

пределы значений шероховатости, что способствовало некоторому завышению уровней на гидравлической модели.

Таким образом, выполненные исследования позволили оценить изменения режимов и параметров максимального стока под влиянием различных вариантов обвалования, определить надежные параметры системы обвалования и тем самым осуществить выбор наиболее экономичного варианта инженерной защиты территории от наводнений.

Л и т е р а т у р а

1. Г р и н е в и ч Л.А., Л у к о ш к о Р.Ф., Р у т к о в с к и й П.П. К определению рациональных режимов регулирования половодного стока водохранилищами при защите от наводнений сельскохозяйственных земель (на примере р. Птичь). — В сб.: Проблемы водного хозяйства. Минск, 1971.
2. Г р и н е в и ч Л.А. Принципы и методы оценки ущербов, причиняемых наводнениями, рациональные схемы инженерной защиты пойменных земель. — Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. совещ. "Комплексное использование водных ресурсов". Секция экономических проблем использования и охраны водных ресурсов. — Минск, 1975. 3.3 и в е р т А.А., Х е л м а н и с В.П. Расчет трансформации паводочных волн в русловых системах с учетом берегового регулирования. — Водные ресурсы, 1973, № 6.

УДК 628.17

И.К. Л а з а р ч и к

СОСТОЯНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

В настоящее время в жилищном строительстве имеет место тенденция к строительству зданий повышенной этажности (9,12,16 этажей или выше). Естественно, для них должны быть разработаны экономически выгодные проекты системы водоснабжения. Однако экономически обоснованных указаний по этому вопросу в литературе до сих пор недостаточно. Ввиду относительно небольшой стоимости внутренней водопроводной сети здания по сравнению с общей стоимостью дома на ее экономичность при проектировании высотных зданий особого внимания не обращают. Вместе с тем стоимость водопроводной сети можно несколько снизить, если правильно наметить количество вводов в здания, число зон водоснабжения и учесть наличие повысительных установок.

Из-за небольшого отставания развития системы водопроводов городов от интенсивного развития городской застройки в них ощущается некоторая нехватка воды. В то же время в зданиях, где имеет место большой напор на вводе, чем требуется по СНиПу, наблюдаются повышенные расходы воды (увеличение удельных расходов здесь достигает 25–40%, а в некоторых случаях — 60% [1]).

Борьба с потерей воды может вестись двумя методами:

1. Стабилизацией напора воды у потребителя [1,2] непосредственно перед водоразборной арматурой, на этаже или же на вводе в здание. Достигается это применением регуляторов напора или диафрагмированием. Положительной стороной этого метода является снижение превышения расходов воды и некоторое уменьшение расхода электроэнергии на подачу этого уменьшенного расхода воды.

2. Зонированием системы водоснабжения здания, когда вся сеть водопровода дома разбивается на несколько отдельных самостоятельных зон. В первую зону вода подается под напором городского водопровода, во вторую, третью и последующие зоны — по самостоятельным сетям (вводам, магистралям, стоянкам) повысительными установками, как правило, по параллельной схеме водоснабжения.

Наиболее целесообразно для зданий в 20–30 этажей принять параллельную схему зонного водоснабжения. При этом уменьшается расход воды (из-за уменьшения напора перед арматурой) и энергии, затрачиваемой на подъем воды и создание избыточного напора, по сравнению с незонированной системой. Вместе с тем увеличивается стоимость сети в связи с увеличением числа стояков, вводов и повысительных установок. Таким образом, зонирование водопровода ведет к росту его стоимости [3]. Стоимость внутренней сети при зонировании увеличивается в среднем на 35–40% [4].

На основании экспериментальных расчетов зонных схем водоснабжения 20 жилых районов Москвы, проведенных в МИСИ, установлено, что стоимость наружной сети при зонировании возрастает на 50–55% по сравнению с незонированной внутриквартирной сетью. Кроме того, при зонировании расход воды уменьшается на 11,7%, а электроэнергии — на 23,2% [5]. Увеличение стоимости зонных систем водоснабжения компенсируется уменьшением количества затрачиваемой электроэнергии.

Зонирование водопровода зданий осуществляется как по техническим, так и по экономическим требованиям. По техническим требованиям зонруются внутренние водопроводы производственных зданий и лабораторий (где зонирование обусловлено в основном разными рабочими напорами), многоэтажных зданий (с целью снижения гидростатического напора до допустимых величин — для хозяйственно-питьевых водопроводов 60 м вод.ст., противопожарных — 90 м вод.ст.).

При зонировании систем водопровода по экономическим соображениям необходимо исходить из минимума приведенных затрат. Наибольший экономический эффект зонирование получает при оптимальной высоте нижней зоны, что имеет большое значение для определения свободного напора в диктующей точке городской водопроводной сети. По исследованиям, проведенным в МИСИ [5], изменение высоты первой зоны незначительно сказывается на стоимости внутренней, а также наружной

(внутриквартальной) сети водопровода здания. При выборе оптимальной высоты нижней зоны основным и решающим фактором является наименьшее количество электроэнергии, расходуемой повысительной установкой [4]. Таким образом, зонирование систем водоснабжения жилых зданий приводит, с одной стороны, к увеличению стоимости сети водопровода, а с другой — к уменьшению потерь воды и снижению расхода электроэнергии [3].

Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что более эффективным будет снижение напора путем зонирования систем внутреннего водопровода с одновременным дросселированием внутри зоны.

В настоящее время наблюдается рост зданий не только вверх, но и по "фронт". Уже построены жилые дома по 8, 12, 15 и даже 20 секций (при высоте 9 этажей). Естественно, возникает вопрос определения числа секций, которые экономически выгодно снабжать водой от одного ввода. Однако в практике проектирования это не учитывается: один ввод в здание принимают при количестве секций в нем до 5–6 и два — при большем их количестве. Причем ввод очень часто устраивают с торца здания, что значительно увеличивает потери напора во внутренней системе водопровода. Учитывая, что высота нижней зоны колеблется в пределах 5–8 этажей [4], зонировать девятиэтажные дома нецелесообразно. Поэтому любое снижение потерь напора в сети имеет существенное значение для снижения расхода электроэнергии.

При проектировании зонного водопровода здания одним из основных вопросов является выбор числа зон. Если зонирование устраивается исходя из экономических соображений, очевидно, экономически наиболее выгодное число зон будет соответствовать минимальной величине приведенных затрат на строительство и эксплуатацию системы. Конкретные рекомендации здесь почти отсутствуют. Лишь А.Л. Глезер дал формулу для определения числа этажей нижней зоны [2] и то исходя из технических, а не экономических условий.

Определение экономически выгодного числа этажей в верхних зонах также вопрос неясный.

Анализ схем водоснабжения микрорайонов, запроектированных институтом "Моспроект", позволил установить, что большинство их сводится к решениям, предусматривающим как общее повышение напора в сетях микрорайона насосами, расположенными в центральных тепловых пунктах (ЦТП), так и устройством местных повысительных установок в отдельных зданиях. Но при этом не учитывается увеличение потерь воды с повышением этажности зданий.

Считается, что параллельная схема зонного водопровода перспективна и при проектировании системы водоснабжения микрорайонов, застроенных зданиями разной этажности. По этой схеме нижняя зона (5–8 этажей)

обеспечивается напором от городской водопроводной сети, а лежащие выше — от повысительных установок, расположенных в ЦТП.

Однако при практических расчетах зонных систем возникает вопрос определения количества высотных зданий, для которых экономически выгодно создание общей зонной системы водопровода. Естественно, что с изменением расстояния между этими зданиями будет меняться и оптимальное количество самих зданий, объединяющихся общей системой зонного водопровода. На практике это не учитывается, так как отсутствуют соответствующие рекомендации.

Итак, исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Необходимо определить экономически выгодное число вводов в жилые здания 5–9-этажной застройки в зависимости от количества секций в зданиях.

2. Для экономически выгодного решения внутреннего водопровода здания высотой до 25 этажей необходимо найти оптимальное количество зон в каждой из них.

3. Важно выявить минимальное количество зданий в зависимости от их величины и удаленности друг от друга, которые экономически выгодно объединять общей зонной системой водоснабжения или определить максимальное количество зданий в зависимости от их величины и удаленности друг от друга, для которых экономически целесообразна установка индивидуальных зонных повысительных установок (т.е. для каждого здания).

Л и т е р а т у р а

1. Ш о п е н с к и й Л.А. Эффективность регулирования напоров в системах внутренних водопроводов. — Водоснабжение и санитарная техника, 1964, № 8.
2. К е д р о в В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий. — М., 1974.
3. А б р а м о в Н.Н. Обоснования и методы зонирования водопроводных систем. — М., 1949.
4. Г л е з е р А.Л. Эффективность зонирования систем микрорайонов со смешанной застройкой. — Водоснабжение и санитарная техника, 1968, № 9.
5. Г л е з е р А.Л. Зонные системы водоснабжения микрорайонов с застройкой зданиями разной этажности. — В сб.: Борьба с потерями воды в промышленности и коммунальном хозяйстве. М., 1969.