

Анализ потерь воды в системах водоснабжения

Бычик О.В.

(научный руководитель – Штакал В.Ф.)

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Термин “потери питьевой воды” из водопроводной сети означает совокупность всех видов утечек, в том числе явных и скрытых, и неучтенных расходов воды.

Объем потерь воды зависит в основном от возраста сети, материала труб, специфики работы предприятия и т.д. Как следует из следующей таблицы 1, величина потерь воды значительно различается для стран. В Дании, например, она изменяется от 6 до 18 % от объема воды, поданной в сеть, независимо от крупности системы водоснабжения. В то же время по Беларуси величина потерь воды достигает 28%. Сложившаяся ситуация в Беларуси в первую очередь высоким физическим износом инженерной инфраструктуры систем водоснабжения и канализации ведет к большим потерям воды.

Таблица 1

Страна	Потери воды, %
Российская Федерация	14,2
Германия	8
Италия	18
Испания	11
Швеция	20
Япония	11,7
Бразилия	20
Беларусь	28
Украина	38

Особо следует подчеркнуть необходимость поиска и ликвидации неучтенных и нерациональных расходов и утечек воды не только в уличной сети, но и во внутриквартальной водопроводной сети, протяженность которой составляет около 30 % протяженности уличной водопроводной сети, а в некоторых городах – 60 и более процентов.

При этом диаметры трубопроводов внутри кварталов обычно не превышают 150 мм, а известно, что частота повреждений трубопроводов возрастает с уменьшением их диаметра.

Таблица 2

Интенсивность отказов трубопроводов		
Диаметр трубопровода	Интенсивность, ед/(км·год)	
	Чугунные	Стальные
100	2,5	1,2
200	0,9	0,5
400	0,4	0,25
600	0,25	0,15

Что касается сельской местности, то основным источником водоснабжения являются подземные воды, поскольку они лучше защищены от внешних загрязнений и более равномерно распределены по территории страны, чем подземные.

В качестве водозаборных сооружений в сельскохозяйственных системах водоснабжения используются водозаборные скважины с погружными электронасосами, для регулирования подачи воды, поддержания необходимого давления в сети, хранения регулирующего и противопожарного запасов служат водонапорные башни, а для транспортировки воды от водозабора до потребителя – водопроводная сеть с арматурой.

В настоящее время сельскохозяйственные системы водоснабжения характеризуются высоким износом, частыми перебоями в водоснабжении из-за аварий, утечек и нерационального использования воды, несвоевременным выполнением работ по технической эксплуатации и устранении аварий.

Одним из основных источников утечек воды в системах водоснабжения являются стальные водонапорные башни. Утечки воды из водонапорных башен являются следствием самопроизвольного истечения воды при нарушении герметичности корпуса башни, отсутствии или поломке сигнализатора уровня, контролирующего объем воды в резервуаре, и аварийных ситуациях.

Основными причинами возникновения утечек являются:

- Отсутствие или неисправность датчиков уровня воды.

- Неисправность водопроводной арматуры.
- Повреждение корпуса водонапорной башни.
- Заиливание переливной трубы и патрубков.
- Отсутствие или неисправность станции управления и водомеров.
- Неправильный подбор или установка погружного насоса.
- Кольматаж фильтра.

Для борьбы с утечками воды в водонапорных башнях и в любых других элементах водоснабжения необходимо своевременно и в полном объеме проводить техническое обслуживание, состоящее из следующих этапов:

- осмотр для оценки текущего состояния элемента водоснабжения и выявления существующих неисправностей (наружное и внутреннее обследование элемента водоснабжения, контрольно-измерительные работы и т.д.);
- техническое обслуживание для поддержания элемента водоснабжения в работоспособном состоянии, надлежащем санитарном виде;
- текущий ремонт для устранения отдельных мелких неисправностей и восстановления частично утраченной работоспособности элемента водоснабжения (частичная разборка отдельных узлов элементов водоснабжения);
- капитальный ремонт для полного восстановления утраченной работоспособности элемента водоснабжения;
- работы по устранению аварий для быстрой ликвидации последствий аварийных ситуаций, имеющих место даже при своевременном и качественном выполнении технической эксплуатации, и обеспечения бесперебойного водоснабжения;
- сезонные работы, связанные с подготовкой элемента водоснабжения к осенне-зимнему периоду для предотвращения негативного воздействия на него погодных условий.

Кроме осуществления технической эксплуатации необходимо проводить контроль над величиной водопотребления, потерями воды и утечками, чтобы не допустить перебоев в водоснабжении и предупредить возникновение утечек воды, стоимость которых в конечном итоге оплачивается водопотребителями.

Выводы:

Контроль величины потерь воды и работы, направленные на их снижение, позволяют снизить потребление электроэнергии, сокра-

тить объемы воды, а также уменьшить эксплуатационные затраты. Потери и нерациональное расходование воды приводят к ухудшению экономических показателей работы предприятий, увеличению себестоимости продукции, росту накладных расходов.

УДК 338.23:331.2 (083.133)

Эффективность применения систем соединения арматурных стержней с конической резьбой Lenton

Волошанин А.А.

(научный руководитель – Голубова О.С.)

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

При сборке арматурных каркасов строительные нормы требуют обеспечить непрерывность арматурного стержня на всю длину конструкции. Как правило, максимальная непрерывная длина при поставке арматурных стержней ограничивается следующими параметрами:

а) максимальной длиной арматурного стержня (из условий транспортировки 11,7 м).

б) конструктивными соображениями (например, при формировании колон длина устанавливаемого стержня не превышает высоту двух этажей).

в) условиями подачи стержней (особенно при отсутствии на строительной площадке подъемного оборудования).

На данный момент для сращивания стержней в построечных условиях применяются следующие методы:

- 1) стык в нахлестку;
- 2) ванная сварка;
- 3) механические соединения.

Наиболее распространенным на данный момент является стык в нахлестку, но, к сожалению, он имеет большое количество недостатков и область его применения достаточно ограничена. Среди недостатков подобного метода следует отметить, что:

– соединение в нахлестку обеспечивает несущую способность за счет перераспределения усилий на бетон. Оно не обеспечивает