

Технические науки

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ПОДАВЛЕНИЯ ВРЕДА И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ТЭЦ

¹Айдаркин Е.К., ¹Белозеров В.В., ²Богуславский Е.И.,

³Викулин В.В., ⁴Костырев Н.П., ¹Новиков А.А.,

⁵Крыжановский В.В., ⁴Топольский Н.Г.

¹Ростовский государственный университет, Ростов н/Д,

²Ростовский государственный строительный университет, Ростов н/Д,

³Обнинское научно-производственное предприятие «Технология», Обнинск,

⁴Академия государственной противопожарной службы МЧС РФ, Москва,

⁵Научно-производственное предприятие «Геофизика-Космос», Москва,

Система Противопожарная, Адаптивная, Регулирования и Сепарации энергетического вреда и Компенсации выжигаемого кислорода (система «ПАРСЕК») направлена на повышение безопасности (экологической, пожарной и энергетической) и эффективности (снижения себестоимости) производства тепла паровыми котельными, которые при внедрении системы превращаются в мини-ТЭЦ.

Для экономии топлива и повышения эффективности его сгорания, применен новейший метод магнитоэлектрической сепарации воздуха (МЭСВ) на кислород, который обеспечивает полное сгорание топлива и исключает особо токсичные выбросы (NOx, CO и т.д.), и азот, накапливаемый в системе противопожарной защиты ТЭЦ.

Принципиальной новизной системы «ПАРСЕК» является локализация и поглощение выбросов ТЭЦ «биотуннелем», сформированным из вечнозеленых и сезонных сортов деревьев и кустарников, включая генетически измененную коноплю. Дело в том, что все существующие международные и национальные стандарты и нормы ориентированы на рассеивание выбросов ТЭЦ с помощью строительства «дымовых труб» соответствующей высоты. **Они нарушают существующие в природе два основных цикла, обеспечивающих жизнедеятельность на нашей планете:** годовой цикл круговорота воды в системе атмосфера-геосфера/гидросфера и семилетний цикл круговорота углерода в системе атмосфера – биосфера – геосфера/гидросфера, т.к. **ТЭЦ «сжигая геосферу»** (углеводородное топливо), **выбрасывает воду и углерод** (окислы углерода) **в атмосферу, изменяя** тем самым **климат** на планете, **а «биотуннель» с биогумусной технологией**, поглощая их «на выходе» в атмосферу, и «возвращая» в геосферу, **восстанавливают утраченные циклы.**

Используемые в системе «ПАРСЕК» физико-химические технологии и устройства, их реализующие, также имеют принципиальную новизну:

- магнитоэлектрический сепаратор кислорода (МЭСК), гиперзвуковая форсунка (ГЗФ) и каталитический «окислитель» топлива – оптимизируют горение, в результате чего достигается экономия и полное

сгорание углеводородного топлива и из выбросов исключаются наиболее токсичные (CO, NOx, CnHm, и др.);

- элегаз (Хладон-510) и паровинтовые машины (ПВМ) на нём – оптимизируют тепломассообмен в паровом котле, заменяя воду и пар на соответствующие агрегатные состояния «Хладона-510», ликвидируя тем самым все технологические процессы и оборудование, связанные с применением воды (в т.ч. и химводоочистку), превращая, таким образом, котельную в мини-ТЭЦ, с помощью ПВМ, производящих электро-энергию;

- программно-технический комплекс адаптивной противопожарной защиты – реализующий обнаружение предожарных режимов работы электрооборудования и линейно-кабельных сооружений ТЭЦ, «выводящий» технологическое оборудование в безопасный режим, исключая загорание, и обеспечивающий тушение пожаров сепарированным азотом при их возникновении.

В настоящее время система «ПАРСЕК» планируется к разработке и внедрению по программе «СТАРТ-2006» на одной из Ростовских котельных, и по предварительным расчетам должна снять проблему экологической опасности с мини-ТЭЦ. Уверенность в реализации проекта создает участие в нём крупнейших отечественных научно-производственных предприятий: ФГУП НПП «Геофизика-Космос» (Москва), ФГУП ОНПП «Технология» (Обнинск), и успешно развивающихся компаний: ООО «ВМ-энергия» (Уфа), НИПК «Элегаз» (Москва) и НПО «Биотехнология» (Ростов н/Д), а также ведущих отечественных ВУЗов и НИИ в этой области: РГУ (Ростов н/Д), Академия ГПС МЧС РФ (Москва), РГСУ (Ростов н/Д) и Краснодарский НИИ им.П.П.Лукашенко).

«БАКСАН-ПА»: АВТОМОБИЛЬ СКОРОЙ ПОЖАРНОЙ ПОМОЩИ

¹Белозеров В.В., ²Видецких Ю.А.,

³Викулин В.В., ⁴Гаврилей В.М., ⁵Мешалкин Е.А.,

⁶Назаров В.П., ¹Новиков А.А., ⁶Прус Ю.В.

¹Ростовский государственный университет, Ростов н/Д,

²Научно-производственное предприятие «Геофизика-Космос», Москва,

³Обнинское научно-производственное предприятие «Технология», Обнинск,

⁴ВНИИ противопожарной обороны МЧС РФ, Балашиха,

⁵Научно-производственное объединение «Пульс», Москва,

⁶Академия государственной противопожарной службы МЧС РФ, Москва

Актуальность снижения токсичности транспортных выбросов не вызывает сомнений, поэтому в ходе исследований по Межотраслевой программе сотрудничества Минобразования РФ и АО «АВТОВАЗ» была разработана модель магнитоэлектрического сепаратора кислорода (МЭСК), которая должна была, во-

первых, решить проблему полного сгорания топлива путем подачи кислорода в цилиндры двигателя внутреннего сгорания (ДВС) вместо воздуха, а во-вторых, кардинально снизить вред автотранспортных выбросов, в результате исключения из них наиболее токсичных: окислов азота, альдегидов и т.д., т.к. в реакции сгорания топливно-воздушной смеси, около 80% воздуха является «балластом», повышающим вред окружающей среде в результате физико-химических процессов с ним. Для достижения стехиометрии топливно-кислородных смесей была разработана подсистема ультразвукового впрыска, позволяющая распылить топливо и перевести его в парогазовую фазу с помощью ультразвукового карбюратора (в карбюраторных ДВС) и гиперзвуковой форсунки (в инжекторных и дизельных ДВС) с поляризацией молекул топлива и кислорода блоком электростатической обработки.

В ходе исследований, помимо расширения области применения МЭСК на железнодорожном и водном транспорте, а также в теплоэнергетике, выяснился еще один важный аспект возможного использования метода магнитоэлектрической сепарации воздуха: применения азотной компоненты - для целей пожаротушения, т.к. ингибирующие и флегматизирующие свойства азота, а также его безопасность – хорошо известны и используются. Следовательно, налицо **возможность создания в пожарном автомобиле - «бесконечного источника огнетушащего состава» (БИОТС)**, что и **является принципиальной новизной** проекта, реализовать который планируется в программе «СТАРТ-2006».

Наличие БИОТС в ПА создает необходимые и достаточные условия для реализации идеи создания автомобилей «скорой пожарной помощи» и внедрения модели «красная волна» и безрангового метода привлечения сил и средств пожарной охраны на тушение пожаров, которые были разработаны в нашей стране около 20 лет назад.

До настоящего времени в России и за рубежом попытки практического применения автомобилей «скорой пожарной помощи» (СПП) или «быстрого реагирования», как их называют, нельзя назвать успешными, т.к. такие ПА, при условии экономичности, должны удовлетворять взаимно противоположным требованиям: быстро передвигаться, легко маневрировать, обладать высокой проходимостью и в то же время обладать необходимой численностью боевого расчета, достаточным запасом огнетушащих веществ и пожарно-технического вооружения.

Дело в том, что статистика пожаров из года в год неумолимо свидетельствует о том, что **более 75% от числа погибших на пожарах погибает до прибытия пожарных подразделений**. При этом одной из основных причин этого, помимо позднего обнаружения загораний и несвоевременного сообщения в пожарную охрану, является низкая средняя скорость следования ПА к месту пожара (около 30 км/ч). Даже при пожарах в ночное время, на которые приходится 45% всех погибших, когда на дорогах практически отсутствуют автомобили, существующие ПА не могут развить высокую скорость из-за опасности опрокидыва-

ния или заноса по причине многотонной загрузки пожарно-техническим вооружением и ОТС.

БИОТС позволит на УАЗАх и ГАЗелях реализовать СПП, которая прибывает к месту пожара в 1,5-2 раза быстрее автоцистерны среднего или тяжелого типа и, если не ликвидирует пожар совсем, то локализует его и спасет пострадавших до прибытия основных подразделений. При этом наличие в СПП «радиоидентификатора» создает необходимые и достаточные условия внедрения модели "красная волна", которая реализуется взаимодействием «радиоидентификаторов» и «радиосветофоров», позволяя поднять среднюю скорость движения ПА на управляемой системой участке до конструктивно возможной при любом количестве автотранспортных средств и пешеходов, в том числе в дневное время, т.к. останавливает всё движение (всем «красный») на время проезда ПА перекрестка, динамически освобождая для проезда и манёвра встречную полосу движения, блокируя движение пешеходов.

Ранговый метод определения сложности пожаров и высылки подразделений на пожар, который используется во всем мире, имеет качественный характер (эмпирический и приближенный). Он является либо избыточным (на объект прибывают «лишние» боевые расчеты), либо недостаточным (недостаёт специальных пожарных автомобилей, автолестниц, автоподъемников и т.д.). В этой связи руководителю тушения пожара (РТП) приходится по прибытии на место пожара объявлять повышенный номер, или вызывать дополнительно специальную пожарную технику. Совершенно очевидно, что в первом случае неэффективно расходуются ресурсы, предоставляемые пожарной охране (горюче-смазочные материалы, ресурс ПА, личный состав), а во втором – увеличивается время развития пожара и, как следствие, социально-экономический ущерб от него.

Безранговый метод является количественным и базируется на решении системы неравенств Семенова и Зельдовича совместно с уравнениями стандартного очага пожара и теплового баланса, по граничным условиям уравнений «пожаропроизводительности» существующей пожарной нагрузки и времени прибытия боевых расчетов к месту пожара. Следовательно, для его применения, помимо топологии объектов и подъездных путей к ним (проспектов, улиц и переулков), что в настоящее время решается с помощью геоинформационных систем (ГИС), необходимо знать текущее местонахождение ПА, что за рубежом также уже решается с помощью спутниковых навигационных систем. Пеленгуя движение ПА в реальном масштабе времени, и оценивая отклонения от рассчитанного времени прибытия, можно вызвать дополнительные силы и средства, «не дожидаясь» прибытия 1-го боевого расчета к месту пожара (если тот, например, «застрял в пробке» или попал в ДТП), а также дать «отбой» (возвратить с маршрута в пожарную часть «лишние подразделения»), если объектовый персонал справился с пожаром с помощью первичных средств пожаротушения (ПСП) или «скорой пожарной помощи». Однако **установка и использование программно-технических средств таких систем, во-первых, является пока достаточно дорогим и ещё недоста-**

точно надежным, и поэтому неприемлемым для ПА, а во-вторых, **становится бесполезным при отсутствии или ограниченности ОТС.**

«БАКСАН-ПА» позволяет без спутниковых систем экономно реализовать вычисление текущих координат ПА методом пассивной локации их радиометрических (РИ), включая контроль ПА, находящихся в боевом расчете в режиме готовности (в пожарном депо). Дело в том, что РИ состоит из бортового компьютера (БК-11), который используется для управления МЭСК и остальными устройствами и блоками (УЗК, ГЗФ и т.д.) и радиосистемы «Гранит» (Гранит Р-23/43), которая стыкуется с БК-11 и может работать в многоканально-пакетном режиме, позволяющем осуществить вычисление координат радиобъекта из одной точки в зоне радиопокрытия (например, из Центра управления силами и средствами - ЦУС) методом пассивной локации. Тогда ПЭВМ ЦУС может автоматически:

- рассчитать маршруты ко всем ПА гарнизона от места пожара, вычислить времена их прибытия к месту и отсортировать по возрастанию, с учетом условий и скорости движения (при этом может оказаться, что «быстрее приедет» ПА, имеющий не самый короткий маршрут), в том числе, и это главное – привлечь ПА с маршрута «возвращения» в пожарную часть (ПЧ), если тот оказался ближе к объекту пожара, даже при не полностью восстановленных ресурсах (например, автоцистерну без воды, но с БИОТС),

- вычислить площадь и условия распространения пожара к моменту прибытия 1-го боевого расчета (а также 2-го, 3-го и т.д.),

- рассчитать оперативный план пожаротушения, с учетом наличия/отсутствия и работоспособности/неисправности ПСП и персонала на объекте пожара, включая комплектность ПА, в т.ч. количества ОТС и личного состава 1-го боевого расчета, с динамикой наращивания дополнительных сил и средств при необходимости,

- определить возможные материальные и людские потери, в зависимости от наличия на объекте в данный момент (в среднем) персонала и материальных ценностей, а также в зависимости от этого привлечь дополнительный личный состав без пожарной техники (например, при тушении больницы или дома престарелых, где необходима эвакуация персонала с ограниченной способностью самопередвижения).

Современные средства вычислительной техники (СВТ) и программное обеспечение (ПО) ГИС позволяют реализовать **безранговый метод** в считанные секунды, а средства связи и визуализации в состоянии за время сбора боевого расчета (45 секунд), включив сигнал тревоги в пожарных частях, высылаемых на данный пожар, распечатать приказы на выезд, с маршрутами следования и оперативным планом пожаротушения в нём, что **не требует закрепления объектов гарнизона за определенными ПЧ и составления предварительных оперативных планов пожаротушения** в «наиболее вероятном месте», которые, как правило, **не соответствуют происшедшим пожарам.**

Как показали исследования на Юге России, ожидаемый **экономический эффект** от сокращения по-

терь на пожарах при постановке в боевые расчеты СПП и спецавтоцистерн, а также от внедрения безрангового метода привлечения сил и средств при пожарах и «красной волны» - **оценивается миллиардами рублей и тысячами спасенных жизней.**

Не исключено, что **разработка тактических приемов пожаротушения «сепарированным азотом» и возможность автономного применения МЭСК** (малогабаритных и стационарных установок), выпуск которых планируется на ведущих отечественных предприятиях оборонно-космического комплекса, **могут принципиально изменить всю существующую систему противопожарной защиты городов и населенных пунктов**, построенную на использовании противопожарного водопровода и других водоисточников, и перейти к адаптивным термодинамическим системам безопасности жизнедеятельности, разработанным в России также более десяти лет назад.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВРАДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 01.03.2006г.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭТАНОЛЬНОГО РАСТВОРА ЭТИЛАТА НАТРИЯ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СИНТЕЗЕ ВИТАМИНА B₁

Литвак М.М.

Белгородский государственный университет

Этилат натрия в виде порошка или спиртового раствора широко используется в органическом синтезе, в частности, в производстве витаминов A, B₁ [1,2]. Отрицательным моментом при работе с этанольным раствором NaOEt, особенно в случае продолжительного хранения, является образование в нем окрашенных продуктов от желто-коричневого до красно-коричневого цвета, которые могут усложнять в дальнейшем выделение и очистку целевых веществ.

На наш взгляд, окраска раствора связана с π,π-сопряженными системами в продуктах кротоновой конденсации ацетальдегида, образующегося вследствие окисления этанола кислородом воздуха в щелочных условиях. Избежать окисления этанола в ацетальдегид, и в результате получать неокрашенные растворы, оказалось возможным, применив эффективный и доступный для производства восстановитель альдегидов NaBH₄.

Нами предложен способ приготовления совершенно бесцветного раствора NaOEt путем «растворения» Na в этаноле в присутствии NaBH₄.

К 450 мл абсолютного этанола прибавляют 100 мг NaBH₄ и «растворяют» 23 г нарезанного на кусочки натрия. Na добавляют небольшими порциями, не превышая температуру 65°C. После его «растворения» получают 18%-ый раствор NaOEt, который сохраняется совершенно бесцветным при +22°C не менее 3-х суток. В контрольном опыте раствор приобретал коричневую окраску сразу. Увеличение количества NaBH₄ до 300 мг стабилизирует раствор при 20-22°C в течение не менее 9 суток. Снижение температуры хранения значительно продлевает сохранность бес-