

Вопросами исследования спринклерных и дренчерных установок в 30-е годы занимался ряд организаций, однако только создание ЦНИИПО позволило поставить их решение на научную основу. В первом научно-техническом бюллетене ЦНИИПО за 1939 г. Н.А. Тарасов-Агалаков опубликовал упрощенный расчет спринклерных сетей, в котором применил метод гидравлических характеристик [1]. В этой же работе автор привел расчетные гидравлические зависимости расхода воды от напора для типовых распределительных рядков спринклерно-дренчерных установок, удобные для практических расчетов.

Одним из основоположников теории пожарного водоснабжения был сотрудник ЦНИИПО профессор В.Г. Лобачев, работавший в институте с первых дней его основания. В.Г. Лобачеву принадлежит заслуга в развитии метода гидравлического расчета спринклерно-дренчерных сетей, основанного на принципе последовательного нахождения гидравлического сопротивления, напоров и расходов воды в расчетных точках сети. Благодаря исследованиям В.Г. Лобачева и Н.А. Тарасова-Агалакова в предвоенные годы окончательно сформировалась методика расчета спринклерных и дренчерных установок, используемая в практике проектирования до настоящего времени. В последующих работах В.Ф. Ходакова уточнялись отдельные положения этого метода и прилагались графики и таблицы для определения гидравлических характеристик спринклерно-дренчерных установок при постоянных характеристиках истечения оросителей.

В 1943 г. институтом разрабатываются типовые схемы дренчерного оборудования для защиты надшахтных сооружений от пожаров, а в 1948 г. – наиболее рациональные схемы автоматизации пуска дренчерных установок. В 1952 г. перед ЦНИИПО остро встал вопрос о пересмотре действующих «Общесоюзных правил строительства и проектирования спринклерного и дренчерного оборудования», изданных в 1939 г. От института в данной работе потребовалось подвести научную базу под основные положения новых правил, указать область применения спринклерно-дренчерных установок, отразить вопросы проектирования автоматических дренчерных установок группового действия, а также вопросы автоматизации пуска водопитателей. Требовали уточнения вопросы орошения защищаемых площадей. В новых правилах необходимо было представить данные по определению потерь напора в контрольно-сигнальных клапанах и другом спринклерно-дренчерном оборудовании.

В результате проведенной работы были получены: расходные характеристики насадков – спринклеров и дренчеров; данные о потерях напора в контрольно-сигнальных клапанах и клапанах крупного действия в зависимости от расхода воды; характеристики работы спринклерных установок на действующих объектах со сроком службы 40 и 70 лет. Работа показала на необходимость конструктивного изменения существующих контрольно-сигнальных устройств с целью улучшения их гидравлических показателей. Испытания на действующих спринклерных установках с длительным сроком эксплуатации выявили необходимость уточнения расчетных формул, рекомендованных в правилах 1939 г.

В 1953-54 гг. исследования в данном направлении были продолжены по определению гидравлических параметров распределительных рядков спринклерных и дренчерных сетей, не имевших до того времени экспериментального подтверждения. Был получен ряд практически полезных сведений об орошающей способности лопаточного дренчера типа ДЛ с различными диаметрами отверстий истечения.

В 1956 г. по заданию ГУПО МВД СССР ЦНИИПО приступил к непосредственным работам по усовершенствованию основных элементов спринклерно-дренчерных установок, в результате чего были созданы новые модели водяных оросителей и новых образцов воздушно-сигнального клапана с более высокими технико-экономическими показателями. Так вместо спринклера типа 2-СП был изготовлен опытный образец насадка типа ВЗ – водоороситель закрытый. Вместо дренчера типа ДР – водоороситель розеточный типа ВР. Дренчер лопаточный типа ДЛ заменил водоороситель лопаточный ВЛ. Опытный образец нового воздушно-сигнального клапана типа КВС-100 был разработан взамен существовавшего клапана типа В-100.

По рекомендациям Государственного научно-исследовательского и проектного института по обработке цветных металлов «Гипроцветметобработка» материалом для новых отраслей вместо оловянистой бронзы марки Бр ОЦСН-3-7-5-1 была выбрана сталь марки Ст2 с антикоррозийным покрытием. По сравнению со спринклером типа 2-СП новый водоороситель типа ВЗ имел больший (на 34%) коэффициент расхода, меньшую (на 40 г) массу, для его установки требовался обычный гаечный ключ, вместо специального ключа, применявшегося для монтажа

спринклеров 2-СП. Столь же высокими технико-экономическими характеристиками отличались новые водооросители типа ВР и ВЛ.

Дальнейшие работы ЦНИИПО по усовершенствованию элементов спринклерно-дренчерных установок были связаны с разработкой быстродействующего запорно-сигнального клапана для дренчерных систем и новых типов водораспылителей с повышенной расчетной площадью и равномерностью орошения (1960 г.). Новый клапан отличался от существующих меньшей массой, универсальностью и простотой конструкции. Клапан был снабжен гидравлическим приводом с управлением при помощи побудителей различных типов. Коэффициент гидравлического сопротивления клапана за счет придания ему формы удобообтекаемого тела был менее в 4 раза, чем у серийного клапана ГД-150, имевшего самое большое сопротивление.

В 1963 г. в ЦНИИПО под руководством Е.Н. Иванова разработаны конструкции нескольких принципиально новых типов водооросителей, в том числе спринклеры с вогнутой и плоской розеткой типа СВ и СП, эвольвентный спринклер ЭС, диафрагменный ороситель и др. Спринклеры СВ и СП отличались повышенным радиусом орошения, который достигался за счет применения розетки большего диаметра со специальными целями. Чувствительность спринклера была повышена за счет применения нового легкоплавкого замка, работающего на растяжение. Применение выносных рычагов существенно уменьшило теплопотери в корпусе спринклера, а также исключило экранирование замка корпусом или розеткой. Спринклеры СВ и СП были приняты к серийному производству взамен спринклера 2-СП. Конструкция эвольвентного спринклера ЭС, разработанная совместно с начальником кафедры пожарной техники Высшей школы МООП Н.В. Кашеевым, представляла собой ороситель, сочетающий центробежный и ударный способы распыления воды.

В 1965 г. ЦНИИПО выполнил научно-исследовательскую работу по обоснованию расчетных расходов воды для спринклерных установок. Была установлена необходимость дифференцированного подхода к данному вопросу с учетом важности защищаемых зданий и пожарной опасности производств. Предложенная классификация позволила дифференцировать расходы воды для спринклерных установок от 5 до 150 л/с. Тогда как действующими нормами (СН-75-59) для всех типов защищаемых помещений рекомендовались расчетные расходы воды не более 30 л/с. При таком подходе к проектированию спринклерных установок не учитывались особенности и пожарная опасность различных производств, что значительно снижало их эффективность.

К числу важнейших работ института, выполненных в начале 70-х годов, в области разработки новых образцов спринклерно-дренчерного оборудования относятся работы по модернизации запорно-пускового быстродействующего клапана БК. Вновь созданный клапан БКМ мембранного типа с условным подходом 100,150 и 200 мм был изготовлен и подвергнут гидравлическим испытаниям. За счет грибовидной формы опорного диска и применения мембраны из эластичной резины с кордовой прокладкой удалось повысить рабочее давление клапана до 1.6 МПа без увеличения его массы и в 2 раза снизить коэффициент гидравлического сопротивления. В те же годы во ВНИИПО были проведены исследования, направленные на использование в установках автоматического водяного пожаротушения высокомолекулярных добавок, которые позволяют увеличить пропускную способность трубопроводов. В результате исследований было установлено, что выпускаемое в СССР высокомолекулярное соединение полиакриламид снижает гидравлическое сопротивление трубопроводов в установках автоматического пожаротушения в 3 раза, что позволит использовать меньшие диаметры трубопроводов или уменьшить мощность устанавливаемого насосного оборудования. На этой основе было разработано руководство по гидравлическому расчету установок водяного пожаротушения с добавкой полиакриламида.

В 1975 г. институт совместно с СПКБ «Спецавтоматика» принял участие в разработке «Инструкции по проектированию установок автоматического пожаротушения» (СН-75-76). В частности в новом нормативном документе было дано научное обоснование классификации зданий, производств и технологических процессов по совокупности характерных признаков, обуславливающих различную степень опасности развития пожара. Особую часть работы составило обоснование основных норм проектирования спринклерных и дренчерных установок: интенсивности орошения, расчетной площади орошения и продолжительности работы установки. Развитие электронно-вычислительной техники способствовало внедрению ЭВМ в практику проектирования спринклерно-дренчерных установок. Благодаря работам ВНИИПО в этом

направлении в 1977 г. выходит в свет методика гидравлического расчета спринклерных установок с использованием ЭЦВМ.

Дальнейшее совершенствование методов расчета установок водяного тушения пожаров было связано с учетом изменяющейся вдоль трубопровода массы воды. В период 1979-1980 гг. институтом была выполнена разработка отечественного образца настенного спринклера типа СН-12, предназначенного для зданий повышенной этажности с массовым пребыванием людей. За время эксплуатации новых спринклеров зарегистрировано несколько случаев успешного срабатывания и тушения пожаров.

К числу последних исследований ВНИИПО в области развития спринклерных установок относится разработка принципиально новой системы автоматической пожарной защиты высотных стеллажных складов типа «Каскад» [2]. Эта система предусматривает применение горизонтальных экранов, перекрывающих стеллажи на расстоянии 3-4-х м по высоте друг от друга. Под экраном монтируется распределительный трубопровод спринклерной установки пожаротушения. Экраны препятствуют распространению горячих газов вверх и аккумулируют теплоту под собой. Это снижает скорость распространения пожара по вертикали и повышает быстрдействие спринклерной установки.

Существенное развитие методы гидравлического расчета спринклерно-дренчерных сетей получили в работах Е.Н. Иванова. Теоретическим и экспериментальным исследованием посвящен ряд работ Н.М. Антонова, В.Ф. Ходакова и др. В настоящее время советская промышленность выпускает широкий ассортимент оборудования спринклерных и дренчерных установок, разработанных во ВНИИПО. Дальнейшая перспектива развития спринклерных и дренчерных установок связана с расширением области и масштабов применения установок водяного пожаротушения, с повышением огнетушащей эффективности воды на основе разработки новых способов и условий ее использования, с применением добавок при разработке высоконадежных и быстрдействующих элементов установок: универсальных запорно-пусковых клапанов, спринклеров со стеклянным термочувствительным элементом, автоматических спринклеров многоразового действия и т.п.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасов-Агалаков Н.А. Упрощенный расчет спринклерных сетей: Науч.-техн. бюл. ЦНИИПО. М.-Л.: Изд-во Наркомхоза РСФСР, 1939.-№ 1. - 100 с.

2. Рекомендации по проектированию автоматических установок пожаротушения для высотных механизированных стеллажных складов до 16 м. – М.: ВНИИПО, 1983. - 10 с.

5.3. Стационарные пенные установки

В начале XX века российское товарищество «ШЕФ» разработало и начало выпускать стационарные установки химического пенного пожаротушения с автоматическим действием. В состав установки входили: стальной сосуд, несложная сухотрубная распределительная сеть с двумя дренчерами, теплотроссовое приспособление для приведения установки в действие и электрическое сигнальное устройство, извещающее о пожаре. Заряд установки состоял из раствора двууглекислой соды и серной кислоты, которые в случае пожара приводились в соприкосновение. От химического взаимодействия между щелочью и кислотой началось бурное выделение газообразного диоксида углерода и образование пены. При достижении давления в сосуде 0,2-0,3 МПа ломалась стеклянная мембрана, перекрывавшая переходной патрубком, и пена через систему распределительных трубопроводов разбрызгивалась на защищаемую площадь, составлявшую в среднем 24-30м². Время работы установки не превышало 2,5-3 мин. Кратность пены находилась в пределах 4-5. При защите больших помещений практиковалось расположение установок группами.

После Октябрьской революции, во времена НЭПа выпуском установок типа «ШЕФ» занималась частная мастерская «Таабе», после ликвидации которой в 1929 г. все производство перешло Акционерному обществу «Спринклер», представлявшему государственный сектор. В конце 20-х начале 30-х годов совершенствование пенных средств тушения велось в основном в направлении создания стационарных установок автоматического и неавтоматического действия и разработки новых рецептов пенообразующих веществ.

В это время разрабатывается автоматическая пенная спринклерная установка системы Богословского, применившего предложенный ранее Лораном способ получения химической пены из готовых растворов кислоты и щелочи. Установка состояла из двух металлических луженных изнутри закрытых баков для кислотного и щелочного растворов, смесительного бачка, баллона с CO_2 , служившей пропилентом, и системы трубопроводов со спринклерами. При вскрытии одного или нескольких спринклеров установка обеспечивала поступление в установленной пропорции растворов кислоты и щелочи в смеситель, из которого готовая пена через систему трубопроводов подавалась на очаг пожара. Такая установка называлась жидкопенной, так как при движении пены по коммуникациям она частично разрушалась с образованием отсека. Для получения густой пены применялись двухпроводные спринклерные установки, отличавшиеся от описанной выше однопроводной наличием отдельных линий подачи кислотного и щелочного растворов и внешним пенообразованием.

Стремление избавиться от достаточно и громоздкого способа получения пены из готовых растворов привело к разработке в 1927 г. В.И. Гвоздевым-Ивановским объединенного сухого пеногенераторного порошка, состоявшего из измельченных и перемешанных между собой щелочи, кислоты и стабилизатора. Химическая пена из сухого пенопорошка получалась в специальных стационарных аппаратах, называвшихся пеноаккумуляторами (ПА).

Основным типом ПА до 1940 г. являлся пеноаккумулятор «ВУТРИЗ» конструкции инженеров Фролова и Гвоздева-Ивановского. ПА «ВУТРИЗ» представлял собой цилиндрический резервуар, заполненный порошком, снабженный линией подвода воды и выводным пенным патрубком. Установка имела загрузочное устройство и механическую мешалку с ручным приводом.

Работа ПА происходила следующим образом. Вода из водопровода или другого источника под давлением 0,3-0,6 МПа подавалась внутрь резервуара на поверхность порошка. Под действием воды порошок превращается в пену, которая через выводной патрубок и пенопровод подавалась на горящий объект. Сразу же после приведения в действие ПА необходимо было привести во вращение мешалку для разрыхления слежавшегося порошка. Заводом «ВУТРИЗ» выпускалось три типоразмера ПА: малый – на 100 кг, средний – на 325 кг и большой – на 550 кг пенопорошка. Этого количества порошка было достаточно для получения пены в объеме соответственно 5,15 и 15 м³. Продолжительность действия ПА составляла приблизительно 10 мин. ПА применялись в составе стационарных установок, предназначенных в основном для защиты сравнительно небольших резервуаров с нефтью и нефтепродуктами. Для этих же целей использовались полустационарные установки. Они состояли из зафиксированной на резервуаре системы пеносливных устройств (пеносливов) и узла для подключения рукавной линии для подачи жидкой химической пены.

К началу 30-х годов относятся первые попытки проектирования отечественных стационарных установок получения механической пены. Однако как основной этот способ тушения легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) развился и получил повсеместное применение гораздо позднее. В 1936 г. Центральная научно-исследовательская пожарная лаборатория (ЦНИПЛ) начала разработку отечественных рецептов пенообразования и пенопорошка, и проведение испытаний аппаратуры для химического и воздушно-механического пенотушения. В том же году на основе нейтрализованного контакта (контакта Петрова) был создан пенообразователь ПО-1. Позднее был разработан рациональный рецепт высококачественного пеногенераторного порошка с повышенными эксплуатационными свойствами.

В 1937 г. ЦНИИПО решает проблему тушения спиртов и масел в крупных резервуарах при помощи масляной пены. Стационарная установка для получения масляной пены была испытана на полигоне и рекомендована для практического применения. В конце 30-х годов была разработана воздушно-пенная установка, основанная на принципе двойной эжекции. Благодаря этому принципу обеспечивалось приготовление водного раствора пенообразователя и при последующем эжектировании образование воздушно-механической пены кратностью 5-8.

К 1940 г. первый этап работы по изысканию высококачественных пенообразователей и пеногенераторных порошков, а также техническая оценка существовавших в то время систем и аппаратов, применяемых для тушения нефтяных пожаров, был закончен. ЦНИИПО приступил к выполнению второго основного этапа работы – к созданию отечественной пенопроизводящей аппаратуры и разработке эффективных систем тушения пожаров ГЖ и ЛВЖ.

В результате научно-исследовательских работ института, организованных при содействии Наркомата нефтяной промышленности, в 1940 г. испытаны новые типы пенопроизводящих аппаратов, разработаны типовые проекты стационарных и полустационарных установок пожаротушения различных нефтепродуктов, хранящихся в металлических наземных резервуарах, определены нормы расходования средств пожаротушения, выбраны наиболее рациональные типы пеносливных приспособлений, установлены оптимальные условия работы пенопроизводящей аппаратуры комплексно с жесткими и гибкими пенопроводами.

Взамен применявшимся до 1940 г. ПА «ВУТРИЗ» было разработано и освоено производство ПА-600 конструкции ЦНИИПО. На основании полученных материалов в 1943 г. ЦНИИПО были разработаны и изданы «Временные технические условия и нормы на проектирование и эксплуатацию устройств по тушению пожаров нефтепродуктов пенами и распыленной водой». В 1949-1954 гг. продолжены исследования по тушению пожаров нефтепродуктов в резервуарах различными пенами. Проведена крупная серия опытов на резервуарах с большими поверхностями горения с использованием стационарных пеноаккумуляторных установок подачи химической пены и стационарных установок подачи воздушно-механической пены. Проведенные огневые испытания позволили сравнить в условиях крупномасштабного эксперимента эффективность работы обеих установок и сделать главный вывод об ограниченных тактико-технических возможностях пеноаккумуляторных систем и нецелесообразности их дальнейшего применения для защиты крупных резервуаров [1,2]. В то же время впервые опробована новая конструкция универсальной пенокамеры, разработанной ЦНИИПО. Она обеспечивала возможность получения как воздушно-механической, так и химической пены при работе с единым и раздельными пенопорошками. Это была первая в нашей стране камера, получившая в дальнейшем распространение, взамен пеносливных устройств.

Дальнейшее совершенствование средств и способов тушения нефтепродуктов тормозилось из-за отсутствия достоверных сведений об основных закономерностях процесса горения нефтепродуктов в резервуарах и необходимых и достаточных условиях их тушения. В 1955-1956 гг. эти данные были получены. Суть основных выводов по данному исследованию сводилась к тому, что все горючие жидкости при горении со свободной поверхностью в резервуаре были разделены по характеру прогрева на две большие группы – непрогревающиеся и прогревающиеся. Наибольшую трудность для тушения представляет группа прогреваемых жидкостей: сырая нефть, бензины, мазут, которые во время затянувшихся пожаров и несвоевременного тушения имеют склонность к вскипанию и переливу через борт резервуара. На основании проведенных исследований были определены условия и время наступления таких явлений. Установлен наиболее радикальный способ предотвращения выбросов нефти из крупных резервуаров – применение стационарных установок пожаротушения [3].

До начала 60-х годов химическая пена, получаемая путем растворения в воде пеногенераторного порошка (ПП), все же оставалась основным средством тушения всех видов нефтепродуктов в резервуарах. Химическая пена хорошо сопротивлялась действию огня и нагретого нефтепродукта. Однако для ее получения требовалось вводить в поток 10% (по массе) пеногенераторного порошка, что делало систему пенного тушения чрезвычайно громоздкой. Остро встал вопрос о замене химической пены более экономичной и удобной в эксплуатации воздушно-механической. Для практического решения этой проблемы необходимо было резко повысить ее огнетушащую эффективность. Реализация этой цели была связана с применением пены повышенной кратности. Проведенные исследования показали, что воздушно-механическая пена на основе пенообразователя ПО-1, кратностью 100-150 по своей огнетушащей эффективности превышает эффективность химической пены в 3 раза. С этого момента вопрос о замене химической пены на более эффективную воздушно-механическую был принципиально решен. Началась разработка соответствующей пенообразующей аппаратуры.

В 1963-1964 гг. в ЦНИИПО были проведены исследования с целью изучения процесса пенообразования в аппаратах различного типа. На основе этих исследований в дальнейшем была создана серия пеногенераторов эжекционного типа для получения высокократной воздушно-механической пены: ГВП-200, ГВП-600, ГВП-2000. В 1963 г. в ЦНИИПО разработана первая в нашей стране автоматическая установка пенного пожаротушения. К тому времени за рубежом аналогичные установки получили распространение для защиты объектов химической промышленности, ангаров, танкеров и т.п. Новая установка была разработана в двух вариантах: спринклерном и дренчерном. Для получения и подачи воздушно-механической пены низкой кратности был предложен насадок диафрагменного типа с диффузором, известный в настоящее

время под наименованием ОПД и ОПС. Для автоматического ввода пенообразователя в поток воды авторами установки О.М. Курбатским и А.Ф. Ивановым была предложена система дозирования на основе использования бака-дозатора.

В 1965-1966 г.г. работа над созданием и усовершенствованием основных элементов автоматических установок пенного пожаротушения была продолжена при разработке системы противопожарной защиты производства изопренового каучука. Для получения пены низкой кратности были рекомендованы для применения оросители ОПД и ОЭ конструкции ЦНИИПО. Были разработаны также типы генераторов ГДС-3,7 и ЭГС для получения воздушно-механической пены кратностью 80-100. Значительным достижением данной работы явилась разработка первой модификации автоматического дозатора эжекционного типа. Для контрольно-пускового узла был применен быстродействующий гидравлически управляемый клапан ЦНИИПО «безударного типа».

60-70-е годы характеризуются бурным развитием автоматических установок пенного пожаротушения и расширением области их применения. За это время создана автоматическая установка водопенного пожаротушения локального действия для предприятий по производству СК; выданы рекомендации по применению пеногенераторов типа ГВП-600 и ГВП-200 для стационарных установок в кабельных сооружениях; разработаны рекомендации по противопожарной защите компрессорных станций магистральных газопроводов, предусматривавшие применение пенных установок пожаротушения; проведены работы по внедрению автоматической установки пенного пожаротушения в высотных механизированных стеллажных складах; разработаны временные рекомендации по проектированию стационарных систем автоматического тушения пожаров нефтей и нефтепродуктов в резервуарах и насосных воздушно-механической пеной, а также рекомендации по проектированию автоматических систем тушения пожаров в ангарах. Указанные работы, как правило, сопровождались созданием новых конструкций элементов установок пенного пожаротушения: пеногенераторов, пеносмесителей, автоматических дозаторов, запорно-пусковых устройств.

В 1973-1976 гг. во ВНИИПО разработана технология получения водно-газовых пен, имеющих повышенную огнетушащую эффективность по сравнению с обычной воздушно-заполненной пеной. В связи с этим проведен ряд модернизаций пенных камер. Последняя модернизация привела к разработке пенной камеры с применением новой конструкции генератора пены типа ГПСС-2000. По результатам МВК генератор ГПСС-2000 был рекомендован к аттестации по высшей категории качества и серийному изготовлению. Работы ВНИИПО 1983-1984 гг. увенчались созданием серии модернизированных пеногенераторов эжекционного типа. Новые пеногенераторы типа ГПС-200, ГПС-600 и ГПС-2000 отличаются от серийных значительно меньшими габаритами и массой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. – М.: Химия, 1979. – 414с.
2. Иванов А.Ф. Пожарная автоматика. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1977. – 296 с.
3. Исаев М.Н., Пустынников С.С. Автоматические установки пожаротушения.// Итоги науки и техники. Пожарная охрана. – М.: ВИНТИ, 1983. – Т 5. С. 79-116.

5.4. Установки газового тушения

Первые установки газового пожаротушения (УГП) в нашей стране были углекислотными. Сначала это были установки зарубежного производства (чаще всего германского), затем, начиная с середины 30-х годов, появились первые отечественные УГП.

Первоначально установками углекислотного пожаротушения оснащались наливные и сухогрузные суда Совторгфлота и военные корабли. Судовые и корабельные установки принципиально не отличались друг от друга. Они состояли из батарей стальных баллонов вместимостью 40 л, запорных вентилей, распределительных устройств и системы трубопроводов, по которым в случае пожара диоксид углерода подавался в защищаемые трюмы и корабельные отсеки. Установка приводилась в действие вручную, путем поочередного открывания вентилей в каждом баллоне. В установках применялись углекислотные вентили системы инженера Гнесина, которые мгновенно открывались на полное сечение при повороте маховика вентиля на небольшой

угол. В 1939 г. на ТЭЦ-11 в Москве была смонтирована первая в СССР автоматическая УГП. Установка предназначалась для защиты турбогенераторов.

Во время Великой Отечественной войны установками газового пожаротушения оснащали боевую технику, в том числе самолеты и танки. В период послевоенного строительства работы в области создания новых УГП получили дальнейшее развитие. В 1951-1952 гг. была разработана первая газовая установка с пневматическим пуском. В состав установки входили: батарея БАП с баллонами, снабженными запорно-пусковыми головками типа ГАВЗ, побудительно-пусковая секция с пневматической побудительной сетью со спринклерами. Установка обеспечивала выпуск диоксида углерода при вскрытии спринклеров на побудительном трубопроводе, размещающемся в защищаемом помещении.

Первые УГП с использованием батарей БАЭ появились в 1955 г. В конструкции этой установки были впервые применены клапаны распределительных устройств и запорные головки на пусковых баллонах с пиротехническим приводом. Баллоны основной и резервной групп по-прежнему снабжались головками типа ГАВЗ. Первые конструкции батареи БАП и БАЭ имели 10 типоразмеров по 4, 8, 12, 16 и 20 баллонов соответственно установленных на цельном каркасе. С 1964 г. промышленное производство батарей БАЭ и БАП освоил московский экспериментальный завод «Спецавтоматика». В 1968 г. в связи с ростом потребности в УГП к их выпуску приступил Валмиерский завод противопожарного оборудования. Батареями БАП и БАЭ, выпускаемыми обоими заводами, комплектовались в основном УГП общепромышленного назначения [1,2].

С момента поставки газовых батарей на производство велись работы по их модернизации, направленные прежде всего на повышение надежности, снижение металлоемкости, стоимости и расширение области применения УГП. Одна из первых модернизаций заключалась в использовании в батареях БАЭ и БАП, предназначенных ранее для содержания диоксида углерода, новых огнетушащих веществ: состава «3,5» и хладона 114В2. Благодаря этому была существенно расширена область распространения УГП. Следующий этап модернизации был связан с использованием в батареях БАП и БАЭ наборных секций СН. Этим было достигнуто сокращение номенклатуры изделий с 10 до 3 наименований.

С 1970 г. в УГП общепромышленного назначения стали использоваться более свершенные запорно-пусковые головки типа ГЗСМ, допускавшие возможность применения электрического (пиротехнического), пневматического и ручного пуска. Параллельно с указанными разработками вели работы по созданию новых батарей и установок газового пожаротушения: 2БРЗМ, 2БРЗМА, УАК-2, Т-2МА и др. В конце 70-х годов к серийному выпуску установки фреоновой малогабаритной типа УФМ-14М приступил Одесский экспериментальный завод «Спецавтоматика».

В системе противопожарной защиты объектов народного хозяйства УГП находят все более широкое применение. В значительной мере расширению масштабов внедрения УГП способствует появление в последние годы большего числа объектов с уникальным или дорогостоящим оборудованием, для которых огнетушащие газы являются единственно возможными средствами пожаротушения. С другой стороны, более широкое использование УГП связано с внедрением в практику противопожарной защиты новых газовых веществ, таких, например, как хладоны и комбинированные составы. Третьим фактором, благодаря которому произошло расширение области применения УГП, является разработка новых типов установок газового пожаротушения с повышенными техническими характеристиками и эксплуатационными возможностями. В настоящее время УГП по распространению стоят на третьем месте после водяных и пенных систем и составляют около пятой части общего числа автоматических установок пожаротушения (АУП). За рубежом УГП уступают только водяным установкам, опережая по темпам развития и общему числу установки пенного и порошкового пожаротушения.

Применяемые в различных областях современного производства, УГП предусматриваются в основном в тех случаях, когда условия развития пожаров, а также свойства участвующих в горении веществ и материалов исключают использование других огнетушащих веществ (ОВ). При наличии альтернативной возможности применения ОВ выбор может быть продиктован стремлением снизить возможный ущерб от действия на объект защиты воды и пены. При выборе УГП руководствуются соображениями экономической целесообразности.

УГП рекомендуется использовать для тушения пожаров класса В (горючие жидкости и плавящиеся при нагревании материалы), пожаров класса С (горючие газы) и пожаров класса А (дерево, уголь, бумага, резина, текстильные изделия и т.д.) в начальной стадии возникновения. УГП не рекомендуется применять при наличии волокнистых, сыпучих и пористых материалов,

способных к самовозгоранию с последующим тлением внутри слоя; химических веществ и их смесей, которые способны быстро окисляться без доступа воздуха; химически активных металлов; металловодородных соединений, окисляющихся агентов и т.д.

Огнетушащие газы, применяемые в УГП, не портят материалы, вещества и оборудование при тушении, обладают хорошей проникающей способностью в труднодоступные места, неэлектропроводны, не изменяют своих физико-химических свойств при хранении; химически нейтральны по отношению к большинству распространенных материалов, удаляются из помещения проветриванием, не требуют дренажных систем, не создают проблем при утилизации. К недостаткам огнетушащих газов относятся: необходимость хранения в специальных стальных баллонах, склонность к утечкам через неплотности в запорной арматуре, низкая охлаждающая способность, токсичность. Недостатки огнетушащих газов в ряде случаев усугубляются недостатками конструкции УГП.

В настоящее время заводы-изготовители проводят работы по дальнейшему усовершенствованию УГП и устранению их недостатков. Так, с начала 1985 г. Валмиерский завод противопожарного оборудования приступил к производству новой автоматической батареи БАУ - универсальной. С помощью батареи БАУ могут комплектоваться УГП как с электрическими пожарными извещателями, так и с пневматической побудительной сетью. Благодаря новому схемному решению сокращена номенклатура отдельных узлов, входящих в установку. Повышена надежность срабатывания за счет исключения пусковых баллонов. Снижена металлоемкость. Увеличен коэффициент заполнения баллонов (0,75 кг/л по CO_2). Снижена стоимость батареи.

Вместе с тем остаются нерешенные проблемы. Одна из них связана с созданием установок пожаротушения составами на основе хладона 13В1. Этот тип установок имеет преимущественное распространение за рубежом. В СССР использование хладона 13В1 в целях пожаротушения сдерживается крайне незначительным объемом его производства. Однако, учитывая планируемое увеличение выпуска хладона, а также принимая во внимание наличие в нашей стране большого числа объектов, для которых хладон 13В1 является незаменимым средством пожаротушения, представляется актуальным развертывание работ по созданию отечественных УГП с применением хладона 13В1 и его составов.

Наиболее перспективным направлением развития установок пожаротушения диоксидом углерода следует считать применение крупнообъемных цистерн низкого давления вместо соединяемых в батареи малоемких баллонов высокого давления. В настоящее время требуется доработка конструкций установок длительного хранения CO_2 для использования в составе УГП. Определенную перспективу имеет также применение крупнообъемных цистерн низкого давления для содержания комбинированных углекислотнохладоновых составов.

Существенный прогресс в развитии отечественных УГП в настоящее время связан с разработкой установок модульного типа. Модульные установки, в отличие от установок батарейного типа, обладают более высокой эффективностью, благодаря размещению их непосредственно в защищаемом помещении и отсутствию сложных коммуникаций для подачи огнетушащего вещества. Такое решение представляет большой практический интерес, поскольку оно исключает необходимость в проведении монтажных работ по прокладке разветвленной и протяженной сети трубопроводов. Особое направление в разработке модульных установок представляет создание модульных УГП автономного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. – М.: Химия, 1979. – 414 с.
2. Иванов А.Ф. и др. Пожарная автоматика. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1977. – 296 с.