

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАГЛУБЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

В настоящее время для правобережья Украины, районов Крыма, а также для других городов вследствие воздействия природных и техногенных факторов серьезной проблемой является развитие таких опасных геологических процессов, как подтопления грунтовыми и затопления поверхностными водами, образование оползней, разрушение берегов морей и крупных водохранилищ и т.п. [1]. Такие процессы приводят к большим экономическим потерям, а иногда и к человеческим жертвам.

В сложившейся ситуации очень актуальной проблемой является разработка противооползневых мероприятий. Одним из возможных экономических вариантов решения проблемы является возведение противооползневых заглубленных сооружений, размещаемых на склонах [2-6].

Строительство заглубленных сооружений сопряжено со значительными инвестициями. Однако их строительство может быть экономически выгодно с учетом: а) высоких бюджетных затрат на ликвидацию последствий оползневых процессов, выполнение необходимых защитных противооползневых мероприятий; б) низких коммерческих затрат, связанных со стоимостью земельных участков на неудобьях; в) сокращением эксплуатационных затрат на отопление зданий; г) низкого земельного налога.

Таким образом, комплексы противооползневых сооружений (КПОС) позволяют одновременно решать такие важнейшие проблемы как противооползневая защита и энергосбережение.

Так как данных об энергетической эффективности заглубленных сооружений совершенно недостаточно [7], а заглубленных зданий, размещаемых на склонах, вообще не имеется, то целью настоящей работы являлось определение именно энергоэффективности таких зданий.

Конструкции зданий условно были приняты изготовленными из тяжелого бетона толщиной ограждающих конструкций 200 мм. Высота помещения принята равной 3 м.

Для этого энергетическая эффективность сооружений, размещаемых на склонах, сравнивалась с эффективностью аналогичных сооружений, возведенных обычным способом, а также заглубленных.

В исследовании использовалась стандартная программа, в которой реализован метод конечных разностей. В процессе моделирования назначались теплотехнические характеристики грунта и начальное распределение температур в грунтовом массиве. При этом коэффициент теплопроводности грунта принимался как для суглинка. Температура грунта на определенной глубине и температура наружного воздуха была принята согласно

климатологическим данным для г. Днепропетровска, как средняя в феврале. При этом температура внутри помещения принималась равной 18°C .

В результате расчета были получены температурные поля и тепловые потоки для зданий с различной степенью заглубления, а также для здания расположенного на склоне.

На рис. 1-2 приведены температурные поля для наиболее характерных схем расположения здания в грунтовом массиве.

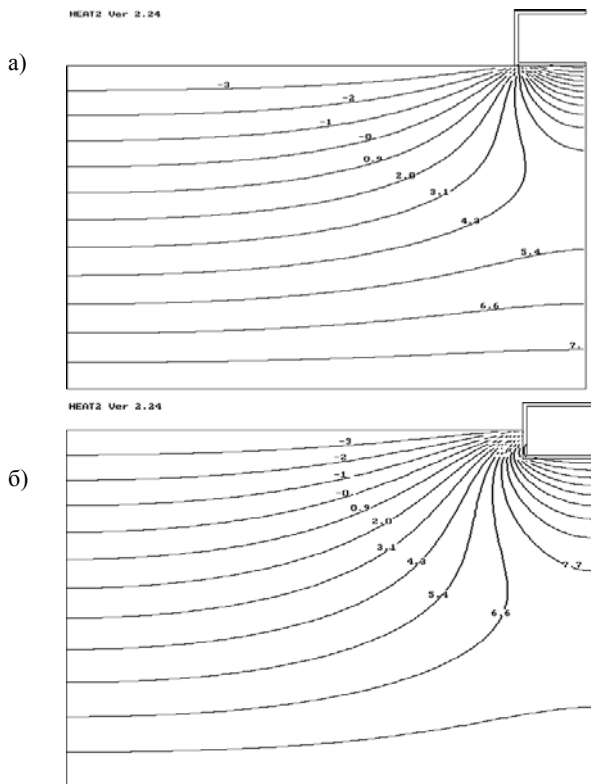
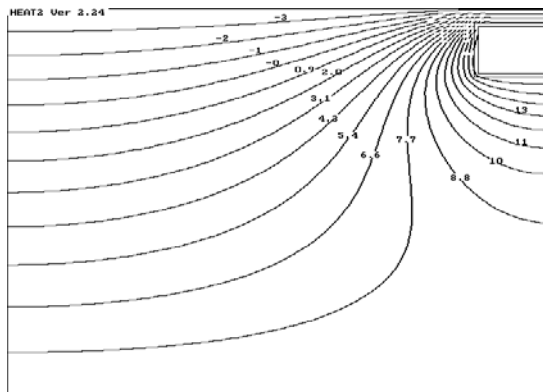


Рис. 1. Температурные поля для зданий:
а) наземных; б) полузаглубленных (отметка верха покрытия +1,7 м).

а)



б)

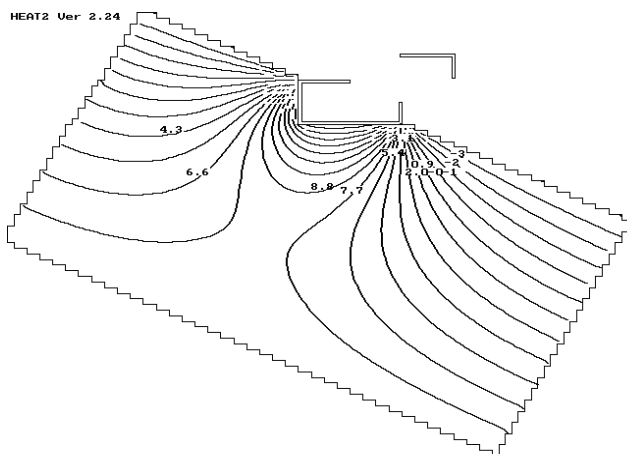


Рис. 2. Температурные поля для зданий:
а) заглубленных (отметка верха покрытия -0,3 м);
б) размещаемых на склонах.

График изменения величины теплового потока в зависимости от изменения отметки верха покрытия здания приведен рис.3.

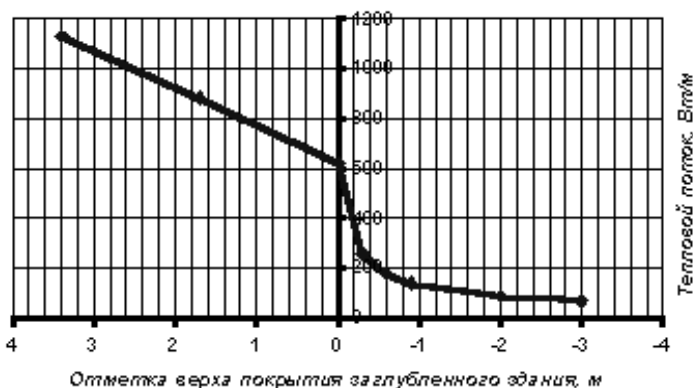


Рис. 3. Изменение величины теплового потока в зависимости от степени заглубления здания.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

1. Теплопотери заглубленных зданий в 16,4 раза меньше по сравнению с теплопотерями обычных зданий.
2. Заглубленные здания, расположенные на склоне, на 24% энергоэффективнее по сравнению с наземными.
3. Существенное снижение тепловых потерь происходит лишь при заглублении здания до определенной отметки. Дальнейшее заглубление энергетического эффекта не приносит, однако при этом увеличиваются объемы земляных работ. Поэтому важно определить оптимальную степень заглубления здания, которая будет давать максимальный экономический эффект, аналогично тому, как решается эта проблема при термореновации зданий старой застройки [8].

Список используемой литературы:

1. Инженерная защита склонов г. Днепропетровска от опасных геологических процессов/ Куличенко И.И., Большаков В.И., Савицкий Н.В., Швец В.Б., Головки С.И., Никифоров Ю.Н. // Сб. научн. Тр. ПГАСА. Вып.11.- Дн-ск: ПГАСА, 2000.- С.33-36.
2. Инновационная стратегия разработки энергоэффективных противооползневых сооружений в г. Днепропетровске/ Куличенко И.И.,

Савицкий Н.В., Большаков В.И., Козинец В.П. // Сб. научн. тр. ПГАСА. Вып.15.- Дн-ск: ПГАСА, 2001.- С.5-13.

3. Kulichenko I., Bolshakov V., Savytsky N. Project Management Strategy for the Landslide Control Structures// Proc. of the international symposium on geotechnological issues of underground space use for environmentally protected world.- Dnipropetrovsk: NMUU, 2001.- P.253-255.

4. Разработка технических предложений по комплексу противооползневых сооружений, размещаемому на однопрофильных склонах (КПОС-1)/ Куличенко И.И., Савицкий Н.В., Большаков В.И., Козинец В.П., Никифоров Ю.Н.// Сб. научн. тр. ПГАСА. Вып.16.- Дн-ск: ПГАСА, 2002.- С.5-8.

5. Предложения по комплексу противооползневых сооружений, размещаемому на двухпрофильных склонах/ Куличенко И.И., Савицкий Н.В., Большаков В.И., Козинец В.П., Сысоев С.Ю., Никифоров Ю.Н.// Сб. научн. тр. ПГАСА. Вып.19.- Дн-ск: ПГАСА, 2002.- С.17-21.

6. Гинзбург Л.К. Противооползневые удерживающие конструкции. – М.: Стройиздат, 1979. – 80 с.

7. Проектирование и строительство заглубленных гражданских зданий / Р. Стерлинг, Дж. Кармоди, В.Т. Фарнан, Г. Эльници; Пер. с англ. А.С. Гусева, А.П. Ромася; Под ред. С.С. Кармилова. – М.: Стройиздат, 1986. –252 с.

8. Методика оптимизации тепловой защиты ограждающих конструкций эксплуатируемых жилых зданий/ Савицкий Н.В., Никифорова Т.Д., Большаков В.И., Швец Н.А.// Перспективные задачи инженерной науки. Сб. научн. тр. междунар. конф.- Дн-ск: GAUDEAMUS, 2001.- С.266-273.

РЕФЕРАТ

УДК 624:697.12:003.18

Энергоэффективность заглубленных зданий/Савицкий Н.В., Большаков В.И., Куличенко И.И., Никифорова Т.Д., Гуслистая А.Э.

Рассмотрены вопросы, связанные с решением проблемы инженерной защиты оползнеопасных территорий в Украине. Предложены многофункциональные заглубленные противооползневые сооружения. Исследуется энергоэффективность таких зданий.