

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

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ НА ПОТРЕБНУЮ МОЩНОСТЬ ПОДВОДИМОГО ПОТОКА ЖИДКОГО ОГНЕТУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА**

(представлено д-ром техн. наук )

Рассмотрено влияния геометрических характеристик оросителей и трубопроводов установок водяного пожаротушения на гидравлические параметры распределительной сети.

**Ключевые слова:** ороситель, распределительная сеть, диаметр, напор, расход, мощность потока.

**Постановка проблемы.** Проведение проектных разработок систем автоматического водяного пожаротушения ставит задачу выбора необходимого противопожарного оборудования. Наименование и номенклатура трубопроводов, насосов, запас огнетушащего вещества (ОВ) напрямую зависят от потребных расчетных параметров системы. Но даже при использовании в качестве исходных данных топологии трубопроводов распределительной сети (РС), варьируя только геометрические параметры труб и оросителей, задача определения расчетных параметров является многофакторной.

Таким образом, существует проблема выбора геометрических характеристик трубопроводов и оросителей для оптимизации гидравлических параметров распределительной сети.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В настоящее время для оценки гидравлических параметров РС используется методика [1]. В [2,3] выполнены гидравлические расчеты для рядков РС сложных топологий. Анализ [2, 3] показал, что результаты расчетов могут значительно отличаться из-за принятой изначально топологии распределительной сети. Наибольшее влияние оказывают диаметры трубопроводов участков РС, их протяженность и соединения. В [4] выполнены расчеты для тупиковых рядков РС постоянного переменного диаметра. Анализ результатов показал, что последовательное увеличение диаметров трубопроводов позволяет снизить гидравлических потери, и в то же время значительно понижает расход и мощность подводимого потока ОВ. Исследования совокупного влияния геометрических характеристик трубопроводов и оросителей на гидравлические параметры распределительной сети, не выполнялись.

**Постановка задачи и ее решение.** Для оценки совокупного влияния геометрических характеристик трубопроводов и оросителей на их гидравлические параметры, рассмотрены тупиковые рядки постоянного и переменного диаметров [4].

В первом случае, на тупиковом рядке РС, подключенном к питающему трубопроводу, расположены 6 оросителей, расстояния между оросителям 3 (м), между крайним оросителем и точкой ввода – 1,5 (м). Во втором случае, 6 оросителей расположены на тупиковом телескопическом рядке РС, подключенном к питающему трубопроводу, расстояния приняты те же. По методике [1] были определены: расход  $Q_0$ , напор  $H_0$  и мощность  $M_0$  подводимого потока ОВ в точке ввода для разных значений диаметров  $d_{OP}$  оросителей и  $d_{TP}$  трубопроводов. Результаты расчетов, в условиях допустимых напоров [1], представлены в таб. 1.

Таблица 1

$d_{TP}$	Тип СВ	$Q_0$ , л/с	$H_0$ , м	$M_0$ , кВт
0,032	СВ-12	11,521	55,738	6,293
	СВ-15	15,302	71,036	10,653
	СВ-20	28,234	174,116	48,177
0,040	СВ-12	10,115	29,105	2,885
	СВ-15	12,078	27,653	3,273
	СВ-20	18,407	44,094	7,954
0,050	СВ-12	9,088	15,057	1,341
	СВ-15	9,718	9,307	0,887
	СВ-20	11,742	7,872	0,906
Телескопич.	СВ-12	13,34	29,226	3,537
	СВ-15	16,108	21,547	3,401
	СВ-20	24,984	18,164	4,447

На рис. 1 ÷ 4 представлены результаты сплайн-аппроксимации полученных результатов расчета с использованием отрезков полиномов третьего порядка.

Анализ графиков показывает, что для веток РС равного диаметра, расход, напор и мощность подводимого потока ОВ в точке ввода в большей мере зависят от диаметра применяемого оросителя. В тоже время отмечено, что для оросителей наибольшего типоразмера характерно максимальное уменьшение этих параметров при увеличении диаметра труб РС.

Кроме того, для труб равного диаметра, расход ОВ в точке ввода ветки РС  $d_{TP} = 0,032$  (м) с 3 ÷ 6 оросителями СВ-15 отличается менее 1% от расхода на вводе ветки РС  $d_{TP} = 0,050$  (м) с 3 ÷ 6 оросителями СВ-20. Расход ОВ в точке ввода ветки РС  $d_{TP} = 0,050$  (м) с 3 ÷ 5 оросителями СВ-12 отличается менее 1% от расхода на вводе ветки РС

$d_{TP} = 0,050$  (м) с 3 ÷ 5 оросителями СВ-15 и менее 1,4% для 6 СВ-12 относительно 6 СВ-15. При этом во всех случаях, для СВ-12, за счет большего напора, мощность подводимого потока выше. Эти значения позволяет более гибко использовать геометрические характеристики РС при проектировании.

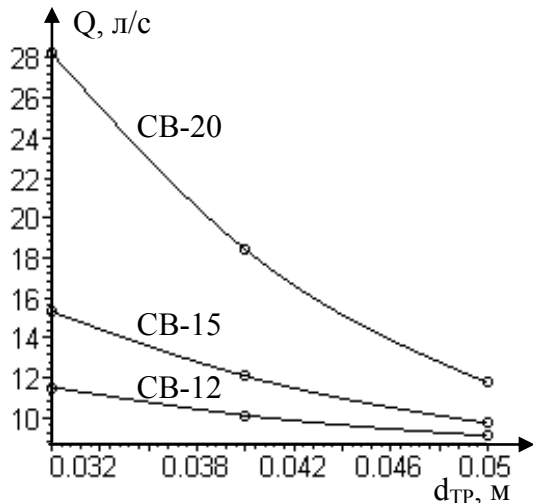


Рисунок 1 – График зависимости расхода жидкого ОВ в точке ввода от диаметра трубопровода рядка РС

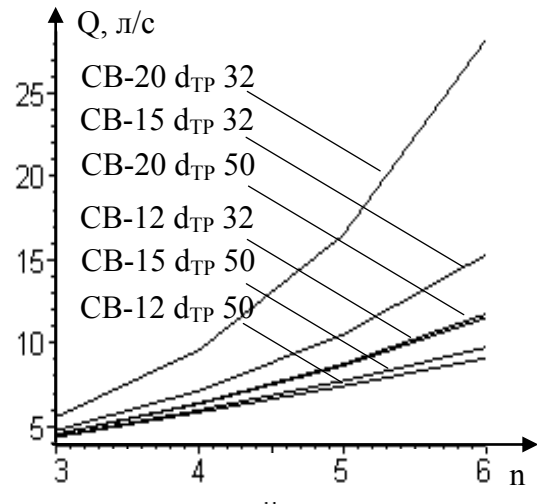


Рисунок 2 – График зависимости расхода жидкого ОВ, от числа оросителей на рядке РС

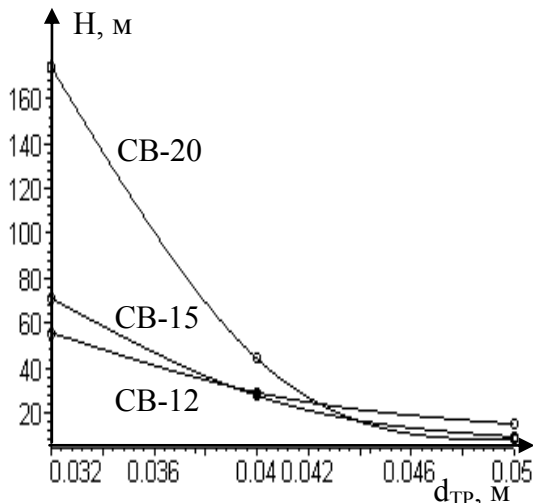


Рисунок 3 – График зависимости напора в точке ввода от диаметра трубопровода рядка РС

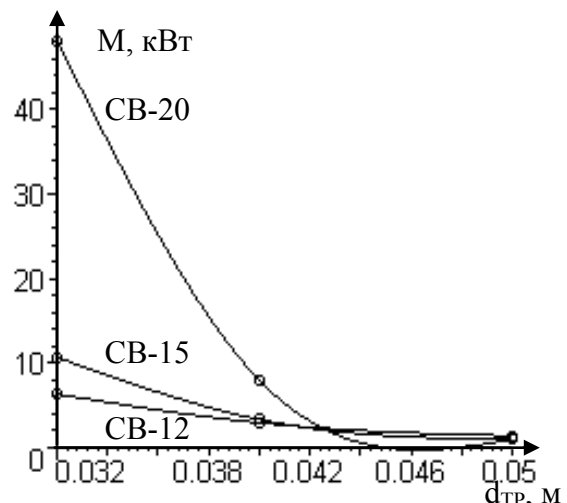


Рисунок 4 – График зависимости потребляемой мощности ОВ в точке ввода от диаметра трубопровода РС

**Выводы.** Рассмотрен подход для выработки критериев оптимизации геометрических параметров РС при проектировании установок водяного пожаротушения. Получены зависимости потребного расхода, напора и удельной мощности подводимого потока жидкого ОВ от геометрических характеристик оросителей и трубопроводов РС.

---

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5–13–98\* Пожарная автоматика зданий и сооружений. – К.: Госстрой Украины. 2006. – 82 с.
2. Мурин М. Н. Определение параметров распределительной сети установок водяного пожаротушения при их несимметричной топологии // Проблемы пожарной безопасности. Сборник научных трудов, выпуск 24. Харьков: УГЗУ. 2008.- С. 135 – 138.
3. Литвяк А. Н. Гидравлический расчет рядка кольцевой распределительной сети с заданными краевыми условиями методом источников и стоков / А. Н. Литвяк, В. А. Дуреев // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ. 2008. – № 24. – С. 96 – 99.
4. 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.

Дуреев В. О., Литвяк О. М.

**Дослідження впливу геометричних параметрів елементів розподільної мережі на потрібну потужність потоку рідкої вогнегасної речовини**

Розглянуто впливи геометричних характеристик зрошувачів і трубопроводів установок водяного пожежегасіння на гідравлічні параметри розподільної мережі.

**Ключові слова:** зрошувач, розподільна мережа, діаметр, напір, витрата, потужність потоку.

Dureev V.A., Litvjak A. N.

**Research of influence of geometrical parameters of elements of distributive network on the required power of the tricked into stream liquid fire to extinguish matters**

Influences of geometrical descriptions of sprinklers and pipelines of settings of the aquatic extinguishing of fire are considered on the aquatic parameters of distributive network.

**Keywords:** sprinkler, distributive network, diameter, pressure, expense, power of stream.

Тип ВО	Количество ВО	Q <sub>A</sub> , л/с			
		dтр			
		0,32	0,4	0,5	0,65
СВ-8	3	4,357	4,338	4,325	4,321
	4	5,882	5,820	5,777	5,763
	5	7,502	7,349	7,243	7,208
	6	9,264	8,950	8,731	8,656
СВ-10	3	4,408	4,363	4,332	4,322
	4	6,048	5,902	5,802	5,767
	5	7,904	7,551	7,303	7,219
	6	10,080	9,366	8,856	8,679
СВ-12	3	4,502	4,410	4,346	4,325
	4	6,350	6,055	5,847	5,776
	5	8,623	7,921	7,416	7,239
	6	11,521	10,115	9,088	8,722
СВ-15	3	4,757	4,540	4,385	4,332
	4	7,143	6,468	5,974	5,799
	5	10,492	8,901	7,725	7,297
	6	15,302	12,078	9,718	8,843
СВ-20	3	5,554	4,962	4,517	4,356
	4	9,598	7,772	6,396	5,880
	5	16,473	11,986	8,733	7,497
	6	28,234	18,407	11,742	9,255

Тип оросителя	dгр	Q <sub>A</sub> , л/с			
		Количество оросителей на ветке n, шт			
		3	4	5	6
СВ-8	0,32	4,357	5,882	7,502	9,264
	0,4	4,338	5,820	7,349	8,950
	0,5	4,325	5,777	7,243	8,731
	0,65	4,321	5,763	7,208	8,656
СВ-10	0,32	4.408	6,048	7,904	10,080
	0,4	4.363	5,902	7,551	9,366
	0,5	4.332	5,802	7,303	8,856
	0,65	4.322	5,767	7,219	8,679
СВ-12	0,32	4,502	6,350	8,623	11,521
	0,4	4,410	6,055	7,921	10,115
	0,5	4,346	5,847	7,416	9,088
	0,65	4,325	5,776	7,239	8,722
СВ-15	0,32	4,757	7,143	10,492	15,302
	0,4	4,540	6,468	8,901	12,078
	0,5	4,385	5,974	7,725	9,718
	0,65	4,332	5,799	7,297	8,843
СВ-20	0,32	5,554	9,598	16,473	28,234
	0,4	4,962	7,772	11,986	18,407
	0,5	4,517	6,396	8,733	11,742
	0,65	4,356	5,880	7,497	9,255