругляться, в послесловии не удержусь и опять процитирую С.Лукияненко:

"— А людей они зовут извозчиками.
— Репт илоид указующе прот янул ко мне корот кую лапку."

— Ты космонавт , внучек? — спросила бабка. Скорее ут верждающе, чем вопросит ельно. Курт ка моя была слишком уж характ ерная.

Всегда нам говорили о великом будущем. О счастье человечества. Я ведь коммунизм строила... потом капитализм... пыталась... Все мы ради этого терпели. Ради будущего, ради счастья... Сейчас вы звездное будущее строите. Мальчик, ты веришь, что это не зря?

Верят ли эти люди в звездное будущее человечества? Нужно ли оно им, замотанным транспортными проблемами и перебоями с теплом в квартирах, плановыми отключениями электроэнергии и дороговизной продуктов? Что дал им космос – кроме страха перед чужими мирами и вымученной гордости за планету Земля, за ее космические корабли – самые быстрые в Галактике...

▼ [Первоисточники:](#)

«Экологическая безопасность при испытаниях и отработке ракетных двигателей», А. Г. Галеев Учебное пособие, Издательство МАИ, 2006
Методология экспериментальной отработки ЖРД и ДУ, основы проведения испытаний и ускорения испытаний стенов: монография [Электронный ресурс] /А.Г. Галеев, В.Н. Иванов, А.В. Катенин, В.А. Лисейкин, В.П. Пикалов, А.Д. Поляхов, Г.Г. Сайдов, А.А. Шибанов
«ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕПТИЛА – СВЕРХТОКСИЧНОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА. ХРОНИКА СОБЫТИЙ» Пермское городское отделение Союза «За химическую безопасность» 2008 г.
Колесников, С.В. «Окисление несимметричного диметилгидразина (гептила) и идентификация продуктов его превращения при проливах» Новосибирск: Изд. СИБАК, 2014
Диалогия «Звёзды — холодные игрушки» С.В. Лукьяненко
Ракетное топливо как экологическая опасность, из государственного доклада 1995 г., Сообщение UCS-INFO.97, 17 декабря 1996 г.
geektimes.ru/post/243763 (Виталий Егоров@Zelenyikot)

▼ [Использованы данные, фотографии и видео:](#)

www.leninsk.ru
www.ekologia-ra.ru/osobyey-vidy-vozdeystviya-na-okruzhayushchuyu-sredu/raketno-kosmicheskaya-deyatelnost
www.militaryrussia.ru
www.meganorm.ru
www.americaspace.com
www.novosti-kosmonavтики.ru
www.spaceflightnow.com
www.sl-24.ru
www.npoenergomash.ru/encikloped/media
www.vakhnenko.livejournal.com/182895.html
www.youtube.be
www.epizodsspace.no-ip.org
www.i.ytimg.com
www.mil.ru
www.gamer.ru

Теги: Космонавтика, ракетостроение, ракетные топлива, химия

↑

+49

↓

🔖


64

👁

28,4k

💬

94



17,7

Карма

0,0

Рейтинг

36

Подписчики

@AntoBro

Пользователь

Комментарии 94

 Javian 28 февраля 2017 в 18:44

#

🔖

↑ +3 ↓

К слову в журнале Химия и жизнь есть статья «Победа шунгита над гептилом»
<http://www.hij.ru/read/hot-topics/heptyl/2468/>

 Saffron 28 февраля 2017 в 18:51

#

🔖

↑ 0 ↓

Вы описали множество противных веществ, которые выпадают на леса из/внутри ступеней ракеты и нейтрализуются десятки лет, что прям ужас. А что больше наносит вреда экосистеме — продукты горения ракетного топлива или выброшенный туристами пластик?

 AntoBro 28 февраля 2017 в 19:00

#

🔖

📄

👍

↑ +1 ↓

Сейчас уже (если сопоставить кол-во пусков в год и выработку пластика) -думаю пластик.
Он еще отсроченный кумулятивный эффект имеет, не привязанный к зонам где гадят.
вот у немцев почти 98 %пластика перерабатывается:

Пакет ы для покупок производят ся из полиэт илена, сырьем для кот орых служит сырая нефт ь. По ст ат ист ике, гражданин Германии использует 65 пакет ов для покупок в год. Каждый пакет весит около 15 гр. Всего получает ся около 975 гр. полиэт илена, на производст во кот орого т ребует ся примерно т акое же количест во сырой нефт и. Для примера, ст олько же нефт и необходимо для производст ва 1 лит ра бензина. Среднее пот ребление т оплива сост авляет 7,5 лит ров на 100 км, значит одного лит ра хват ит примерно на 15 км. Бут ылки они сдают (0,20-0,50 евро).

Тем не менее на побережье Северного-обнаружили, и в рыбе то же(это не их), и даже в пиве(через воду попало, разбираются.
— Я не выбрасываю (и не выбрасывал), дети мои тоже.

 vanxant 28 февраля 2017 в 21:19

#

🔖

📄

👍

↑ -2 ↓

... Обнаружили что? в каких дозах? кто обнаружил?
Делайте скидку на журналистские, мягко скажем, «преувеличения»

 AntoBro 28 февраля 2017 в 22:09

#

🔖

📄

👍

↑ +1 ↓

| ... Обнаружили что? в каких дозах? кто обнаружил?

Что? где? когда?
Прям как на допросе.

[Wal hatte 30 Plastiktüten im Magen](#)
[10 Fakten über den Plastikmüll in der Nordsee die Sie kennen sollten](#)
Ну а это уже вообще



| мягко скажем, «преувеличения»

а у Вас есть компетентные источники?
Mikroplastik in Mineralwasser und Bier
Forscher alarmiert: Im Bier dieser Marken schwimmt Plastik

Prof. Dr. Horst-Christian Langowski
Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan
Lehrstuhl für Lebensmittelverpackungstechnik
Mikroplastik: Brauer-Bund nimmt Stellung

vanxant 28 февраля 2017 в 21:16

0

Ну если конкретно по районам падения — то пластик даже близко не стоял.
Туристов-упырей в этих местах практически не бывает.
Ну и так вообще — опасность пластика слишком, точнее радикально, преувеличена. АТ и НДМГ — реально тяжелейшие яды, убивающие вообще примерно всё. NOx — это «разбавленный АТ», не хочу приводить многоэтажную химию. А пластик — ну валяется и валяется, никого не трогает. Глупо даже пытаться сравнивать.

НЛО прилетело и опубликовало эту надпись здесь

AntoBro 28 февраля 2017 в 18:54

+2

«Победа шунгита над гептилом»

быстро набросать на землю 5-10 тонн перемолотого в мелкую крупку шунгита.



вот как 5-10 тонн перемолотого к зонам падения РБ доставить?
а потом его еще вывезти надо (ведь не оставишь?)
разгонный блок «Бриз-М» бывает «посадку жёсткую» запрашивает.

Бентонит -то же хорошо собирает

sergku1213 28 февраля 2017 в 21:21

+3

Я думаю стандартные для дегазации — ДТСГК и СН-50 вполне возьмут НДМГ. ДР2-АЩ — будет малоэффективен. А не чистят, вероятно потому что реальной нужды нет — тайгу чистить от НДМГ — только губить. Сами — то очистители вполне активные окислители. А то что птички кушают рыбку умершую от соляной кислоты и не болеют — так в том ничего удивительного. Соляная кислота у нас в желудках во вполне приличной концентрации. Я как-то по молодости, по-пьяни обрыгал свои очки — пардон. К утру позолоту съело! И закуска была вполне хорошая.

AntoBro 28 февраля 2017 в 21:39

0

К утру позолоту съело!

к утру.я тут попробовал свежие яблоки(до фи́га было) примерно **таким** перемолоть (только самый хАроший, аж 1000р, цинк или хром)
Так он у меня сразу пополз(и по моему ползёт до сих пор)
а HCl «там» всё же покрепше, чем в желудке.



sergku1213 28 февраля 2017 в 22:53



↑ +2 ↓

Это у Вас не хром. Такая и у меня была штука — цинк, может быть лакированный, считается для перемешивания краски. А хороший — это да, он реально прочный — в смысле механической твердости. Вообще хром теперь редко используют, больше никель. А на таких изделиях — цинк. А в яблоках лимонная кислота и куча других — цинк премило растворит. Слава Богу что кадмирования не делают... кадмий ядовит. А концентрация соляной кислоты в прудах охладителях при космодроме Кеннеди — вряд ли доходит до 0,5% как у нас в желудке. Почему там ничего нет про оксиды азота при старте Шаттла? Я как иду мимовыпускных труб газовых котлов (небольших таких, у нас популярно квартиры в городе отапливать) часто чувствую запах оксидов азота. 2 или 4 не суть важно, первое переходит во второе.



AntoBro 28 февраля 2017 в 23:07



↑ 0 ↓

ну я не помню: хром или цинк. лежит в подвале за городом. надо-пришлю фотку.

Я быстро вытащил-темпел на глазах.

а вообще идея(хоть и у уважаемого человека) была бредовая.

Яблоки эти у меня летали по всему дому, не смотря на крышку из поликарбоната, с отверстием пот миксер.

про шаттл- надо отчёт рыть.

я с автономного котла газового не чувствую не фи́га, тк он на 9 метрах выхлопную имеет, алезть, нюхать на крышу...



Foveator 6 марта 2017 в 00:11



↑ 0 ↓

Схема зон падения РН «Протон», запускаемой с достроенного сярта космодроме «Плесецк».

Работа по выбору нового «стандарта» НОО 63-67град?

Откуда источник?

Я участвовал в расчете стоимости аренды зон падения РН «ПРотон» в РФ.

Неужели гриф сняли?



AntoBro 6 марта 2017 в 11:32



↑ +1 ↓

Откуда источник?

если картинка- то там указано

Неужели гриф сняли?

Только открытые источники



UJlb9l4AnJlblrUH 28 февраля 2017 в 19:00



↑ +3 ↓

Упоминание формальдегида напомнило мне историю из детства. Я тогда учился наверно в 6 классе, брат стало быть в пятом. Мы оба простудились как-то раз, а у мамы была знакомая — мама моего одноклассника. Вот эта самая маманя и посоветовала моей маме лечить простуду промываниями носа раствором формальдегида. Мама как раз работала начальником хим. лаборатории, так что достать его проблемой не было. Что могу сказать, ощущение такое, как будто тебе в нос и переднюю часть головы залили кипяток. А перестали мы это делать потому, что на этом настоял брат, а я потом уже узнал на уроках химии что такое этот формальдегид и это вызвало у меня, скажем так, недоумение. К счастью, все живы-здоровы. Кстати, у моей мамы красный диплом по органической химии.



AntoBro 28 февраля 2017 в 19:07



↑ +4 ↓

Кстати, у моей мамы красный диплом по органической химии.

она и использовала раствор— водный раствор, содержащий 36,5-37,5% формальдегида
Solutio Formaldehydi; ФХ, формалин,

губительно действует на многие бактерии, вирусы, грибы, а также на чесоточных клещей, мух и других паразитов.

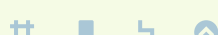


UJlb9l4AnJlblrUH 28 февраля 2017 в 19:13



↑ +2 ↓

А на людях его точно используют для лечения простудных заболеваний?



На почивших в бозе- точно используют

А на живых:



X3. Я не пробовал. Наверное

UJlb9l4AnJlbIrUH 28 февраля 2017 в 21:33

+1

Ну так это для наружного применения, то есть руки мыть. У нас в лаборатории есть дезинфицирующие средства ещё мощнее, но в нос их точно заливать не следует.

AntoBro 28 февраля 2017 в 21:41

+1

концентрация.

Rp.: Solutionis Furacilini 0,02 % — 500 ml

D. S. Для промывания раны.

Или

Rp.: Solutionis Furacilini 1:5000 — 500 ml

D. S, Для промывания раны.

Или

Rp.: Solutionis Furacilini 0,1 — 500ml D. S. Для промывания раны.

ВЫПИСАТЬ:

1.10 мл раст вора, содержащего 100 мг ат ропина сульфат а (Atropini sulfas). Назначит ь в качест ве глазных капель по 2 капли 3 раза в день.

2. 50 мл раст вора рт ут и окисианида (Hydrargyri охусуани-dum) в концент рации 1:10 000. Для промывания глаз.

3.10 мл 2 % раст вора пилокарпина гидрохлорида (Pilocar-pini hydrochloridum). Назначит ь по 2 капли в оба глаза 3 раза в день.

4. 25 мл 0,5 % раст вора изадрина (Isadrinum). Назначит ь для ингаляций по 0,5 мл при прист упе.

5.10 мл 1 % раст вора дикаина (Dicainum). Для анест езии слизист ой оболочки горт ани.

Hydrargyri охусуани-dum в глаза!!!

UJlb9l4AnJlbIrUH 28 февраля 2017 в 21:55

+1

ну на сегодня такая терапия является большой экзотикой, её будут применять, если побочка лучше, чем вообще без лечения, а другие средства не помогают. Вообще многие лекарства последней надежды это мощные токсины. Тут можно провести аналогию с облучением при онкологии: если мы лечим опухоль, то лучше уж облучить. При этом насморк тоже можно лечить радиацией по идее, но есть же более разумные способы

AntoBro 28 февраля 2017 в 21:59

0

не медик...

Вроде читал, что раньше ртуть применяли, ещё чего то тяжёлое.


онкология: радиация+химия=да+ (лучше еще операция): «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова»

Если я врачей слушаю(бывает): мозги киснут, напрочь, а как они оперируют на головном- это вообще искусство.




UJlb9l4AnJlbIrUH 28 февраля 2017 в 22:09



0

Про ртуть тоже есть история, до сих пор интересно правда это или нет. Нам семинарист по физике рассказывал, что на одном из первых советских производств, на которых с ртутью работали, мер безопасности не было вообще. А ещё там для «сотрудников» были удобства класса «сельский туалет». Так вот когда производство закрывали, то в выгребной яме на самом дне была маленькая лужица ртути. Повторюсь, за что купил, за то и продаю.

 AntoBro

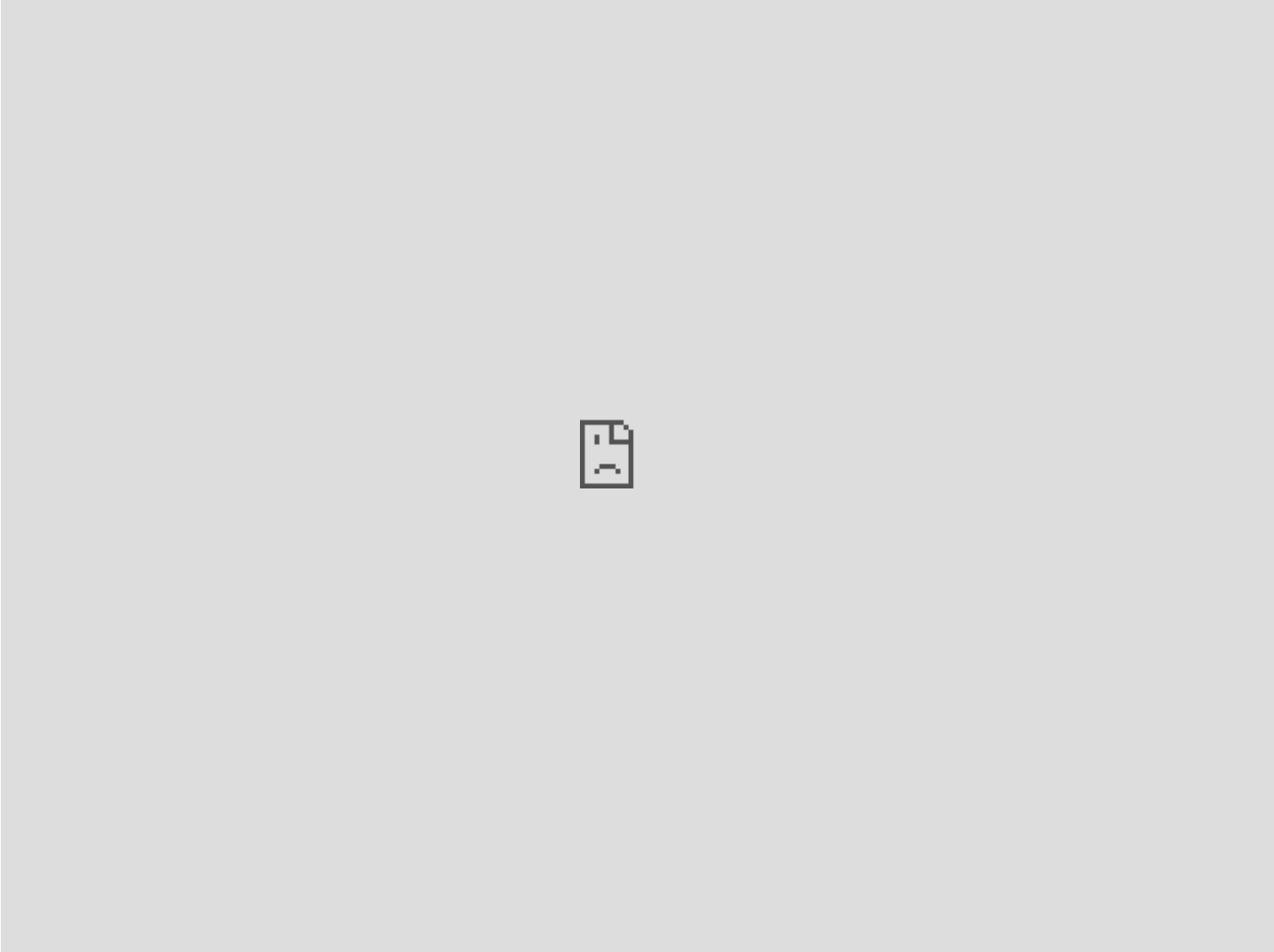
28 февраля 2017 в 22:16



 0 

вполне реально
[Неделинская катастрофа](#)

До сих пор не удалось установить точное количество погибших. Назывались цифры от 76 до 97 человек, более 50 человек были ранены (в некоторых источниках называлась цифра до ста или более человек).




Раньше всё по другому(и не только у нас) было

 sergku1213

28 февраля 2017 в 23:15



 +1 

В Древнем Риме, до того как изобрели клизмирование, для борьбы с запорами применяли жидкую ртуть. Человек выпивал ее изрядное количество, она давила на донышко изнутри и Вуаля! Кстати — совсем не так страшно как кажется, с желудочным соком не взаимодействует, пары в лёгкие не попадут, а металл через кожу не всасывается. Хотя когда они изобрели клизму и промывание желудка — это было воспринято как революция в лечебном деле. Ума не приложу как они без каучука это делали... деревянными трубками видать.

НЛО прилетело и опубликовало эту надпись здесь

 quwy

1 марта 2017 в 03:53




 0 

Ртуть — не канцероген. Это просто ядовитый металл, который, в прочем, из-за своей химической пассивности не особо спешит всасываться в ЖКТ.


 Javian

1 марта 2017 в 08:44









 0 

Скорее в те время клиент умер бы от чего-то другого.

 AntoBro

1 марта 2017 в 01:14



 +2 

| деревянными трубками видать.

жесть какая



Только не римляне

Плиний Старший (I в н. э.): идею клизмы древние египтяне подсмотрели у лесного ибиса. Последний, говорит римский энциклопедист в своей «Естественной истории», «при помощи своего кривого клюва промывает желудок, освобождая его от остатков пищи через место, наиболее подходящее для проведения этой операции».

«Образ же жизни египтян вот какой. Желудок свой они очищают каждый месяц три дня подряд, принимая слабительные средства, и сохраняют здоровье рвотными и клистирами. Ведь по их мнению, все людские недуги происходят от пищи».

(«История»; V в. до н. э. Геродот)

полая трубка (тростник или птичья кость) с пузырьком животного или без него (в последнем случае жидкость доставляется в кишечник через рот); полый рог с отверстием, тыквенная горлянка, керамические сосуды


— Всё сон испорчен: ртуть против запоров клизмы из птичьей кости

 sergku1213 28 февраля 2017 в 23:00   0 

Десятая фармакопея? ГФ Х? Ужас — ужас, как мы выжили. А помните незабываемый вкус левомицетина стеарата, который типа сделали негорьким — стеарат он малорастворим. В итоге ужасная горечь преследовала минут 10. А еще лучше укол витамина B12 в задницу. Вы никогда не бывали при взрыве атомной бомбы? Полное ощущение, что она взорвалась именно там, в месте укола. Замечательное обезбаливающее средство новокаин... у меня наследственное, новокаин действует очень слабо, зато правда переносимость боли хорошая...

 UJlb9l4AnJlbIrUH 28 февраля 2017 в 23:15   +2 

Ещё вспомнилось лекарство от паразитов, вызывающих Африканскую сонную болезнь под названием «меларсопрол». Лечение препаратом убивает 5% пациентов, а сам он за свой состав получил прозвище «мышьяк в антифризе». Но, увы, на некоторых стадиях развития заболевания без него уже никак: либо он, либо гарантированная смерть.

 AntoBro 28 февраля 2017 в 23:21   0 


А помните незабываемый вкус левомицетина стеарата, который типа сделали негорьким

да уж.
[Почему дети СССР были другими?](#)

По B12 у меня и так тз- за осколком в позвоночнике раз в 3 месяца фигарят мильгамму курс (5 или шесть, хорошо хоть через день)
B1, B6 и B12+лидокаин. Задница приобретает твёрдость стула и парализуется правая нога и правая рука почему-то. Кайф ловлю.

новокаин действует очень слабо,


у меня у жены такая же проблема-чего то там с обезболивающими организм не ловит.
«торчит » по полной, в том числе и у стоматолога.
А у меня не успевают поршень надавить- я готов.

mediatr 1 марта 2017 в 12:00

📌 🔄

↑ +1 ↓


Я как-то в детстве простудился и начало дико болеть горло. И одна деревенская бабушка посоветовала смазать железы гусиным пером смоченным в керосине. И ведь смазали-таки)
Эта же бабушка также советовала всем нюхать табак когда насморк.

dartraiden 2 марта 2017 в 03:39

📌 🔄

↑ +1 ↓

Я много лет назад в передаче небезызвестного Григория Малахова (случайно наткнулся, переключая каналы) видел бабулю, советовавшую при повышенном давлении выпивать по утрам столовую ложку авиационного керосина.


НКА 28 февраля 2017 в 20:34

📌

↑ 0 ↓

Выброс в атмосферу нагретых отработавших газов может влиять на местный микроклимат.

Погода в Ташкенте удивительно коррелирует с запусками ракет в Байконуре. Неделями безоблачная погода, но как запуск, так сразу тучи и осадки. То ли создается область низкого давления и местный циклон, то ли наоборот — время старта выбирают непосредственно перед естественным циклоном.

pnetmon 28 февраля 2017 в 20:57

📌 🔄

↑ +2 ↓


Дата и время старта обычно расписывается очень заранее чтобы предугадывать циклон.

ksil 1 марта 2017 в 09:49

📌 🔄

↑ 0 ↓


Так заранее погоду не угадаешь.

black_semargl 1 марта 2017 в 10:32

📌 🔄

↑ 0 ↓


Возможно, конденсация на частицах сажи или что подобное...

teecat 3 марта 2017 в 15:08

📌 🔄

↑ +1 ↓

Есть такое. В свое время читал переводную еще статистику. Флорида располагается рядом с местом формирования погоды. Точно уже подзабыл, но за запуском шатла сырая погода приходила в Москву порядка через две недели. Байконур тоже влияет, но меньше. Сходу [Вот](#) нашел

Lennonenko 28 февраля 2017 в 22:06

📌

↑ 0 ↓

хм, интересная табличка с горючими компонентами получается, в такой виде ещё не встречал

исходя из неё, пропан неплохим вариантом получается — теплота, стехиометрия, температура сжижения по крайней мере, по этой табличке выглядит привлекательнее метана по многим параметрам так почему же его не используют? куда ни плюнь, все на метан перелезть собираются

и что, риальне аммиак в качестве топлива используют?

UJlb9l4AnJlblrUH 28 февраля 2017 в 22:17

📌 🔄

↑ 0 ↓

Вроде не используют аммиак. А где вы такое нашли?

Lennonenko 28 февраля 2017 в 22:20

📌 🔄

↑ 0 ↓

вот об этой табличке из поста весь мой комментарий

Характеристика углеводородных и синтетических горючих и удельные выбросы вредных веществ							
Характеристика	Водород	Метан	Пропан	Метанол	Этанол	Аммиак	Бензин
Химическая формула	H ₂	CH ₄	C ₃ H ₈	CH ₃ OH	C ₂ H ₅ OH	NH ₃	Смесь СН
Температура кипения, К	20	111	231	338	351,3	240	
Плотность при нормальных условиях, кг/м³	70,6	423	582	790	790	710	720-740
Теплота сгорания (низшая), кДж/м³	8,54	21,2	27,2	15,8	19,4	13,1	
Стехиометрический расход воздуха, кг/кг	34,5	17,2	15,6	9,0	6,1	2,45	14,95
Температура воспламенения при 101,325 КПа, °С	410-630	640-680	510-580				270-330
Удельный выброс, 10 ⁵ кг/кДж:							
оксидов азота	2,88	3,49	3,06	3,06	2,88	3,22	
оксида углерода	0	92,2	77,9	74,3	81,2	0	
углеводородов	0	2,3	1,7	-	-	-	

Известно, что еще в годы второй мировой войны в блокадном Ленинграде использовали в автомобилях в качестве горючего водород из аэростатов воздушного заграждения.

по всем параметрам из неё пропан лучше метана

 UJlb9l4AnJlblrUH 28 февраля 2017 в 22:24

#


🔖

📌

👍 0

👎

Это я понял. Я подумал, что вы нашли информацию о реальной использующей в качестве топлива аммиак ракете. В общем недопоняли друг друга.

 AntoBro 28 февраля 2017 в 22:34

#

🔖

📌

👍 +1

👎

Я подумал, что вы нашли информацию о реальной использующей в качестве топлива аммиак ракете.

работают
окислитель — жидкий кислород с горючим, представляющим раствор лития в жидком аммиаке (см. патент RU №2133367 МПК F02K 9/00, 1999).
зависимости расчетных значений удельного импульса тяги и массовых соотношений компонентов для кислородно-ацетилено-аммиачного топлива при различной относительной доле ацетилена и аммиака в топливе сравнительно с кислородно-керосиновым топливом.

Таблица 1	Керосин РГ-1	Водород H ₂	Ац.-амм. 50/50	Ац.-амм. 60/40	Ац.-амм. 70/30	
K _{м гор}	K _{м гор}	K _{м гор}				
1,0	1,5	2,5				
K _{м опт}	г=25	3,14	6,16	2,087	2,1290	2,1585
γ _{у.п опт}	1042,97	365,97	876,38	868,97	859,69	
J _{у.п опт}	399,59	489,52	414,63	418,15	421,81	
ΔJ _{у.п опт}	0,0	89,93	15,04	18,56	22,22	
K _{м опт}	г=6,0	2,76	4,72	1,785	1,7930	1,7964
γ _{у.п опт}	1034,57	312,66	855,30	845,21	833,58	
J _{у.п опт}	356,83	453,52	372,85	376,26	380,07	
ΔJ _{у.п опт}	0,00	96,69	16,02	19,43	23,34	

В целом видно, что предлагаемое горючее позволяет поднять импульс тяги на 15-25 кгс·с/кг, уступая лишь водороду. По результатам табл. 1 более представительный интегральный расчет по массе выводимого полезного груза показывает, что предлагаемое горючее практически водороду не уступает.

или [тут](#)
+НПО «Энергомаш» приступило к разработке нового ракетного двигателя на принципиально новом топливе — смеси ацетилена и аммиака на базе кислород керосинового двигателя РД-161

UJlb9l4AnJlbIrUH 28 февраля 2017 в 22:39

#

🔖

📄

👤

↑

0

↓

Не совсем понял, то есть это топливо уже используют или такие двигатели только разрабатываются?

AntoBro 28 февраля 2017 в 22:44

#

🔖

📄

👤

↑

+1

↓

разрабатывается. Я чуть позже напишу.
по моему у Глушко В.П. Источники энергии и их использование в реактивных двигателях. М.: Воениздат МО СССР. 1955.
описано.
не помню уже

kellakilla 2 марта 2017 в 10:22

#

🔖

📄

👤

↑

0

↓

Аммиак образуется из окислителя- хлорида аммиака.

AntoBro 28 февраля 2017 в 22:25

#

🔖

📄

👤

↑

+1

↓

Это для воздуха, как перспективное топливо для получения энергии (авто, энергитические установки)
Я выбросы хотел показать.
Но и для ЖРД можно (наверное)
 $2\text{NH}_3 \longrightarrow 3\text{H}_2 + \text{N}_2$.

NH_3 горит в атмосфере кислорода, образуя воду и азот.
 $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

UJlb9l4AnJlbIrUH 28 февраля 2017 в 22:32

#

🔖

📄

👤

↑

+1

↓

Я нашёл информацию о так и не применённом в реальных условиях РД-301 на паре жидкий аммиак — фтор. А ещё были какие-то работы с жидким аммиаком?

AntoBro 28 февраля 2017 в 22:35

#

🔖

📄

👤

↑

0

↓

да.
https://geektimes.ru/post/286394/#comment_9917476

Lennonenko 28 февраля 2017 в 22:44

#

🔖

📄

👤

↑

0

↓

Это для воздуха, как перспективное топливо для получения энергии (авто, энергитические установки)
Я выбросы хотел показать.

это про аммиак или про пропан?

AntoBro 28 февраля 2017 в 22:45

#

🔖

📄

👤

↑

0

↓

NH_3 .

с C_3H_8 и так всё ясно. УВГ

Lennonenko 28 февраля 2017 в 22:59

#

🔖

📄

👤

↑

0

↓

никак не соображу, что такое УВГ
переформулирую вопрос — судя по этой таблице, пропан выглядит во всём приятнее метана, так почему про ракеты на метане говорят (да и делают), а про пропан я не слышал?

AntoBro 28 февраля 2017 в 23:14

#

🔖

📄

👤

↑

0

↓

углеводородное горючее
ну и всякое Синтетическое топливо почти то же самое
а про пропан я не слышал?

пытаются, там вроде отдельная песня- коксование

black_semargl 1 марта 2017 в 10:45

#

🔖

📄

👤

↑

+1

↓

Синтин и децилин — они не просто УВГ, а содержат дополнительную энергию за счёт наличия энергонапряжённых циклопропановых колец.
Аналогично с УВГ содержащим тройные связи углерод-углерод

VerdOrr 1 марта 2017 в 11:19

#

🔖

📄

👤

↑

0

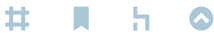
↓

там вроде отдельная песня — коксование

Как ни странно, мое первое предположение (Унылое Г-но с уточняющим эпитетом) оказалось, по-сути, не очень далеким от истины...



Lennonenko 28 февраля 2017 в 23:06

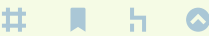


↑ 0 ↓

всё, спасибо, разобрался, УВГ — углеводородное горючее, просто плохо искал ;))



AntoBro 28 февраля 2017 в 22:21



↑ 0 ↓

Шон Граннелл (Shawn Grannell), физик из университета Мичигана (University of Michigan), Дональд Джиллеспи (Donald Gillespie), президент компании Eldon Engineering, и Кейзи Стек (Casey Stack), менеджер фирмы NH3 Car, полагают, что в будущем на смену традиционному автомобильному топливу придёт аммиак.



Lennonenko 28 февраля 2017 в 22:35



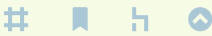
↑ 0 ↓

на первый взгляд сомнительно:
— токсичен — долой обычные заправки, либо капсулы какие-то, либо авторизованные заправки с обученным персоналом и кучей защитных мер
— коррозионен — в имеющихся двигателях много чего переделывать придётся
— в два раза менее энергетичен, чем бензин — увеличение объёмов/оборотов -> массы
и это только беглое изучение таблиц
даже просто так к бензину, на мой взгляд, не подмешаешь, в отличии, например, от метанола/этанола
в случае ДВС ещё надо смотреть на детонацию, смесеобразование и реальные выхлопы, оксиды азота тоже малоприятны

с другой стороны, стехиометрия очень приятна, не придётся вешать всякие турбины и компрессоры



AntoBro 28 февраля 2017 в 22:42



↑ +1 ↓

вот он [Welcome to NH3 Car](#)
+
ещё 1н автомобиль был разработан Корейским институтом энергетических исследований и представляет собой, конечно же, опытный образец. В качестве топлива машина использует смесь из 30% бензина и 70% аммиака.

+

ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 2 (64) 2007

ЭНЕРГЕТИКА

УДК 622.76:621.43

С. В. ЗАХАРОВ

Омский государственный
аграрный университет

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗА ИЗ АММИАКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ ДВС

В статье рассмотрена перспективность использования аммиака как носителя водорода в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания. Приведены основные достоинства и недостатки аммиака как топлива для двигателей внутреннего сгорания. Представлены результаты теоретических исследований процесса диссоциации аммиака с получением водорода.

Ужесточение экологических требований и нарастание энергетического кризиса вынудят производителей автотракторных двигателей в ближайшее время перейти на использование в качестве источника энергии для их продукции альтернативных топлив, наиболее перспективным из которых является водород или синтез-газ с большой концентрацией водорода.

Очевидным преимуществом водорода является его неисчерпаемые ресурсы в природе и возможность получения из возобновляемых сырьевых источников. Водород обладает чрезвычайно высокой энергоемкостью (почти в три раза больше, чем у традици-

онных нефтяных топлив) и уникальными кинетическими характеристиками. Кроме этого, продукты сгорания водорода практически не содержат вредных компонентов на основе углерода (оксида и диоксида углерода, углеводородов и альдегидов) [1].

Большой проблемой является отсутствие экономически оправданных безопасных средств хранения водорода на борту автомобиля для обеспечения его приемлемой энерговооруженности. На сегодняшний день разработаны и испытаны три способа хранения водорода: в виде сжатого газа в баллонах высокого давления, в сжиженном состоянии в криогенных резервуарах и в связанном состоянии в металлогидри-



Lennonenko 28 февраля 2017 в 22:51

📌 📄 ↻

↑ 0 ↓

дада, этих чуваков я уже почитал, вообще никакой внятной информации, кроме самой очевидной а можно ссылочку на эту статью или весь журнал? интересно



AntoBro 28 февраля 2017 в 23:03

📌 📄 ↻

↑ 0 ↓

не у меня только сам журнал в пдф. надо размещать где то есть диссертация на эту тему он-лайн, но не могу найти



sergku1213 28 февраля 2017 в 23:19

📌 📄 ↻

↑ +1 ↓

Ага, и еще не просто токсичен, при большой концентрации сразу останавливает дыхание. То есть — вдохнул -Бум! и все. Он очень опасен. Другое дело, зажмуриться и задержав дыхание пробежать через облако можно, но это экстрим.



AntoBro 28 февраля 2017 в 23:29

📌 📄 ↻

↑ 0 ↓

а если так

$2\text{NH}_3 \longrightarrow 3\text{H}_2 + \text{N}_2$.



black_semargl 1 марта 2017 в 10:37

📌 📄 ↻

↑ 0 ↓

У пропана есть недостаток — тяжелее воздуха.
Т.е. при утечках достаточно вероятно образование его смеси с кислородом, который тоже внизу скапливается. И от любой искры — взрыв.
А метан удобен тем, что почти той же температуры что ЖК



Lennonenko 28 февраля 2017 в 22:20

#


🔖

↑

0

↓

del



iamkaant 28 февраля 2017 в 23:57

#


🔖

↑

+2

↓

Спасибо за статью, очень интересно. Только смутила фраза «с продуктами окисления CH2=CH-CH=CH2+Al...». Это не о перхлорате аммония с алюминиевой пудрой?



AntoBro 1 марта 2017 в 00:48

#

🔖

🔗

👤

↑

0

↓

перхлорате аммония с алюминиевой пудрой?

о нём родном.
+ это не реакция.
программа проверки текста орала, что у неё интоксикация от повторений: гидразин, керосин, перхлорат аммония с алюминиевой пудрой и т.д. моё k-h



iamkaant 1 марта 2017 в 16:05

#

🔖

🔗


👤

↑

0

↓

Но... перхлорате аммония... это... NH4ClO4...



AntoBro 1 марта 2017 в 16:16

#

🔖

🔗


👤

↑

0

↓

+
Даже не обратил внимания
CH2=CH-CH=CH2 -Бутадиен будь он не ладен. вероятно при копировании.
спасибо.
сейчас исправлю.
NH4ClO4



ShabanovYT 1 марта 2017 в 00:18

#


🔖

↑

0

↓

Не раскрыта тема анамезона. Ефремов просто так писать о нем не стал бы — он ЗНАЛ. Так же как знал про спид, захват власти преступными группировками, массовую фальсификацию продуктов питания и так далее.



AntoBro 1 марта 2017 в 00:52

#

🔖

🔗


👤

↑

0

↓

раскройте.
Надо полагать анамезон это особое метастабильное состояние вещества?
Атомная масса такого элемента 298?
вряд ли его можно отнести к ЖИДКИМ компонентоам топлива(о чём статья)



Sdima1357 1 марта 2017 в 00:52

#


🔖

↑

+2

↓

Спасибо Антон. Очень понравилась статья. Только теплота сгорания десятки мега джоулей на кубометр, а не кДж. Поправьте пожалуйста, а то цифры смешные, так никуда на полетит.



AntoBro 1 марта 2017 в 01:06

#

🔖

↑

0

↓

Только теплота сгорания десятки мега джоулей на кубометр, а не кДж.

Это низшая (там указано) теплота сгорания: сравнительная характеристика водорода, ряда углеводородных и синтетических горючих для автомобильного транспорта и удельные выбросы вредных веществ.
Qn^P (наверное так можно записать)=высшая теплота сгорания — теплота парообразования водяных паров как содержащихся в веществе, так и образовавшихся при его сжигании(На парообразование 1 кг водяных паров расходуется 2514 кДж/кг (600 ккал/кг))

$$Q_H^P = 339 \cdot C^P + 1256 \cdot H^P - 109 \cdot (O^P - S_L^P) - 25.14 \cdot (9 \cdot H^P + W^P)$$

или

$$Q_H^P = 81 \cdot C^P + 246 \cdot H^P - 26 \cdot (O^P + S_L^P) - 6 \cdot W^P \text{ (де)}$$

$C_P, H_P, O_P, S_L^P, W_P$ — содержание в рабочей массе топлива углерода, водорода, кислорода, летучей серы и влаги в % (по массе).


Для сравнительных расчетов используется так называемое Топливо условное, имеющее удельную теплоту сгорания, равную 29308 кДж/кг (7000 ккал/кг).

Я приписку делал-нужны были выбросы, для экологии, а не ТС.

 UJlb9I4AnJlbrUH 1 марта 2017 в 02:38 # 1 0 0

↑ +2 ↓

Помогите разобраться. Суда по цифрам [тут](#) и [тут](#) низшая теплота сгорания пропана аж порядка 46 МДж/кг. В чём подвох?

 AntoBro 1 марта 2017 в 11:32 # 1 0 0

↑ +1 ↓

Попробую. Но чуть попозже. меня тут озадачили несколько.

Данные я брал в «Экологическая безопасность при испытаниях и отработке ракетных двигателей», А. Г. Галеев Учебное пособие, Издательство МАИ, 2006



Галеев Айвенго Гадыевич

доктор техн. наук, профессор, главный научный сотрудник ФКП «НИЦ РКП». Специализируется в области теории и практики испытаний, процессов тепло- и массообмена в энергетических и двигательных системах, эксплуатации испытательных и стартовых комплексов ракетно-космических систем, безопасности водородного транспорта.


Основные научные труды:

- Экологическая безопасность при испытаниях и отработке ракетных двигателей. - М.: Изд-во МАИ. Учебное пособие, 2006
- Эксплуатация испытательных комплексов ракетно-космических систем. - М.: Изд-во МАИ. Монография, 2007
- Эксплуатация стартовых комплексов ракетно-космических систем. - М.: Изд-во МАИ. Монография, 2008

в данной статье меня интересовал вред окружающей среды, а не теплотворная.

[табл. здесь](#)

Я попробую разобраться или напишу А.Г... может ответит

 AntoBro 5 марта 2017 в 15:47 # 1 0 0

↑ 0 ↓

Суда по цифрам [тут](#) и [тут](#) низшая теплота сгорания пропана аж порядка 46 МДж/кг. В чём подвох?

Только теплота сгорания десятки мега джоулей на кубометр, а не кДж.

все верно.

ЖИДКИЕ ВЕЩЕСТВА	
Вещество	Низшая теплота сгорания, МДж/кг
Асфальт	39.90
Бензин	43.70
Бензин легкий	44.50
Бензин средний	43.10
Бензол	40.30
Бензол моторный из дегтя каменноугольного	40.45
Деготь	38.00
Деготь каменноугольный	39.70
Керосин	43.10
Ксилол	41.12
Мазут	42.84
Масло газовое	42.90
Масло льняное	39.52
Масло минеральное	40.74

МДж/кг
сейчас исправлю

 UJlb9I4AnJlblrUH 1 марта 2017 в 05:14

0


Что-то не получается наугулить топливо в современных зенитных ракетах. Написано только, что они твердотопливные, как и Тополь или Ярс. В связи с этим такой вопрос. Раньше зенитные ракеты вроде бы не запускались непосредственно с транспортного средства, как это происходит с ЗРК Бук или Тор. Стало быть раньше не было нужды находиться около места пуска, а сейчас, получается, кто-то сидит прямо около взлетающей ракеты? То же самое, вероятно, происходит при пусках мобильных МБР. Вопрос такой: как находящийся непосредственно в зоне пуска личный состав защищён от вредных продуктов горения? Или просто весь экипаж в срочном порядке удаляется от пусковой машины?

И ещё такой вопрос: в Синеве и Лайнере используется НДМГ+АТ. Оказывает ли это какое-то влияние на технику безопасности после пуска в сравнении с твердотопливными Булавой или Трайдент-II?

 Javian 1 марта 2017 в 09:16

+2

После пуска комплекс быстро покидает место пуска, чтобы не прилетела ответка.

 AntoBro 1 марта 2017 в 11:37

0

смесевое топливо.
состав вы не найдёте.
для бустеров ЗУР С-200в я указал.

а сейчас, получается, кто-то сидит прямо около взлетающей ракеты?

нет, кроме ЗУР малой дальности (или ЗРПК типа Панцирь-С1), которые могут вести огонь в движении

иначе возможно

давайте лучше отдельно в РДТТ?

Оказывает ли это какое-то влияние на технику безопасности после пуска в сравнении с твердотопливными Булавой или Трайдент-II?

да. у Синевы «мокрый старт»

 UJlb9I4AnJlblrUH 1 марта 2017 в 05:38


0

И ещё один вопрос по субмаринным ракетам на твёрдом топливе. Что в них такого особенного, что наша промышленность уступает именно в них, хотя многие наши шахтные и мобильные ракеты являются твердотопливными?

 ferreto 1 марта 2017 в 09:46

0

Не знал, что углекислый газ — опасное соединение...

 ferreto 1 марта 2017 в 09:48

📌 ↻ ⬆

↑ 0 ↓

Т.е. вредное...

 Whisky667 1 марта 2017 в 10:24

📌

↑ +3 ↓

Пишите еще, отлично выходит. Обычно очень не хватает технических деталей в подобных материалах, всё сводится к «есть гептил, он ядовит». Про чехлы для машин в KSC опять же нигде не читал до этого, кажется, хотя прочитал достаточно много книг.

 Foveator 1 марта 2017 в 11:39

📌

↑ 0 ↓

Уважаемый Автор!
Вами приведена фраза:" Для уменьшения вредного влияния РН на окружающую среду была проведена модернизация ступеней и двигателей ракеты ("Протон-М") с целью значительного уменьшения остатков компонента в баках и магистралях питания ДУ."

Нельзя ли прояснить, что за чудо технология очистки баков и магистралях прямо в полете?
Эта технология реально помогает?
Кажется после применения этой технологии казахстанцы нашли в упавшей ступени Протона несколько десятков тонн НДМГ и был скандал и нам запретили запускать более 12 Протонов в год.

 Lennonenko 1 марта 2017 в 12:02

📌 ↻ ⬆

↑ 0 ↓

могу дилетантски предположить, просто продолжает работать двигатель первой ступени после разделения, дожигая остатки топлива

 AntoBro 1 марта 2017 в 12:11

📌 ↻ ⬆

↑ +1 ↓

Нет.
Горячее разделение на боевых ракетах и на Королёвской Н-1 было.
На «остальных» отсечка+ дренаж

 AntoBro 1 марта 2017 в 11:50

📌

↑ +1 ↓

Нельзя ли прояснить, что за чудо технология

ни какой очистки баков в полёте конечно нет.
1.БЦВК (цифровая, гибкая, а не аналоговая), что позволяет манипулировать программой полёта:
более полная выработка бортового запаса топлива, уменьшение остатков вредных компонентов в местах падения отработавших ступеней РН;
сокращение размеров полей, отводимых для падения отработавших ступеней РН;
возможность простейшего манёвра на активном участке полёта расширяет диапазон возможных наклонений опорных орбит ;
упрощение конструкции и увеличение надёжности многих систем, чьи функции теперь выполняет БЦВК;
возможность установки головных обтекателей больших размеров (до 5 м в диаметре), что позволяет более чем вдвое увеличить объём для размещения полезного груза и использовать на РН «Протон-М» ряд перспективных разгонных блоков;
быстрое изменение полётного задания.
Более подробно: ГКНПЦ имени М.В.Хруничева | Ракета-носитель «Протон-М»
<http://www.khrunichev.ru/main.php?id=42>
У них срок регистрации домена закончился...
можно здесь почитать
[ГКНПЦ им. Хруничева анонсировал создание «Средней» и «Легкой» версий «Протон-М»](#)
И далее по ссылкам

нашли в упавшей ступени Протона несколько десятков тонн НДМГ

Это уже сказки.
Запас всегда остаётся: 300 кг -1200 кг.
но не ДЕСЯТКИ тонн
Вы наверное про этот случай?
2006 авария стартовавшей с Байконура 26 июля ракеты РС-20Б экологический и экономический ущерб, нанесенный региону аварией ракеты с 18 спутниками, составил(по заявлению экспертов Казахстана) почти в 41 млрд тенге (около \$330 млн)

По полигону «Байконур», на большей части (85%) территории РП первых ступеней полигона распространены почвы, в которых НДМГ неустойчив и быстро разлагается. Анализ наличия НДМГ в растении в целом по РП и прилегающим к ним территориям показал, что большинство растений содержат НДМГ в области значений 0,1-0,5 мг/кг; в местах, связанных со взрывом КРТ, — 0,5-10 мг/кг; при проливах топлива — свыше 10 мг/кг. Результаты анализа экологической ситуации в РП свидетельствуют, что наиболее опасны для окружающей среды ракетно-носители «Протон», «Космос», «Циклон» и «Циклон-М». При падении отделяющихся частей 1-й ступени «Циклона» пролито примерно 16,8 т НДМГ, 28,7 т азотного диоксида и 1,35 т азотной кислоты. Загрязнение локализовано в радиусе

60-100 м от мест падения.

По полигону «Плесецк» максимальные концентрации зафиксированы в грунте — 268,4 мг/кг (2684 ПДК) для несимметричного диметилгидразина (НДМГ, гептила) (РП «Койда»), грунтовых водах — 24,0 мг/л (1200 ПДК) для НДМГ (РП «Нарьян-Мар») и 10,5 мг/л (1050 ПДК) для несимметричного диметиламина (НДМА) (РП «Печора»), растительности — 46,6 мг/кг (466 ПДК) для НДМГ и 7 мг/кг для НДМА. При этом площадь растительного покрова, загрязненного компонентами ракетного топлива, на 40-60% меньше площади загрязнения почвы.

 Foveator 6 марта 2017 в 00:33

📌 📄 ↻

↑ 0 ↓

Установка БЦВК — это полезно.
Но зачем пишите про уменьшение зон падения первых ступеней РН «Протон»?
Зоны отуждния для падения первых ступеней определены межправсоглашением и стоимость аренды не зависит от уменьшения зон. Сообщаете, что снижаются гарантийные запасы, но только в первых двух сутпенях. На третью чудо алгоритм не распространен.

Вот и хочется узнать, что имелось ввиду под системой одновременного опорожнения баков горючего и окислителя РН «Протон-М»? Вы полагаеате, что если остается неиспользованным один из компонентов, то его поддавлением закачают в камеру сгорания, чтобы он там сгорел?
Как изменяется темпратура в КС если на 5% закачать окислитееля больше чем при номинале? За одну секунду. А потом вернуться к номинальному Кг?

 black_semargl 6 марта 2017 в 10:55

📌 📄 ↻


↑ 0 ↓

Вот и хочется узнать, что имелось ввиду под системой одновременного опорожнения баков горючего и окислителя РН «Протон-М»?

Регулировка соотношения компонентов поступающих в двигатель, чтобы они оба закончились единовременно.
Не то чтобы это давало значимую прибавку к тяге, хотя и не без толку.

Как изменяется темпратура в КС если на 5% закачать окислитееля больше чем при номинале?

Снизится. По факту, излишек просто улетит в сопло, разложившись от температуры.
А вот тяга — увеличится.

 AntoBro 6 марта 2017 в 11:45

📌 📄 ↻

↑ 0 ↓

Но зачем пишите про уменьшение зон падения первых ступеней РН «Протон»?

Пишет
Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный космический научно-производственный центр имени М.В.Хруничева» (ФГУП «ГКНПЦ имени М.В.Хруничева»)
[Ракета-носитель «Протон-М»](#)
я склонен им верить

ввиду под системой одновременного опорожнения баков горючего и окислителя РН «Протон-М»?

Сист ема одновременного опорожнения баков ракет ы (СОБ)
Комплекс приборов и уст ройст в, предназначенных для обеспечения одновременного израсходования компонент ов ракет ного т оплива с жидкост ным реакт ивным двигат елем (ЖРД) к момент у окончания полет а ст упени и окончания акт ивного участ ка т раект ории при сохранении в заданных пределах т ребуемого соот ношения горючего и окислит еля в камерах сгорания двигат ельных уст ановок. СОБ позволяет уменьшит ь гарант ийные запасы т оплива, и т ем самым увеличит ь максимальную прицельную дальност ь (или макс. массу пн).

В сост ав СОБ входят дат чики уровня окислит еля и горючего, расположенные по высот е баков, усилит ельно-преобразующие уст ройст ва, борт овой цифровой вычислит ельный комплекс (БЦВК), привод дросселя (ПД). При прохождении зеркала т оплива одноименных т очек дат чиков уровней определяет ся временное рассогласование опорожнения окислит еля и горючего. По БЦВК формирует алгорит м управления приводом дросселя, уст ановленном в магист рали горючего ЖРД за т урбонасосным агрегат ом. ПД изменяет положение дроссельной заслонки в направлении увеличения или уменьшения расхода горючего.

На третью чудо алгоритм

распространён. с Зей ещё проще, если полётное задание выполнено и тк остались- время больше.
нет- баки тк пустые.
и верхние ступени экологичны:

высоты разделения 70-155км
скорость (линейная) от 4,3 км/с (На Фальконе 9 5,4 км\с вроде)
после отделения ступень продолжает полёт по баллистической траектории, поднимаясь на высоту до 175 км. При спуске скоростной напор до 1200 кг/м2 на высотах в 30 км и скорости 14 М, Т элементов достигает 1100грС, а Т плавления корпусных элементов 550-650грс- огненный шар.
ТК остатки (баки, магистрали и тд) частично сгорают, частично смешиваются с атмосферой, испаряются, молекулы рассеиваются

 msts2017 1 марта 2017 в 14:09



 0 

Видишь оценку экологической вредности по токсичности вещества — Знай — это жулики!


 Veddary 2 марта 2017 в 10:23








 +2 

Сухостой, изображенный на одной из фотографий, вероятно должен символизировать воздействие на природу токсических компонентов топлива? Ну уж очень он напоминает рядовые пейзажи южной якутии (пряма за окном можно такое же сейчас на склоне увидеть, если с оптикой), хотя никакие траектории запусков до недавнего времени над нами не проходили.

А все потому, что это остатки от старого низового пожара — деревья поджарило, почти не тронув ветви, потом они годами умирают, сохнут, и еще годы в условиях сурового климата требуется, чтобы возшла молодая поросль... За десяток лет и образуется такая картина, как на фото. Видимо источник данной фотографии — люди сильно увлекающиеся, мало знающие или намеренно вводящие в заблуждение...

 AntoBro 2 марта 2017 в 13:53



 0 

Сухостой, изображенный на одной из фотографий

Это фотография с вики

[Кислотный дождь](#)


Вики, конечно не истина в ПИ, и косячат... однако

Ну уж очень он напоминает рядовые пейзажи южной якутии

Экологические и экономические последствия

Последствия выпадения кислотных дождей наблюдаются в США, Германии, Чехии, Словакии, Нидерландах, Швейцарии, Австралии, России, республиках бывшей Югославии и ещё во многих странах земного шара. Кислотный дождь оказывает отрицательное воздействие на водоемы — озера, реки, заливы, пруды — повышая их кислотность до такого уровня, что в них погибает флора и фауна. Выделяют три стадии воздействия кислотных дождей на водоемы. Первая стадия — начальная. С увеличением кислотности воды (показатели pH меньше 7) водные растения начинают погибать, лишая других животных водоема пищи, уменьшается количество кислорода в воде, начинают бурно развиваться водоросли (бурые-зеленые). Вторая стадия эвтрофикации (заболачивания) водоема. При кислотности pH 5 погибают пресноводные креветки. Третья стадия — кислотность повышается до pH 4.5, погибают донные бактерии, которые разлагают органические вещества и листья, и органический мусор начинает скапливаться на дне. Затем гибнет планктон — крошечное животное, которое составляет основу пищевой цепи водоема и питается веществами, образующимися при разложении бактериями органических веществ. Третья стадия — кислотность достигает pH 4.5, погибает вся рыба, большинство лягушек и насекомых. Первая и вторая стадии обратимы при прекращении воздействия кислотных дождей на водоем.

По мере накопления органических веществ на дне водоемов из них начинают выделяться токсичные металлы. Повышенная кислотность воды способствует более высокой растворимости таких опасных металлов, как кадмий, ртуть и свинец из донных отложений и почвы. Эти токсичные металлы представляют опасность для здоровья человека. Люди, пьющие воду с высоким содержанием свинца или принимающие в пищу рыбу с высоким содержанием ртути, могут приобрести серьезные заболевания.



Лес после кислотного дождя

напишите им и пришлите фото из Якутии

ЗЫ я, что то похожее видел в Плесецке и на трассере падения блоков, ступеней РН.
В Казахстане, конечно по другоу, по причине того, что хвойные там лишь в Заилийском Алатау наблюдаются.

Видимо источник данной фотографии — люди сильно увлекающиеся, мало знающие или намеренно вводящие в заблуждение...

похожие фото у Will & Deni McIntyre / Corbis и его цитирует Britannica Student Encyclopedia



по теме кислотных дождей.

Но он точно не был в

южной якутии (пряма за окном можно такое же сейчас на склоне увидеть, если с оптикой)

и как увязать Ваш якутский пейзаж за окном с Германией?
фото. Последствия от кислотных дождей в Баварском лесу.

