

*А.Н. Литвяк, к.т.н., доцент, НУГЗУ,
В.А. Дуреев, к.т.н., ст. преподаватель, НУГЗУ*

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ОРОСИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ УСТАНОВОК ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

(представлено д-ром техн. наук Абрамовым Ю.А.)

Представлены простые зависимости, упрощающие выбор оросителей систем водяного пожаротушения.

Ключевые слова: ороситель, диаметр выходного отверстия, коэффициент производительности оросителя, потеря напора.

Постановка проблемы. В методике выполнения гидравлических расчетов систем водяного пожаротушения [1], предлагается использование только пяти номиналов проходных сечений оросителей: 8; 10; 12; 15; 20 мм. В [2] было показано, что требуемый напор насосной станции установки водяного пожаротушения, зависит от выбора проходного сечения оросителя. Таким образом, существует проблема выбора требуемого диаметра оросителя при проектировании распределительных систем водяного пожаротушения с минимальным требуемым напором. Минимальный требуемый напор необходим для снижения массы и стоимости как насосной станции, так и распределительной сети [3].

Анализ последних исследований и публикаций. В [2] предложен подход определения коэффициента производительности оросителей, с учетом диаметра оросителя и конфигурации его выходного канала. В [3] показано, что выбор элементов распределительной сети систем водяного пожаротушения в значительной мере влияет на мощность насосной станции системы. В то же время, не рассматриваются расчеты проходных диаметров оросителей, позволяющих оптимизировать параметры насосной станции систем водяного пожаротушения.

Постановка задачи и ее решение. Для уменьшения требуемого напора насосной станции до минимального значения, необходимо выбрать ороситель, обеспечивающий нормативное значение интенсивности орошения при минимальном напоре.

Запишем уравнение объемного расхода жидкости через ороситель системы водяного пожаротушения [1]:

$$Q = k\sqrt{H_{\min}}, \quad (1)$$

где Q – объемный расход ОВ, л·с⁻¹; $H_{\min}$ – минимальный свободный напор.
Расчет параметров оросителей при проектировании распределительных систем установок
водяного пожаротушения

на оросителе, м.вод.ст; k – коэффициент производительности оросителя.

Коэффициент производительности оросителя с произвольным диаметром проходного сечения можно определить по формуле [2].

$$k = 1000 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \sqrt{\frac{2g}{\zeta}}, \quad (2)$$

где ζ – коэффициент гидравлического сопротивления оросителя; d – диаметр проходного сечения оросителя, м; g – ускорение свободного падения, м·с⁻².

Потребный расход оросителя определяется по формуле [1]:

$$Q = I \cdot S, \quad (3)$$

где I – потребная интенсивность орошения, л·с⁻¹·м⁻²; S – площадь, орошаемая оросителем, м².

Решая совместно уравнения (1, 3), получим:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot I \cdot S}{1000 \cdot \pi \cdot \sqrt{H}}} \cdot \sqrt{\frac{\zeta}{2g}}. \quad (4)$$

Как было показано в [2] коэффициент гидравлического сопротивления оросителя с достаточной для практических целей точностью можно задавать равным $\xi = 1,234$.

Таким образом, зная нормативное значение интенсивности орошения, орошаемую площадь и минимальный напор можно оценить и потребный диаметр проходного сечения оросителя.

Значения диаметров оросителей с учетом требований интенсивности орошения для разных групп помещений [1] представлены в табл. 1. Высота помещения принята 3 м.

Таблица 1 – Потребные диаметры оросителей

Группа помещений	1	2	3	4	5	6
Интенсивность орошения I , л·с ⁻¹ ·м ⁻²	0,08	0,12	0,24	0,3	0,24	0,4
$d_{ор}$, м	0,0133	0,0163	0,023	0,0258	0,023	0,0258

Полученные в результате расчетов потребные диаметры проходных сечений оросителей не соответствуют стандартному ряду [1]. Из чего можно сделать вывод о необходимости расширения номиналов диаметров оросителей в диапазоне (8 ÷ 26) мм, с шагом изменения диаметра выходного отверстия оросителя $\Delta_D = 0,1$ мм.

Выводы. Получена простая формула для определения диаметра проходного сечения оросителя обеспечивающего заданную интенсивность орошения при минимальном напоре. Данная формула может быть использована при проектировании распределительной системы для заданной насосной станции.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5–13–98* Пожарная автоматика зданий и сооружений/ Госстрой Украины.– Киев: 2007.– 80 с.

2. Мурин М. Н. Влияние геометрических параметров трубопроводов на потребную мощность подводимого потока жидкого огнетушащего вещества / М. Н. Мурин, А. Н. Литвяк В. А. Дуреев // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ. – 2009. – № 26. – С. 65–68.

3. Дуреев В.А. Исследование влияния геометрических параметров элементов распределительной сети на потребную мощность подводимого потока жидкого огнетушащего вещества / В.А. Дурев, А.Н. Литвяк // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ. 2011. – № 30. – С. 110 – 112.
nuczu.edu.ua

О.М. Литвяк, В.О. Дуреев

Розрахунок параметрів зрошувачів при проектуванні розподільних систем установок водяного пожежегасіння

Представлені прості залежності, що спрощують вибір зрошувачів систем водяного пожежегасіння.

Ключові слова: зрошувач, діаметр вихідного отвору, коефіцієнт продуктивності зрошувача, втрата тиску.

A.N. Litvjak, V.A. Dureev

Calculation of parameters of sprinklers at project of the distributive systems of settings aquatic fire of extinguishing

Simple dependences, simplifying the choice of sprinklers of the systems of aquatic fire of extinguishing, are presented.

Keywords: sprinkler, diameter of the output opening, coefficient of the productivity of sprinkler, loss of pressure.