

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

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАСХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ СПИНКЛЕРНЫХ
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВОДЯНОГО
ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ КЛАССА ОН1**
(представлено д-ром техн. наук Абрамовым Ю.А.)

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

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

Постановка проблемы. В спринклерных автоматических системах водяного пожаротушения (АСПТ) 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 потребному напору насосной станции (НС) и ограничивается возможностями насоса, а вторая точка соответствует максимальному потребному 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 (РС), рассчитанных для неблагоприятной и благоприятной точек. В тоже время, в [1] методика 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 РС 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 АСПТ для защиты помещений класса ОН1 [1]. Расчетная схема сети показана на рис. 1.

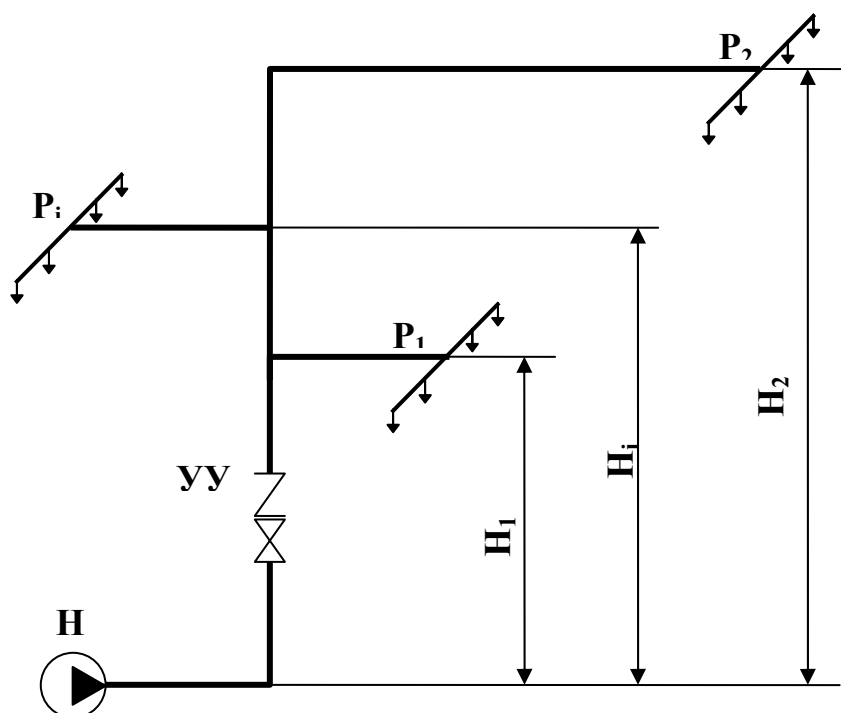


Рис. 1. Расчетная схема распределительной сети: НС – насосная станция; УУ – узел управления; P₁ – благоприятная расчетная точка; P₂ – неблагоприятная расчетная точка, P_i – произвольная точка

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]:

$$P_{НС} = \rho g H_{СТ} + \frac{1}{k_p^2} Q^2 + \left(\sum_{i=1}^n \frac{L_i}{D_i^{4,87}} \right) \frac{6,05 \cdot 10^5}{C^{1,85}} Q^{1,85}; \quad (1)$$

где $H_{СТ}$ – высота расположения расчетной точки относительно НС, м; 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, л·мин⁻¹. C – константа, зависит от типа и состояния трубы (табл. 22 [1]).

Выполним исследования расходных характеристик распределительной сети спринклерной АСПТ для помещений класса ОН1 для предельных случаев (табл.1), когда расчетная точка P₁ расположена в

помещении насосной станции на минимальном расстоянии от стояка, а расчетная точка P_2 на предельной для такого случая высоте и расстоянии. Тогда, все остальные расчетные кривые P_i будут укладываться между этими двумя рассматриваемыми случаями.

Табл. 1. Исходные данные для расчетов представлены в табл. 1.

Расчетный участок	$H, м$	$L, м$	$D, м$	C
1	5,8	5,8	80	120
2	45	150	40	120
i	27	60	40	120

Результаты расчетов представлены на рис. 2.

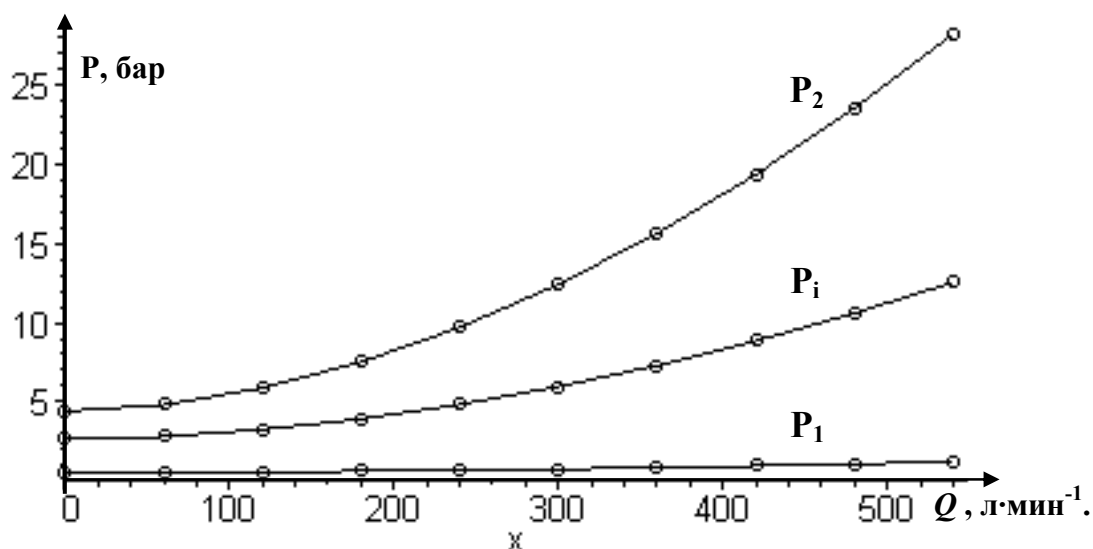


Рис. 2. График зависимости давления на выходе из насосной станции от расположения расчетного участка: P_1 – благоприятная точка; P_2 – неблагоприятная точка; P_i – промежуточная точка

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. – К.: Мінрегіон України, 2012.

2. Удосконалення методик розрахунку автоматичних установок водяного пожежогасіння з гідравлічними мережами складної тополо-

гії. / О.А. Антошкін, С.М. Бондаренко, О.А. Дерев'янку, В.О. Дуреев, М.М. Мурин, О.М. Литвяк / Звіт про НДР №. 0109U003066. – Х.: НУЦЗУ, 2011– 109 с.

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

nczu.edu.ua

О.М. Литвяк, В.О. Дуреев

Дослідження витратних характеристик розподільних мереж спинклерних автоматичних систем водяного пожежогасіння приміщень класу ОН1

Розглянуто залежності витрат від наявного напору розподільних мереж водяних автоматичних систем пожежогасіння.

Ключові слова: вогнегасна речовина, питома витрата, розподільна мережа, зрошувач, потрібне тиск.

A.N. Litvjak, V.A. Dureev

Research expenditure characteristics of the distribution networks спинклерних automatic systems of fire extinguishing facilities class ОН1

Considered depending on the consumption of disposable pressure water distribution networks of automatic fire fighting systems.

Keywords: the fire extinguishing agent, specific consumption, distribution network, fill, required pressure.