

сделать вывод, что, хоть типология по своей структуре и различна, однако в целом суть осталась неизменной.

При переходе на европейские нормы происходят серьезные изменения в основных расчетных положениях. Подпорные стены по СНиП 2.06.07-87 рассчитываются по двум группам предельных состояний:

- по первой группе (полная непригодность сооружений, их конструкций и оснований к эксплуатации);

- по второй группе (непригодность к нормальной эксплуатации).

В ТКП EN 1997-1-2009 даны следующие проектные подходы для длительных и временных предельных состояний:

- внутреннее разрушение или чрезмерные деформации сооружения или конструктивных элементов, включая, например, фундаменты, сваи, стены подвала и т. д., в которых прочность конструктивных материалов важна для обеспечения сопротивления;

- разрушение или чрезмерные деформации основания, в котором прочность грунта или горной породы важна для обеспечения сопротивления.

Они отличаются способом распределения частных коэффициентов между воздействиями, свойствами материала и сопротивлениями, что следует из различия подходов к способу учета неопределенностей при моделировании результатов воздействий и сопротивлений.

В Еврокоде 7 рассматриваются различные вопросы современной геотехнической практики – от исследований грунта и до проектного моделирования. Он способствует разработке новых технологий.

УДК 624.012

### **Из истории освоения подземного пространства в Древней Руси**

Ловыгин А.Н., Ахремко И. А.

Белорусский национальный технический университет

Территория современной России, Украины и Беларуси богата лесом, но практически лишена гор. Горно-геологические условия, в которых могли формироваться пещерные жилища, имеются только в отдельных регионах, где и встречается большое количество естественных полостей, использованных первобытным человеком. Самую яркую характеристику архитектуры первобытного человека, проживавшего на равнинной местности, даёт изучение дошедших до настоящего времени поселений, в которых имелось много заглубленных или засыпных сооружений.

До настоящего времени сохранились скифские архаические подземные жилища на р. Буг близ г. Николаева, относящиеся к IV- III вв. до н. э., оно представляет собой группу овальных ям глубиной около 3 м., соединённых между собой проходами. Ямы, вырытые в лёссовых грунтах, имеют суже-

ние кверху. Центром всего поселения является большой колодец глубиной около 4,5 м.

На равнинных территориях России, Украины и Беларуси известны поселения восточных славян, относящиеся к V-IV вв. до н. э. В результате раскопок установлено, что в нижней части территории расположения восточнославянского региона все жилища строили из дерево-столбовой, а затем срубовой конструкции. Стены их снаружи обваловывали грунтом, пол углубляли ниже уровня земли. Встречаются постройки различной формы и конструкции.

До X века практически всё строительство осуществлялось из дерева, которое не могло сохраняться длительное время. Использование камня и кирпича началось с конца X века, и этот процесс можно примерно датировать временем принятия христианства. К этому же периоду можно отнести и появление подземных сооружений, полученных при добыче камня.

Первой крупной подземной постройкой можно считать церковь Рождества Богородицы в Дальних пещерах. Со временем подземные помещения-штольни, кельи, церкви появились в Ближних пещерах, находящихся под ближним холмом. Наиболее древние подземные сооружения находятся в Черкас-Кермене, где в скалах на нескольких этажах расположено множество пещер в виде отдельных камер, овальной или прямоугольной формы. Высота помещений не превышает 2.5 м. Породы, в которых они построены, хорошо разрабатываются, плотные, не пропускают воду.

УДК 629.073.23

### **Анализ применения каркаса здания в трех конструктивных вариантах исполнения: монолитном, сборном и сборно-монолитном**

Пецольд Т.М., Потерщук В.А., Армянинов О.Д.,  
Гуминский М.Л., Скачек П.Д.

Белорусский национальный технический университет

Увеличение масштабов строительства высотных зданий требует применения надежных и экономичных несущих конструкции. Это обуславливает поиск наиболее выгодного, менее трудоемкого и надежного варианта исполнения несущего каркаса многоэтажных высотных зданий.

Были смоделированы и просчитаны 2 варианта пространственного каркаса. Первый вариант – для сборного каркаса с шарнирными узлами в месте примыкания к плите перекрытия колонн, и второй вариант – для сборно-монолитного и монолитного с жестким защемлением колонн в уровне диска перекрытия.

Сборный каркас здания представлен многопустотными плитами безопалубочного формования, опертыми на сборные ригеля с применением