

УДК 658.345.43

**К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОНЦЕПЦИИ «НОВЫЙ ТОВАР»
ПРИ РАЗРАБОТКЕ УСТРОЙСТВ ПОЖАРОПОДАВЛЕНИЯ**

Савченко Н.Ф., канд тех наук, (г. Харьков, Украина)

The possible variants of planning of fire-extinguishers are considered with the use of steam as a mean of warmly-mechanical suppression of fire.

Многочисленные аварии, сопровождающиеся горением конструкций (от помещений до летательных аппаратов и других объектов) приводят к необходимости использования малогабаритных и легкотранспортируемых устройств типа огнегасителей. Сложность ликвидации любого пожара обусловлена необходимостью учета таких факторов как большая скорость продвижения фронта горения, чрезвычайно высокие, опасные для человека температуры, задымленность. Так, продвижение огненного фронта может быть представлено в отдельных случаях (например, лесные) сплошной стеной огня высотой более 40 м.

Поэтому проблема тушения пожара практически всегда обусловлена чрезвычайной сложностью и требует использования высоко интенсивных и мобильных устройств, а также использования новых технологий.

Для интенсификации тушения пожара могут использоваться импульсные устройства универсального типа, используемые как для метания однофазных и многофазных сред. Это снижает до минимума расход воды и позволяет пожарным находиться на более безопасном расстоянии от фронта горения. При необходимости устройства типа импульсных камер с газовым приводом могут быть оснащены специально спроектированными снарядами для интенсивного сбивания огня на расстоянии 200 м и более. При проектировании средств подавления огня исходят из того, что горение – это быстро протекающая химическая реакция с выделением тепла. Обычно горение сопровождается пламенем – это газовый объем, в котором происходит процесс горения. В нем различают четыре

более или менее резко выраженные области: 1) область свежего газа; 2) зона подогрева и связанного с ним разложения газа под влиянием высокой температуры; 3) зона полного сгорания газа (ее толщина порядка $10^{-4} \div 10^{-2}$ см); 4) область продуктов сгорания.

Использование пара как средства подавления огня тепло-механическим воздействием можно рассматривать как преимущественные во многих вариантах (тушение в помещении, топливо сгорающих смесей и др.) по технико-экономическим и экологическим соображениям, учитывая, что водяной пар способен проникать в поры размером до 1,1 нм, в его присутствии (дополнительно как полярный газ-носитель) более полно происходит удаление летучих веществ; ускоряется десорбция и диффузия низкомолекулярных компонентов; осуществляется деструкция связей низкомолекулярных компонентов с молекулярной матрицей полимера [1,2]. При образовании пара (температура 100°C) из 1 кг (объем 1 л) воды необходимо 419 кДж (возможно использование тепловой энергии возникшего пожара), объем пара достигнет 980 л (увеличение поверхности может быть достигнуто почти в 1000 раз), а накопленная (поглощенная) энергия будет в 5,38 раза превышать то значение, которое потребовалось бы при использовании воды. Причем эффективность применения воды снижается из-за уноса части пара потоком дыма. Следовательно, необходимо изменить принцип использования воды при пожаре: огонь должен втягиваясь в устройство, предварительно терять свою энергию на парообразование, а накопленная паром энергия в последующем должна использоваться на механическое и глубинное проникновение пара в горящий материал.

Интенсивность теплоотвода (охлаждения) Q с опасных зон горения при использовании огнетушителей с использованием пара для интенсивных тепло-механических воздействий на зону горения (и создания высокого импульсного давления от высокоскоростных струй) должна превышать энергию горючих материалов:

$$Q \geq A,$$

где $Q = q_1 \cdot m \cdot n$; $A = q_2 \cdot M_{n.c.}$

Здесь q_1 , q_2 – соответственно удельная теплота парообразования и сгорания; m – масса пара; $M_{n.c.}$ – масса горючих материалов, n – количество устройств для подавления аварии. Энергоемкость техногенного объекта (фронт пожара):

$$\mathcal{E} = k \cdot q \cdot m_m,$$

где m_m – масса горячей среды; q – удельная теплоемкость горячей среды, например для бензина $q = 40$ МДж \ кг.

Необходимое количество огнетушителей для гашения пожара для техногенного объекта (например, резервуара):

$$n = \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}_{\text{эф}}},$$

где $\mathcal{E}_{\text{эф}}$ – эффективно используемая энергия одного огнетушителя сверхвысокого импульсного давления.

При проектировании огнетушителей с использованием пара для интенсивного теплоотвода с зоны горения целесообразно использовать концепцию нового товара, развивающуюся как маркетинговая стратегия.

Таблица

Определение степени новизны бытовых товаров

№ п/п	Степень новизны изделия (ранг)	Параметры изделия, подвергаемые обновлению (баллы)			Примеры изделий, обладающих указанными рангами новизны в момент появления в сфере сбыта
		функция	конструкция	форма	
1	Несущественная модификация отдельных параметров, не улучшающая потребительских свойств	0	0	0	Огнетушитель – пар, подаваемый из котла
2	Совершенствование отдельных параметров и потребительских свойств	1- 2	1	1	Огнетушитель – паровая емкость в зоне пожара
3	Существенное изменение параметров и потребительских свойств	2 - 3	2	2	Огнетушитель – паровая емкость разового применения (взрывающийся котел)
4	Новые комбинации функций, появление новых, дополнительных функций с внесением важных технических усовершенствований	3 - 4	3	3	Огнетушитель – паровая емкость с целевым изменением его параметров и многоразового использования (например, в условиях помещения)
5	Коренное качественное преобразование функций и технического принципа действия	4 - 6	4	4	Огнетушитель – паровая емкость специального назначения и легкотранспортируемая с использованием специальных сред для изоляции огня
6	Появление качественно новой функции потребления изделия, не имеющего в сфере быта аналогов и прототипов	7 - 8	5	5	Огнетушитель – паровая емкость многофункционального назначения с высокими

Огнетушитель принимается как *новый товар* – новый продукт, поступивший на рынок и отличающийся от существующих товаров сходного назначения каким-либо изменением потребительских свойств [1]. Данное определение подчеркивает товарную новизну продукта. Здесь важен сам факт появления товара, который не имеет полных аналогов на данном рынке и пользуется спросом. При этом границы рынка также служат критерием новизны.

При выборе критериев для проектирования новых типов устройств для тушения пожара можно воспользоваться методикой, предложенной в свое время специалистами Всероссийского научно-исследовательского института технической эстетики (ВНИИТЭ) как *метод определения степени новизны изделия* [1]. Согласно методу будем использовать критерии, включающие шесть степеней новизны и представленные в таблице. Первые три группы охватывают процесс модернизации изделий. Четвертая группа фиксирует переходной момент, когда уравниваются новизна изделия и традиционные черты продукции данного назначения. Пятая группа – это новые изделия в полном смысле, хотя функции,

которые они выполняют, существовали и до их появления. Шестая группа включает изделия, появление которых привело к формированию качественно новых, не существующих ранее потребностей и способов их удовлетворения.

С помощью табл. можно определить степень новизны анализируемого изделия по сумме баллов, которую оно может получить. Для этого вначале определяют положение образца в графе «степень новизны» и устанавливают балл, характеризующий функциональную новизну изделия, под которой понимается его потребительская функция, включая энергетическую составляющую.

Таким образом, для каждого параметра – «функция», «конструкция», «форма» – может быть установлен свой ранг при условии, что ранг «функция» остается высшим или равным другим. Балльной оценке степени новизны изделий можно придать более наглядную форму, если высший ранг новизны (18 баллов) приравнять к 100%. Тогда степень новизны (H) изделия может быть определена по формуле:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^3 K_i}{\sum_{i=1}^3 K_i \max} 100\%,$$

где $\sum_{i=1}^3 K_i$ – число баллов, характеризующее новизну анализируемого изделия

по всем параметрам; $\sum_{i=1}^3 K_i \max$ – сумма высших рангов новизны изделия.

Новизна огнегасителя с устройством целевого (управляемого) воздействия на зоны горения по сравнению с аналогом – простым заполнением паром помещения – принимается равной 20 - 30%, легкотранспортируемых огнегасителей с помощью специальных устройств – 50 - 70%, многофункциональных огнегасителей с минимизацией затрат на подавление пожара и повышения скорости воздействия – 80 - 100%. В данном случае выявление ранга новизны огнегасителей осуществляется на основе их сравнения с аналогами, существовавшими до их появления исключительно в виде использования пара как изолирующего средства очага пожара от воздушной среды.

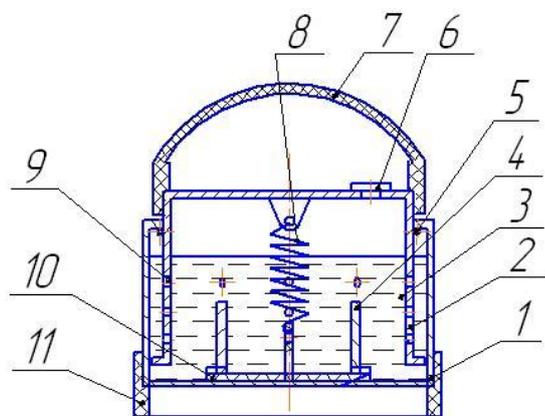


Рис. Метательный огнегаситель парового типа: 1 – резервуар; 2 – корпус; 3 – вода; 4 – нагревательное устройство; 5 – уплотнитель; 6 – пробка; 7 – амортизатор; 8 – пружина; 9 – отверстия для вывода пара; 10 – изолятор; 11 – эластичная опора.

Таким образом, *качественно новым* можно считать изделие, которое в соответствии с предложенным методом расчета имеет новизну 70% и более. Изделия, обладающие новизной на уровне 20 - 70%, могут быть названы изделиями *нового вида*. Изделия со степенью новизны менее 20% относятся к изделиям *незначительной новизны*, не влияющей существенно на их качество.

Предлагаемый метод оценки новизны не исключает, а предполагает применение и

других известных способов выявления новизны изделий, включая: сравнительные методы оценки качества, применяемые в квалиметрии; прогнозный аналоговый метод; безаналоговый метод оценки качественно новых изделий; комбинированный метод оценки качественно новых изделий, представляющий собой совмещение оценок ранее известных и новых свойств. Примером конструктивного решения огнетушителя 4 –ой степени новизны можно считать предложенную на рисунке конструкцию.

Предложенный огнетушитель (заявка на пат. Украины) может быть легко встроен в конструкцию техногенного объекта, а также с помощью эластичной опоры и метаяющего устройства доставлен в зону пожара. При необходимости по мере расходования воды и пара через пробковое устройство может быть обеспечена поставка новой порции воды. Это позволяет использовать устройство не только в режиме интенсивного подавления огня, но и в режиме предупреждения опасности возгорания, например при хранении сельскохозяйственной продукции.

Таким образом, концепция «нового товара» позволяет последовательным усовершенствованием товара (огнетушителя), прежде всего функций разрабатывать конструкции в зависимости от условий возгорания (категории сложности) техногенных объектов.

Литература: 1. Маркетинг. Под ред. А.Н. Романова. - М: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1996. – 560 с. 2. Лапин В. Л., Сердюк Н. И. Охрана труда в литейном производстве: Учеб. пособие для профессионально-технических училищ.—М.: Машиностроение, 1990.— 128 с.: 3. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. Справ. изд. / А.Н. Баратов, Е.Н. Иванов, А.Я. Корольченко и др. – М.: Химия, 1987. – 272 с.