

В.В. Жучков, Л.Ш. Хой (Вьетнам)  
**ПРОБЛЕМЫ РАСХОДА ВОДЫ ОТ НАРУЖНЫХ СИСТЕМ  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПОЖАРОТУШЕНИЕ  
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ ВЬЕТНАМА**

По данным статистики, за последние годы во Вьетнаме более 95 % крупных пожаров тушат водой. Стандарт по противопожарному водоснабжению Вьетнама был введен в действие с 1988 г. В данной статье рассмотрены проблемы расхода воды от наружных систем водоснабжения в производственных зданиях на основе данных статистики 100 крупных пожаров. Сравнение реальных и нормативных расходов воды на пожаротушение позволяет сделать вывод, что во Вьетнаме существующие стандарты с нормативными расходами воды на наружное пожаротушение нуждаются в корректировке.

В настоящее время во Вьетнаме действует несколько правил и норм противопожарного водоснабжения, основными из которых являются 20 TCN 33-85, TCVN 2622-1995 [1, 2] утвержденные постановлениями Госстроя Вьетнама в период 1985 – 1995 гг.

В документах указываются, что при разработке проекта планировки и постройки зданий и сооружений необходимо одновременно решать вопрос о противопожарном водоснабжении. Системы противопожарного водопровода должны предусматриваться на промышленных объектах и, как правило, объединяться с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом. При этом, указаны расчетные расходы воды на наружное пожаротушение и расчетное количество одновременных пожаров на этих объектах.

Нормирование расходов воды для пожаротушения в существующих вьетнамских нормативах было основано на аналогичных российских нормах (нормирование количества одновременных пожаров). В этих документах учитывается возможность возникновения в производственных зданиях до двух одновременных пожаров. Расчетное количество одновременных пожаров на промышленном или сельскохозяйственном предприятии предлагается принимать в зависимости от занимаемой ими площади: один пожар при площади до 150 га, два пожара – более 150 га [2].

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение через гидранты на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях зависит от категории пожарной опасности производства, степени огнестойкости зданий и сооружений, их объема и конструктивных особенностей и должен приниматься для здания, требующего наибольшего расхода воды. Степень огнестойкости и категорию зданий по взрывопожарной и пожарной опасности надлежит определять в соответствии с требованиями TCVN 2622-1995 [2].

Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) производственных зданий для расчета соединительных и распределительных линий водопроводной сети, а также водопроводной сети района следует принимать для здания, требующего наибольшего расхода воды, согласно табл. 1 [2].

Таблица 1

Нормативные расходы воды на наружное пожаротушение в производственных зданиях  
(по Вьетнамскому стандарту TCVN 2622-1995)

| Степень огнестойкости зданий | Категория производства по пожарной опасности | Расход воды на один пожар (л/с)<br>при объемах зданий, тыс.м <sup>3</sup> |           |            |             |          |
|------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------------|----------|
|                              |                                              | до 3                                                                      | от 3 до 5 | от 5 до 20 | от 20 до 50 | более 50 |
| I и II                       | D, E, F                                      | 5                                                                         | 5         | 10         | 10          | 15       |
| I и II                       | A, B, C                                      | 10                                                                        | 10        | 15         | 20          | 30       |
| III                          | D, E                                         | 5                                                                         | 10        | 15         | 25          | 35       |
| III                          | C                                            | 10                                                                        | 15        | 20         | 30          | 40       |
| IV и V                       | E, D                                         | 10                                                                        | 15        | 20         | 30          | -        |
| IV и V                       | C                                            | 15                                                                        | 20        | 25         | -           | -        |

Анализ статистических данных 100 крупных пожаров за 10 лет в период с 1996 г. по 2005 г. во Вьетнаме, которые произошли в производственных зданиях, дал возможность определить статистическое распределение расходов воды на наружное пожаротушение. Реальные расходы воды определены на основе использованного оборудования во время тушения пожаров (например, ручные стволы, лафетные стволы и т.д.). Результаты обработки данных по 100 пожарам во всех районах Вьетнама показали, что в производственных зданиях объемом до 20 тыс. м<sup>3</sup>, I и II степени огнестойкости с категорией помещений по пожарной опасности A, B, C, D, E, F произошло 4 крупных пожара [2, 3]. Наибольшее число пожаров произошло в зданиях объемом 20-50 тыс.м<sup>3</sup> I и II степени огнестойкости с категорией помещений по пожарной опасности A, B, C (см. табл. 2).

В табл. 3 даны фактические расходы воды на наружное пожаротушение в производственных зданиях.

Таблица 2

**Расходы воды на наружное пожаротушение  
в производственных зданиях Вьетнама**

| Степень<br>огне-<br>стойко-<br>сти зда-<br>ний | Категория<br>помещений<br>по пожарной<br>опасности | $Q_{\text{пож.}}$ | Расход воды на наружное пожаротушение<br>в производственных зданиях на один пожар (л/с)<br>при объемах зданий, тыс.м <sup>3</sup> |                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                    |                   | до 3                                                                                                                              | св. 3,<br>до 5 | св. 5,<br>до 20                | св. 20,<br>до 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | св. 50                                                                                                                                    |
| I и II                                         | D, E, F                                            | $Q_{\text{нор.}}$ | 5                                                                                                                                 | 5              | 10                             | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15                                                                                                                                        |
|                                                |                                                    | $Q_{\text{фак.}}$ |                                                                                                                                   |                |                                | 13,6; 36,5; 30; 23,2;<br>30; 23,5; 29,7; 39,6;<br>16,7; 17; 30; 23,2;<br>30; 20,1; 26,9; 23,2                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36,5; 26,6                                                                                                                                |
| I и II                                         | A, B, C                                            | $Q_{\text{нор.}}$ | 10                                                                                                                                | 10             | 15                             | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30                                                                                                                                        |
|                                                |                                                    | $Q_{\text{фак.}}$ |                                                                                                                                   |                | 13,6;<br>6,8;<br>10,2;<br>23,5 | 17, 26,3; 23,2; 13,6;<br>16,7; 3,4; 6,8; 23,5;<br>23,2; 29,7; 19,8; 6,8;<br>16,7; 6,8; 19,8; 29,7;<br>16,7; 10,2; 20,1; 23,2;<br>36,5; 20,1; 23,2; 26,6;<br>33,4; 16,7; 10,2; 13,3;<br>26,9; 29,7; 36,2;<br>49,5; 29,7; 6,8; 36,5;<br>30; 23,2; 43; 33,1;<br>39,9; 36,5; 36,5; 49,5;<br>16,7; 33,1; 26,6; 43,3;<br>29,7; 23,2; 36,5; 33,1;<br>17; 36,8; 23,2; 36,8 | 10,2; 19,8;<br>33,1; 23,2;<br>23,5; 33,1;<br>29,7; 33,1;<br>29,7; 39,6;<br>36,2; 36,5;<br>23,2; 30;<br>39,6; 33,1;<br>52,9; 26,6;<br>36,2 |
| III                                            | D, E                                               | $Q_{\text{нор.}}$ | 5                                                                                                                                 | 10             | 15                             | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35                                                                                                                                        |
|                                                |                                                    | $Q_{\text{фак.}}$ |                                                                                                                                   |                | 6,8; 36,5                      | 10,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 23,2                                                                                                                                      |

Таблица 3

**Результат анализа расходов воды на наружное пожаротушение  
производственных зданий I, II степени огнестойкости  
с категорией помещений D, E, F во Вьетнаме**

| Степень<br>огнестойкости<br>здания | Категория<br>помещений | Объём<br>здания<br>тыс.м <sup>3</sup> | Расходы воды (л/с) |       |       |       |        | Число<br>пожаров |
|------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|--------|------------------|
|                                    |                        |                                       | До 15              | До 20 | До 25 | До 30 | Св. 30 |                  |
| I, II                              | D, E, F                | 20-50                                 | 1                  | 3     | 8     | 14    | 16     | 16               |
| Процентов                          |                        |                                       | 6,25               | 18,75 | 50    | 87,5  | 100    |                  |
| I, II                              | D, E, F                | > 50                                  | -                  | -     | -     | 1     | 2      | 2                |
| Процентов                          |                        |                                       | -                  | -     | -     | 50    | 100    |                  |

Из сравнения фактических расходов воды (табл. 2) с нормативными (табл. 1) видно, что расходы воды на наружное пожаротушение находятся в пределах 13,6-39,6 л/с. Пожары в этом секторе составляет только 16 % от общего числа пожаров, но фактические расходы воды выше нормативных в 1,3-4 раза. Следовательно, для успешного тушения пожаров в производственных зданиях I и II степени огнестойкости с категорией помещений по пожарной опасности D, E, F объемом от 20 до 50 тыс. м<sup>3</sup> необходимо предусмотреть увеличение нормативного расхода воды на наружное пожаротушение.

При увеличении нормативного расхода воды на наружное пожаротушение до 20 л/с мы сможем обеспечить наружное пожаротушение производственных зданий в 18,75 % случаев; до 25 л/с – в 50 % случаев, до 30 л/с – 87,5 % случаев, до 40 л/с – 100 % случаев (табл. 3.).

Для производственных зданий I и II степени огнестойкости с категорией помещений по пожарной опасности A, B, C объемом от 20 до 50 тыс.м<sup>3</sup> Вьетнамский стандарт TCVN 2622-1995 [2] рекомендует нормативный расход воды на тушение одного пожара 20 л/с (табл. 1). Сравнение фактических и нормативных расходов воды показало, что в 32,7 % случаев нормативные расходы воды удовлетворяли потребным фактическим расходам на наружное пожаротушение. В остальных 67,3 % случаев нормативные расходы воды не обеспечивали потребные расходы воды на наружное пожаротушение и, как следствие, фактические расходы воды превышали нормативные. Так, например, в производственных зданиях I и II степени огнестойкости с категорией помещений по пожарной опасности A, B, C объемом от 20 до 50 тыс.м<sup>3</sup> при увеличении нормативного расхода воды на наружное пожаротушение до 25 л/с можно обеспечить наружное пожаротушение в 51 % случаев, до 30 л/с – в 69,2 % случаев, до 40 л/с – 100 % случаев (табл. 4).

Таблица 4

Результат анализа расходов воды на наружное пожаротушение производственных зданий I, II степени огнестойкости с категорией помещений A, B, C во Вьетнаме

| Степень огнестойкости здания | Категория помещений | Объем здания тыс.м <sup>3</sup> | Расходы воды |       |       |       |       |       | Число пожаров |
|------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
|                              |                     |                                 | До 10        | До 15 | До 20 | До 25 | До 30 | До 40 |               |
| I, II                        | A, B, C             | 5 - 20                          | 1            | 2     | 3     | 4     | -     | -     | 4             |
| Процентов                    |                     |                                 | 25           | 50    | 75    | 100   | -     | -     |               |
| I, II                        | A, B, C             | 20 - 50                         | 5            | 9     | 18    | 28    | 38    | 55    | 55            |
| Процентов                    |                     |                                 | 9            | 16,3  | 32,7  | 51    | 69,2  | 100   |               |
| I, II                        | A, B, C             | > 50                            | -            | 1     | 2     | 5     | 9     | 19    | 19            |
| Процентов                    |                     |                                 | -            | 5,25  | 10,5  | 26,3  | 47,3  | 100   |               |

Требования TCVN 2622-1995 [2] предусматривают также расходы воды на тушение пожаров (от наружных систем водоснабжения) в производственных зданиях степени I, II огнестойкости с категорией помещений по пожарной опасности А, В, С объёмом свыше 50 тыс.м<sup>3</sup> в количестве 30 л/с. Из анализа 100 крупных пожаров: в этот сектор попало 19 % от общего числа пожаров [3, 4]. Практика тушения таких пожаров показала, что расходы воды на наружное пожаротушение оказались близкими к нормативному значению. Например, при тушении 19 пожаров расходы воды в 47 % случаев превысили нормативные показатели. В 31,5 % случаев расходы воды были ниже нормативного, а в 21,5 % случаев равны нормативному. Для производственных зданий III степени огнестойкости с категорией помещений по пожарной опасности D, E объёмом от 5 до 20 тыс.м<sup>3</sup> нормативный расход воды на наружное пожаротушение составляет 15 л/с (табл. 5). В этот сектор попали 2 пожара. Один с расходом воды меньше нормативного в два раза, а второй с расходом воды более нормативного в 2,5 раза.

Таблица 5

Результат анализа расходов воды на наружное пожаротушение производственных зданий III степени огнестойкости с категорией помещений D, E

| Степень огнестойкости здания | Категория помещений | Объём здания тыс.м <sup>3</sup> | Расходы воды (л/с) |       |       |        | Число пожаров |
|------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------|-------|-------|--------|---------------|
|                              |                     |                                 | До 10              | До 15 | До 30 | Св. 30 |               |
| III                          | D, E                |                                 | 1                  | 2     | 3     | 4      | 4             |
| Процентов                    |                     |                                 | 25                 | 50    | 75    | 100    |               |

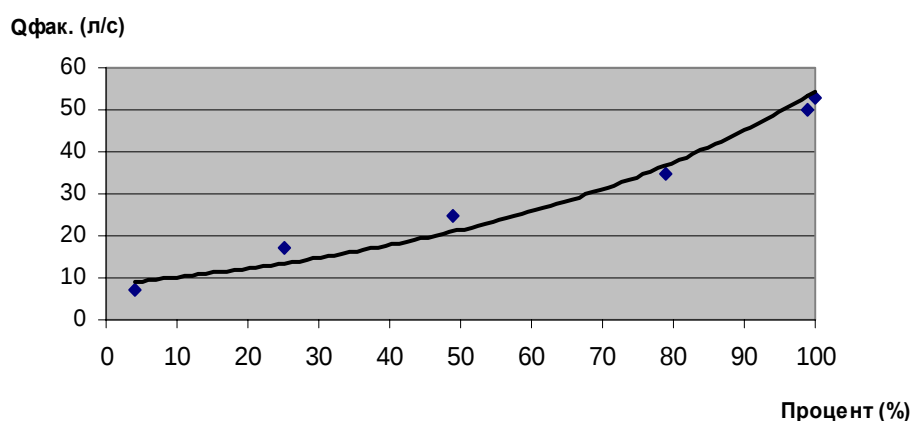


Рис. 1. Зависимость расходов воды на наружное пожаротушения от суммарного числа пожаров в производственных зданиях Вьетнама

Таким образом, сравнение нормативных и фактических расходов воды на наружное пожаротушение в производственных зданиях во Вьетнаме позволяют сделать следующие выводы:

1. Наибольшее число пожаров возникают в производственных зданиях объёмом от 20 до 50 *тыс.м<sup>3</sup>* I и II степени огнестойкости с категорией помещений по пожарной опасности А, В, С, D, E, F. На производственных площадях сосредоточено значительное количество пожарной нагрузки. Пожары на этих объектах сопровождаются высокой скоростью распространения горения, сильным задымлением, отсутствием или неисправностью систем наружного противопожарного водоснабжения, частичным обрушением конструкций здания, что вызывает необходимость подачи дополнительных стволов на защиту металлических несущих конструкций здания.

2. Нормативные расходы воды на наружное пожаротушение в производственных зданиях Вьетнаме ниже, чем в других странах мира. Например, в России на наружное пожаротушение в производственных зданиях нормативами предусматривается от 10 до 100 л/с [5], в США – 15-80 л/с. [6] и т.д. Проанализировали условия тушения пожаров во Вьетнаме наибольшее число пожаров тушат с использованием пожарных автоцистерн с подачей воды без установки их на водоисточник в связи с тем, что системы наружного водоснабжения находятся в неисправном состоянии (прорыв трубопровода, ненадёжность систем энергоснабжения и т.д.). В ряде случаев используется перекачка воды пожарными автоцистернами с забором воды из пожарных гидрантов. В целом состояние и надёжность наружного противопожарного водопровода находится на низком уровне, который не обеспечивает необходимые расходы воды на пожаротушение. Это, в свою очередь, приводит к большому ущербу в случае пожара.

3. Анализ пожаров показал, что нормативные расходы воды зачастую не соответствуют потребным расходам воды на наружное пожаротушение и нуждаются в пересмотре в сторону увеличения.

#### Литература

1. 20TCN 33-85 (Вьетнам). Водоснабжение. Наружные сети и сооружения // Министрства Вьетнама. – 1985. – С. 41-45.
2. TCVN 2622-1995 (Вьетнам). Стандарт по пожарной защите зданий и сооружений // Министрства Вьетнама. – 1997. – 33-36 с.
3. Отчёт по работе пожарной охраны за период с 1995 г. по 2004 г. / ГУПО МОБ Вьетнама. – Ханой, 2004. – 6 с.
4. Отчет по работе пожарной охраны в 2005 г. – УПО МОБ СРВ. – Ханой, 2005. – 4 с.
5. СНиП 2.04.02 – 84\*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения // Госстрой СССР. – М.: Стройиздат. 1986. – 6 с.
6. Lobes W.G.: Fire Department Operations Analyzes. Final report nr. 0022867 со 701 OCD Work Unit. 25221-1968. - P. 75-80.
7. Ле Шинь Хой. Анализ пожаров в производственных зданиях во Вьетнаме / Вестник Академии ГПС МЧС России, № 6, 2006. – 156 с.