

С.Н. Бондаренко, к.т.н., доцент, НУГЗУ,
М.А. Дрога, магистр, НУГЗУ

ФОРМАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ РАЗМЕЩЕНИЯ СПРИНКЛЕРНЫХ ОРОСИТЕЛЕЙ ПО ШАХМАТНОЙ СХЕМЕ

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

В статье рассмотрена методика и предложен алгоритм действий при размещении спринклерных оросителей на плане защищаемого помещения по шахматной схеме. Рассмотрены преимущества и недостатки существующих схем размещения спринклерных оросителей.

Ключевые слова: спринклерный ороситель, шахматная схема, алгоритм.

Постановка проблемы. Наиболее часто, при защите объектов системами автоматического пожаротушения применяются системы спринклерного пожаротушения. Эффективность работы, которой, во многом зависит от того, насколько правильно будут распределены спринклерные оросители по площади защищаемого помещения. Немаловажную роль при этом играет правильный выбор схемы размещения оросителей.

Анализ последних исследований и публикаций. На сегодняшний день, размещение спринклерных оросителей регламентируется требованиями [1]. В стандарте [1] нормируется расстояние между оросителями, в зависимости от класса защищаемого помещения и предлагаются две схемы их размещения – стандартная и шахматная. К сожалению, методика размещения по шахматной схеме отсутствует. Это усложняет процедуру расчета системы спринклерного пожаротушения и приводит к неоднозначным толкованиям требований нормативного документа [1]. Что же касается шахматной схемы (рис. 1), то она имеет ряд нюансов, которые необходимо рассмотреть для соблюдения требований [1].

Постановка задачи и ее решение. Задача размещения спринклерных оросителей сводится к следующим этапам: расчет количества оросителей необходимых для защиты заданного пространства с использованием стандартной и шахматной схемы, выбор схемы размещения, которая позволяет использовать меньшее количество оросителей. В связи с тем, что стандартная схема хорошо известна и ее применение не вызывает трудностей при проектировании систем водяного пожаротушения, задача сводится к формализации методики размещения спринклерных оросителей по шахматной схеме.

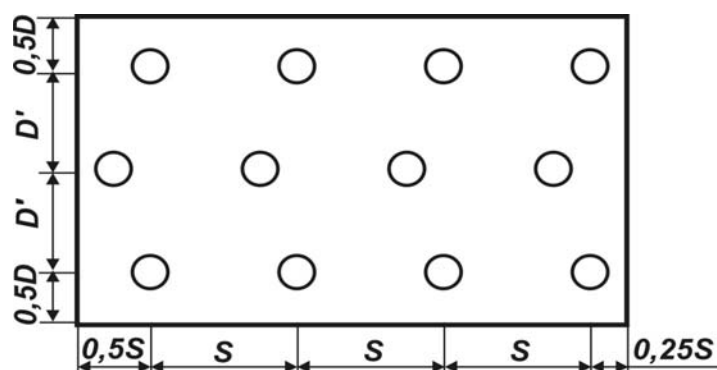


Рис. 1 – Схема шахматного размещения оросителей

Методика размещения спринклеров на плане прямоугольного помещения может быть представлена в виде алгоритма (рис. 2). При этом необходимо рассчитать следующие величины.

1. Зона размещения оросителей по длине

$$L_A = A - 0,75 \cdot S, \quad (1)$$

где A - длина помещения; S – расстояние между оросителями, которое определяется по табл.19 [1].

2. Количество промежутков между рядами по длине помещения

$$n = \frac{L_A}{S}. \quad (2)$$

3. Количество оросителей в ряду по длине помещения определяется исходя из условия: если n – целое число, то:

$$N_B = n + 1. \quad (3)$$

Если n – не целое число, то длина остаточного промежутка:

$$l' = L_A - n' \cdot S, \quad (4)$$

где n' - округленное до целого меньшего значение n .

Длина двух крайних промежутков

$$S' = \frac{S + l'}{2}. \quad (5)$$

Общее количество промежутков между рядами по длине

$$n = n' + 1. \quad (6)$$

Количество оросителей в ряду по длине:

$$N_A = n + 1. \quad (7)$$

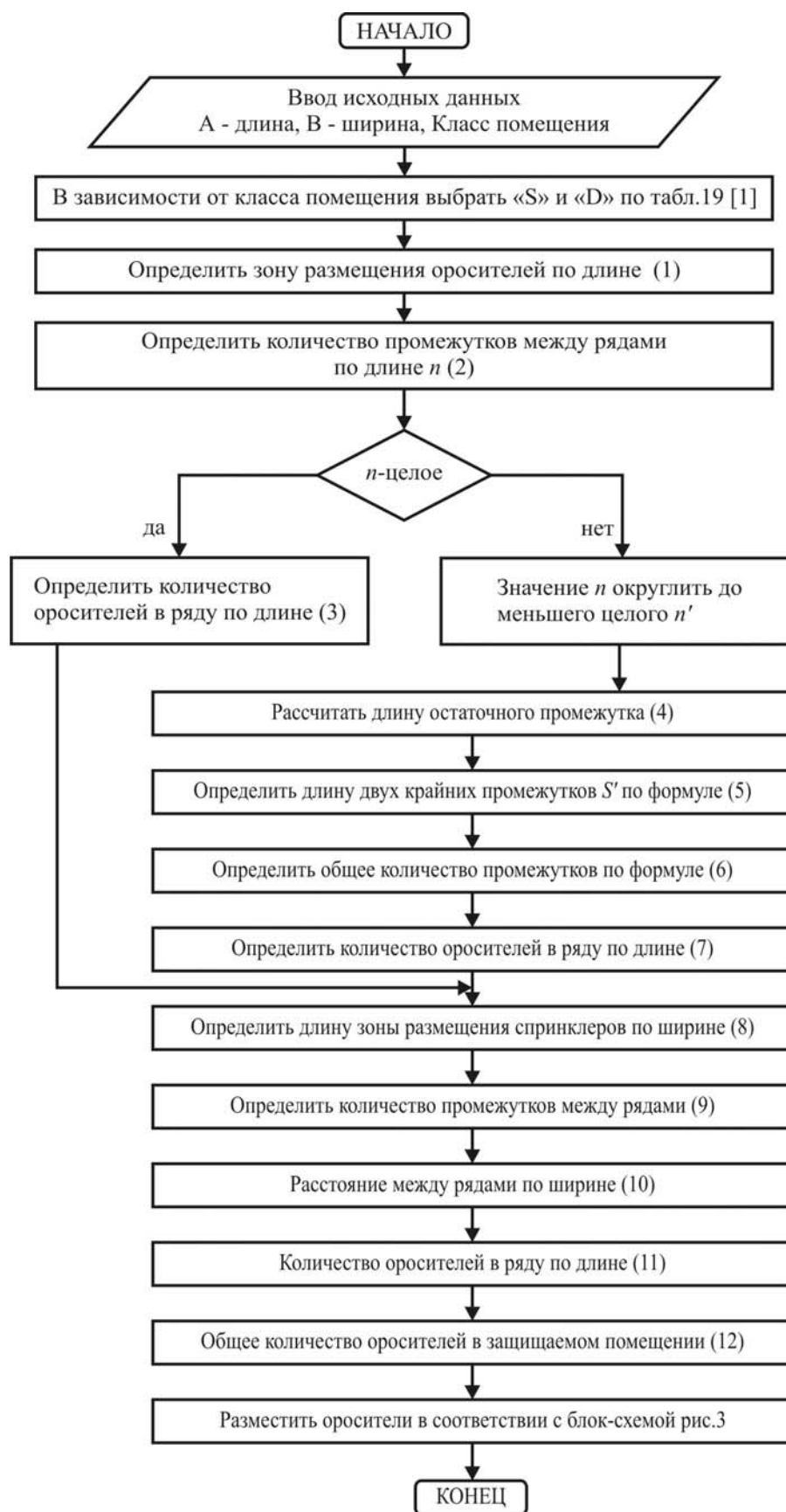


Рис. 2 – Алгоритм расчета количества оросителей по шахматной схеме

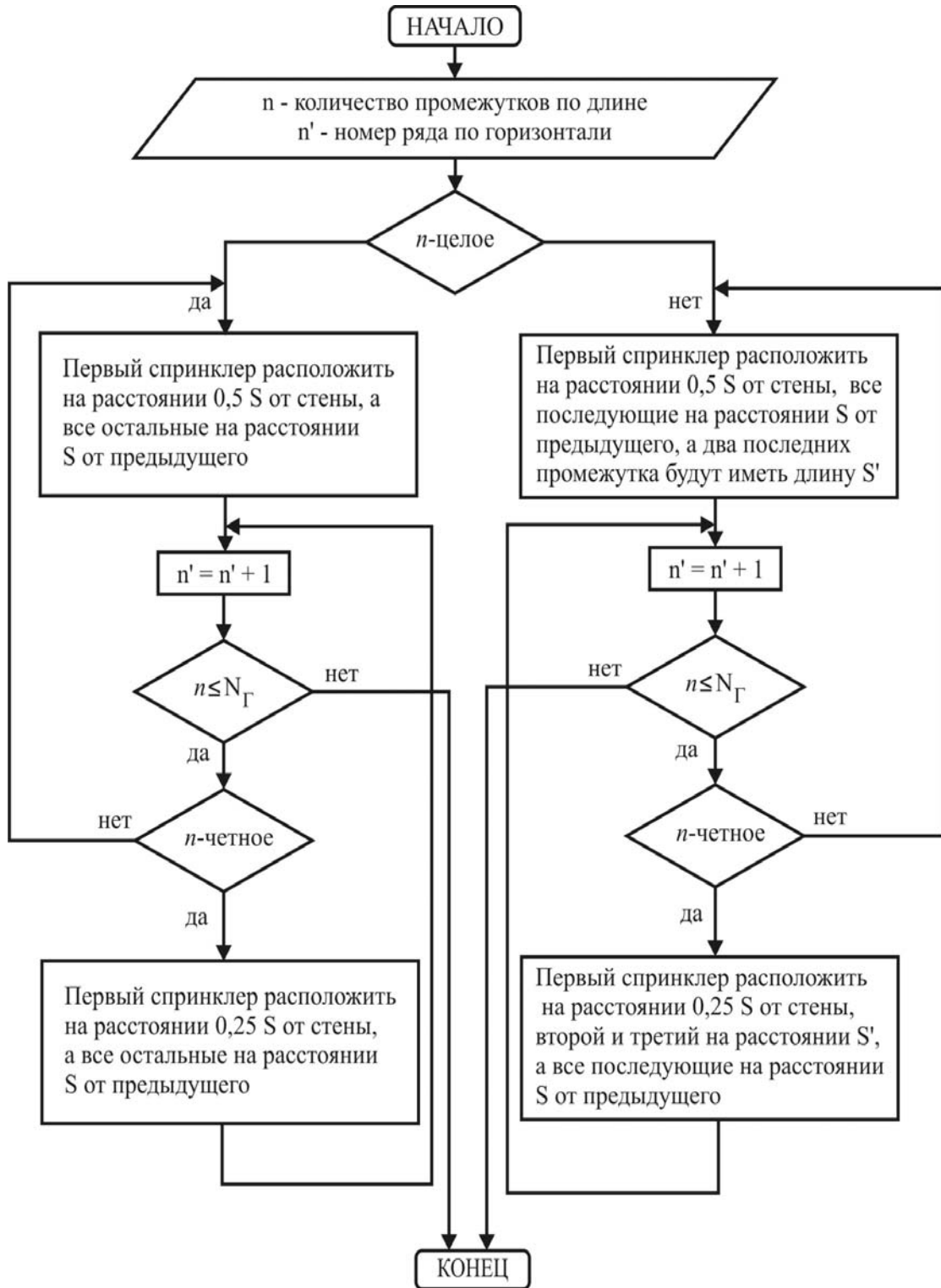


Рис. 3 – Алгоритм размещения оросителей на плане помещения по шахматной схеме

4. Величина зоны размещения спринклеров по ширине помещения:

$$L_B = B - D. \quad (8)$$

5. Количество промежутков между рядами по ширине помещения:

$$n = \frac{L_B}{D}. \quad (9)$$

6. Расстояние между рядами по ширине:

$$D' = \frac{L_B}{n'}, \quad (10)$$

где n' - округленное до целого большего значение n ;

7. Количество рядов оросителей по ширине помещения:

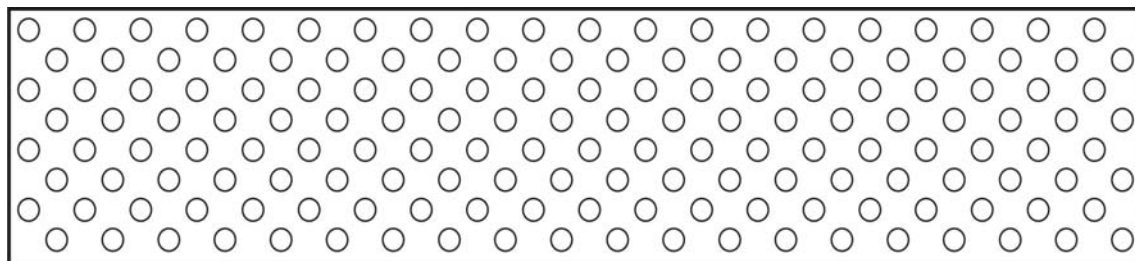
$$N_r = n' + 1. \quad (11)$$

8. Общее количество оросителей в защищаемом помещении:

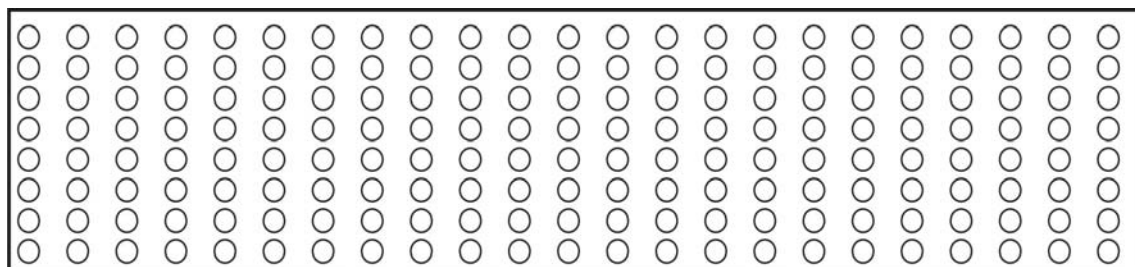
$$N_{СПР} = N_B \cdot N_r. \quad (12)$$

Предложенная методика была реализована в среде «MathCAD». Графическая часть была выполнена с помощью программы «Компас».

Результаты расчетов для стандартной и шахматной схемы размещения оросителей на плане помещения с размерами 90×30 м представлены на рис. 4.



а)



б)

Рис. 4 – Результат размещения оросителей на плане помещения:
а) шахматная схема $N_{СПР} = 160$; б) стандартная схема $N_{СПР} = 184$

Очевидно, что размещение оросителей по шахматной схеме позволяет, не нарушая требований [1] сократить количество оросителей, необходимых для защиты помещения.

Использование шахматной схемы для помещений класса ОН, позволяет уменьшить количество оросителей и трубопроводов не менее чем на 15%.

Исследование показало, что применение шахматной схемы для помещений классов ЛН и ННР/ННС, уменьшает количество оросителей и трубопроводов по сравнению со стандартной схемой максимально на 4%. Так как для шахматной и стандартной схемы в табл.19 [1] имеются одинаковые значения «S» и «D», что практически не влияет на оптимизацию схемы размещения спринклеров.

Выводы. Применение шахматной схемы размещения оросителей наиболее целесообразно для помещений класса ОН. При этом: чем больше будет соотношение длины к ширине – тем меньшие будут затраты трубопроводов и спринклеров при применении шахматной схемы, по сравнению с стандартной схемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стационарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи – Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 12845:2004+A2:2009, IDT): ДСТУ Б EN 12845:2011. – [Чинний від 2012-06-01]. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 219 с. – (Національний стандарт України).

nuczu.edu.ua

С.М. Бондаренко, М.А. Дрога

Формалізація методики розміщення спринклерних зрошувачів за шаховою схемою

В статті розглянуто методика та запропоновано алгоритм дій при розміщенні спринклерних зрошувачів на плані приміщення, що захищається, по шаховій схемі. Розглянуті переваги та недоліки існуючих схем розміщення спринклерних зрошувачів.

Ключові слова: спринклерний зрошувач, шахова схема, алгоритм.

S.N. Bondarenko, M.A. Droga

Formalization of method of location of sprinklers on staggered layout

In the article a method is considered and the algorithm of actions is offered at location of sprinklers on the plan of the protected apartment on staggered layout. Advantages and lacks of existent charts of placing of sprinklers are considered.

Keywords: sprinkler, staggered layout, algorithm.