

Ar – 1, CO<sub>2</sub> – 2, N<sub>2</sub> – 3.

Соотношение компонентов в этом варианте составляет

$$r_1 : r_2 : r_3 = 0,5 : 0,3 : 0,2.$$

Тогда для давлений компонентов находим:

$$p_1 = 0,5 \cdot 1,5 = 0,75 \text{ МПа}; p_2 = 0,3 \cdot 1,5 = 0,45 \text{ МПа}; p_3 = 0,2 \cdot 1,5 = 0,30 \text{ МПа}.$$

Из формул (9) – (11) следует:

$$p_I = 0,75 - 1 = 0,65 \text{ МПа}; p_{II} = p_I + p_2 = 0,65 + 0,45 = 1,10 \text{ МПа};$$

$$p_{III} = p_{II} + p_3 = 1,10 + 0,30 = 1,40 \text{ МПа}.$$

Аналогично рассчитываем значения  $p_I, p_{II}, p_{III}$  для всех остальных 35 вариантов смесей. Результаты расчетов сведены в таблице.

Расчетные значения давлений на различных стадиях приготовления газовой смеси

№ варианта	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Ar	$p_I$ , МПа	$p_2$ , МПа	$p_3$ , МПа	$p_I$ , МПа	$p_{II}$ , МПа	$p_{III}$ , МПа
1	0,1	0,1	0,8	1,20	0,15	0,15	1,10	1,25	1,40
2	0,1	0,2	0,7	1,05	0,30	0,15	0,95	1,25	1,40
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
35	0,7	0,2	0,1	1,05	0,30	0,15	0,95	1,25	1,40
36	0,8	0,1	0,1	1,20	0,15	0,15	1,10	1,25	1,40

Преимуществом этого способа приготовления смеси является также то, что не только  $p_{III}$  имеет постоянное значение 1,40 МПа, но и величина  $p_{II}$  принимает (за исключением всего трех вариантов) только два значения – 1,25 и 1,10 МПа, что существенно облегчает практическую реализацию данной методики.

1. Кузмичев В.Е. Законы и формулы физики. – К.: Наукова думка, 1989. – 864с.

Получено 26.01.2000

© Дмитриев С.Л., 2000

УДК 614.84

В.Г.АВЕТИСЯН, И.Ф.ДАДАШЕВ, Ю.Н.СЕНЧИХИН, В.А.ГУЗЕНКО

Харьковский институт пожарной безопасности МВД Украины

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ПНЕВМОПОДЪЕМНИКОВ

Приведена методика проведения экспериментов по определению зависимости основных рабочих параметров пневмоподъемников от различных факторов. Получена полиномиальная зависимость в виде ряда Тейлора.

При аварийных разрушениях зданий и сооружений образуются завалы, в которых могут находиться пострадавшие люди. Для освобождения их из-под обломков применяют различные средства механизации, позволяющие сократить время проведения спасательных работ [1], в том числе пневмоподъемники (ПП), представляющие собой оболочку из бутил-каучуковой резины, армированную специальной тканью. Для приведения в действие ПП в него под определенным давлением подается воздух, при этом ПП, изменяясь в объеме, развивает подъемную силу и может перемещать достаточно крупные обломки конструкций на определенную высоту.

В технической документации на ПП, поступающих для оснащения пожарных и других спасательных подразделений, указаны максимальные соотношения между высотой подъема груза  $H$  (м), весом поднимаемого груза  $G$  (кг), давлением воздуха  $q$  (МПа), подаваемого в ПП, и линейными размерами ПП  $a$ , м. В ходе проведения спасательных работ, как правило, трудно подобрать указанные соотношения и, соответственно, сложно оценить возможность применения ПП, особенно если руководитель работ не обладает достаточным опытом. Это приводит к необходимости неоднократного повторения попыток деблокирования пострадавших с использованием различных средств и способов, что значительно увеличивает время проведения спасательных работ. Поэтому их руководитель должен хотя бы приблизительно оценить возможность применения ПП с тем, чтобы выбрать наиболее рациональные средства и способы извлечения пострадавших из-под завала.

Для этого он должен знать промежуточные значения зависимости

$$H = f(G, q, a).$$

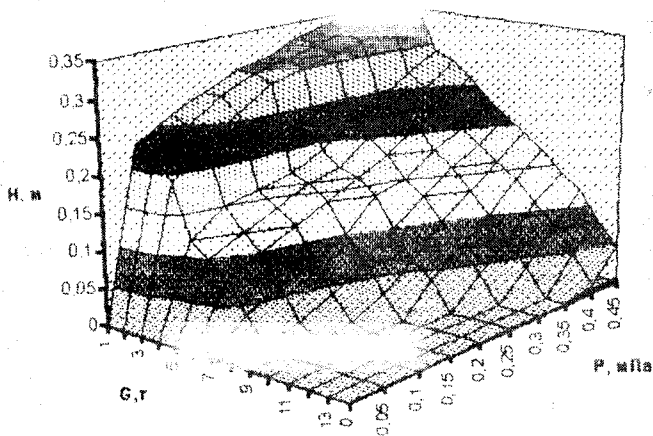
Для установления этих значений был проведен трехфакторный эксперимент [2]. Исследованию подлежала функция вида  $y = F(x_1, x_2)$ , где  $y$  – определяемый параметр (высота);  $x_1, x_2$  – варьируемые факторы в кодированных переменных. Указанная зависимость найдена в виде ряда Тейлора с ограничением полиномом второго порядка  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1^2 + b_4x_2^2 + b_5x_1x_2$ ; коэффициенты  $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$  найдены в результате регрессионного анализа экспериментальных данных. Для повышения надежности последних до 0,95 повторность каждого эксперимента была принята равной трем.

В эксперименте с помощью ПП поднимали плиты перекрытий массой от 2 до 8 т. При этом измеряли высоту подъема края плиты, время подъема плиты, пятно контакта ПП с опорными поверхностями.

В результате регрессионного анализа экспериментальных данных получено выражение, определяющее зависимость высоты подъема груза от вышеперечисленных факторов. Например, для ПП АСП-10 ( $a=0.5\text{ м}$ ;  $q=0,25\div 0,45\text{ МПа}$ ;  $G=6\div 8\text{ т}$ ) оно имеет вид

$$H = 0,14 + 0,28q - 0,012G - 0,16q^2 - 0,017G^2 + 0,005qG. \quad (1)$$

Графическое представление выражения (1) показано на рисунке.



Зависимость высоты подъема груза с помощью ПП типа АСП-10 от веса груза и давления сжатого воздуха, подаваемого в ПП

Анализируя полученное выражение, можно утверждать, что интересующей нас высотой подъема груза следует считать высоту от 0,05 до 0,25 м. В случае, когда  $0,05\text{ м} < H \leq 0,25\text{ м}$ , можно, приподняв груз, применить дополнительные средства механизации. Когда же  $H \geq 0,25\text{ м}$ , нужно непосредственно извлечь пострадавшего из завала. Наилучшие результаты работы ПП данного типа достигаются при весе груза до 7 т и давлении порядка 0,4 МПа.

Таким образом, при использовании данного типа ПП рабочим полем является область со значениями веса груза от 1 до 7 т и давлением воздуха от 0,2 до 0,4 МПа. При работе в этой области применение ПП позволяет сразу извлечь пострадавшего из-под обломков. В случае, когда вес конструкций превышает 7 т, для определения возможности непосредственного извлечения пострадавшего из-под завала

необходимо пользоваться рекомендациями в виде таблиц, составленных заранее по результатам решения полученных выше уравнений.

Экспертная оценка [3] этих рекомендаций показала, что с их помощью можно сократить время проведения аварийно-спасательных работ по извлечению пострадавшего из-под завалов примерно на 40 минут.

1. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. – М.: Атомиздат, 1979. – 288 с.

2. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. – М.: Наука, 1968. – 265 с.

3. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1974. – 264 с.

Получено 22.01.2000

© Аветисян В.Г., Дадашев И.Ф.,  
Сенчихин Ю.Н., Гузенко В.А., 2000

УДК 614.641

П.Ф.БОРИСОВ

*Главное управление государственной пожарной охраны МВД Украины, г.Киев*

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВЫМЫВАЕМОСТИ АНТИПИРЕНА ИЗ ОГНЕБИОЗАЩИЩЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ**

Рассматривается процесс вымываемости антипирена из огнебиозащищенной древесины как диффузия активного компонента из капиллярно-пористой структуры в окружающую водную среду в квазистационарном приближении.

Пропитанную антипиреном древесину по физическому состоянию можно представить как капиллярно-пористую структуру, капилляры которой заполнены антипиреном. Перемещение массы антипирена внутри древесины происходит за счет физических эффектов различной природы. Процесс вымываемости антипирена из древесины при эксплуатации по своей сущности подобен так называемой послойной обработке капиллярно-пористых материалов [1].

Здесь исследуется процесс массопереноса антипирена из древесины, на поверхности которой имеется полимерная пленка антисептика, например, препарата “Акватон” по ТУ У 25274537.002-98. Экспериментальное определение диффузии активного компонента удобно проводить по кинетике увеличения концентрации антипирена в окружающей среде, например, когда поместить исследуемый образец древесины в воду. При этом следует ожидать наличия индукционного периода, величина которого будет определяться временем диффузии воды в капилляры древесины и временем образования водного раствора антипирена. После этого начнется процесс диффузии антипирена в вод-