

Распыляй и властвуй

Капли точат не только камень, но и всю биосферу



Чем различаются между собой три глобальных, крайне непохожих по своему технологическому предназначению вида физических процессов: внесение пестицидов в почву, сжигание углеводородного топлива и тушение лесных пожаров? Практически – ничем. Во всех трех случаях имеет место распыление жидких технологических продуктов на мелкие, различного диаметра (полидисперсные) системы капель. И во всех трех процессах именно эта полидисперсность – то есть очень большой разброс капель по размерам – определяет чрезвычайно низкий, как у паровоза, КПД – меньше 10% – использования технологического продукта (действующего вещества). А это, в свою очередь, одна из важных причин глобального загрязнения (точнее – отравления) биоэкологических объектов окружающей среды.

Каковы же главные факторы роста глобального загрязнения.

Во-первых, это потери и остаточные количества ядовитых биологически активных веществ, аккумулирующиеся в цепях питания живой материи (в первую очередь от применения пестицидов). Во-вторых, это низкая степень сгорания углеводородного топлива (или, наоборот, полное выгорание огромных лесных заповедных территорий от пожаров). И как следствие – синергизм ядовитых полидисперсных топливных остатков с ядовитыми полидисперсными выбросами и отходами от прочей промышленной, сельскохозяйственной и хозяйственно-бытовой деятельности человека.

Биологическая смерть царит на суше, в морях и океанах! Вот уже 100 лет десятки миллиардов маленьких технологически несовершенных форсунок и прочих распыляющих устройств и механизмов продолжают отравлять (в буквальном смысле этого слова) живую природу и человеческую жизнь.

Человек шагнул в космос, создал интернет, научился управлять плазмой, проник в наномир. И на фоне этого потрясающего воображение действительно высокого научно-технического прогресса все без исключения традиционные технологические процессы распыления рабочих растворов, эмульсий или суспензий – например, все тех же пестицидов в полях, садах и огородах; топливных смесей в камерах сгорания тепловых двигателей; всевозможных жидких составов при тушении пожаров – остались на средневековом уровне.

Сегодня коэффициент полидисперсности (K_p) колеблется в пределах от 2,0 до 20. Чтобы избежать экологической катастрофы для биоты планеты, необходимо заменить существующие технологические

процессы распыления на монодисперсное распыление с коэффициентом монодисперсности $K_m = 1,3-2,0$. Как это сделать?

На настоящий момент известен только один способ получения монодисперсных систем – сепарация малых и сверхмалых (меньше 10 мкм) или крупных, средних и мелких (30 мкм и больше) капель. Создали этот способ в середине 80-х годов прошлого века советские ученые Н.В.Никитин и Г.Е.Церуашвили. Поэтому предметом патентования способ сепарации быть уже не может. Но он может быть конструктивно, существенно и качественно доработан с целью его эффективного применения в опрыскивателях, камерах сгорания тепловых двигателей и топочных устройствах.

Наука о закономерностях диспергирования (распыления) жидкостей должна стоять на следующих аксиомах. Чем больше одинаково концентрированных и равновеликих по размеру капель из класса 60...250 мкм попадает в цель, тем меньше требуется сельскохозяйственных ядов, например пестицидов, при том же их токсикологическом эффекте. Чем больше монодисперсных капель жидкого углеводородного топлива находится в диапазоне размеров их полного сгорания (например, для реактивного двигателя он составляет от 10 до 30 мкм), тем меньше расход топлива.

Понадобилось более полувека, прежде чем пришло понимание биоэкологических последствий полидисперсной технологии распыления пестицидов. Оно сформулировано в постановлении президиума Россельхозакадемии от 24 мая 2007 года: «Создание и внедрение монодисперсных опрыскивателей взамен полидисперсных». Но в России во все времена от постановления до внедрения – дистанция, как говорится, огромного размера.

Пройдет еще полвека, прежде чем первые монодисперсные опрыскиватели появятся на полях, в садах и огородах. К тому времени много воды утечет, а с той водой не только пестицидов. К тому времени окончательно будут разрушены сложившиеся за миллионы лет природные законы видовой отбора, наследственности и самоорганизации растений, насекомых и микроорганизмов...

Необходимо уже сейчас создать (например, при МГТУ им. Н.Э.Баумана) российскую специализированную научно-экспериментальную лабораторию «Физика ДЖС» – дисперсионных жидкостных систем. Но начинать надо с отработки и создания монодисперсных (взамен поливальных) технологий тушения лесных (и любых других) пожаров. На Земле сегодня, пожалуй, нет человека, который благодаря телевидению не видел бы эти жуткие картины, не нуждающиеся в комментариях.

В комментариях нуждаются теоретические основы расчета, образования и поведения капель воды при тушении пожаров. Так, из одной капли заданного диаметра, например 2,5 мм, теоретически можно получить: 1,95 капли диаметром 2000 микрон; 4,57 капли диаметром 1500 микрон; 125 капель 500 микрон; 1000 капель 250 микрон; ... 125x10³ штук капель диаметром 50 микрон; 125x10⁶ капель 5,0 микрона.

Из этого числового ряда видно, что любая «стандартная» полидисперсная система капель с изменяющимися размерами от 5,0 до 2500 мкм состоит из множества монодисперсных систем. При этом общее количество капель заданного размера не поддается исчислению. И это хорошая иллюстрация бессмысленности и технологической неэффективности противопожарных поливальных, «многотоннажных водометаний» по огромным площадям. Только многослойная монодисперсная завеса, как это ни парадоксально, из 30-микронных капель, с максимальной плотностью капель до 71

млн. штук в каждом кубическом сантиметре, способна быстро, надежно и полностью перекрыть доступ кислорода к горящему пространству.

Для генетической реабилитации человека и природы классический научно-технический прогресс в части внесения пестицидов, сжигания углеводов и тушения пожаров оставляет человечеству все меньше шансов.

2009-06-10

Юрий Михайлович Веретенников - ведущий специалист отделения защиты растений Россельхозакадемии, лауреат Государственной премии правительства РФ в области науки и техники;

Игорь Ярославович Паремский - преподаватель МГТУ им. Н.Э.Баумана;

Алла Васильевна Овсянкина - заместитель начальника Отдела по надзору за безопасным обращением с пестицидами и агрохимикатами Россельхознадзора, кандидат биологических наук.