

*А. Н. Литвяк, канд. техн. наук, доцент, УГЗУ,
В. А. Дуреев, канд. техн. наук, ст. преподаватель, УГЗУ*

ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОРОСИТЕЛЕЙ В ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ

(представлено д-ром техн. наук В.И. Кривцовой)

Представлен переход к формализованной методике гидравлических расчетов распределительных сетей и трубопроводов при известном К-факторе оросителя.

Постановка проблемы. При выполнении гидравлических расчетов для распределительных сетей установок водяного пожаротушения [1], с использованием импортных оросителей, возникает проблема согласования данной методики с техническими характеристиками (ТХ) оросителей. Нормативная база [1] предлагает формализованную методику, которая позволяет проводить расчеты при известных диаметрах оросителей, используя коэффициент k производительности оросителя. В ТХ импортных оросителей приводится значение К-фактора. Способы перехода, между значениями К-фактора и k в нормативная литературе не приводятся.

Анализ последних исследований и публикаций. Формализованная методика гидравлических расчетов для распределительных сетей и трубопроводов, представлена в [1], ключевые характеристики оросителей – диаметр и коэффициент производительности. В [2] предложен подход определения коэффициента производительности оросителей, с учетом диаметра оросителя и конфигурации его выходного канала. Использование иностранных оросителей рассмотрено в [3], ключевой характеристикой является К-фактор. Методики перехода от одних характеристик к другим не рассматриваются.

Постановка задачи и ее решение. Для выполнения расчетов по методике [1], необходимы формулы пересчета значений К-фактора в коэффициент производительности k .

Запишем уравнение объемного расхода огнетушащего вещества (ОВ), полученное из формулы Вейсбаха

$$Q = F \sqrt{\frac{2gH}{\zeta}}, \quad (1)$$

где Q – объемный расход ОВ, $\text{м}^3/\text{с}$; F – площадь поперечного сечения оросителя, м^2 ; g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$; H – потери напора м.вод.ст.; ζ – коэффициент местного гидравлического сопротивления, зависит от вида местного сопротивления [3].

Согласно [1]

$$Q = k\sqrt{H}, \quad (2)$$

где Q – объемный расход ОВ, л/с; k – коэффициент производительности, л/с $\sqrt{м}$; H – напор перед оросителем, м.

Тогда, значение k в размерности принятой в [1] имеет вид

$$k = F \sqrt{\frac{2g}{\zeta}} 1000. \quad (3)$$

Из (3) следует, что k зависит от диаметра оросителя и конфигурации выходного канала. Значения k для различных оросителей принимаются из [1] или рассчитываются по (3). Необходимые для расчетов ζ , при которых в [1] приведены k , представлены в таблице 1.

Таблица 1

Диаметр оросителя: d , м	$8 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$
Коэффициент местного гидравлического сопротивления: ζ	1,24	1,26	1,24	1,21	1,24
Коэффициент производительности по ДБН В2.5-13-98*: k^*	0,2	0,31	0,45	0,71	1,25
Коэффициент производительности расчетный (3): $k_{расч}$	0,202	0,313	0,454	0,718	1,26
Относительная погрешность	0,832	0,835	0,832	1,085	0,832

Для иностранных оросителей основной характеристикой является K -фактор. Уравнение для расхода предлагается в виде [3]

$$Q_1 = K\sqrt{P_1}, \quad (4)$$

где: Q_1 – расход ОВ через ороситель, л/мин; K – K -фактор, л/(мин/бар); P_1 – давление перед оросителем, бар.

Для согласования гидравлических расчетов методике, приведенной в [1], необходимо в (4) выполнить перевод размерностей, перейти к массовому расходу и выразить расход оросителя через коэффициент производительности.

Переведем (4) к размерностям, принятым в [1]

$$Q = K \frac{\sqrt{10^{-5}}}{60} \sqrt{\rho g} \sqrt{H}, \quad (5)$$

где: Q – расход ОВ через ороситель, л/с; K – характеристика оросителя K -фактор, л/(с $\sqrt{Па}$); P – давление перед оросителем, Па; ρ –

плотность ОВ, кг/м³.

Тогда

$$k = K \frac{\sqrt{10^{-5}}}{60} \sqrt{\rho g} = K \cdot 5,27 \sqrt{\rho g}. \quad (6)$$

где: ρ – плотность ОВ, кг/м³; H – напор, м.

Получили удобное выражение, позволяющее выполнить гидравлические расчеты по методике в [1].

На рис. 1 представлены диаграммы расходов спринклеров ТУ-В К-80 и ТУ-В К-115. Интенсивность орошения I , л/м²: 0,12; ОВ: вода.

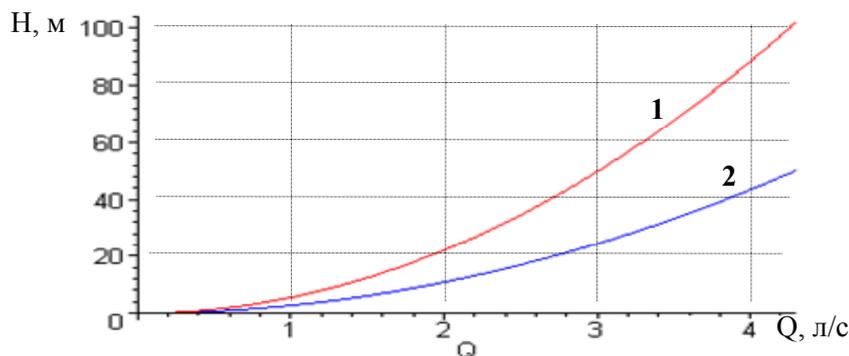


Рисунок 1. Диаграмма расхода спринклера ТУ-В: 1 – К-фактор = 80; 2 – К-фактор = 115

Выводы. Получено выражение для расчета коэффициента производительности оросителя с учетом диаметра оросителя и конфигурации выходного канала. Выполнено согласование формализованной методики гидравлических расчетов с техническими данными иностранных оросителей.

ЛИТЕРАТУРА

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

2. А.А. Антошкин, А.Н. Литвяк Выбор коэффициента производительности оросителей с учетом диаметров Проблемы пожарной безопасности. Зб. наук пр. УЦЗ України Вип. 21. – Харків: УЦЗУ. – 2007. – С. 74-77.

3. Рекомендации по проектированию установок пожаротушения с применением оросителей водяных специальных. – М.: «Огнеборец-плюс», 2005.– 48 с.
nuczu.edu.ua

Статья поступила в редакцию 18.03.2009 г.