

Висновки. Таким чином, проведені дослідження свідчать про необхідність врахування при обстеженні дійсної роботи цегляної кладки стін з дефектами та пошкодженнями, а також сумісної роботи несучих стін будівлі з основою. Аналіз напружено-деформованого стану цегляної кладки шляхом моделювання методом скінченних елементів дає змогу уточнити параметри фактичного напружено-деформованого стану при обстеженні кам'яних конструкцій будівель і споруд, спрогнозувати появу та розвиток тріщин, виявити причини, наслідки та характер тріщиноутворення.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. Затверджені спільним наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України та Держнаглядохоронпраці України від 27 листопада 1997 р. за № 32/288.
2. Онищик Л.И. Теория прочности кирпичной кладки на экспериментальной основе / Л.И. Онищик // Экспериментальные исследования каменных конструкций: Сб. статей. – Л. – 1939. – С. 3 – 18.
3. Физдель И.А. Дефекты и методы их устранения в конструкциях и сооружениях / И.А. Физдель. – М.: Стройиздат, 1970. – 175 с.
4. Вахненко П.Ф. Каменные и армокаменные конструкции / П.Ф. Вахненко. – К.: Будівельник, 1990. – 184 с.
5. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий: атлас схем и чертежей / А.И. Мальганов, В.С. Плевков, А.И. Полищук. – Томск: Том. ун-т, 1990. – 456 с.
6. Семко О.В. Про вплив тріщиноутворення на визначення технічного стану цегляної кладки / О.В. Семко, О.П. Воскобійник // Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне, 2007. – Вип. 16. – С. 415–420.
7. Габрусенко В.В. Аварии, дефекты и усиление железобетонных и каменных конструкций. – Новосибирск, 2004 – 66с.
8. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции // Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1983. – 40 с.
9. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81). – М., 1989.
10. Рекомендации по усилению каменных конструкций зданий и сооружений / ЦНИИСК им. В. В. Кучеренко. – М.: Стройиздат, 1984. – 38 с.

УДК 728:69.059

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.

к.т.н, доц. Галушко В.А, к.т.н, доц. Бабий И.Н.,
ст.препод. Колодяжная И.В.,
студ. Мельник Н.В., студ. Пидрушняк Ю.М.

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры.
г. Одесса. Украина.*

Строительная сфера характеризуется наличием большого количества типовых элементов, условиями их эксплуатации, назначением и их надежной работой. Они зависят от накопленных случайных факторов, которые условно можно разделить на следующие группы:

а) ошибки при проектировании – дефекты при изысканиях, ошибки в расчетах и чертежах, недостаточный учет реальных условий строительства, влияние соседних подземных коммуникаций и сооружений, использования в проектах новых инженерных решений без достаточной экспериментальной их проверки и т.д.;

б) упущения, которые допускаются при строительстве: нарушение требований норм и технических условий на выполнение строительных и монтажных работ, недопустимые отступления от проектных решений, низкое качество материалов, несвоевременная (досрочная) распалубка монолитных железобетонных конструкций, преждевременное нагружение элементов конструкции, значительное смещение арматуры от проектного положения, недостаточная обеспеченность стойкости элементов и пространственной жесткости конструкций в процессе монтажа, не выполнение требований производства работ при строительстве в зимнее время, не достаточная организация производственного контроля качества, авторского и технического надзора за строительством;

в) нарушение режимов эксплуатации – как правило, проектные решения обеспечивают надежность сооружений, что и реализуется при строительстве и эксплуатации.

Для избежания случайных факторов, приведенных выше, необходимо повысить уровень проектно-изыскательских работ. Это позволит исключить причины отказов, которые обуславливаются недостатками инженерно-геологических изысканий, ошибками в расчетах, чертежах и на стадии проектирования конструктором обеспечивается достаточная надежность проектируемых конструкций [1,2].

Переход к рыночным отношениям привел к критическому состоянию жилищно-коммунальный комплекс. Из-за падения объемов производства уменьшились капитальные вложения на новое строительство и на ремонтно-восстановительные работы эксплуатируемых жилых зданий. Вследствие чего, основные фонды уже длительный период времени не обновляются, что приводит к износу зданий и санитарно-технических систем, которые в свою очередь, требуют постоянного осмотра и ремонта. Канализационные системы как внутренние, так и наружные без ремонта в течение длительного периода

теряют надежность, а частые прорывы в них – приводят к подтоплению территорий.

На рис. 1 показан процесс образования верховодки из-за прорыва трубопроводов (т.н. «блюдца»), которое в дальнейшем постепенно образует горизонт грунтовых вод и даже сформирует обводненную территорию.

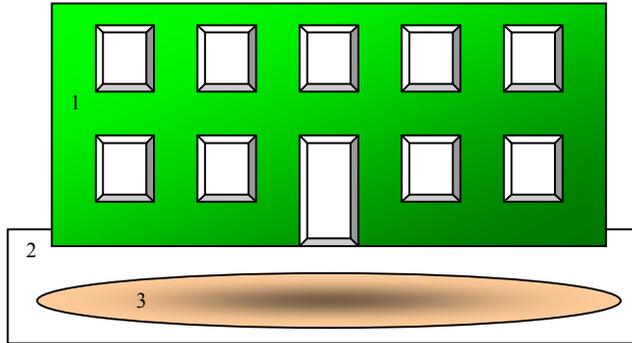


Рис. 1. Территория образования «антропогенной верховодки».

1 – жилой дом, 2 – просадочный грунт (зона образования антропогенной верховодки), 3 – «антропогенная верховодка».

Таким образом, низкое качество работ по прокладке коммуникаций, нарушение проектного положения уклонов и разгерметизация, становятся источниками увлажнения грунтов под основаниями.

В местах присоединения дворовой канализационной сети к городскому коллектору, устанавливаются смотровые колодцы, которые контролируют уровень стоков канализации, водопровода.

Проникновение воды под фундаменты основания может привести к снижению их несущей способности, неравномерной их осадке или к выпучиванию, т.е. разрушению всей надземной части здания.

Авторами предложена модель прогноза изменения уровня подъема грунтовых вод, которая влияет на их динамику и восстановление во времени

$$h_t = \frac{h_{вод} \cdot [h_{ест} \cdot S_r + (Q_u - Q_\phi) \cdot t] + H_0 \cdot Q_\phi \cdot t}{h_{вод} \cdot S_r + Q_\phi \cdot t} \quad (1)$$

где h_t - подъем уровня грунтовых вод за время t , м; $h_{вод}$ – мощность водоупора, м; $h_{ест}$ – мощность грунтовых вод до застройки территории, м; S_r – фактическая степень насыщенности грунтов в зоне аэрации; Q_u – инфильтрация, м/сутки; Q_ϕ – фильтрация грунтов водоупора, м/сутки; t – время, в пределах которого производится прогноз уровня грунтовых вод, сутки; H_0 – начальный напор.

Система внутренней хозяйственно-бытовой канализации, предназначена для удаления из здания загрязненной воды после мытья посуды, продуктов, стирки белья, санитарно-гигиенических процедур и транспортировки этих вод в микрорайонную канализационную сеть.

Уклоны отводных трубопроводов при проектировании принимаются равными $i = 0,03-0,04$.

Для контроля за работой канализационной сети и очистки ее, устанавливают смотровые колодцы: в местах присоединения выпусков; на изгибах; в местах изменения диаметра и уклонов труб; на прямых участках на расстоянии не более 35 м при диаметре труб 150 мм, 50 м – при диаметре 200-450 мм и 75 м – при диаметре 500-600 мм. Колодцы выполняют из сборного железобетона диаметром 1000 мм для труб $D < 600$ мм. На выпусках при глубине заложения до 1,2 м могут быть установлены колодцы диаметром 700 мм [3, 4, 5].

Для контроля за работой трубопроводов предлагается устройство для очистки жиросодержащих сточных вод. На рис. 2 показана схема устройства (Декларационный патент на винахід 35732 А 6 В01D21/24) [6].

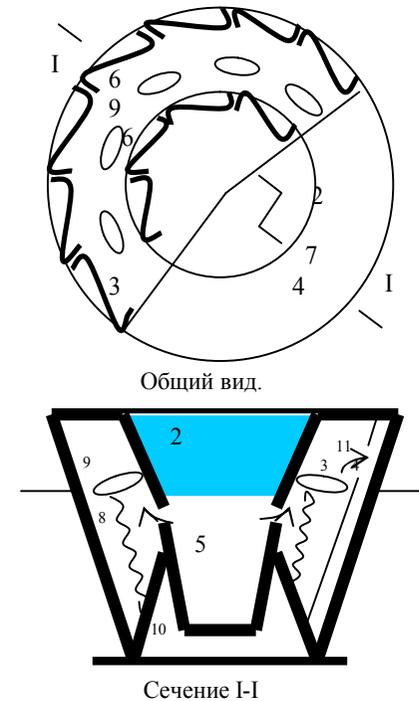


Рис. 2. Устройство для очистки жиросодержащих сточных вод.

Устройство состоит из цилиндрического корпуса 1, который разделен перегородками на приемную 2, отстойную 3, накопительную 4 камеры. Приемная камера 2 в нижней части имеет горизонтальную прорезь в стенке, граничащей с отстойной камерой 3. Стенки приемной 2, отстойной 3 и накопительной 4 камер выполнены из отдельных z – образных плоских

протяженных элементов 6. Вертикальные стыки 7 между отдельными z – образными элементами заделаны герметично. Стенки приемной камеры 2 в нижней части имеют прорезь 5. В отстойной камере 3 на специальных гибких фалах 8 закреплены замкнутые полости 9, которые находятся на плаву зеркала сточных вод. Днище выполнено в виде конических зубьев 10 выгнуто – выпуклых поверхностей с наклонными плоскостями. Стенки всех камер имеют угол наклона $10 - 15^{\circ}$, примыкая к ребрам днища, являясь одновременно их продолжением, при этом стенки отстойной камеры 3 на границе с накопительной камерой 4 в верхней части имеют узкую прорезь 11 ниже крайнего положения зеркала поверхности сточных вод.

Устройство работает следующим образом. Сточная вода поступает по трубопроводу (на чертеже условно не показано) в приемную камеру, где происходит первичная очистка посредством контакта загрязненных вод со статическим полем z - j, образных элементов 6 и осадка взвешенных частиц в конические части днища. Через имеющуюся прорезь 5 в нижней части приемной камеры 2 сточная жидкость поступает в отстойную камеру 3. Перемещение смеси снизу вверх во встречном водном потоке обеспечивает вторичную очистку и дополнительную осадку взвешенных частиц в конические чащи днища отстойной камеры. Осадка взвешенных частиц способствует наличие z – образных плоских протяженных элементов 6, которые обеспечивают увеличение протяженности стенок приемной, отстойной и накопительной камер и увеличивают протяженность статического поля и обеспечивают необходимую контактность со сточными водами, что ускоряет оседание взвешенных частиц.

Закрепленные на гибких фалах элементы с замкнутыми полостями обеспечивают накопление нефтесодержащих пленок жидкости. По мере перехода сточных вод в отстойную камеру по имеющейся прорези в верхней части стенки, граничащей с накопительной камерой, сточная вода в виде зеркальной тонкой струи переливается в накопительную камеру, из которой по специальному водоводу отводится потребителю.

Это устройство может быть установлено на кухне под раковиной в квартире, внутри дома (подвал). Общий вид внутриквартирного устройства показан на рис.3.

Внутри квартиры устройство устанавливается под сифоном 6, который обеспечивает накопление частиц. Предварительно очищенные стоки через патрубок попадают в устройство 7, где происходит доочистка от взвешенных частиц, жиров, масел и др. Обычно мойкой пользуются не постоянно, а с перерывами от 2-х до 3-х и более часов. За это время водный поток стоков перейдет из турбулентного в ламинарный, что обеспечит высокий уровень очистки.

Очищенные стоки накопленные в устройстве, в объеме, соответствующим разовому пользованию мойкой, отстоявшись, уйдут в коллектор.

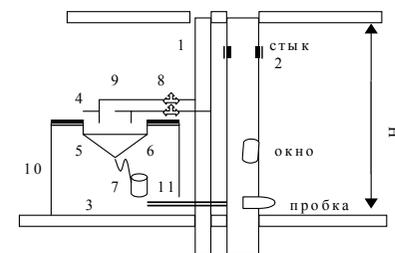


Рис.3. Общий вид устройства внутри квартиры.

1 – водопровод горячей, холодной воды; 2 – коллектор стоков; 3 – отвод стоков в коллектор; 4 – краны горячей, холодной воды; 5 – раковина (мойка); 6 – сифон; 7 – устройство для предварительной очистки; 8 – запорная арматура; 9 – краны (смеситель); 10 – шкаф; 11 патрубок.

Установленное устройство внутри квартиры обеспечивает раздельную очистку сточных вод от взвешенных частиц, жировой примеси. Устройство устанавливается ниже сифона и подсоединяется к сифону и водостоку в нижней части. При этом рабочий объем устройства может составлять от 2 до 5 литров стоков. По экспериментальным данным построен график зависимости пропускной способности условно чистой воды во времени (рис. 4).

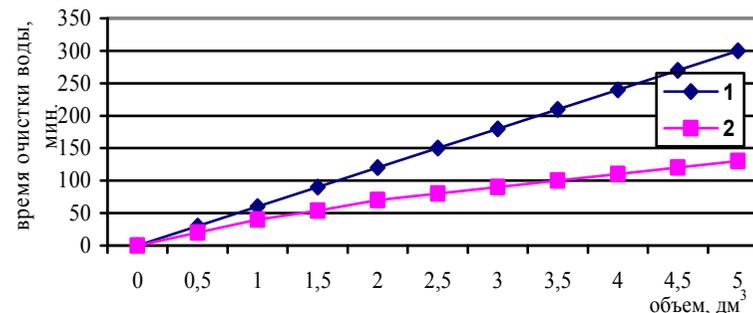


Рис. 4. Динамика роста пропускной способности условно чистой воды во времени.

1 - естественным путем, 2 - через предлагаемое устройство.

Из графика видно, что вода, поступающая в обычный отстойник, фильтруется в среднем, в зависимости от объема от 5-ти и более часов, а через предлагаемое устройство – за 2 часа.

Устройство подобного типа внутридомовое может быть установлено в подвале или техподполье любого здания или сооружения. В таком случае рабочий объем может составлять 1000 – 1500 литров. Общий вид внутридомового устройства показан на рис. 5.

В случае использования внутридомового устройства 4, последнее устанавливается в подвале (техподполье) здания или сооружения на специальной площадке 5. При этом, с целью уменьшения турбулентности стоков, соединение внутридомового коллектора 6 с устройством 4 выполнено с помощью колена (угольника) 10, а отвод осуществляется через внутриквартальный (дворовой) коллектор 8.

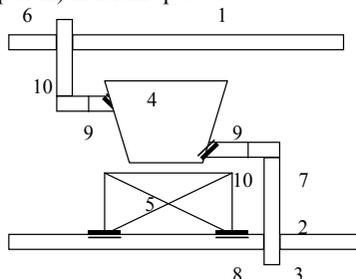


Рис. 5. Общий вид внутридомового устройства.

1. Перекрытие; 2. Конструкция пола подвала, техподполья; 3. Грунтовое основание; 4. Устройство; 5. Площадка; 6. Внутридомовый подающий стояк стоков; 7. Отводящий стояк стоков; 8. Внутриквартальный (дворовой) коллектор стоков; 9. Фланцы; 10. Колено (уголок).

Выводы:

Разработанное устройство для очистки сточных вод, дает возможность сохранить эксплуатационную пригодность сантехнических систем, как внутри здания, так и снаружи, обеспечивая при этом надежность и долговечность здания.

Устройство очищает сточные воды от взвешенных частиц и жировых отложений, и обеспечивает сток в трубопроводах без препятствий.

Устройство может быть использовано как в жилищно-бытовых, медицинских учреждениях и в лабораториях.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Чистяков К.П. и др. Повышение эффективности работы систем горячего водоснабжения. – М.: Стройиздат, 1980. – 350с.
2. ДБН 360-92*. От 1993г (с дополнениями № 1, № 2, № 3) Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
3. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация.
4. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
5. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
6. Устройство для очистки сточных вод содержащих нефтепродукты. Декларационный патент на винахід 35732 А 6 В01D21/24.

УДК 536.24.03

ИЗУЧЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ СТАЛЕБЕТОННЫХ ПЛИТ

к.т.н., доц. Гапонова Л.В.

Харьковская национальная академия городского хозяйства

Основным направлением повышения эффективности конструкций является разработка легких теплогидроизоляционных материалов. Применение таких материалов в конструкциях позволит весьма существенно сэкономить тепловую энергию. Целесообразно для комплексного ресурсосбережения применять теплогидроизоляционные изделия с технологическими пустотами, в которых создаются воздушные прослойки.

В настоящее время широкое распространение получили сталебетонные плиты покрытий и перекрытий промышленных и гражданских зданий. Вопросы термостойкости таких плит исследованы недостаточно. Этим определяется **актуальность настоящей работы**. На термическое сопротивление конструкции влияют следующие характеристики: геометрические, отражающие размеры и форму элементов конструкции; физические и механические характеристики материалов (теплопроводность, коэффициент теплопроводности); граничные условия, отражающие характер взаимодействия с окружающей средой.

Анализ литературных источников показал, что в настоящее время широкое распространение получили сталебетонные плиты покрытий и перекрытий промышленных и гражданских зданий [1, 2]. Но вопросы термостойкости таких плит исследованы недостаточно.

Целью статьи является математическое описание физического процесса для стационарного теплового поля. Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**: разработать методику расчета процесса теплопередачи сталебетонной плиты покрытия с пустотными включениями; смоделировать физическое поле, описываемое уравнением Лапласа.

Существенным фактором, влияющим на термическое сопротивление ограждающей конструкции, является её форма, взаимное расположение пустот, направление теплового потока [3,4]. В настоящее время в качестве конструкций перекрытия наиболее распространены плиты с пустотами круглой формы с осью, ориентированной вдоль перекрываемого пролёта. Площадь поперечного сечения пустот составляет примерно 50 % площади поперечного сечения плиты, что создаёт внутри конструкции достаточно большие заполненные воздухом пространства, которые можно классифицировать как замкнутые воздушные прослойки. Предложено рассматривать конвективный теплообмен в замкнутом пространстве пустот строительных конструкций как элементарное явление теплопроводности, вводя при этом понятие эквивалентной теплопроводности:

$$\lambda_{\text{экв}} = \frac{Q \cdot \delta}{F \cdot \Delta t} \quad (1);$$

где: Q - тепловой поток через прослойку, Вт; δ - толщина прослойки, м; F - площадь конструкции, перпендикулярная тепловому потоку, м²;