

УДК 621.3

А. Н. Литвяк, канд. техн. наук, доцент НУГЗУ
В. А. Дуреев, канд. техн. наук, доцент НУГЗУ

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ СПРИНКЛЕРНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ КЛАССА ОН1

(представлено д-ром техн. наук)

Рассмотрены зависимости расхода от располагаемого напора распределительных сетей водяных автоматических систем пожаротушения.

Ключевые слова: огнетушащее вещество, удельный расход, распределительная сеть, ороситель, требуемое давление.

Постановка проблемы. В спринклерных автоматических системах водяного пожаротушения с динамическими насосами расход воды зависит от количества и места сработавших спринклеров, т.е. от точки возникновения пожара. При проектировании водяных АСПТ согласно [1] необходимо рассматривать как точку с неблагоприятными условиями, так и точку с благоприятными условиями. Первая точка соответствует максимальному требуемому напору насосной станции (НС) и ограничивается возможностями насоса, а вторая точка соответствует максимальному требуемому расходу (НС) и ограничивается возможностями привода насоса. В [1] рекомендуется осуществлять выбор НС при проектировании водяных АСПТ по точкам пересечения расходных характеристик НС и распределительной сети, рассчитанных для неблагоприятной и благоприятной точек. В тоже время в [1] методик расчета расходных характеристик распределительной сети водяных АСПТ не приводится.

Таким образом, существует проблема определения расходных характеристик водяных АСПТ при их проектировании.

Анализ последних исследований и публикаций. Для расчета расходной характеристики распределительной сети необходимо располагать ее достоверной математической моделью [2]. Такие модели чрезвычайно громоздки и требуют от проектировщика специальных знаний. В [3] приводится простая методика расчета расходных характеристик участков распределительных сетей, однако нет соответствующих расчетных исследований, позволяющих судить о практическом применении таких расчетов.

Постановка задачи и ее решение. Используя подход [3], выполним параметрические исследования расходной характеристики спринклерной автоматической системы водяного пожаротушения для защиты помещений класса ОН [1]. Расчетная схема сети показана на рис.1.

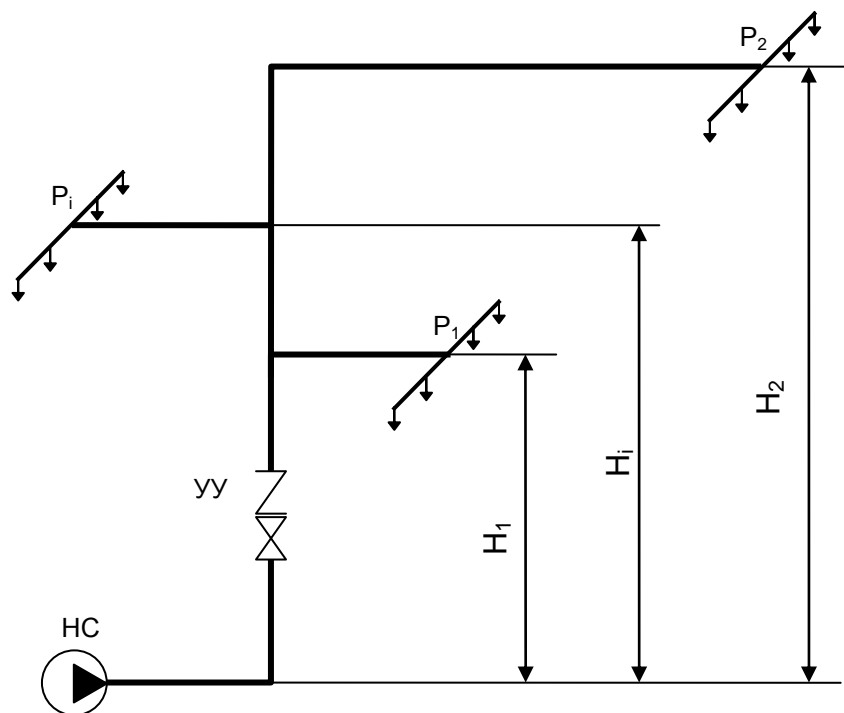


Рис. 1 Расчетная схема распределительной сети:

НС – насосная станция; УУ – узел управления; P_1 – благоприятная расчетная точка; P_2 – неблагоприятная расчетная точка, P_i – произвольная точка.

Обозначим: L_i – приведенная длина трубопровода от НС до расчетной точки P_i - точки (с учетом местных гидравлических сопротивлений на участке);

H_i – высота расчетной точки P_i относительно оси насоса НС;

Зависимость давления на выходе НС от величины расхода имеет вид [3]:

$$p_{НС} = \rho g H_{cm} + \frac{1}{(k_p)^2} \cdot Q^2 + \left(\sum_{i=1}^n \frac{L_i}{(D_i)^{4.87}} \right) \cdot \frac{6.05 \cdot 10^5}{C^{1.85}} \cdot Q^{1.85} \quad (1)$$

Где:

H_{cm} – высота расположения расчетной точки относительно НС, бар;

k_p – коэффициент расхода участка сети на расчетной площади, л·мин⁻¹·бар^{-0.5};

L_i – приведенная длина i -го участка трубопровода, м;

D_i – диаметр трубопровода на i -том участке, мм;

n – количество участков трубопровода;

Q – расход воды.

Были выполнены расчетные исследования расходных характеристик распределительной сети спринклерной автоматической системы водяного пожаротушения для помещений класса ОН1. Расчеты выполнены для предельного случая, когда расчетная точка P_1 расположена в помещении насосной станции на минимальном расстоянии от стояка, а расчетная точка P_2 на предельной для такого случая высоте и расстоянии. Очевидно, что все остальные расчетные кривые P_i будут укладываться между этими двумя рассматриваемых случая.

Исходные данные для расчетов представлены в табл.1.

Таблица 1

$H_1=$	5,8	$H_2=$	45	$H_i=$	27
$L_1=$	5,8	$L_2=$	150	$L_i=$	60
$D_1=$	80	$D_2=$	40	$D_i=$	40
$C_1=$	120	$C_2=$	120	$C_i=$	120

Результаты расчетов представлены на рис. 1.

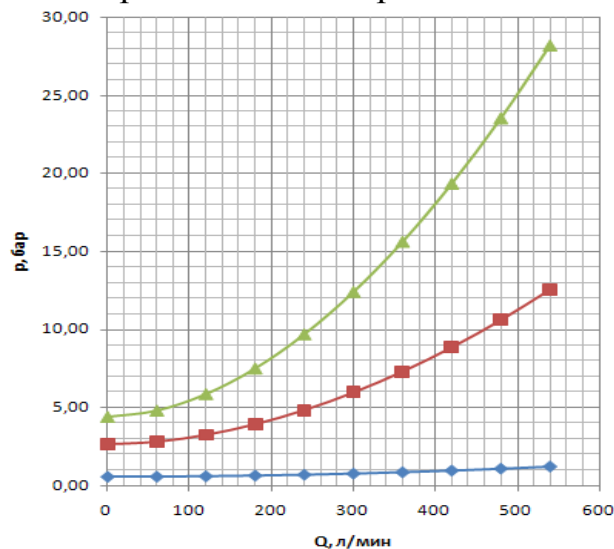


Рис.1 Расходные характеристики распределительной сети

P1 – неблагоприятная точка;

P2 – благоприятная точка;

Pi – промежуточная точка.

Выводы: Представленные результаты расчетных исследований показывают, что при одинаковом расходе разность требуемого давления насосной станции в благоприятной и неблагоприятной точках ОН1 достигает 27 бар, что при неправильном выборе привода насоса может приводить к ограничению по мощности привода.

Литература

1. ДСТУ EN 12845:2011 Стационарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування. ч.1,2. Київ, Мінрегіон України, 2012.

2. Удосконалення методик розрахунку автоматичних установок водяного пожежогасіння з гідравлічними мережами складної топології. /О.А. Антошкін, С.М. Бондаренко, О.А. Дерев'янка, В.О. Дурєєв, М.Н. Мурін, О.М. Дитвяк / Звіт про НДР №. 0109U003066, Харків, НУЦЗУ, 2011-109с.

3. А. Н. Литвяк, В. Расчет расходных характеристик распределительных сетей водяных автоматических систем пожаротушения. // А.Н. Литвяк, В.А. Дуреев/ Проблемы пожарной безопасности: Сб. научн. тр. Вы. 33.- Х.: НУГЗУ, 2013- С. 113-116.