

УДК 614:84

**Касперов Г.И., Полевода И.И., Миканович А.С., Пищалов В.В.,
Жовна А.В.**

**Расчет площади мгновенно разрушаемых
легкосбрасываемых конструкций**

*Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь, г. Минск
Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной
безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства
по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, г. Минск*

**G. Kasperov, I. Palevoda, A. Mikanovich, V.Pishchalov, A. Zhovna
Calculation of area instantly breakable easy-dropped
constructions**

*Command and Engineering Institute of the Ministry for Emergency Situations of
the Republic of Belarus
Research Institute of Fire Safety and Emergencies of the
Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus*

Предложенный метод позволяет определить площадь легкосбрасываемых конструкций при использовании в качестве последних одинарного и двойного остекления.

Ключевые слова: легкосбрасываемые конструкции, одинарное остекление, двойное остекление, площадь легкосбрасываемых конструкций.

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности относятся опасные факторы взрыва[1]. Как показывает статистика, такое явление возникает довольно часто и влечет за собой человеческие жертвы и значительный материальный ущерб. За период с 1900 по 1971 год в США было

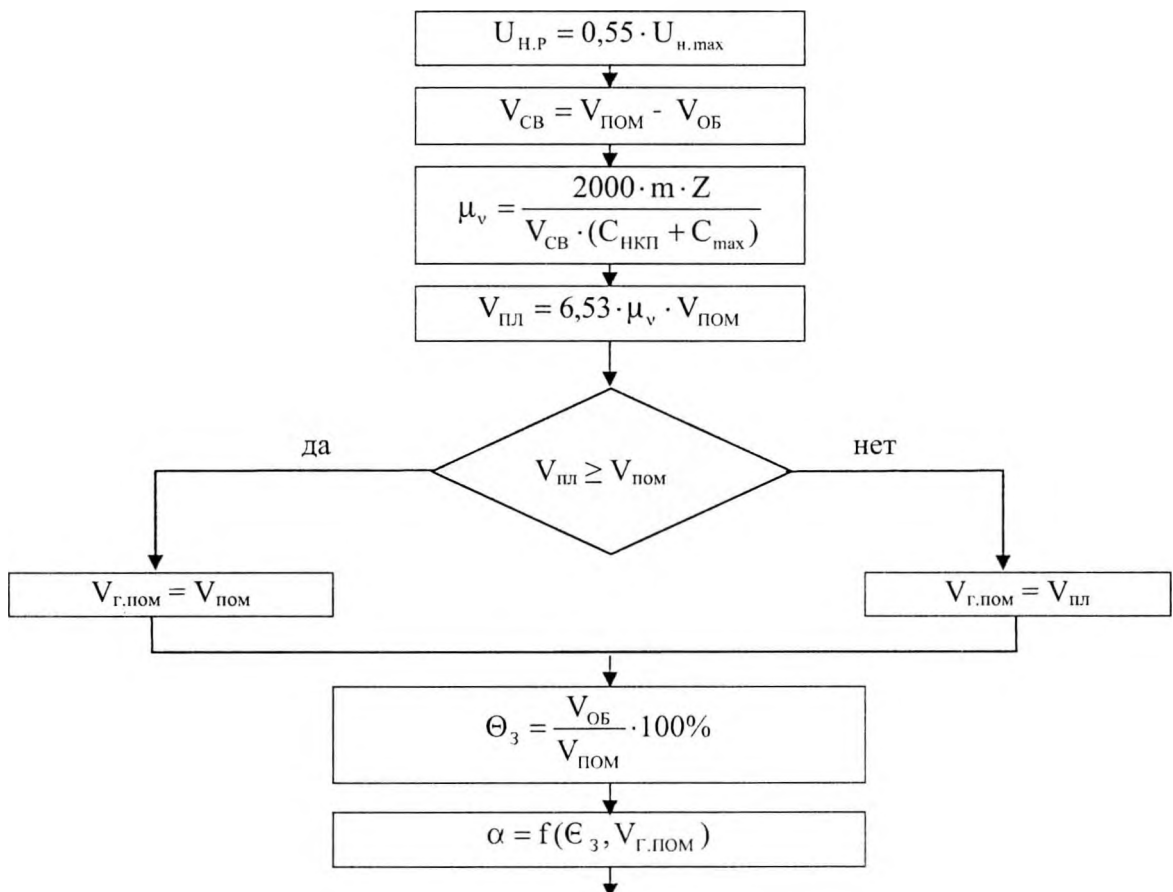
зарегистрировано свыше двух тысяч взрывов, ежегодные убытки от которых составили от 75 до 100 млн. долларов. В Японии за период с 1968 по 1971 гг. было зарегистрировано 4575 смертельных несчастных случаев, происшедших в результате взрывов в различных отраслях промышленности [4]. Каждый день в ФРГ регистрируется

один взрыв. Ежегодно в Европе происходит около 2000 взрывов[5]. Для защиты от опасных факторов взрыва должен быть предусмотрен комплекс мероприятий по противовзрывной защите помещений (зданий), основным из которых является устройство легкобрасываемых наружных ограждающих конструкций (ЛСК). В большинстве случаев используются мгновенно разрушаемые ЛСК, такие как оконное остекление.

Проведенный литературный анализ различных методик показал,

что наиболее полно учитывает факторы, возникающие при взрыве, методика, предложенная Л.П. Пилигуниным [6]. Для использования меньшего количества переменных авторами были упрощены формулы для проведения расчетов объема пламени в объеме помещения при взрыве, расчетной плотности газа перед воспламенением.

Для расчета площади ЛСК авторами предлагается два алгоритма решения данной задачи в зависимости от вида взрывоопасной смеси.



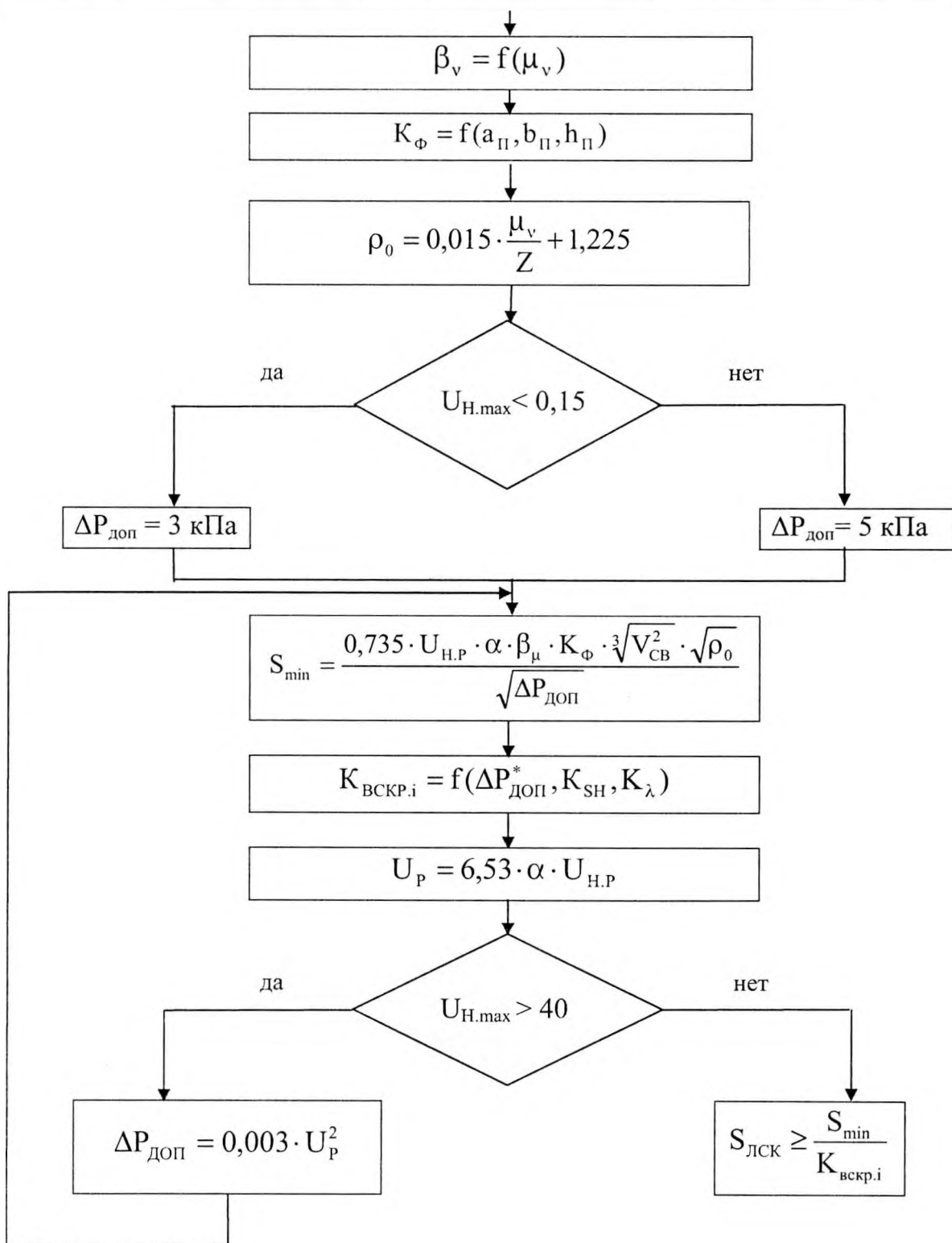


Рис. 1. Алгоритм расчета площади ЛСК

В связи с тем, что [3] не устанавливает для пылей такой характеристики как нормальная скорость распространения пламени,

авторами предлагается для определения возможной максимальной скорости распространения пламени использовать зависимость [7]:

$$U_{н. \max} = \frac{\left(\frac{dP}{d\tau} \right)_{\max} \cdot r_{\text{э}}}{1200 \cdot P_{\max}}, \quad (1)$$

где $\left(\frac{dP}{d\tau} \right)_{\max}$ – максимальная скорость нарастания давления при взрыве, кПа/с;

$r_{\text{э}}$ – эквивалентный радиус помещения, м;

$P_{\max}$ – максимальное давление взрыва пылевоздушной смеси, кПа.

Максимальная скорость нарастания давления при взрыве и максимальное давление взрыва пылевоздушной смеси определяются по [2], по результатам испытаний в соответствии с [3] или расчетов по методикам, утвержденным в установленном порядке с учетом состояния технологических параметров и режимов. Допускается использование справочных данных опубликованных научно-

исследовательскими организациями, имеющими лицензию на право производства работ в области пожарной безопасности или опубликованных в изданиях центрального органа государственного пожарного надзора.

Эквивалентный радиус помещения $r_{\text{э}}$ необходимо, в случае использования зависимости (1) определять по формуле:

$$r_{\text{э}} = 0,49 \cdot \sqrt{V_{\text{пом}}}, \quad (2)$$

где $V_{\text{пом}}$ – геометрический объем помещения, м³.

Обозначения, используемые в статье

$C_{\text{НКП}}$	- массовая концентрация горючего в горючей среде, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени;
C_{max}	- массовая концентрация горючего в горючей среде, соответствующая возможной максимальной нормальной скорости пламени;
$K_{\text{вскр.}i}$	- коэффициент вскрытия ЛСК при взрыве;
$K_{\text{ф}}$	- коэффициент, учитывающий влияние формы помещения и эффект истечения продуктов горения взрывоопасной смеси;
K_{SH}	- коэффициент, устанавливающий взаимосвязь между площадью и толщиной стекла;
K_{λ}	- коэффициент, определяемый в зависимости от соотношения сторон листа стекла;
$\Delta P_{\text{доп}}$	- допускаемое избыточное давление в помещении при взрывном горении смеси;
$\Delta P_{\text{деж}}$	- приведенное давления вскрытия оконного остекления;
S_{min}	- минимальная площадь ЛСК;
$U_{\text{н.р}}$	- расчетная нормальная скорость распространения пламени;
$U_{\text{н.маx}}$	- возможная максимальная нормальная скорость пламени;
$U_{\text{р}}$	- расчетная скорость распространения пламени;
$V_{\text{г.пом}}$	- объем помещения;
$V_{\text{ОБ}}$	- объем оборудования, размещенного в помещении;
$V_{\text{пл}}$	- объем пламени;
$V_{\text{ПОМ}}$	- геометрический объем помещения;
$V_{\text{св}}$	- свободный объем помещения;
Z	- коэффициент участия горючего во взрыве;
$a_{\text{п}}$	- длина помещения;
$b_{\text{п}}$	- ширина помещения;
$h_{\text{п}}$	- высота помещения;
m	- количество горючего газа или паров жидкости, поступающих в помещение в аварийных ситуациях, или количество пыли, которое может образовать взрывоопасную смесь;
α	- показатель интенсификации взрывного горения;
β_{μ}	- коэффициент, учитывающий степень заполнения объема помещения взрывоопасной смесью;
μ_{ν}	- коэффициент, определяющий степень заполнения объема помещения взрывоопасной смесью и ее участие во взрыве;
ρ_0	- расчетная плотность смеси в помещении перед воспламенением;
θ_3	- степени загроможденности помещения строительными конструкциями и оборудованием.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ГОСТ 12.1.041-83*. ССБТ. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования.
3. ГОСТ 12.1.044-89*. ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
4. Г.Г. Орлов. Легкосбрасываемые конструкции для взрывозащиты промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1987. – 200 с.: ил.
5. Моделирование пожаров и взрывов / Под общ. ред. Н.Н. Брушлинского, А.Я. Корольченко. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2000. – 482 с.: ил.
6. Л.П. Пилюгин. Обеспечение взрывоустойчивости зданий с помощью предохранительных конструкций. – М.: Ассоциация «Пожарная безопасность и наука», 2000. – 224 с.: ил.
7. Методы расчета взрыво- и пожароопасных параметров газовых и пылегазовых систем / Под общ. ред. Э.А. Грановского. – Северодонецк, ВНИИТБХП, 1975. – 44 с.

