

ООО «ИВЦ ТЕХНОМАШ» И ОКБ «ТЕМП» ПНИИПУ –
 ПЕРМСКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ПО РАЗРАБОТКЕ
 И ПРОИЗВОДСТВУ УСТАНОВОК
 И АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ
 НА ОСНОВЕ КОНВЕРСИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
 ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ



С.Ю. Серебренников,
 доктор технических наук,
 директор «ИВЦ Техномаш»

Научно-производственное предприятие «ИВЦ Техномаш» создано на базе ОКБ «Темп» в 1993 году по инициативе предприятий оборонного комплекса страны ФЦДТ «Союз» (Московская обл.), НПО «Искра» и ФГУП ОКБ «Темп» (г. Пермь) для реализации конверсионных программ по разработке для предприятий Газпрома, Нефтехимпрома, атомной, горнорудной и металлургической промышленности противоаварийной техники нового поколения, отвечающей современным требованиям пожарной и технической безопасности.

В основу разрабатываемой продукции был положен многолетний опыт пермских предприятий по отработке высоконадежных твердотопливных двигателей и газогенераторов для ракетно-космической техники.

С 1993 года и по настоящее время в центре проводятся фундаментальные и прикладные научно-исследовательские работы по изучению физико-механических свойств регулируемой газовой среды (аэрозоля и наноаэрозоля), генерируемой при сжигании высококонденсированных систем (ВКС), в основе получения которых лежат химические технологии производства ракетных твердых топлив. Впервые в отечественной практике были разработаны математические модели расчета скорости конденсации, агломерации твердой фазы аэрозоля. Проведен ряд экс-

периментов по уникальным методикам совместно с академическими институтами РАН и отраслевыми НИИ по оценке размеров и специфических характеристик конденсированных наносоединений внутри газовой среды, а также возможности эффективного использования стабилизированных аэрозолей и наноаэрозолей в различных целях.

В соавторстве с ведущими учеными и специалистами в области ракетного двигателестроения Перми, Ижевска и Москвы были выпущены в центральных издательствах четыре тома из запланированного в 2004 году Российской академией наук пятитомника под общим названием «Топлива. Заряды. Двигатели» (народнохозяйственного назначения). Этот научный труд адресован прежде всего ученым и инженерам, занятым в области конверсионного

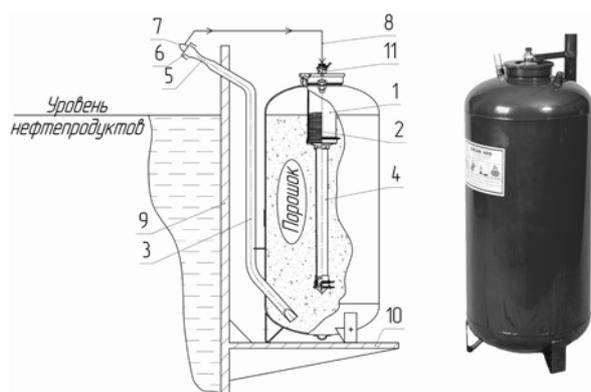


Рис. 1. Принципиальная схема на резервуаре нефтепродуктов и внешний вид модуля аэрозольно-порошкового пожаротушения ОПАН-100 с автономной автоматической системой запуска: 1 – твердотопливный аэрозольный газогенератор; 2 – теплообменный элемент пассивного типа; 3 – трубопровод; 4 – трубопровод арбатажный; 5 – разгонное сопло Лавала; 6 – сбрасываемая гермозаглушка; 7 – термочувствительный элемент (УСП 101-Э или термошнур); 8 – линия электро- или термозапуска газогенератора; 9 – стенка резервуара; 10 – существующая монтажная площадка; 11 – пиропатрон запуска газогенератора

использования ВКС и серийных твердых ракетных топлив на объектах гражданского назначения. По результатам теоретических исследований и экспериментальных работ сотрудниками центра было опубликовано более 80 научно-технических статей в центральных журналах и каталожных изданиях, получено несколько патентов, сделано 16 докладов на различных региональных и международных научно-практических конференциях.

Следует упомянуть, что аэрозоли ВКС различного фракционного и химического состава, которыми 30 лет назад начинало заниматься ОКБ «Темп», применяются в военном деле (дымовые и маскирующие завесы, ложные цели в воздухе и космосе); в сельском хозяйстве – дезинфицирующие и ингалирующие лечебные аэрозоли для скота, аэрозоли для внекорневой подкормки растений в парниковых хозяйствах. В метеорологии известны аэрозоли для борьбы с дождевыми и градоопасными облаками. Здесь наиболее удачным примером применения конверсионных технологий ВКС является пермская градобойная ракета «Алан» разработки НПО «Искра» и НИИПМ. В ней заряд маршевого двигате-

ля, содержащий добавку йодистого серебра, одновременно создает реактивную тягу и распыляет продукты сгорания, в которых содержатся мельчайшие частицы AgI (аэрозоль). Они конденсируют на себе мелкие капли влаги и не позволяют образовываться крупным градинам.

В настоящее время для Пермского инновационного центра основным направлением практического применения уникальных свойств наноаэрозолей является разработка отдельных установок и полнокомплектных автоматических систем пожаротушения для борьбы с пожарами повышенной сложности, которые традиционными способами (вода, пена, газ, порошок) невозможно или чрезвычайно сложно потушить, например, резервуары нефтепродуктов.

Эффективность пожаротушащих аэрозолей (ПТА) объясняется тем, что они соединили в себе преимущества сразу двух огнетушащих веществ – газов и порошков, что автоматически компенсировало недостатки аэрозолей. В результате получилось уникальное средство объемного тушения, так как ПТА – это фактически газ с взвешенными в нем микрочастицами огнетушащего конденсата (т.е. супермелкодисперсного порошка).

Качественным образом это вылилось в снижение на порядок необходимой пожаротушащей концентрации ПТА в объеме тушения по сравнению с газовыми и порошковыми системами, безопасность для людей и электроники, возможность тушить



Принцип аэрозольно-порошкового пожаротушения на складе пожароопасной продукции с высокими стеллажами складирования



Тушение автомобиля ГАЗ-24 в боксе объемом 70 м³ и площадью 30 м² импульсным порошковым модулем ОПАН-25

любые по размерам объекты дешевыми пожаротушащими установками и т.д.

Не менее эффективными для некоторых типов объектов оказались комбинированные аэрозольно-порошковые установки, разработанные и запатентованные Пермским центром. В них основным тушащим агентом является порошок, а дополнительным – аэрозоль, являющийся одновременно средством динамического вдувания порошка в баллоне и выброса его под давлением до 25 атм на расстояние 20...25 метров через разгонные сопла Лавалья.

В период с 1995 по 2002 год параллельно с НИР и ОКР в производстве инновационного центра постепенно был налажен серийный выпуск восьми базовых установок аэрозольно-порошкового и аэрозольного тушения серий ОПАН, ОПАН(м), АГАТ-2А и более двадцати их модификаций. Все они были сертифицированы Госпожнадзором, Ростехнадзором и получили разрешения в той или иной модификации на применение во взрывоопасных средах и практически на любых объектах, в том числе на атомных электростанциях, рудниках и шахтах, опас-



Комбинированная установка пожаротушения с аэрозольными генераторами АГАТ-2А (34 шт.) и порошковыми модулями ОПАН-100 (14 шт.), газоперекачивающего агрегата 66ГЦ-1162 АО «СибурТюменьГаз» (реализована в 2011 г.)

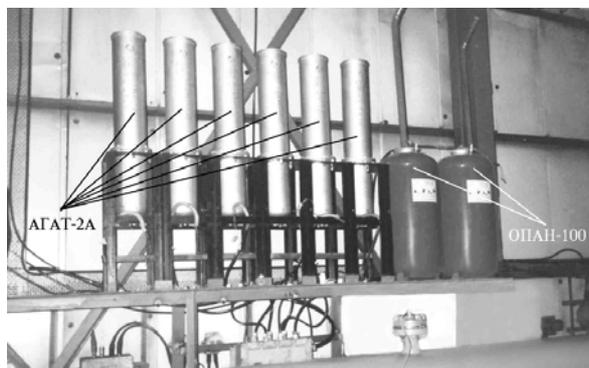
ных по метану, электротехнических сооружений под высоким напряжением.

Основными конкурентными преимуществами данных изделий, благодаря применению технологий РДТТ, стали: высокая надежность срабатывания ($P > 0,998$); быстродействие; низкая стоимость защиты единицы площади и объема; большой межрегламентный период (10 лет до первой проверки).

За 16 лет производства пермских установок пожаротушения было выпущено 2600 генераторов аэрозольного пожаротушения АГАТ-2А и более 25000 модулей аэрозольно-порошкового пожаротушения серии ОПАН. На их основе разработано и смонтировано около 1500 автоматических систем пожаротушения на взрывоопасных

и особо ответственных объектах во всех регионах России и за рубежом. В настоящее время только в Пермском крае более 50 предприятий и организаций оснащены средствами пожаротушения разработки и производства инновационного центра.

Аэрозольно-порошковый метод, разработанный в Перми, получил признание как в ближнем, так и дальнем зарубежье. Пермскую продукцию хорошо знают в Казахстане, Украине, Индии, Германии и других странах. О ее надежности и эффективности говорит тот факт, что модули ОПАН-100 защищают все отечественные АЭС, более 300 модулей установлено на АЭС «Кудан-Кулам» (Индия) и 250 на АЭС «Бушер» (Иран).



Комбинированная защита газокompрессорной станции «COBERROW-182» модулями ОПАН-100 и аэрозольными генераторами АГАТ-2А



Автоматическая система противопожарной защиты компрессорного цеха завода «Пермнефтегазпереработка» (г. Пермь)