

УДК 614:84

РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ МГНОВЕННО РАЗРУШАЕМЫХ ЛЕГКОСБРАСЫВАЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Касперов Г.И., к.т.н., доцент,
Полевода И.И., к.т.н.,
Миканович А.С.

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

Одним из вторичных опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности является взрыв [1]. Как показывает статистика, такое явление возникает довольно часто и влечет за собой человеческие жертвы и значительный материальный ущерб, например в Евросоюзе ежегодно происходит около 2000 взрывов [4]. 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). Легкобрасываемые конструкции в зависимости от способа разрушения и вида могут быть классифицированы следующим образом (рис. 1).

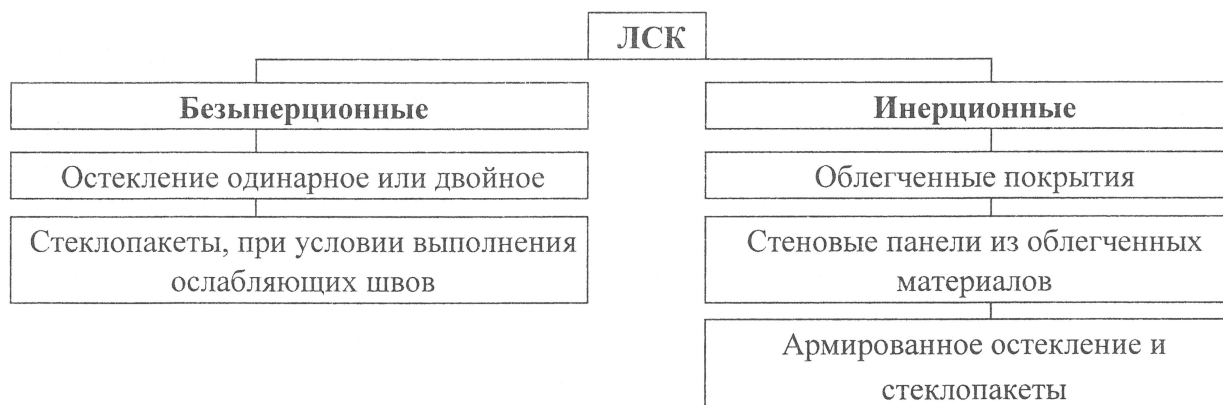


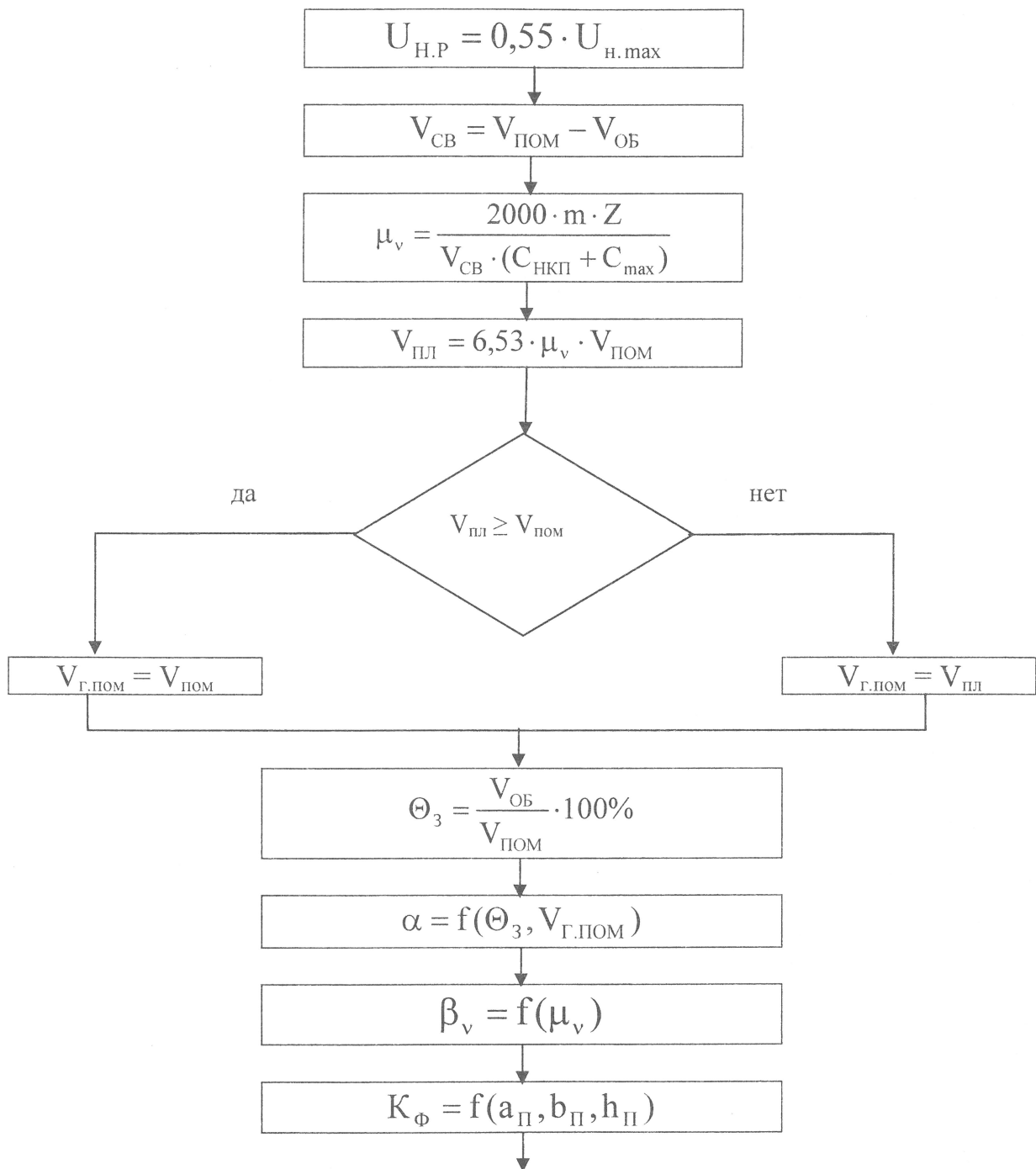
Рис. 1. Классификация ЛСК

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. Пилюгиным [5]. Для использования меньшего количе-

ства 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 алгоритм решения данной задачи в зависимости от вида взрывоопасной смеси.



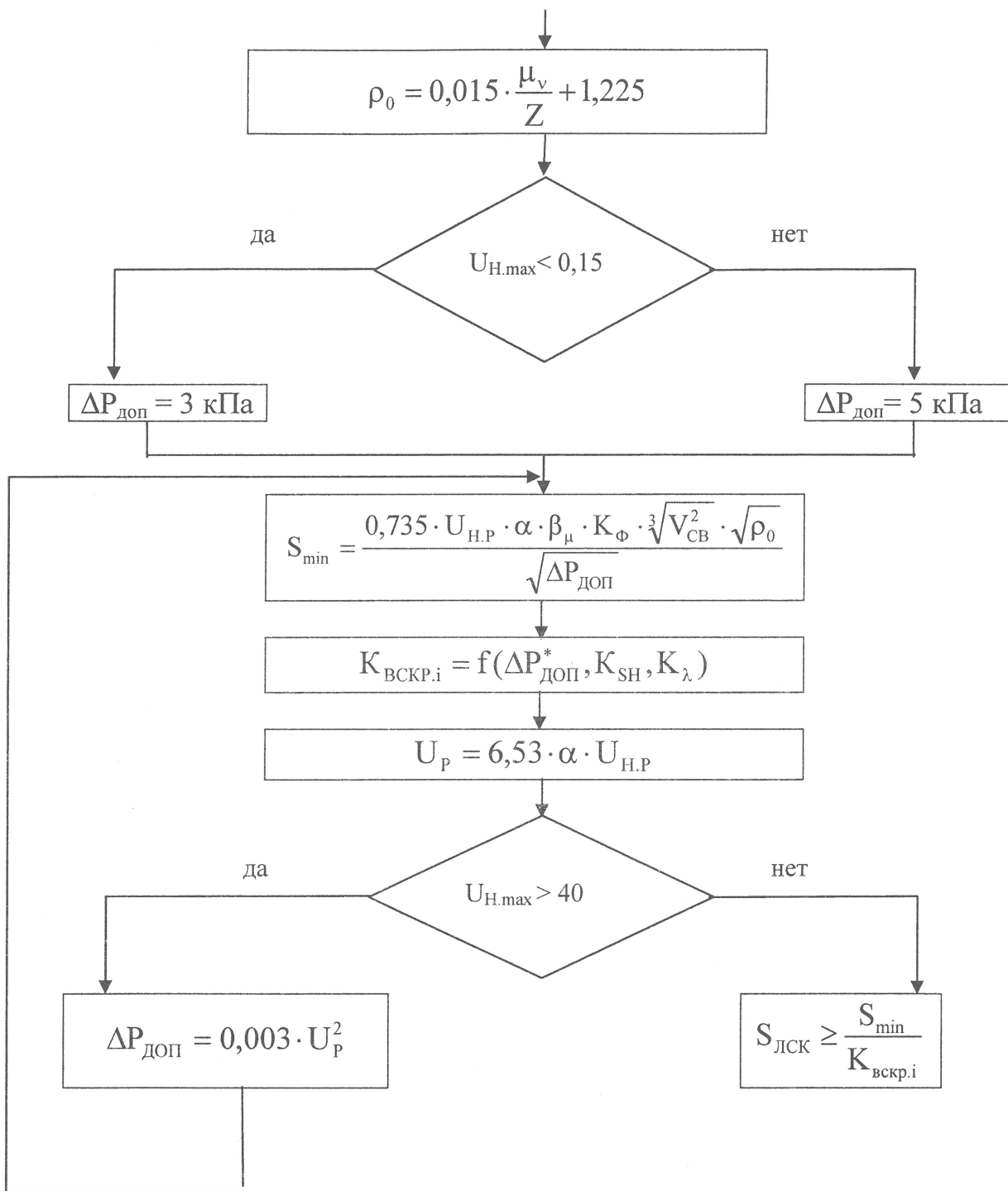


Рис. 2. Алгоритм расчета площади ЛСК

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 [6]:

$$U_{н.макс} = \frac{\left(\frac{dP}{d\tau}\right)_{\max} \cdot r_3}{1200 \cdot P_{\max}}, \quad (1)$$

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

r_3 - 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_3 необходимо, в случае использования зависимости (1), определять по формуле:

$$r_3 = 0,49 \cdot \sqrt{V_{\text{ПОМ}}}, \quad (2)$$

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;
- $C_{\text{макс}}$ - массовая концентрация горючего в горючей среде, соответствующая возможной максимальной нормальной скорости пламени;
- $K_{\text{вскр.и}}$ - 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;
- $\Delta P_{\text{доп}}^*$ - приведенное давления вскрытия оконного остекления;
- S_{min} - минимальная площадь ЛСК;
- $U_{\text{н.р}}$ - расчетная нормальная скорость распространения пламени;
- $U_{\text{н.мак}}$ - 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. Моделирование пожаров и взрывов / Под общ. ред. Н.Н. Брушлинского, А.Я. Корольченко. – М.: Ассоциация "Пожнаука", 2000. – 482 с.: ил.

5. Л.П. Пилюгин. Обеспечение взрывоустойчивости зданий с помощью предохранительных конструкций. – М.: Ассоциация "Пожарная безопасность и наука", 2000. – с. 224.: ил.
6. Методы расчета взрыво- и пожароопасных параметров газовых и пылегазовых систем / Под общ. ред. Э.А. Грановского. – Северодонецк, ВНИИТБХП, 1975. – 44 с.