

**ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

**ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ
МЕН ТЕХНИКАСЫ**

2001 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**НАУКА И ТЕХНИКА
КАЗАХСТАНА**

ИЗДАЕТСЯ С 2001 ГОДА

ISSN 2788-8770

№ 2 (2021)

ПАВЛОДАР

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**
выходит 1 раз в квартал

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ51VPY00036165

выдано
Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация научных исследований по широкому спектру проблем в области металлургии,
машиностроения, транспорта, строительства, химической и нефтегазовой инженерии,
производства продуктов питания

Подписной индекс – 76129

<https://doi.org/10.48081/FUTF8491>

Импакт-фактор РИНЦ – 0,344

Абишев Кайратолла Кайроллинович – к.т.н., профессор (главный редактор);
Касенов Асылбек Жумабекович – к.т.н., профессор (заместитель главного редактора);
Мусина Жанара Керейовна – к.т.н., профессор (ответственный секретарь);
Шокубаева Зауреш Жанатовна – технический редактор.

Члены редакционной коллегии:

Калиакпаров Алтай Гиндуллинович – д.т.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан);
Клецель Марк Яковлевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);
Шеров Карибек Тагаевич – д.т.н., профессор (Караганда, Казахстан);
Богомоллов Алексей Витальевич - к.т.н., ассоц. профессор (Павлодар, Казахстан);
Кажыбаева Галия Тулеуевна - к.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);
Зарубежные члены редакционной коллегии:
Baigang Sun – профессор (Пекин, Китай);
Gabriele Comodi – PhD, профессор (Анкона, Италия);
Jianhui Zhao – профессор (Харбин, Китай);
Khamid Mahkamov – д.т.н., профессор (Ньюкасл, Великобритания);
Magin Laruerta – д.т.н., профессор (СьюДад Исаева КуралайСметкановна Реал, Испания);
Mareks Mezitis – д.т.н., профессор (Рига, Латвия);
Petr Bouchner – PhD, профессор (Прага, Чехия);
Ronny Berndtsson – профессор (Лунд, Швеция);
Барзов Александр Александрович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Витвицкий Евгений Евгеньевич – д.т.н., профессор (Омск, Россия);
Иванчина Эмилия Дмитриевна – д.т.н., профессор (Томск, Россия);
Лазарев Владислав Евгеньевич – д.т.н., профессор (Челябинск, Россия);
Мягков, Леонид Львович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Янюшкин Александр Сергеевич – д.т.н., профессор (Чебоксары, Россия);
Ребезов Максим Борисович – д.с/х.н., профессор (Москва, Россия).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на журнал «Наука и техника Казахстана» обязательна

© Торайгыров университет

Г. Б. Идрисов

ТОО «АСТАНАИНЖКОМСТРОЙ»,
Республика Казахстан, г. Нур-Султан

УТЕПЛЕНИЕ МЕЛКОЗАГЛУБЛЕННЫХ ФУНДАМЕНТОВ

В данной статье рассматривается метод утепления мелкозаглубленных фундаментов, с применением пенополистирола. Представлена технология утепления и порядок работ.

Наружный слой теплоизоляции на фундаменте решает следующие задачи: 1. сохраняет грунт под основанием не промерзает, вследствие чего силы пучения не возникают; 2 смещение теплового контура наружу – данный метод актуален для тех-подполья, эксплуатируемого подземного этажа, на наружных стенах которого гарантированно не выступит влага. Удерживать геотермальное тепло недр исключительно облицовкой фундамента теплоизолятором невозможно. Глубина незаглубленного фундамента мала, поэтому требуется увеличение периметра. Для этого часто используется отмостка с утеплителем – бетон по слою экструдированного пенополистирола с уклоном от стены здания.

Ключевые слова: пенополистерол, бетон, грунт, утепление, расчет.

Введение

Появление экструдированного пенополистирола, позволило повсеместно применять утеплитель в конструкции фундамента, находящиеся в грунте. Устойчивость по отношению к влажности и к различным агрессивным воздействиям, механическая прочность данного утеплителя, дали возможность утепления подземных конструкций фундаметов с большой степенью надежности и долговечности.

Материалы

Пенополистирол эструдированный XPS (extruded polistyrene) термин применим к материалам, которые изготавливают путем экструзии. Методом продавливания вязкого расплава через формующее отверстие. Сначала гранулы полистирола смешивают с пенообразователями и перемешивают под большим давлением, и далее выдавливают из экструдера.

Результаты и обсуждение

Для выявления необходимости проведения теплоизоляционных работ и утепления фундамента, особенно неглубокого фундамента, следует изучить характеристику материалов, используемых для мелкозаглубленного фундамента .

Основание фундамента состоит из двух материалов: бетона и металлического каркаса, который повышает его прочность. Основными особенностями этих

материалов утеплителей является именно их высокая грузоподъемность. Что касается сохранения тепла, то можно сказать, основание фундамента – это просто «мостик» для проникновения в холода в здание. Фундамент в свою очередь способствует большому переносу мороза из мерзлого грунта внутрь здания. Данные свойства выше только за счет низкого фундамента [1].

Существует два основных показателя, в силу которых необходимо утеплить основание дома:

- снижение уровня промерзания грунта и максимально возможное удаление этого предела от основания здания.

- снижение риска, воздействия на почву, так как она расширяется и сильно поднимается. Все перечисленные показатели могут способствовать деформации всего фундамента в целом.

На высоких почвах также необходимо в осенне-зимний период года снизить теплопотери дома до минимального показателя.

Фундамент каждого дома следует размещать ниже предела промерзания грунта, но иногда допускается устраивать фундамент, расположенный немного выше этого значения. Это возможно только при точных вычислениях. Но именно в этой ситуации необходимо минимизировать теплопотери помещения. Так как такая конструкция полностью замерзает [2].

Следует отметить, что строительные нормы содержат пункт, строго запрещающий строительство зданий на неглубоком фундаменте в условиях вечной мерзлоты, а также в районах, где среднегодовая температура не поднимается выше нуля.

Следует также выделить те почвы, которые наиболее опасны, если на них отрицательная температура.

Земляные или грунтовые воды находятся в грунте близко к поверхности. В связи с чем, почва постоянно подпитывается водой. Во время заморозков такая влажная почва начинает увеличиваться в объеме и дает расширение;

- из-за мелкозернистой структуры почвы уровень влажности постоянно увеличивается, так как почвы с такой структурой могут удерживать влагу, которая попадает в почву в течение длительного времени. Поэтому во время морозов также идет значительная борьба;

- почва с постоянно высоким уровнем влажности замерзает в холодную погоду. Как вы знаете, при замерзании вода превращается в лед, который расширяется, увеличивается в объеме и поднимается. Подъемная сила самой почвы больше, чем вес, давящий на фундамент здания. В этом случае деформация фундамента происходит и неравномерно. В результате поднятое основание может повредить стены самого здания, вызвав трещины [3].

Для мелкозернистого состава и илистой почвы характерна высокая влажность, они также подвержены обморожению. На таких грунтах мелкозаглубленный фундамент в зимнее время полностью промерзает. Бетон прекрасно справляется с холодом внутри. В случае если подвал отапливается, перепад температур вызывает

образование конденсата и постоянную влажность на стенах. Эта среда идеально подходит для размножения различных грибков и плесени.

Потому в районах с таким грунтом необходимо выполнять такую задачу, как утепление низкого фундамента, и быть максимально ответственным за управление дренажем, чтобы максимально изолировать наружные стены от промерзания грунта [4].

Технология выполнения утепления. Поскольку основание низкой выемки расположено выше уровня промерзания грунта, также необходима его изоляция во всем контуре: вертикальной и горизонтальной. Это задерживает отток тепла из помещения, а также предотвращает замерзание почвы под самим фундаментом.

В настоящее время основным изоляционным материалом на рынке является пенополистирол. Как показывает практика, даже тонкий слой пенополистирола, который используется для вертикальной изоляции, способствует тому, что потери тепла в доме снижаются на 20 % (толщина пенополистирола составляет всего 5 см). Соответственно, горизонтальное утепление способствует тому, чтобы сам фундамент не промерзал [11].

Утепление незаглубленного фундамента пенополистиролом - универсальный метод. Материал обладает повышенной влагостойкостью, высокой степенью теплосбережения. А также его легко установить и закрепить и имеет огнестойкость, дешевый и экологически чистый.

Стоит учитывать тот факт, что наибольшие теплопотери наблюдаются в углах здания. Поэтому слой теплоизоляции в этих местах должен быть шире и толще [5, с. 5].

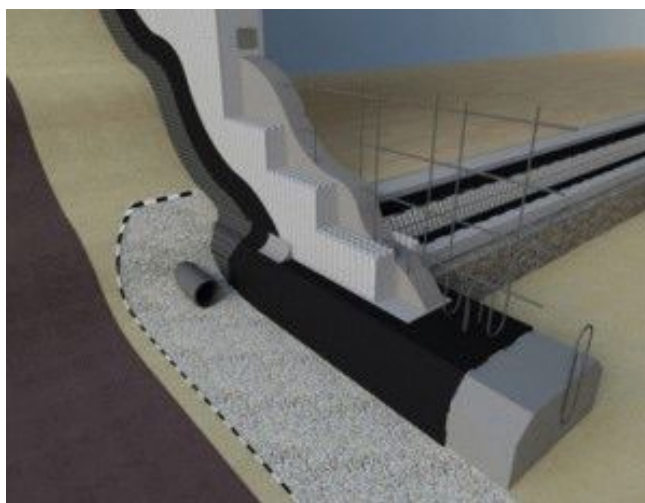


Рисунок 1 – Утепление мелкозаглубленного фундамента

Этапы работ. На первом этапе проводится устройство траншеи по всему основанию основы фундамента. Ширина траншеи соответствует уровню промерзания почвы, к которому добавляется 5 см. Глубина траншеи равна глубине фундамента с подушкой

Снаружи фундамента устанавливается гидроизоляционный слой, который может состоять из материалов мастик или битума. Они наносятся одним сплошным слоем на базовую конструкцию фундамента. Для этих целей годиться любой рулонный материал, также на основе битума, может быть использован в качестве гидроизоляции. Гидроизоляция приклеивается сбоку, который необходимо утеплить битумной мастикой [6].

Материал, используемый в целях изоляции, сверху покрывается геотекстилем. Данная работа проводится, чтобы поверхность утеплителя была гладкой и скользкой, чтобы почва при набухании не могла ее повредить.

На последнем этапе прокладываются дренаж, при необходимости, трубы для канализации, а траншея для них засыпается смесью песка и гравия [7,8].

Плиты из пенополистирола следует закрепить с помощью газовой горелки и специальными крепежами. Сборный гидроизоляционный материал нагревается в нескольких точках плиты. Вы также можете приклеить его к слою битумной мастики, которая использовалась в качестве гидроизоляции битумной мастикой.

Распространенные ошибки. Несмотря на простоту процесса, утепление ребристого основания пеноплексом иногда вызывает очень неприятные ошибки, из-за которых все выгоды от работы сводятся к нулю [9,10].

Теплоизоляционный слой устанавливается внутри и снаружи. Но в последнем случае это не подходит полностью. Это приводит к промерзанию почвы под основанием. Теплоизоляция устанавливается только изнутри и под самим основанием. В результате получается, что тепло выходит из комнаты наружу, а пол всегда остается холодным.

Пенополистирол укладывают так, чтобы боковая поверхность не была полностью покрыта. Результатом такой изоляции является промерзание основания и пола дома.

Плиты из теплоизоляционных материалов укладываются только в горизонтальной плоскости. В результате происходит полное промерзание фундамента и пола.

Избежав наиболее распространенных ошибок и выполнив все этапы тепловых работ, можно добиться того, что даже в самые суровые климаты в вашем городе не повлияют на тепло в доме, вопреки распространенному мнению, что качественно утеплить низинный фундамент просто невозможно.

Список использованных источников

1 **Азелицкая, Р. Д.** Механические и деформативные свойства керамзитополестиrolбетона // Бетон и железобетон. – 1973. – № 2. – С. 16–17.

2 **Аксенов, С. Е.** Экспериментальные исследования свойств полистиролбетона различного состава // Сборник статей Достижения, проблемы и перспективные направления развития теории и практики строительного материаловедения. Материалы десятых чтений РААСН / Казань – Пенза, 2006. – С. 95–98.

3 **Ананьев, А. И., Лобов, О. И.** Влияние технологических и эксплуатационных факторов на долговечность стен и покрытий, утепленных пенополистиролом // Отчет о НИР / НИИСФ. – М., 2003. – 10 с.

4 **Аракелян, А. А.** Прочностные и деформативные свойства легких бетонов в зависимости от свойств заполнителей : Автореферат дис. канд. техн. наук – М., 1986. – 24 с.

5 **Беляков, В. А.** Перспективы развития исследований конструкционных и теплотехнических свойств полистиролбетона. Актуальные проблемы современного материаловедения // Сб. Материалов докладов всероссийской научной конференции молодых ученых Наука. Технологии. Инновации. – Новосибирск : НГТУ, ч. 2. – 2003. – С. 74–75.

6 **Беляков, В. А., Руднов, В. С.** Изготовление полистиролбетона. Экологическое значение использования отходов металлургического производства. r. Конструкционные материалы для стен // СтройПрофиль № 2(32). – Санкт-Петербург, 2004. – С. 14.

7 СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений.

8 СНиП 31-02-2001. Дома жилые многоквартирные.

9 СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты.

10 ГОСТ 25.100-95. Грунты. Классификация.

References

1 **Azelitskaya, R. D.** Mechanical and deformative properties of expanded polystyrene concrete // Concrete and reinforced concrete. – 1973. – No. 2. – P. 16–17.

2 **Aksenov, S. E.** Experimental studies of the properties of polystyrene concrete of various compositions // Collection of articles Achievements, problems and promising directions of development of the theory and practice of construction materials science. Materials of the tenth readings of the RAASN / Kazan-Penza, 2006. – P. 95–98.

3 **Ananyev, A. I.** The influence of technological and operational factors on the durability of walls and coatings insulated with expanded polystyrene // Research report / NIISF. – Moscow, 2003. – 10 p.

4 **Arakelyan, A. A.** Strength and deformative properties of light concrete depending on the properties of aggregates Abstract of the dissertation of the Candidate of Technical Sciences. – Moscow, 1986. – 24 p.

5 **Belyakov, V. A.** Prospects for the development of studies of structural and thermal properties of polystyrene concrete. Actual problems of modern materials science // Collection of materials of reports of the All-Russian scientific conference of young scientists Nauka. Technologies. Innovations. – Novosibirsk : NSTU, part 2. – 2003. – P. 74–75.

6 **Belyakov, V. A.** Production of polystyrene concrete. Ecological significance of the use of waste from metallurgical production. r. Structural materials for walls // Stroyprofil No. 2 (32) – St. Petersburg, 2004. – P. 14.

7 SN iP 2.02.01-83. Osnovani zdanii sooruhonii.

8 SNiP 31-02-2001. Single-family residential houses.

9 SNiP 3.02.01-87. Earthworks, foundations and foundations.

10 GOST 25.100-95. Soils. Classification.

Материал поступил в редакцию 15.06.21.

Ғ. Б. Ыдырысов

«АСТАНАИНЖКОМСТРОЙ» ЖШС,

Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қ.

Материал 15.06.21 баспаға түсті.

ТАЯЗ ІРГЕТАСТАРДЫ ОҚШАУЛАУ

Бұл мақалада кеңейтілген полистиролды қолдана отырып, таяз іргетастарды оқшаулау қарастырылады. Оқшаулау технологиясы және жұмыс тәртібі ұсынылған.

Іргетас таспасындағы жылу изоляторының сыртқы қабаты бірнеше мәселелерді шешеді: 1. жер қойнауының геотермалдық жылуын сақтайды-гимараттың астындағы топырақ қатып қалмайды, аязды көтеру күштері пайда болмайды; 2 жылу тізбегін, шық нүктесін сыртқа жылжытады – сыртқы қабырғаларында ылғал пайда болмайтынына кепілдік берілген жерасты қабаты жұмыс істейтін техникалық алаң үшін маңызды.

Алайда, жер қойнауының жылуын тек жылу оқшаулағышпен жабу арқылы сақтау мүмкін емес. MZLF тереңдігі шамалы, сондықтан периметрді ұлғайту қажет. Ол үшін оқшауланған соқыр аймақ жиі қолданылады – гимарат қабырғасынан көлбеу экструдталған полистирол көбік қабаты бойымен бетон.

Кілтті сөздер: полистирол көбік, бетон, топырақ, оқшаулау, есептеу.

G. B. Idrissov

ASTANAINZHKOMSTROY» LLP

Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan.

Material received on 15.06.21.

INSULATION OF SHALLOW FOUNDATIONS

This article discusses the insulation of shallow-buried foundations, with the use of expanded polystyrene. The technology of insulation and the order of work are presented.

The outer layer of the heat insulator on the foundation tape solves several problems: 1. It retains the geothermal heat of the subsurface – the ground under the building does not freeze, the forces of frost heaving cannot occur; 2 It shifts the thermal contour, the dew point outwards – it is important for the technical field, the operated underground floor, on the outer walls of which moisture is guaranteed not to appear.

Теруге 15.06.21 ж. жіберілді. Басуға 29.06.21 ж. қол қойылды.
Электрондық баспа
3,99 Мб RAM
Шартты баспа табағы 13,9. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Компьютерде беттеген З. С. Искакова
Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3809

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған
Торайғыров университеті
140008, Павлодар қ., Ломов көш., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы
Торайғыров университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz
nitk.tou.edu.kz