

Надежная опора

Итак, стратегическое решение – строить дом – принято. Найден и оформлен участок, который соответствует вашим запросам. Пока готовится проект, и идут все процедуры получения разрешения на строительство, параллельно стоит изучить геотехнические условия участка, будущей строительной площадки. Поэтому ваш следующий шаг – поход к геологам и геодезистам. Почему строительство дома необходимо начинать с инженерно-геологических изысканий?



Дело в том, что фундамент можно возводить только на надежном основании. Эта надежность главным образом зависит от состава грунта, глубины его промерзания, а также от глубины залегания грунтовых вод. Информация об этих свойствах вашей земли является исходной для выбора типа фундамента и глубины его заложения.

Под тяжестью дома грунт проседает, и это нормальное явление, особенно в первый год-два. Задача проектировщика фундамента состоит вовсе не в том, чтобы полностью исключить просадку дома, а в том, чтобы сделать ее равномерной. В противном случае части дома опустятся неравномерно. Это приводит не только к образованию трещин и щелей, но также грозит разрушением стен и перекрытий.

Однако основная причина перемещений фундамента – и, следовательно, деформаций и разрушений – это действие сил морозного пучения. При замерзании воды грунты, насыщенные ею, значительно увеличиваются в объеме (вспучиваются). Они сжимают фундамент и пытаются вытолкнуть его.

Принципиальное значение имеет также соотношение глубины промерзания грунта и уровня грунтовых вод. Глубина промерзания для Беларуси известна – до полутора метров. А вот уровень грунтовых вод определяется индивидуально для каждого участка.

Поэтому необходимо произвести инженерно-геологические исследования именно на том месте, где вы собираетесь строить.

Вы получите информацию по составляющим компонентам грунтов. Пробы грунта с помощью специальных исследований в лаборатории позволяют определить химические и физико-механические свойства грунтов, находящихся глубже первоначальных слоев. Эта процедура дает возможность узнать, что они в себе несут, а также избежать неприятных моментов во время эксплуатации дома. У такого вида лабораторных исследований высокая степень точности.

Уровень грунтовых вод имеет очень большое влияние и на возможность строительства подвальных помещений или подземных сооружений подобного типа. От него зависит выбор глубины заложения фундамента, его типа. Также этот фактор опре-

деляет потребность в строительстве ливневой канализации и дренажных систем. Метод прокладки инженерных сетей тоже находится в зависимости от грунтовых вод. При замерзании они могут повлиять на разрушение труб, при условии, что водопроводные трубы установлены на глубине грунтовых вод.

Специалисты просчитают вероятность притока воды в углубления строительных котлованов и спрогнозируют подтопление территории земельного участка.

Составят достоверную справку об уровне сложности рельефа территории. Это позволит предусмотреть проблемы при возведении строительных построек, жилых помещений и их эксплуатации

Если есть опасность паводков, результаты инженерно-геологических исследований помогут проектировщику достоверно определить необходимость возведения на месте строительства насыпи, на которой будет располагаться дом, или стоит ли проводить осушительные работы, а также планировать обустройство ливневой канализации.

Гадания по грунту

Самые прочные грунты – **скальные**. На них фундаменты можно возводить почти без заглубления. Но это не про Беларусь. Скал у нас нет. Зато встречаются крупнообломочные грунты – щебень, галька, гравий. Они очень хорошее основание, если лежат плотным слоем и не подвержены размыванию. В них можно закладывать фундаменты на глубине не более полуметра, что отнимает минимальное количество времени и денег.



Вопрос эксперту

Каков порядок производства инженерно-геологических изысканий?

Павел Варикиш, директор ООО «Геоэкспроект».

Перед началом любого строительства от небольшого частного домика до высоты выполняются инженерно-геологические изыскания. При этом изучаются физико-механические свойства грунтов, несущая способность, гидрогеологические особенности территории. Выполнение изысканий можно разделить на несколько этапов:

1. Получение технического задания на производство инженерно-геологических изысканий от проектной организации/заказчика. Согласно заданию и нормативным документам (СНБ 02.01-96) инженер-геолог определяет состав и объемы полевых работ. Также проводится работа по изучению материалов ранее проведенных изысканий (если таковые имеются), изучение особенностей геологического строения территории и гидрологии по литературным и фондовым источникам.

2. Согласование проведения земляных работ с соответствующими службами, получение разрешений.

3. Полевые работы. Перед началом полевых работ проводится согласование точек бурения непосредственно на местности с представителями соответствующих организаций и заказчика. Выполняется разбивка буровых скважин и точек зондирования. При инженерно-геологической рекогносцировке геолог изучает и фиксирует процессы и явления, оказывающие влияние на инженерно-геологические условия строительства, например, заболочиваемость территории, подтопление, эрозию, просадки грунта, оплывины и пр., а также видимые деформации сооружений.

При буровых работах отбираются образцы грунта нарушенного и ненарушенного строения и подземных вод для лабораторных исследований. Также проводятся гидрогеологические наблюдения. Для определения прочности грунтов выполняется статическое или динамическое зондирование.

4. Лабораторные исследования грунтов.

5. Камеральная обработка полевых материалов и результатов лабораторных исследований грунтов. Составление технического отчета по инженерной геологии в соответствии с требованиями нормативных документов.

Песчаные грунты. Чем крупнее и чище песок, тем большую нагрузку он может нести. При достаточной толщине слоя, а также при его равномерной плотности песчаный грунт представляет собой хорошее основание для многих построек. На нем можно возводить фундаменты практически любого типа. Рекомендуемая глубина закладки – от 40 до 70 см. Осадка дома, построенного на хорошем песке, идет довольно равномерно и быстро прекращается.

Крупнообломочные и песчаные грунты (кроме тех, частицы которых слишком мелки) не задерживают воду и поэтому при замерзании не расширяются и практически не оказывают на фундаменты сколько-нибудь значительного негативного влияния.

В нашей стране, к сожалению, распространены самые проблемные глинистые грунты. Они представляют собой, как правило, смесь песка и глины. Подобного рода грунты содержат очень мелкие частицы, имеющие многочисленные тонкие капилляры, и поэтому легко всасывают воду и разжижаются, становясь ненадежными основаниями для фундаментов. И, опять

же, зимой глина промерзает и увеличивается в объеме – пучится, поскольку ее поры чаще всего заполнены водой. И осадка домов, которые построены на глинистых почвах, продолжается дольше, чем на остальных.

Пылевато-песчаные грунты с примесью очень мелких глинистых частиц, разжиженные водой, называют плывунами. Они непригодны для использования в качестве естественного основания, так как имеют большую подвижность и очень низкую несущую способность (т.е. способность нести нагрузку).

На торфяных грунтах тоже лучше ничего не строить, разве что легкие садовые домики. Ежегодно в течение нескольких лет или даже десятилетий ваш дом будет оседать, погружаться вглубь земли. Не лучше ли сразу купить другой участок? Но если выхода нет, то можно построить на любом грунте. Для строительной отрасли сегодня нет ничего невозможного. Дело за средствами.

Грунт является естественным основанием для фундамента, но если он чем-то нехорош, на него можно насыпать искусственный слой – например, из песка и гравия. Кроме того, при необходимости грунты укрепляют, уплотняют их укатыванием, вибрацией, трамбовкой и даже химическими и термическими способами. Результаты инженерно-геологических исследований как раз и должны помочь вам принять решение, нужны ли какие-либо меры по укреплению вашего грунта.

В процессе инженерно-геологических работ определяют прочность грунта, его устойчивость к сдвигу, возможность просадки, пучения при промерзании, а также оценивают опасность сползания – в тех случаях, когда предстоит строительство на склоне или участке с неровным рельефом. Грамотное исследование грунтов может быть выполнено только профессиональными геологами. Не стоит полагаться лишь на опыт прораба,

который приезжает на участок, копает яму нужной ему глубины и тут же делает вывод о строительстве фундамента того или иного типа. Он, конечно, «сэкономит» вам 500-600 долларов на геологических изысканиях, однако, где гарантия, что он сделает правильную оценку грунта? Можно, конечно, сразу заложить супермощный фундамент с большим запасом прочности. Но нужен ли он? Не всегда фундамент должен быть массивным, глубоким и дорогостоящим. Затраты на геологические изыскания могут обернуться куда большей экономией на стоимости фундамента. Может ведь оказаться так, что на самом деле вам нужен фундамент гораздо дешевле. Задача инженера-проектировщика – наиболее эффективно использовать материал, конструкцию фундамента и характеристики грунта.

Чего лучше не делать

Не применяйте ленточные и столбчатые фундаменты на подмываемых территориях, на илистых, просадочных, пучинистых грунтах. Для подобных видов лучше пройти эти грунты сваями и опереться на более прочный.

На таких грунтах есть возможность применения плитных фундаментов, что позволит рассматривать нагрузку от здания как распределенную на прямоугольный участок и сократит траты на замену или улучшение оснований. Здание будет как на большой и прочной подушке.

Нельзя злоупотреблять такими типами фундаментов, как сваи, ведь если есть хорошее основание-грунт с большим расчетным сопротивлением, то почему не сэкономить время и деньги и не сделать достаточно привычный для всех ленточный фундамент.



Сложный случай: песок-«плывун», высокие грунтовые воды



Отличный грунт для заложения мелкозаглубленного фундамента



Типичный случай – глина. Ленточный фундамент нужно заглубить ниже уровня промерзания земли



Торфяник. Здесь логично заливать плитный фундамент, но никак не ленточный!

Типы фундаментов

По своей конструкции (и, соответственно, способу давления на грунт) фундаменты подразделяют на ленточные, плитные, столбчатые и свайные.

Ленточные фундаменты

Ленточные фундаменты являются наиболее распространенными. Сегодня их используют при возведении домов любого типа, в том числе с тяжелыми стенами, цокольными этажами и подвалами. Ленточные фундаменты прокладывают сплошной линией под всеми наружными и внутренними капитальными стенами. Собственно, сам фундамент и представляет собой стенку – высокую или не очень (в зависимости от глубины заложения). Для устройства ленточного фундамента сначала роется котлован. Внутри него размечается линия фундамента. По этой линии его устанавливают. После того как опалубка смонтирована, в нее помещают металлическую арматуру, а затем заливают бетоном. В результате получается прочная монолитная конструкция. Стены фундамента целесообразно гидроизолировать и утеплить. Пустоты между стенками построенного фундамента заполняют грунтом, который был снят при рытье котлована. После того как мастера удостоверятся, что цоколь с фундаментом в состоянии выносить определенную нагрузку так, чтобы это не привело к их разрушению, производится процедура засыпки фундамента.

Сборные ленточные фундаменты состоят из отдельных блоков, их делают на заводах строительных конструкций. В котлован их устанавливают с помощью подъемного крана, а затем соединяют друг с другом цементным раствором. Такая технология кому-то кажется проще, чем заливка опалубки бетоном на стройплощадке. А качество таких фундаментов оказывается гораздо хуже. В первую очередь, потому, что нарушается целостность фундамента. Монолит прочнее конструкции со швами.

Плитные фундаменты

Благодаря жесткой конструкции – монолитной плите, выполненной под всей площадью здания, – им не страшны никакие перемещения грунта: плита двигается вместе с ним, предохраняя от разрушения конструкцию дома. Поэтому подобного рода фундаменты также называют плавающими. Сплошная плита плавающих фундаментов изготавливается из железобетона и имеет жесткое армирование по всей несущей плоскости. Это еще увеличивает их устойчивость к нагрузкам, возникающим при замораживании, оттаивании и просадке грунта.

Плитные фундаменты сооружают, в основном, на проблемных грунтах – пучинистых и просадочных. Их применение особенно оправданно на влажных грунтах с высоким уровнем стояния грунтовых вод.



Для ленточного фундамента проще использовать съемную опалубку

Столбчатые фундаменты

Столбчатые фундаменты подводят под деревянные дома с легкими стенами и без подвалов – рубленые, каркасные, щитовые. Столбы возводятся во всех углах и в точках пересечения стен. Делаются обычно из армированного бетона. Расстояние между столбами обычно не превышает 2,5-3 м. Для создания жесткой устойчивой конструкции по верху столбов изготавливается железобетонный ростверк.

Внимание!

Применение таких фундаментов на площадках с перепадом высот невозможно: возникает опасность их опрокидывания из-за бокового давления грунта.

Столбчатые фундаменты по расходу материалов и трудозатратам в 1,5-2 раза экономичнее ленточных. Но, к сожалению, не все дома можно поставить на столь простые и недорогие фундаменты.

Свайные фундаменты

Свайные фундаменты используют там, где верхний слой грунта не может выдержать большую тяжесть, а снимать его до более плотных слоев и ставить фундамент на них оказывается слишком дорогой затеей по той причине, что они начинаются чересчур глубоко. Подобные фундаменты также используют при высоком уровне стояния грунтовых вод и на плывунах. Сваи забивают или вворачивают в землю. Винтовые сваи более устойчивы. Они подобны гигантским шурупам, но вкручиваются с помощью малогабаритного оборудования. Подобная технология способствует сохранению первоначального ландшафта и оказывает минимальное техногенное воздействие на строительной площадке и вокруг нее.

Проходя сквозь слабые слои грунта, свая упирается в более твердые и передает им нагрузку от здания. Несущая способность одной сваи обычно находится в пределах от 2 до 5 тонн, то есть это подходящий вариант для крупногабаритного строительства. Для создания жесткой конструкции верхняя часть всех свай соединяется балками. Но иногда сваи не забивают и не вворачивают, а изготавливают непосредственно в грунте. В этом случае бурят скважину, в нее вставляют арматурный каркас или полые трубы, после чего скважину заливают бетоном. Затем бетон обязательно уплотняется утрамбовкой или вибрацией. Чем такие сваи отличаются от столбов, образующих фундаменты столбчатого типа? Принципиально ничем, только размером и несущей способностью. В данном случае свая – это большой столб.

Заканчивая обсуждение основных типов фундаментов, упомянем о том, что расчетный срок службы монолитных фундаментов – как ленточных, так и плитных – достигает 150 лет. Немалый



Плитный фундамент. Просадочный грунт основания заменили на крупный гравий



Винтовые сваи



Столбчатый фундамент

Вопрос эксперту

Какой принцип действия проникающей гидроизоляции?
Александр Филатов, директор компании «СервисФилСтрой М»

На рынке гидроизоляционных материалов на протяжении 15 лет одну из лидирующих позиций занимает группа компаний «Кальматрон», производящая целое семейство проникающих гидроизоляционных материалов.

Эти материалы состоят из портландцемента, высушенного и фракционированного кварцевого песка и комплекса химически активных минеральных добавок. Для «приведения в готовность» материала требуется только смешать сухую смесь с водой в определенном соотношении.

Принцип основан на взаимодействии в присутствии воды этой химически активной части (далее – просто ХАЧ) с цементом (содержащимся как в самом «Кальматроне», так и в защищаемой бетонной конструкции) и образовании при этом своего рода насыщенного электролитического раствора, который благодаря осмотическому подсосу проникает вглубь структуры бетона по имеющимся в нем капиллярам и порам (даже навстречу давлению воды). И уже внутри бетона из этого раствора вырастают труднорастворимые кристаллы, которые и уплотняют структуру бетона, но при этом не запечатывая поверхность наглухо (как пленка), а разделяя имеющиеся пустоты и поры на многократно более мелкие капилляры.

В бетоне любого качества есть большее или меньшее количество непрогидратировавшего цемента (т.е. не вступившего в химические реакции, в результате которых образуется кристаллическая решетка бетона). И эти непрореагировавшие цементные зерна являются «слабыми звеньями» этой решетки, уменьшая ее прочностные свойства. «Кальматрон» вовлекает их в реакции образования более прочных кристаллов, усиливая тем самым поверхностный слой бетона.

Отмечу два способа защиты конструкции с помощью «Кальматрона». Первый – модификация поверхностного слоя бетона путем проникновения. Вторая составляющая защиты – создание на поверхности бронирующего слоя (1,5-2 мм) из содержащегося в нем песка, цемента и, естественно, под воздействием ХАЧ.

Оба эти способа взаимодополняемы, т.е. если сошлифовать защитный слой через некоторое время после нанесения (обычно через 28 дней, это принято считать сроком «созревания» цементных материалов), то защитные свойства сохраняются. С другой стороны – и бронирующий слой может рассматриваться как самостоятельное защитное покрытие (этот слой «держит» давление воды 10-12 атм.).



«Кальматрон» наносится на цемент-содержащие материалы, в первую очередь – на бетон. В этом случае эффективно работает весь комплекс его защитных свойств. Используя его только как бронирующее покрытие, можно защищать строительные конструкции и из других материалов, главным образом – кирпича, а также бутового камня.

Для решения этих задач используется «Кальматрон-Эконом». Наносится этот состав существенно более толстым слоем – не менее 5 мм. Материал эффективен при применении по кирпичной кладке или по очень слабому бетону, для восстановления геометрии поврежденных железобетонных конструкций, для заполнения крупных трещин, дыр или штраб в бетоне.

Материалы «Кальматрон» могут применяться в качестве гидрозащиты как снаружи, так и изнутри сооружения, что очень важно при реконструкции, когда нет возможности добраться до фундамента извне.

«Кальматрон» в качестве защитного покрытия делает бетон непроницаемым для воды, хлористых солей, воздействию кислотных и сульфатных растворов, а также керосина и машинных масел; поверхностная прочность бетона увеличивается до 27%, водонепроницаемость поднимается на 4 ступени, морозостойкость увеличивается на F100 циклов; наносимый слой толщиной 1,5-2 мм увеличивает долговечность гидроизоляции сооружения на весь срок его эксплуатации.

«Кальматрон» возможно применять не только как защитное покрытие, но и в качестве добавки в бетонные и растворные (цементные) смеси для упорядочения структуры всего массива бетона (за счет более полного прохождения процессов гидратации цемента). Он повышает прочность бетона до 20%, увеличивает водонепроницаемость на 2-3 ступени, а также повышает морозостойкость на 50 циклов.

Компания «СервисФилСтрой М» ООО является официальным дилером ЧП «Кальматрон-М». Осуществляет устройство работ по всему перечню материалов.

срок, не так ли? Конечно, чтобы фундамент выдержал полтора века, нужно соблюсти все необходимые технологические нормы при его возведении.

Гидроизоляция и утепление

Для того чтобы фундамент долго служил и к тому же предохранял подвал, цокольный этаж и дом от сырости, он, в первую очередь, сам требует защиты – от грунтовых, дождевых и талых вод. Причем в защите нуждается не только подземная часть фундамента, но и надземная – цоколь. Гидроизоляция должна не только противостоять потокам воды во время весеннего таяния снега или ливневых дождей, но и – что не менее важно! – предохранять стенки фундамента от капиллярной влаги, предотвращать впитывание воды его поверхностями. Гидроизоляцию обычно выполняют в обеих плоскостях – вертикальной и горизонтальной.

Для создания горизонтального слоя гидроизоляции под основание фундамента и в местах его сочленения со стенами дома укладываются рулонные материалы. Для защиты вертикальных поверхностей стенок иногда бывает достаточно – самое простое! – несколько раз обмазать его по периметру битумом (если дом строится на сухих грунтах). Однако срок службы битума все же невелик: через два-три года он начинает терять свои свойства и покрывается трещинами. Обновить его уже не представляется возможным, поскольку – как вы сами понимаете – фундамент уже давно находится под землей.

Поэтому лучше воспользоваться современными, передовыми материалами для обмазочной гидроизоляции. Например, жидкое стекло: в отличие от битума, оно не теряет своих свойств со временем. Но стоимость фундамента при этом катастрофи-

чески возрастает. Однако если вы строите на сыром грунте, то, пожалуй, именно этот вариант и будет самым предпочтительным для вас. Лучше однажды раз и навсегда обезопасить фундамент, нежели регулярно спасать весь дом.

Не будет ошибкой и применение так называемой оклеенной изоляции – тем более, если уровень грунтовых вод высок, а вы планируете подвал или цокольный этаж. По всему периметру фундамента можно защитить рулонными материалами – например, стеклоизолом или современными геомембранами.

Но существуют и еще более эффективные методы защиты фундаментов. Например, метод проникающей гидроизоляции. На влажную поверхность фундамента наносятся специальные составы. Попадая в микротрещины и поры, заполненные влагой, эти вещества кристаллизуются и закупоривают их. Причем при образовании новых трещин процесс самопроизвольно возобновляется. Это чудесное действие продолжается до тех пор, пока в обработанной поверхности сохраняются свободные активные вещества защитных составов. Можно сказать, что с их помощью фундамент на долгое время обретает способность к самозалечиванию.

Но если вы хотите устроить цокольный этаж или подвал ниже уровня грунтовых вод, то перед вами намного более трудная задача. Вам придется потратить время на поиски надежной компании, которая способна хорошо это сделать. Обратите внимание на то, что уважающие себя фирмы, берущиеся за такие тяжелые проекты, дают весьма долгосрочную гарантию. Без нее затевать подобные работы просто бессмысленно.

Еще один способ защиты фундамента – отвод грунтовых, талых и дождевых вод по периметру фундамента. Для этого на определенной глубине прокладывают дренажные трубы и устраивают дренажный колодец. А также делают отмостку во-

УНП 192007099

- Комплекс услуг по гидроизоляции и защите бетона
- Гидроизоляционные материалы проникающего действия.
- Продажа (безналичный и наличный расчет).
Консультирование. Выезд на объект.
- Устройство работ по всему перечню материалов.

www.sfsm.by



ООО "СервисФилСтрой М" –
Официальный дилер
компании ЧП "КАЛЬМАТРОН-М"



Минск, пер. Липковский, д. 12, оф. 211,
Гор. тел.: +375 17 394 68 74; факс: +375 17 394 68 70 ф.

E-mail: alfenix077@tut.by; mail.ru; yahoo.com
Моб. тел.: +375 44 752 88 28; + 375 33 358 88 28



Гидроизоляция с помощью EPDM мембраны Firestone



Битумная гидроизоляция

круг фундамента – для того, чтобы уменьшить количество воды, которая попадает в почву во время дождей и таяния снега. Отмостка имеет уклон от дома и покрывается асфальтом, бетоном или тротуарной плиткой. Она должна быть достаточно широкой, чтобы вода, стекающая с крыши, попадала на нее, а не в землю. По внешнему краю отмостки обычно устраивают дренаж со сточными желобами для отвода воды.

Что такое малозаглубленные фундаменты?

Насколько следует заглубить фундамент? Это один из основных вопросов строительства.

При уместном использовании малозаглубленные фундаменты позволяют не только защитить дом от разрушающего воздействия со стороны грунта, но еще и снизить стоимость строительства по сравнению с фундаментами глубокого заложения. Чем мельче фундамент, тем меньше денег он требует.

Для того чтобы максимально ограничить перемещения малозаглубленных фундаментов, их укладывают на специально подготовленные песчаные или песчано-гравийные подушки. Кстати, малозаглубленными могут быть фундаменты всех типов, кроме, разумеется, свайных, а именно – ленточные, плитные и столбчатые. Причем наиболее распространены монолитные ленточные. Они одновременно весьма прочные и достаточно экономичные. Плитные – классом выше, но они требуют большего расхода материалов и в нашей стране довольно редко применяются в случаях малого заглубления. А вот в одной только Швеции еще в 70-х годах на плитных фундаментах было построено около 50 тысяч домов.

Интересной и очень ценной особенностью плитных фундаментов мелкого заглубления является то, что они морозоустойчивы. Толщина самой плиты морозоустойчивого фундамента обычно не превышает 20 сантиметров, больше не требу-

ется (но все-таки зависит от массы дома). И заглубляют ее всего лишь на 40-50 сантиметров. По периметру фундамент утепляют полипропиленом (пенопластом). Тепло, уходящее из дома в грунт через фундаментную плиту, значительно повышает температуру грунта под домом. В результате фундамент оказывается намного менее подверженным силам морозного пучения, которые столь пагубны для строений в климатических зонах с холодной зимой.

Удешевление строительства фундамента

Как быть, если нужно сделать заглубленный фундамент, но существует одно «незначительное» ограничение: стесненность в средствах? Проблема можно решить с помощью технологии «ТИСЭ», о возможностях которой мы расскажем на примере столбчатоленточного фундамента. В этом случае надежную конструкцию с заложением подошвы ниже глубины промерзания можно изготовить самостоятельно или с приглашением профессионалов, но без привлечения дорогостоящей строительной техники. Достаточно лишь приобрести или взять в прокат ручной фундаментный бур «ТИСЭ-Ф» с откидным плугом. С помощью этого прибора можно пробурить на тяжелом грунте скважину с расширением к подошве за час. Затем в нее устанавливают арматуру и заливают бетоном расширенную часть, после чего опускают толевую «рубашку» (для уменьшения сцепления грунта со столбом) и продолжают заливку до верха. Такой столб, воспринимающий нагрузку до 130 кН, может заканчиваться сверху стойкой либо ростверком, отлитыми над землей в обычной дощатой опалубке. В первом случае совокупность столбов вдоль периметра дома образует столбчатый фундамент, а во втором – столбчато-ленточный.

Между ростверком и грунтом необходимо оставить воздушный зазор в 0,1-0,15 м для компенсации пучения, иначе фундаментный столб зимой может разорвать. Этот же зазор обеспечит минимальный контакт фундамента с мерзлым грунтом и снизит тепловые потери. Говорить о сроках выполнения нулевого цикла, которые зависят от способа организации работ, очень сложно. Однако технология удобна тем, что приостановить процесс позволительно в любой момент (в том числе на зиму) и даже без рекомендуемого нагружения конструкции сверху: из-за расширения подошвы пучинистый грунт не выдавит столб наверх.

При незначительном изменении конструкции арматуры можно создать по этой же технологии сейсмостойкий фундамент. Тогда арматуру берут с резьбой на концах. Нижнюю часть резьбы располагают в расширенной части столба, а верхнюю – над ростверком. После изготовления фундамента и ростверка арматуру растягивают, закрутив верхнюю гайку, после чего грунт вокруг столба на глубину до 1 м заменяют смесью песка и пористого заполнителя (керамзит, шлак). Особенностью такого фундамента является отсутствие традиционной гидроизоляционной прослойки между стеной и ростверком. Это исключает их относительное смещение при сейсмических колебаниях грунта. Соединение столба с ростверком образует своеобразный упругий шарнир, препятствующий передаче горизонтальных колебаний нижней части столба. Столб будет колебаться относительно упругого шарнира, подминая засыпанную смесь, и упругость арматурных прутков каждый раз будет возвращать ростверк вместе с домом в начальное положение. Подобная сейсмоизолирующая конструкция успешно работает при горизонтальных колебаниях с амплитудой около 10 мм и периодом 0,1-1,5 с, которые вызывают наибольшие разрушения при землетрясениях. ■

Благодарим за помощь в подготовке материала архитектора Сергея Кононовича, компания «Терем-Теремок»