

УСТРОЙСТВО МАЛОЗАГЛУБЛЕННЫХ ФУНДАМЕНТОВ НА ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТАХ

Тулаков Э.С., д.т.н.; Султонов А.Н., ассистент; Курбонов А.С., магистрант
(СамГАСИ)

В статье приведены фундаменты мелкого заложения используемый в отапливаемых и неотапливаемых одно- и двухэтажных жилых зданиях. К таким конструкциям относятся фундаменты на грунтовой подушке, подошва которых закладывается на глубину 0,4 м - в отапливаемых зданиях и на 0,3 м - в неотапливаемых, а также под отдельно стоящие опоры.

Во избежание деформации фундамента при сезонном промерзании грунта предусматривают устройство теплоизоляции из пенополистирольных плит KNAUF и формованного пенополистирола KNAUF, позволяющей уменьшить глубину сезонного промерзания грунта под подошвой фундамента и тем самым обеспечить расположение границы промерзания в слое непучинистого грунта - грунтовой подушке, выполняемой в отапливаемых зданиях и в отдельных опорах - под слоем теплоизоляции, на которой опирается фундамент.

В отапливаемых зданиях теплоизоляцию размещают вертикально по внешней поверхности фундамента и цокольной части стены на высоту не менее 1 м от подошвы фундамента толщиной δ , и горизонтальной шириной D_h и толщиной δ_h , а также толщиной δ_c и длиной L_c по углам здания (рис. 1).

При утеплении цоколя теплоизоляционный материал располагают с наружной стороны (рис. 1). А в качестве чаще всего применяют экструдированный пенополистирол, который имеет близкое к нулю водопоглощение и высокие теплоизоляционные характеристики во влажной среде. К теплозащите цоколя предъявляют те же требования, что и к наружным стенам: сопротивление теплопередаче наружной части цоколя должно быть не менее $3,16 \text{ (м}^2\text{х}^\circ\text{C)/Вт}$. Толщина утеплителя принимается в соответствии с данными таб. 1.

Таблица 1.Требования к теплозащите цоколя

Коэффициент теплопроводности утеплителя, Вт/(мх°С)	0,03	0,035	0,04	0,045
Толщина утеплителя, мм	90	110	120	130

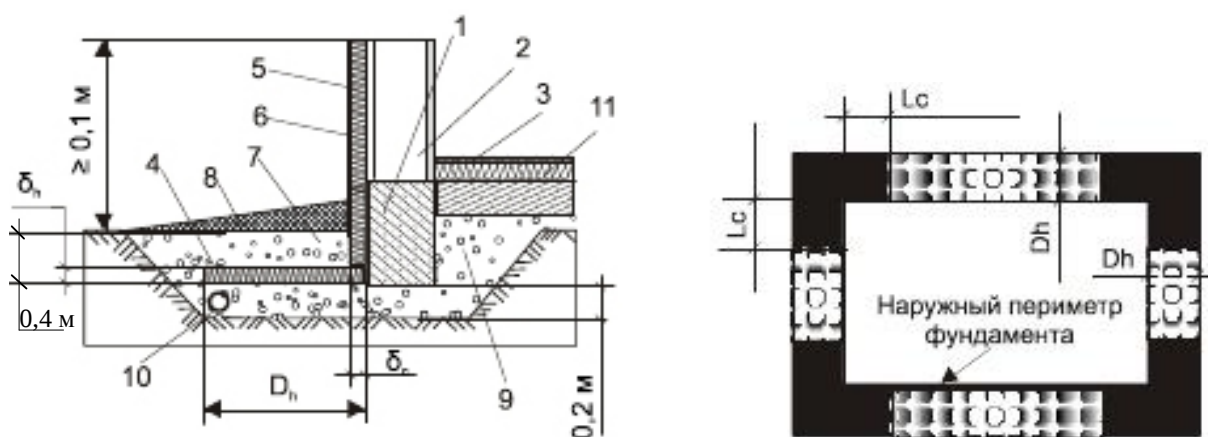


Рис. 1. Схема укладки и параметры теплоизоляции в фундаментах отапливаемых зданий с теплоизоляцией пола: 1-фундамент; 2-стена здания; 3-пол здания; 4-горизонтальная теплоизоляция; 5-вертикальная теплоизоляция; 6-защитное покрытие; 7-песчаная подготовка под отмотку; 8-асфальтовая отмотка; 9-непучинистый грунт; 10-дренаж; 11-теплоизоляция пола

Для монтажа пенополистироловых плит следует использовать клеи и мастики, не содержащие компонентов, растворяющих полистирол (ацетон и т. п.). Горячие битумные мастики также непригодны для крепления этого материала. Установленные плиты экструдированного пенополистирола с наружной стороны должны быть защищены от разрушительного воздействия окружающей среды и, в частности, солнечных лучей слоем штукатурки по сетке. Можно использовать как тонкие сетки из стекловолокна, так и металлические. Наружный штукатурный слой не должен контактировать с влажным грунтом. Для этого удаляют грунт, прилегающий к цоколю, штукатурку, находящуюся ниже уровня земли, защищают от влаги битумной мастикой, а образовавшуюся выемку засыпают гравием (рис. 1).

В неотапливаемых зданиях теплоизоляция из плит формованного пенополистирола KNAUF и пенополистирольных плит KNAUF выполняется толщиной δ_h только горизонтальной под подошвой фундамента в пределах всей площади здания с выступом за его контур на ширину D_h (рис. 2). Под отдельно стоящий или ленточный фундамент теплоизоляция выполняется также горизонтальной толщиной δ_h с выступом за его контур на ширину D_h (рис. 3).

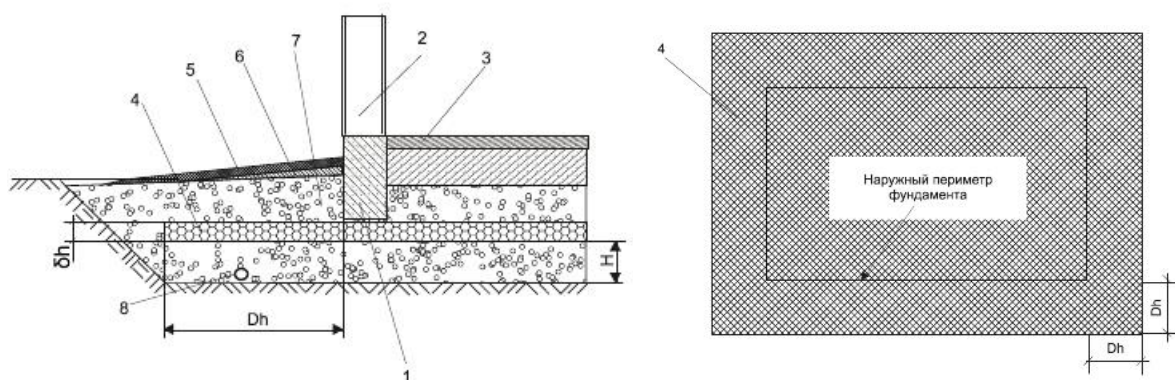


Рис. 2. Схема укладки и параметры теплоизоляции в фундаментах неотапливаемых зданий: 1-фундамент; 2-стена здания; 3-пол здания; 4-горизонтальная теплоизоляция; 5-асфальтовая отмостка; 6-песчаная подготовка под отмостку; 7-непучинистый грунт; 8-дренаж

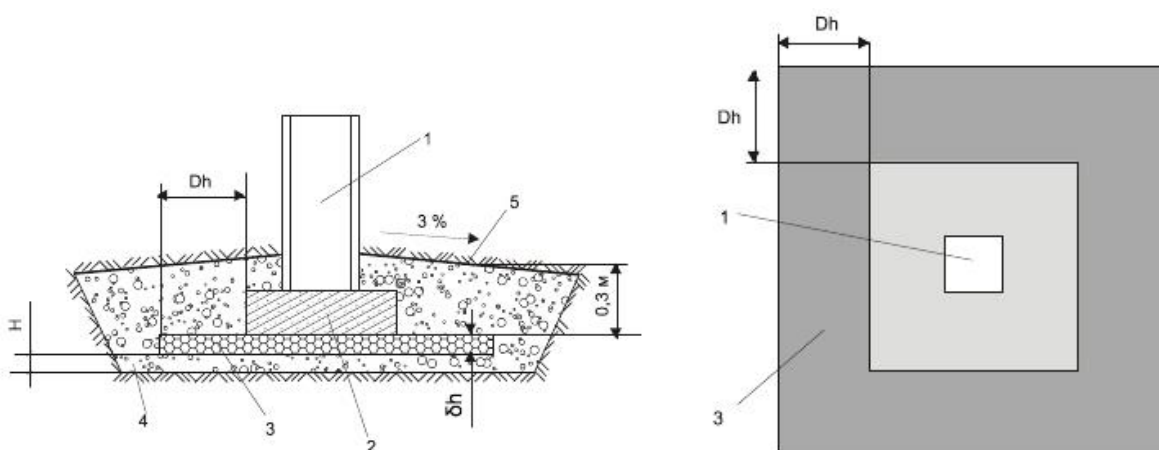


Рис. 3. Схема укладки и параметры теплоизоляции в фундаментах отдельно стоящих опор: 1-опора; 2-фундамент; 3-теплоизоляционный слой; 4-песчано-гравийная смесь; 5-водоупорный слой

Главное отличие поверхностных теплоизолированных фундамента от обычного состоит в том, что под фундамент на несущий слой грунта укладывается теплоизолирующий материал - экструдированный пенополистирол. За счет этого при глубине заложения до 1 м промерзание грунта ниже подошвы исключается (либо допускается промерзание в заранее заданных безопасных пределах на основании предварительной оценки пучинистости грунтов). Проведено экономическое сравнение 5 вариантов фундаментов (рис. 4) для жилого двухэтажного дома-коттеджа (размеры в плане 10,2 x 13,2 м).

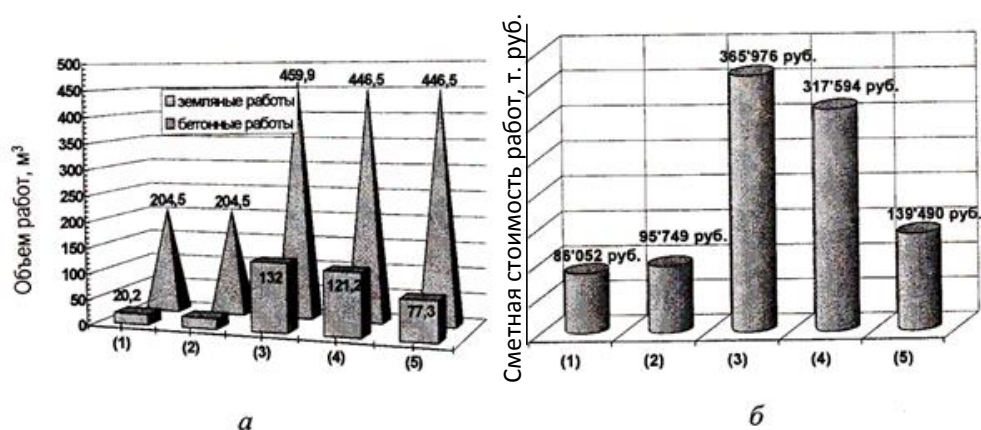


Рис. 4. Экономическое сравнение вариантов фундаментов: а - объем работ; б - сметная стоимость; 1 и 2 - ленточные поверхностных теплоизолированных фундаменты с утеплением подошвы плитным экструдированным пенополистиролом «Экстрапен» и «Пеноплэкс»; 3 и 4 - сборные ленточные фундаменты из блоков ФБС с фундаментными подушками и без них; 5 - монолитный ленточный фундамент

Таким образом, используя полученные закономерности, входящие в состав инженерной методики расчета теплоизолированных фундаментов, можно подобрать нулевую глубину промерзания или такую глубину промерзания, при которой воздействие сил морозного пучения будет

безопасным для конструкций фундаментов и сооружения, осуществив привязку проекта к конкретной местности.

Литература

1. В.С. Беляев, Л.П. Хохлова Проектирование энергоэкономичных и энергоактивных гражданских зданий: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1991, -255с.
2. Г. М. Бадьин Строительство и реконструкция малоэтажного энерго-эффективного дома. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 432 с.:
3. Абелев М.Ю., Абелева А.М., Тулаков Э.С. Строительство на просадочных лёссовых грунтах. - М.: Изд. ЦМИПКС, 1982. - 56 С.