

А.И. БЕК-БУЛАТОВ, канд. техн. наук, начальник технического отдела  
ООО «Пеноплэкс СПб» (Москва)

## Фундаменты мелкого заложения с применением плит «Пеноплэкс®»

По данным экспертов, жилищная проблема стоит перед 61% российских семей. Общая потребность населения в жилье, по оценкам правительства, составляет около 1,57 млрд м<sup>2</sup>. Чтобы удовлетворить спрос, жилищный фонд надо увеличить почти на 50%, то есть рядом с каждым двумя домами построить такой же новый. Эту проблему предлагается решить в рамках национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», одним из основных направлений которого является малоэтажное строительство.

Широкомасштабное малоэтажное строительство в России постепенно набирает обороты. Возможно, что в этом направлении будет пройден путь, аналогичный Северной Америке и Европе. Однако, как показывает анализ сложившейся ситуации, без существенных бюджетных вливаний малоэтажная застройка не сдвинется с нулевого цикла. Недостаток дорог, электро- и газоснабжения на будущих загородных участках для коттеджной застройки ставит перед компаниями-застройщиками ряд сложных вопросов, связанных с реализацией строительных проектов. Для реализации национального проекта в настоящих условиях необходим комплекс готовых технических решений, включающих как проекты типовых домов, мощную производственную базу, на основе которой будут производиться конструктивные элементы быстровозводимых зданий и сооружений, так и технологии создания инфраструктуры будущих поселений.

Анализ статистических данных (см. табл.) показывает, что наша страна значительно уступает по такому показателю, как площадь жилья, приходящаяся на челове-

ка: 20,3 м<sup>2</sup>/чел. в России против 68,4 и 48 м<sup>2</sup>/чел. соответственно в США и Канаде. В два с лишним раза меньше показатель проживающих в индивидуальных домах: 25,3% против 62,4 и 64,5 в Северной Америке. Доля проживающих в индивидуальных домах в городах у нас более чем в 3,5 раза меньше, чем в США. При этом процент проживающих в сельской местности у нас выше, чем в сравниваемых странах.

Данные, представленные в таблице, дают основание прогнозировать рост этих показателей в нашей стране до значений показателей стран, где они стабильны уже продолжительное время.

В настоящее время на рынке малоэтажного и коттеджного строительства наблюдается спрос на жилье в низшей ценовой категории, которое станет альтернативой элитному жилью. Строительство жилья этого ценового сегмента основывается на быстровозводимых технологиях – каркасной, несъемной опалубке, из газобетонных блоков, с применением сэндвич-панелей и др.

Одним из направлений деятельности компании «Пеноплэкс СПб» является разработка и внедрение новых технологий в России. Она основывается на сравнительно новом для нашей страны материале, который производит компания, – плит из экструдированного пенополистирола «Пеноплэкс®» и изделий на его основе: полуцилиндров и сегментов для трубной изоляции, отделочного потолочного профиля «Плентэкс®». Для применения сегментов и полуцилиндров «Пеноплэкс®» в конструкциях теплоизоляции трубопроводов совместно с ОАО «Теплопроект» разработаны Рекомендации по применению с альбомом технических решений ТР 12312-ТИ.2006. Для использования плит «Пеноплэкс®» в панельном домостроении совместно с ОАО «КБ им. А.А. Якушева» разработаны Рекомендации по проектированию наружных трехслойных стеновых панелей с теплоизоляционным слоем из плит полистирольных вспененных экструзионных «Пеноплэкс®» для жилых и общественных зданий».

Другой разработкой является технология устройства морозозащищенных фундаментов мелкого заложения [1]. Эта технология позволяет строить здание на фундаменте, подошва которого расположена значительно выше глубины промерзания грунта.

Основа технологии – применение плит «Пеноплэкс®» для исключения промерзания пучинистого грунта под подошвой фундамента. Применение такой технологии позволит снизить затраты, а в отдельных случаях будет единственным способом возведения фундамента.

В настоящее время разрабатывается Руководство по применению плит полистирольных вспененных экструзионных «Пеноплэкс®» для устройства фундаментов мелкого заложения, которое появится в печатном виде в ближайшее время. В руководстве рассмотрены различные виды фундаментов с теплоизоляцией: фундамент для отапливаемых зданий без теплоизоляции пола (рис. 1), фундамент для отапливаемых зданий с теплоизоляцией пола  $R_f=3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  (рис. 2), фундамент для неотапливаемых зданий (рис. 3) и фундамент для отдельно стоящей колонны (рис. 4).

Показатель	Страна		
	Россия	США	Канада
Население, млн чел.	145	296	31,9
Площадь жилья, млн м <sup>2</sup>	2949	20248	1530
Площадь жилья, приходящаяся на человека, м <sup>2</sup> /чел.	20,3	68,4	48
Количество квартир, млн	56,9	124,4	11,6
Средняя площадь квартиры, м <sup>2</sup>	50,1	163	132
Доля населения, проживающего в индивидуальных домах, %	25,3	62,4	64,5
Доля населения, проживающего в индивидуальных домах в городах, %	13,1	49,3	–
Доля населения, проживающего в индивидуальных домах в сельской местности, %	58,5	–	–
Сельское население, %	26	21	20

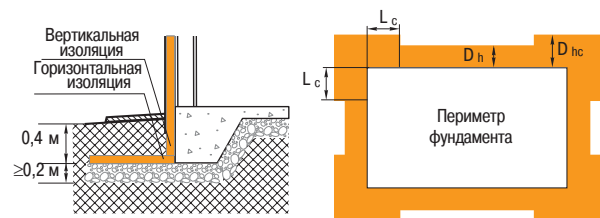


Рис. 1. Поперечный разрез и план расположения изоляционных плит «Пеноплэкс®» для отапливаемых помещений при  $R_f=0$

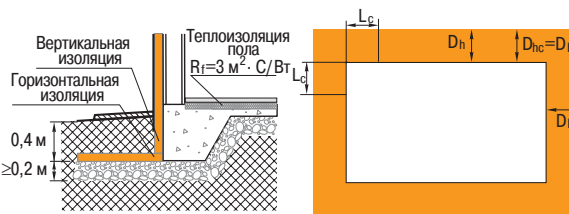


Рис. 2. Схема поперечного разреза и план расположения изоляционных плит «Пеноплэкс®» для отапливаемых помещений при теплоизоляции пола  $R_f=3$

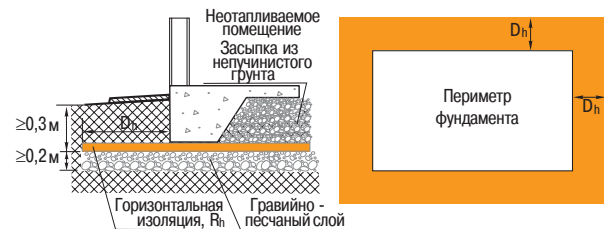


Рис. 3. Схема поперечного разреза и план расположения изоляционных плит «Пеноплэкс®» для неотапливаемых помещений

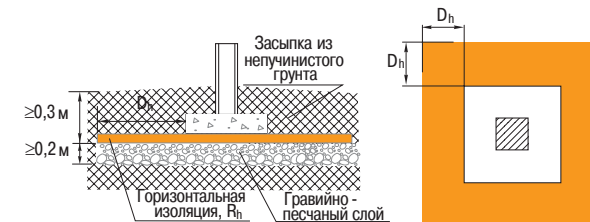


Рис. 4. Схема поперечного разреза и план расположения изоляционных плит «Пеноплэкс®» для отдельно стоящих колонн

Технический отдел компании предлагает специалистам и организациям консультации по применению следующих технологий:

- морозозащищенные фундаменты мелкого заложения для отапливаемых и неотапливаемых зданий;
- сопряжение отапливаемых и неотапливаемых частей зданий;
- утепление фундаментов колонн от морозного вспучивания (опоры мансард, столбы и др.);
- защита от промерзания инженерных коммуникаций, проложенных выше уровня промерзания грунта (водоводы с холодной водой, канализация, сточные воды и др.);
- теплоизоляция трубопроводов с температурой теплоносителя  $-60 \text{---} +75^\circ\text{C}$ .

В строительной практике довольно часто возникает необходимость пристроить к ранее построенному дому мансарду, гараж, ступеньки или другое сооружение. В процессе эксплуатации появляются дефекты в местах сопряжения конструкций, трещины в кладке, вызванные различными величинами деформации пучения основания пристроенной части и самого сооружения. Для того чтобы избежать появления такого вида проблем, необходимо утепление грунта вокруг колонн, свай или по периметру сооружения во время строительства, что более предпочтительно, либо следует провести такие мероприятия после возникновения проблемы.

Строительство морозозащищенных фундаментов позволяет также решить проблему, возникающую при прерывании строительства на зимний период или замораживании строительства на неопределенный срок.

Такая же проблема возникает при мощении и облицовке пешеходных дорожек при устройстве их на пучинистых грунтах. Со временем поверхность деформируется и требует дополнительных затрат на проведение реконструкции. Во избежание этого необходимо на начальной стадии строительства уложить на подготовленное основание экструзионные плиты «Пеноплэкс®», а затем уже производить мощение или облицовку.

Применение технологии укладки инженерных коммуникаций с применением коробов из экструзионного пенополистирола широко применяется в Скандинавских странах и Северной Америке. Преимущество данной технологии заключается в том, что прокладку коммуникаций можно производить в зоне, находящейся выше уровня промерзания грунта, — это позволяет значительно уменьшить объемы земляных работ. Особенно

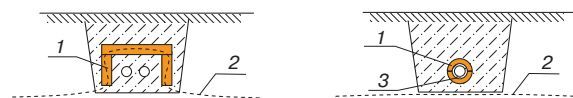


Рис. 5. Прокладка коммуникаций в зоне промерзания: 1 — плиты «Пеноплэкс®» или сегменты; 2 — граница промерзания грунта; 3 — греющий кабель

актуально применение данной технологии в районах с насыщенной сетью инженерных коммуникаций.

Как правило, по этой технологии используется П-образный короб, выполненный из плит экструзионного пенополистирола. Толщина плит, ширина короба, глубина заложения определяются в зависимости от климатических условий района строительства, свойств грунтов, величины тепловыделения инженерных коммуникаций (рис. 5). По этой же технологии можно осуществить прокладку канализационных труб, емкостей и фильтрационных полей систем биологической обработки сточных вод. Эффективную работу систем очистки обеспечивает наличие различных микроорганизмов, жизнедеятельность которых сильно зависит от температуры окружающей среды. Применение теплоизоляции систем биоочистки сократит потери тепла, обеспечит поддержание необходимых условий для бактерий в системе, позволит уменьшить объемы земляных работ и обеспечит надежную круглогодичную работу системы.

Одним из наиболее часто встречающихся вариантов является строительство деревянного дома из бруса с последующей его облицовкой через 2–3 года кирпичом по слою дополнительной теплоизоляции. При дальнейшей эксплуатации облицованного дома такие усовершенствования приводят обычно к нарушению целостности кирпичной кладки, поскольку изначально фундамент проектируется, как правило, для деревянных строений.

Наличие рядом с домом колодца или коммуникаций, которые способствуют увеличению глубины промерзания грунта и приводят к повреждениям конструкций сооружения, связанным с морозным пучением грунтов. Все перечисленные выше проблемы решаются при использовании данной технологии и применении продукции компании «Пеноплэкс СПб».

### Литература

1. Бек-Булатов А.И. Морозозащищенные фундаменты мелкого заложения // Строит. материалы. 2006. №6. С. 68–69.