

## СЕНСАЦИЯ: СУПЕР-“ТОКСИКОМАН”, ПОЖИРАЮЩИЙ РАКЕТНОЕ ТОПЛИВО

### Применение эйхорнии для очистки водоемов и стоков от горючего НДМГ: оценка возможности

Одна из важнейших современных проблем ракетной и ракетно-космической техники — разработка технологий, обеспечивающих минимизацию экологического ущерба, возникающего в процессе эксплуатации и при попадании на землю отделяющихся частей ракет с остатками токсических компонентов топлива. Крайне сложно решение задачи нейтрализации образующихся стоков ракетного горючего НДМГ (несимметричного диметилгидразина), очистки от него водоемов. Так как эффективный метод очистки водоемов до настоящего времени неизвестен, попадание НДМГ в реку может привести к значительному экологическому ущербу из-за его высокой химической стойкости и токсичности (ПДК составляет 0,02 мг/дм<sup>3</sup>). Слив промстоков НДМГ и его аналогов (гидразина, монометилгидразина и т.п.) в общую канализацию не допускается, так как применяемые технологии на городских очистных сооружениях, как правило, не обеспечивают очистку стоков от НДМГ и его токсичных производных, в частности канцерогенного вещества нитрозодиметиламина (НДМА). Строительство и эксплуатация на предприятиях, работающих с НДМГ и его аналогами, дополнительных очистных сооружений — дорогостоящее и недостаточно эффективное мероприятие.

Проведенные эксперименты показали возможность приме-

нения растения эйхорнии для очистки водоемов и стоков от НДМГ, его аналогов и производных.

Опыты по очистке стоков от горючего НДМГ проводили в стеклянных емкостях с водным раствором, содержащим 80 мг/дм<sup>3</sup> НДМГ и 0,34 мг/дм<sup>3</sup> НДМА. Объем токсичного раствора составлял 3 дм<sup>3</sup>. Площадь водного зеркала равнялась 5 дм<sup>2</sup>. На данной площади размещалось по одному зрелому растению эйхорнии массой 100-120 г, имеющему 8...10 листьев. Растения брали из водоотстойника городских очистных сооружений. Опыты проводили в июле: средняя температура в ночное время составляла 15-18°C, в дневное время 24-28°C, относительная влажность 45-55%. Емкости с растворами частично закрывали стеклянными крышками. В аналогичных условиях ставили контрольный опыт (токсичный раствор выдерживался без растений). Периодически отбирали пробы растворов и анализировали их фотокolorиметрическим методом. При этом в контрольном опыте увеличивалось содержание НДМА при незначительном снижении концентрации НДМГ, вероятно вследствие его окисления кислородом, содержащимся в воде и воздушной подушке. Определяли степень очистки стоков от токсинов. Через 20 суток были достигнуты значения ПДК, принятые для воды водоемов. Степень очистки искусственно

приготовленных стоков приведена в таблице.

Из данных таблицы следует, что возможно эффективно применять эйхорнию для очистки водоемов и стоков от горючего НДМГ, причем процесс очистки достаточно прост, нетрудоемок и экономичен. Для реализации этой возможности разрабатывается технология использования эйхорнии для очистки воды от НДМГ и близких к нему по свойствам других горючих (гидразина и монометилгидразина, которые широко используются за рубежом) и токсичных продуктов аминного типа, в том числе НДМА, также образующегося при смешении стоков, содержащих нитраты и продукты гниения.

Таким образом, показана возможность создания сравнительно простой, недорогостоящей технологии биологической очистки стоков от горючего НДМГ и НДМА на основе применения растения эйхорнии. По заказу заинтересованных организаций возможно сотрудничество в области создания требуемой технологии очистки стоков от НДМГ, его аналогов и производных с учетом конкретных условий предприятий.

*Н.А.Кручинин,  
Г.М.Николаева,  
А.Г.Дмитриев  
(Журнал “Экология и промышленность России”,  
сентябрь 1999 г.).*

Результаты очистки стоков от НДМГ и НДМА

Токсикат	Степень очистки, %, за n суток					
	1	2	4	8	12	20
НДМГ	67,5	89,0	96,3	99,60	99,86	99,98
НДМА	55,0	79,1	82,4	89,73	91,32	97,10