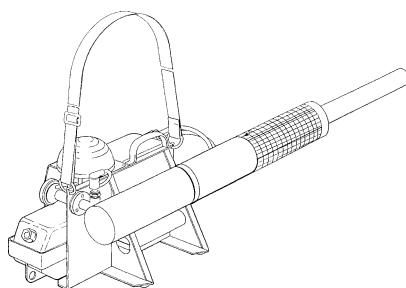


Термомеханическое туманообразование

Преимущества
пульсационной технологии



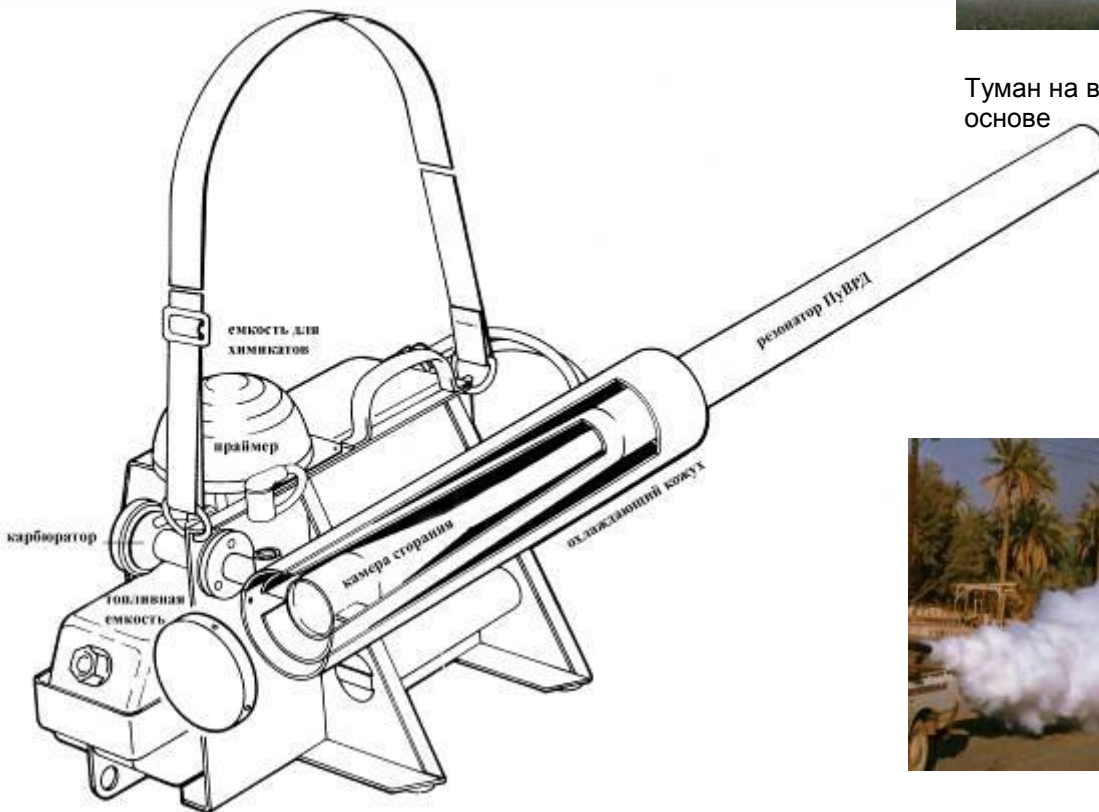
pulsFOG®



ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЕ ТУМАНООБРАЗОВАНИЕ



Туман на водной основе



Туман на основе масел

Что такое термомеханическое туманообразование?

Термомеханическое туманообразование — это формирование мельчайших капель размером 1–50 мкм за счет тепловой энергии воздуха. Жидкость испаряется через трубу (резонатор) генератора тумана, на выходе пары смешиваются с холодным окружающим атмосферным воздухом и конденсируются, образуя сверхтонкий аэрозоль, который при распылении создает облако густого тумана. Для генераторов горячего тумана главным образом применяются растворы на основе чистого масла или водные растворы с этиленгликолем.

Применение горячего тумана

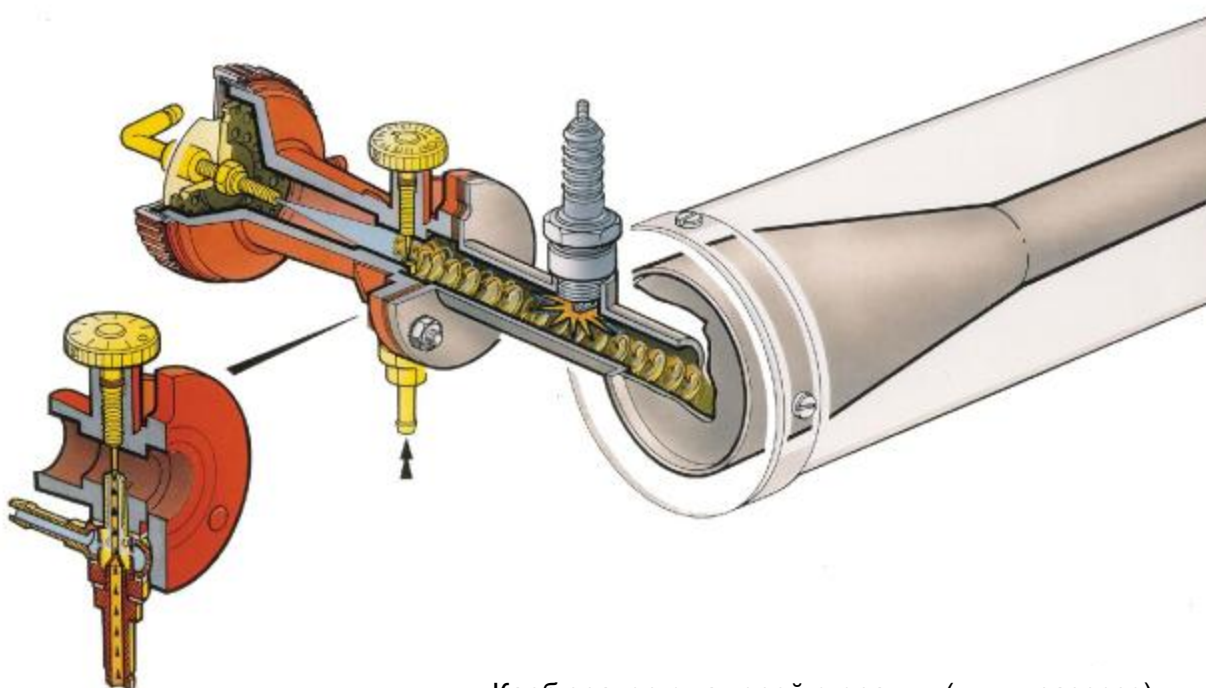
Термомеханическое туманообразование применяется для всех видов дезинсекции и дезинфекции, обеспечивая равномерное распределение активных веществ даже в труднодоступных местах и не оставляя излишнего остатка после обработки. Метод туманообразования эффективен для обработки больших площадей, позволяет использовать минимальное количество раствора пестицидов, уменьшает трудозатраты и наносит меньше ущерба окружающей среде (так как остатки веществ не проникают в почву).

Области применения

1. Защита растений (в закрытом грунте) в оранжереях и холодильных складах.
2. Защита растений (в открытом грунте) на культурных плантациях и в лесах, уничтожение муравьев и грызунов, защита культур от замерзания.
3. Ветеринария (дезинфекция и дезинсекция животноводческих сооружений, а также аэрозольная вакцинация).
4. Защита складов (послеуборочная обработка зернохранилищ, амбаров, табачных складов...).
5. Проведение дезинфекции в случае аварий, катастроф и стихийных бедствий. Санитарная профилактика в санузлах, больницах, химчистках, железнодорожных вагонах, фурах, установках для кондиционирования воздуха, а также устранение неприятных запахов и обработка помещений после пожара.
6. Кинематографические, театральные и камуфляжные спецэффекты, противопожарные учения, обнаружение мест протечки.
7. Общественное здравоохранение (уничтожение комаров и мух, являющихся переносчиками инфекций, в парках, на берегах озер, в подземной канализации, в гостиницах, столовых, ресторанах, а также в частных домах и садах).

Принцип работы генератора горячего тумана

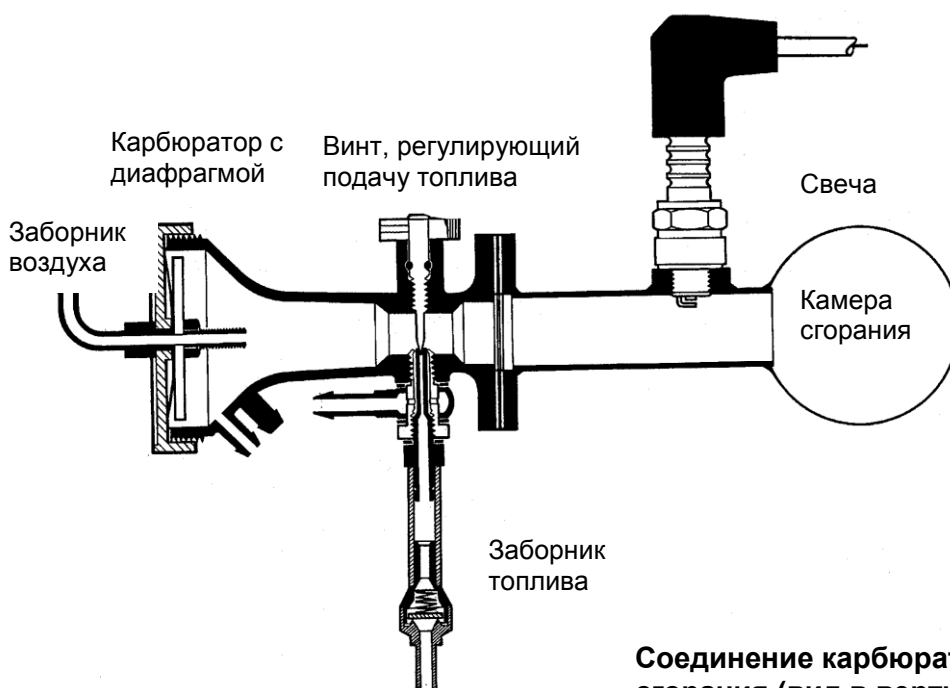
Генератор горячего тумана оснащен пульсирующим воздушно–реактивным двигателем (ПуВРД), который, обладая суперлегким весом, обеспечивает на выходе наибольшую производительность по сравнению с конвекционным двигателем.



Карбюратор с камерой сгорания (вид в разрезе)

В пульсирующем воздушно–реактивном двигателе не используется механический привод.

- Двигатель состоит из бутылковидной камеры сгорания (аналогичной той, что используется в ракетном двигателе), соединенной с выпускной трубой (резонатором).
- Первая порция топливно–воздушной смеси поступает через обратные клапаны в камеру сгорания. Система электронного зажигания (с батарейным питанием) на несколько секунд подает высокое напряжение на свечу, которая создает искру для воспламенения смеси.
- В качестве топлива используется бензин стандартного качества, расход которого на небольших двигателях составляет 2 л/ч.
- После запуска двигателя свеча высокого напряжения больше не требуется, и система электронного зажигания автоматически отключается.
- Отработавшие газы, образуя волну повышенного давления, вырываются на высокой скорости из камеры сгорания и проходят через выпускную трубу. Так как диаметр выпускной трубы меньше диаметра камеры сгорания, волна давления, отражаясь, образует обратную волну с давлением ниже атмосферного, которая открывает обратные клапаны и втягивает из карбюратора новую порцию топливно–воздушной смеси (см. рис. 3).
- При правильно подобранном составе смеси частота пульсаций практически равномерная и составляет порядка 80–100 пульс/с. Максимальный уровень шума, производимый генератором, примерно такой же, как при работе цепной пилы.
- При помощи обратного клапана в емкости с пестицидами также поддерживается избыточное давление (0,2–0,4 ат), и приблизительно через 2 минуты после запуска, когда генератор прогреется, клапан открывается, выпуская регулируемый поток раствора через съемные форсунки, установленные в конце резонатора.
- На выходе из резонатора химикат преобразуется в аэрозоль посредством впрыска в горячую струю отработавшего газа. Впрыскиваемый раствор превращается в горячий пар и конденсируется, образуя миллиарды мельчайших капель тумана.



Соединение карбюратора с камерой сгорания (вид в вертикальном разрезе)

Отличия генераторов плюсФОГ от других генераторов горячего тумана

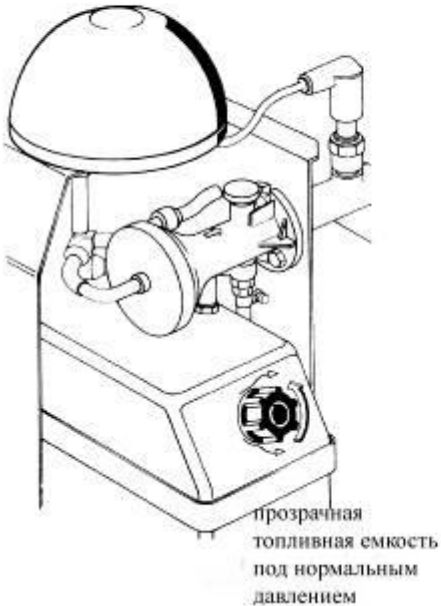
Отличительной особенностью конструкции пульсирующего воздушно–реактивного двигателя является запускающий карбюратор с прямым впрыском топлива (запатентованный компанией плюсФОГ) и вибрирующая диафрагма (воздушный всасывающий клапан), позволяющая регулировать пульсационное горение поступающего в двигатель топлива. Генераторы «плюсФОГ» получили свое название от пульсационного режима горения (pulsating combustion). Для системы быстрого пуска, разработанной плюсФОГ, не требуется ни электрического компрессора, ни зарядного устройства. Генератор в стандартном исполнении не зависит от источников питания, зарядных устройств и мощных аккумуляторов.

Запатентованная система прямого впрыска топлива и зажигание с автоматическим опережением позволяют запускать генератор одним нажатием пальца на кнопку насоса предварительной подкачки топлива (праймера). Для подачи топлива не требуется постоянно поддерживать повышенное давление в топливной емкости, что позволяет обходиться без неудобных тяжелых металлических резервуаров, которые нельзя использовать в случае потери герметичности крышки.

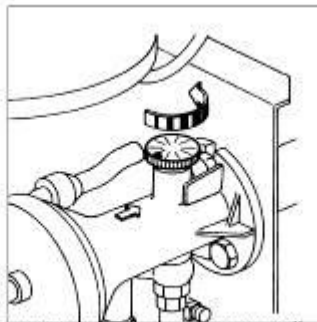
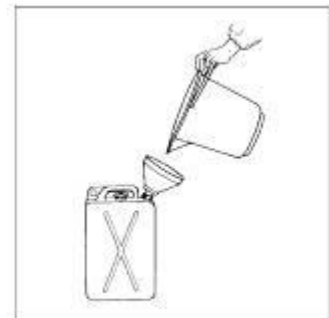
Емкость для химикатов изготовлена из особо толстостенного, устойчивого к воздействию химических веществ и ультрафиолетового излучения полиэтилена, рассчитанного на давление в 2-3 ат (что почти в 10 раз превышает поддерживаемое избыточное давление в данной емкости). Прозрачные стенки и литражная шкала позволяют контролировать уровень раствора. При необходимости очистки, заполнения или замены емкость для химикатов легко снимается без каких–либо специальных приспособлений.

С. 10/11/09

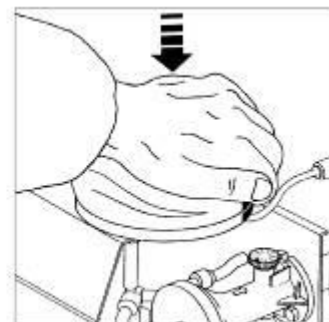
Простая и понятная конструкция



легкосъемная прозрачная емкость для химикатов



1. открутить винт, регулирующий подачу топлива

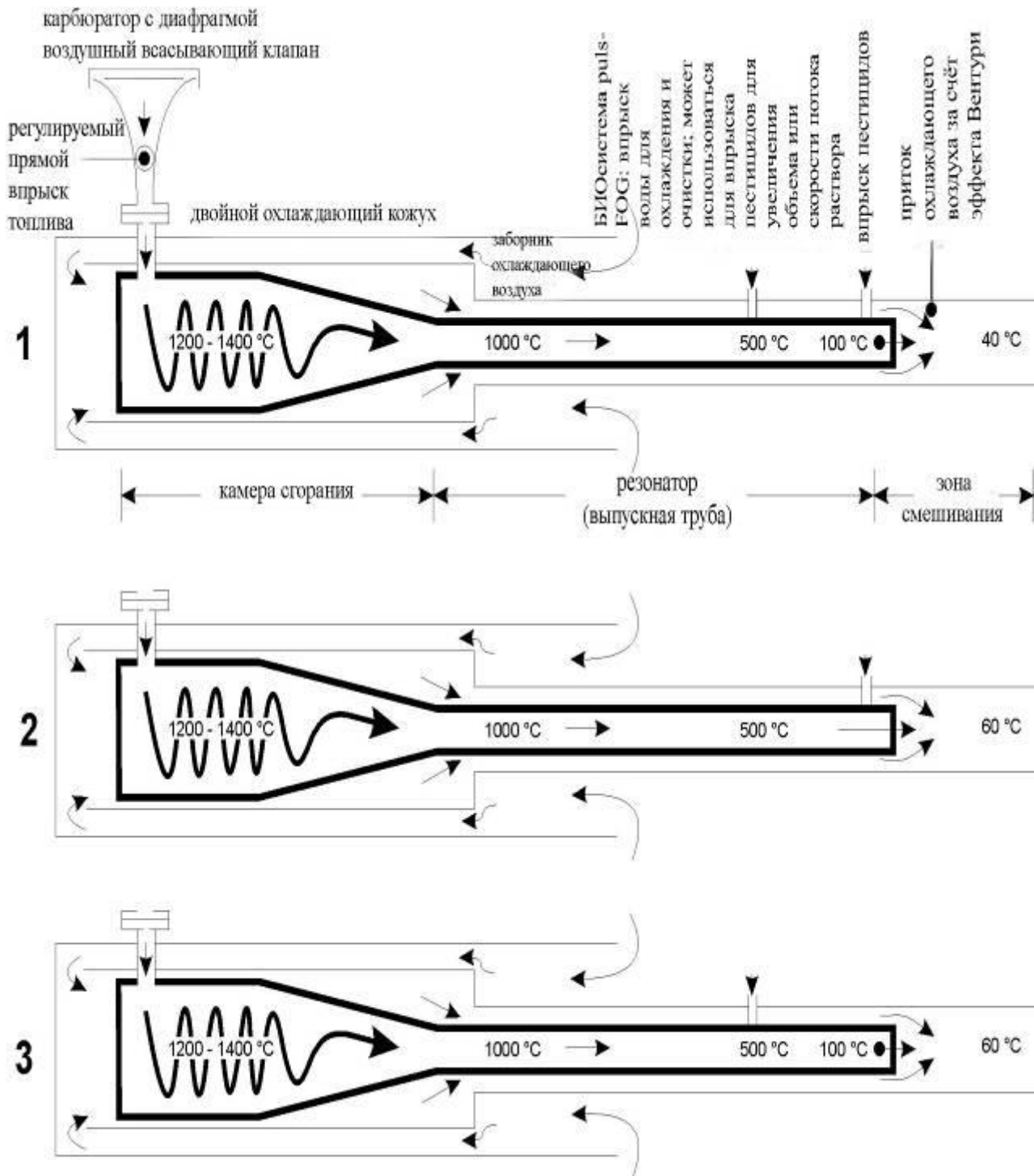


2. запустить насос нажатием кнопки

Автоматическое отключение подачи раствора посредством запорного клапана с пневматическим приводом, который мгновенно перекрывает поток химикатов в случае возникновения нештатной ситуации или ошибки в процессе работы. Генератор полностью автономен, не требует аккумуляторных батарей и элементов (нет электромагнитного клапана) и, таким образом, период его работы не ограничен.



Система плюсФОГ представлена тремя базовыми моделями с разными техническими характеристиками:



1. БИО модели плюсФОГ с двумя отдельными форсунками на резонаторе (для впрыска воды и пестицидов) обладают следующими преимуществами:

- Успешное применение биологических и химических веществ, чувствительных к нагреванию.
- Выходное отверстие резонатора не засоряется при распылении препаратов на основе смачивающего порошка.
- Пожаробезопасность при работе с горючими жидкостями.
- Возможность регулировать размер капель.

2. Стандартные модели плюсФОГ с одной форсункой для впрыска, которая расположена в конце резонатора для уменьшения его засорения при использовании препаратов на основе смачивающего порошка. Стандартные модели (например, K-10 Standard) разработаны для применения в оранжереях (для защиты растений). В качестве рабочего раствора разрешается применять только негорючие жидкости на водной основе.

3. Модели О на масляной основе (О = oil, например, K-10/О) с одной форсункой для впрыска в середине резонатора вырабатывают меньше тепловой энергии, что позволяет получить наиболее сухой туман (с размером капель меньше 15 мк). Эти модели имеют конструкцию, предотвращающую возгорание взрывоопасных жидкостей с температурой воспламенения более 75°C, и предназначены для распыления препаратов на масляной основе, таких как формалин и другие дезинфекционные вещества. Не разрешается использовать для распыления препаратов, температура воспламенения которых меньше 70°C (кроме дизельного топлива).

Биотехнология плюсФОГ

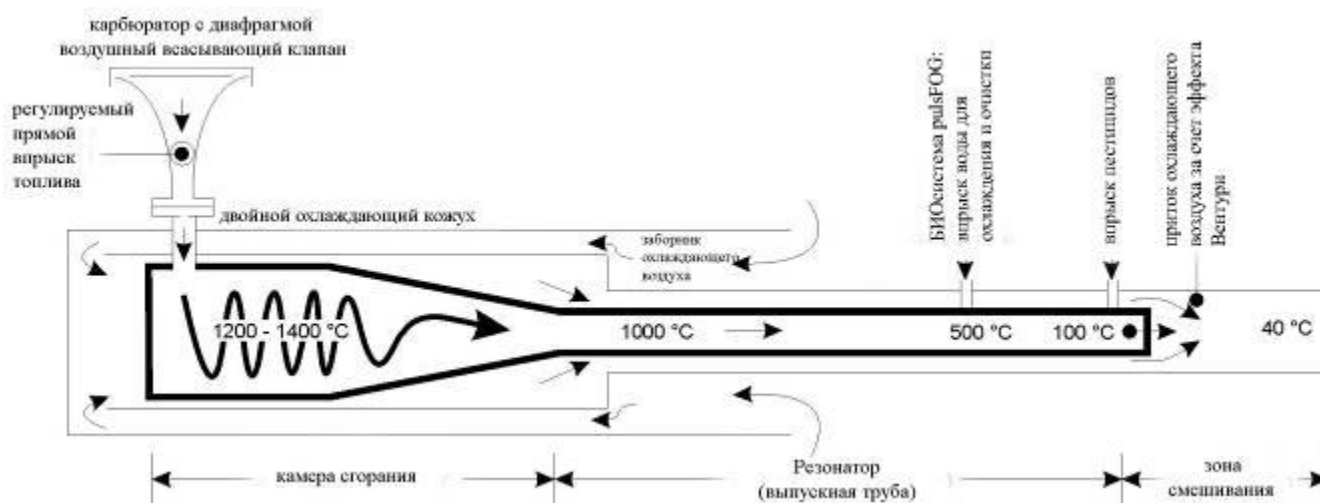
Как развивалась идея создания биотехники? Основная идея заключалась в том, чтобы не смешивать пестициды с водой в емкости для химикатов, а подавать их по отдельности в резонатор и соединять уже в точке распыления. Это дает пульсационному генератору горячего тумана следующие преимущества:

1. Вода, для выпаривания которой необходимы дополнительные калории, впрыскивается в резонатор в точке самой высокой температуры и охлаждает горячие взрывчатые газы до так называемой «температуры водяного пара в открытой системе», равной 100°C. Пестицид с быстрореагирующим активным веществом впрыскивается в точку охлаждения, температура в которой снижена до 100°C. При этой температуре пестицид поглощает тепло в течение 0,05 – 0,1 секунды, что приводит к дальнейшему снижению температуры в зоне смешивания до 30 – 40°C за счет эффекта Вентури. Требуемый размер капель достигается регулировкой скорости потока впрыскиваемой воды. При необходимости можно получить более крупные и тяжелые капли. Таким образом, в биотехнике плюсФОГ применяется практически тот же принцип распыления, что и в генераторах холодного тумана (малообъемных и ультромалообъемных).

2. Вырабатываемый водяной пар очищает трубу резонатора и предотвращает скопление остатков аэрозольного раствора в конце трубы. Это особенно актуально в случае использования смачивающего порошка и сыпучих препаратов.

3. Впрыск воды предотвращает воспламенение пестицидного тумана на масляной основе, а также практически сводит к нулю риск возгорания из-за неправильной эксплуатации генератора. Даже если пользователь забудет поставить заглушку после выключения генератора, впрыск воды предотвратит возгорание пестицидного препарата.

Биотехнология плюсФОГ предлагает распыление препаратов, содержащих высокочувствительные активные вещества, обеспечивает самоочистку резонатора после распыления суспензий и позволяет при необходимости увеличивать скорость потока термоаэрозольных растворов за счет впрыска пестицидных препаратов в обе форсунки.



Почему при использовании генераторов горячего тумана plusFOG активные вещества не разрушаются под действием тепла

- Согласно научно-исследовательскому отчету, опубликованному Берлинским Техническим университетом в 1972 году*, обнаружено, что период, в течение которого активные вещества находятся в струе горячего газа, составляет всего 0,05 – 0,1 секунды.
- Первостепенное значение имеет не высота температуры, а количество выделяемой тепловой энергии (калорий). Например, наконечник, раскаленный до сверхвысокой температуры в 1000°C можно погасить без особого труда всего одной каплей воды.
- Общее количество тепловой энергии, выделяемой пульсационными генераторами тумана, можно вычислить, зная теплоту сгорания топлива. При этом учитываются потери тепла в окружающую среду и потери тепла с отработавшим газом.
- Согласно диссертации (Проф. Мэтс и Д-р Бау), опубликованной Берлинским университетом в 1972 году, небольшие пульсационные генераторы тумана (с расходом топлива 1 л/ч) на отработавший газ расходуют приблизительно 6000 ккал/ч. Соответственно, генератор среднего размера plusFOG K-22 (с расходом топлива 4 л/ч) для образования тумана вырабатывает 24000 ккал/ч.

- Средняя скорость потока химического раствора генератора K-22 приблизительно составляет 40 л/ч (разделив 24000 ккал/ч на 40 л/ч, получаем 600 ккал на литр раствора).
- Исходя из вышеизложенного, легко понять, что аэрозольные растворы на основе воды поглощают меньше тепла, чем необходимо для их нагревания до 100°C. Приведенные расчеты показывают, что аэрозольные растворы за долю секунды (0,05 – 0,1 с) нагреваются фактически до 60°C (поглощают 600 ккал/л).
- При работе пульсационных генераторов тумана происходит свободный выпуск газа. Это означает, что активные вещества нагреваются не в герметично закрытой системе и поглощают тепла не больше, чем позволяет их удельная теплота парообразования. Известно, что в стандартных моделях плюсФОГ активные вещества за долю секунды нагреваются приблизительно до 60°C (140°F), а в БИО-моделях плюсФОГ — до 30 – 40 °C (86 - 104°F). В этом всегда можно убедиться при помощи температурного датчика.
- При испарении или распылении раствора сначала вырабатывается так называемый «эффект охлаждения», который препятствует поглощению тепла. В течение короткого периода теплового воздействия (0,05 – 0,1 секунд) эффект охлаждения предотвращает возможное термическое разрушение активных веществ.

Всем известно, как ведет себя капля воды на раскаленной сковороде: она долго «пляшет» на сковороде, прежде чем полностью испариться, хотя сковорода нагревается приблизительно до 800°C (1472°F), т.е. выделяет большое количество калорий.

Теоретически, вода должна сразу же испариться, так как мгновенно нагревается до температуры испарения — 100°C. Однако этого не происходит, так как испарившийся верхний слой капли образует вокруг нее защитную оболочку из пара, которая действует как изолятор. Чтобы капля полностью испарилась, тепловая энергия должна преодолеть этот изоляционный слой.

При работе пульсационных генераторов время воздействия тепловой энергии на аэрозольный раствор настолько мало, что активные вещества не успевают разрушиться.

Таким образом, чувствительные к нагреванию препараты можно использовать даже для стандартных моделей генераторов плюсФОГ, и тем более — для БИО-моделей.

*Проф. Мэтс, Д-р. Бау

Десять преимуществ генераторов горячего тумана плюсФОГ

Некоторые преимущества относятся к определенным моделям/типам генераторов и их комплектующим.

1. Превосходный показатель мощности на единицу веса генератора.
К-10 SP 3.5 л.с./кг единицы веса
К-10 2.8 л.с./кг единицы веса
К-22/G 5.6 л.с./кг единицы веса
К-22/O 5.3 л.с./кг единицы веса
К-30 8.5 л.с./кг единицы веса
2. Прозрачные емкости для топлива и химикатов позволяют контролировать уровень содержимого.
3. При необходимости очистки, заполнения или замены, емкость для химикатов легко снимается без каких-либо специальных приспособлений.
4. Двойная труба из нержавеющей стали для охлаждения пульсирующего воздушно-реактивного двигателя, а также для дополнительного звукопоглощения.
5. Двойная воздушная система охлаждения (с заглушкой со стороны камеры сгорания) предотвращает самовозгорание легко воспламеняющихся аэрозольных растворов в случае повреждения генератора.
6. Возможность впрыска химикатов через две форсунки для увеличения объема производимого аэрозоля и более однородного спектра капель.
7. Корпус из специальной нержавеющей стали, покрытый химически стойкой порошковой краской, и система трубок из нержавеющей стали, устойчивой к воздействию химикатов.
8. Автоматическая система электронного зажигания, запускаемая одним нажатием пальца (питается от четырех аккумуляторных батареек, срок службы которых составляет 2 года).
9. Простая и понятная конструкция, позволяющая самостоятельно производить несложный ремонт.
10. Гарантия завода-производителя на пульсирующий воздушно-реактивный двигатель — 5 лет (не распространяется на поломки, вызванные применением кислотосодержащих жидкостей).

Патенты на системы плюсФОГ заявлены или находятся в процессе рассмотрения по всему миру под следующими номерами:

Европа:	ЕС	0060938, 94112785.4,	0092057,	92 115 438.1,	
	Германия	P2835338	P3214932.8	P3100414.8	P3521941.6
		P2938958.0 P3230184.7	P3306546.2		
	Великобритания	2028170	2066 367	2125317	
	Франция	7920407	8020747		
	Италия	982677	967324		
	Чехия	660668			
	Нидерланды	8004432	149990		
США		4.298.167 4.504.214	08/274.267	992 039	
Канада:		4.556.383 1.144.227	1.195.229	5.224.651	
Япония:		1 223491 133094/80	195755/81	5-245 415	
Бразилия:		PI7508223 PI7904982	PI8006095	PI8200067	

плюсФОГ Д-р. Шталь и сын ГмбХ

Абигштрассе 8 • D-88662 Уберлинген • Тел. (0)7551 / 92610 • Факс (0)7551 / 926161

Электронная почта: info@plusFOG.com • Сайт: <http://www.plusFOG.com>