

Возможно ли сделать долговечное цокольное перекрытие с применением деревянных элементов и волокнистого утеплителя и что для этого нужно?

Один из наиболее часто задаваемых вопросов: «Как сделать цокольное перекрытие так, чтобы в нём не накапливалась влага и не появлялась плесень?». Давайте попробуем вместе найти ответ на этот вопрос.

Источники увлажнения цокольного перекрытия.

Как мы неоднократно упоминали в наших статьях, любая ограждающая конструкция здания подвержена увлажнению, как снаружи, так и изнутри.

Внутренним источником увлажнения является водяной пар.



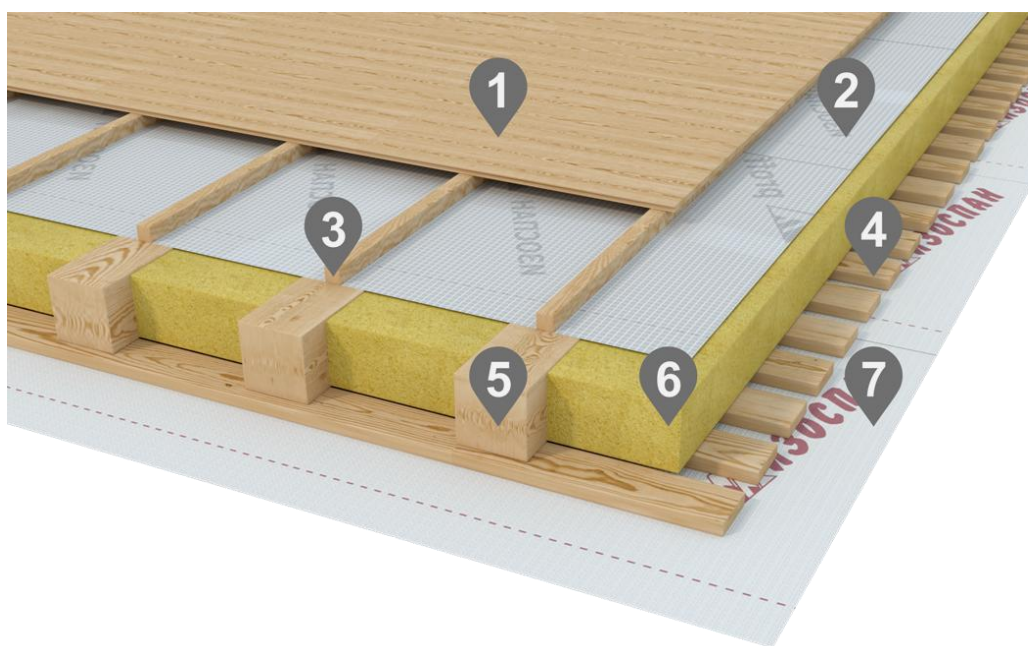
В условиях, когда внутри дома температура воздуха больше, чем на улице, водяной пар из помещения стремится выйти наружу через ограждающие конструкции, из области с высоким парциальным давлением в область с более низким давлением. Для защиты утеплителя и других внутренних элементов ограждающих конструкций от водяного пара изнутри помещения из пароизоляции и специализированных соединительных лент формируют пароизоляционный слой.

Внешним источником увлажнения для цокольного перекрытия также является водяной пар, а точнее – испарения от земли.



Для защиты от этих испарений кажется логичным применить пароНЕпроницаемый материал (пароизоляцию) снизу перекрытия. Однако, верное ли это решение?

Рассмотрим вариант конструкции цокольного перекрытия с применением пароизоляции как изнутри помещения, так и снизу чернового пола (вариант №1).



- 1 – пол
- 2 – пароизоляция
- 3 – контррейка
- 4 – черновой пол
- 5 – балка
- 6 – утеплитель
- 7 – пароизоляция

Такой вариант конструкции цокольного перекрытия может существовать только при соблюдении следующих требований:

- 1) необходимо монтировать хорошо просушенные деревянные элементы (имеется ввиду принудительная сушка, например, камерная) и сухой утеплитель;
- 2) оба пароизоляционных слоя (и верхний и нижний) должны быть абсолютно герметичны.

В реальности добиться абсолютной герметичности пароизоляционного слоя очень сложно. Поэтому...

... в период времени, когда температура внутри дома будет выше, чем на улице, водяной пар из жилого помещения сможет проникать внутрь цокольного перекрытия через негерметично проклеенные нахлесты, неплотные примыкания к стенам или мелкие повреждения полотен верхнего пароизоляционного слоя. А так как снизу чернового пола также смонтирован пароНЕпроницаемый материал, то влага будет накапливаться в конструкции.

... в период времени, когда температура внутри дома будет ниже, чем на улице, испарения от земли будут подниматься вверх и смогут проникать внутрь цокольного перекрытия через негерметичности нижнего пароизоляционного слоя. А так как сверху утеплителя уложен пароНЕпроницаемый материал, то влага также будет накапливаться в конструкции.

Т.е. как бы ни менялись условия (температура и влажность) по обеим сторонам от цокольного перекрытия в течение года, практически всё это время водяные пары смогут попадать в цокольное перекрытие либо из жилого помещения, либо из подполья из-за негерметичности пароизоляционных слоёв.

Дополнительно усугубить ситуацию может применение непросушенных материалов, так как влага изначально будет находиться внутри конструкции. Не имея возможности выхода, она будет «законсервирована» внутри цокольного перекрытия, что со временем приведёт к снижению не только теплоизолирующих свойств утеплителя, но и срока службы перекрытия из-за разрушения деревянных элементов в результате воздействия на них плесени и грибка.



Таким образом, теоретически, цокольное перекрытие с применением пароизоляции как изнутри помещения, так и снизу чернового пола, может существовать при соблюдении определённых требований, но фактически, избежать накопления в нём влаги очень сложно.

Поэтому пароизоляция снизу чернового пола применяется только в одном случае – когда, из-за невозможности проведения мероприятий по гидроизоляции фундамента, в подпольном пространстве постоянно присутствует высокая влажность; при этом необходимо понимать, что влага в перекрытии всё равно будет накапливаться и срок службы такого перекрытия будет весьма недолгим, но в условиях постоянной высокой влажности в подполье, негативные последствия для цокольного перекрытия будут меньше при наличии пароизоляционного слоя снизу чернового пола, чем при его отсутствии.

Если планируется эксплуатация цокольного перекрытия в условиях высокой влажности со стороны подполья, то для устройства цокольного перекрытия необходимо применять материалы, не склонные к накоплению влаги и стойкие к её воздействию, т.е. конструкцию с использованием волокнистых утеплителей и деревянных элементов применять НЕ рекомендуется.

Итак, при применении в цокольном перекрытии пароизоляционного слоя снизу чернового пола, крайне высок риск накопления в нём влаги из-за отсутствия возможности выхода водяного пара из конструкции. Т.е. для защиты цокольного перекрытия от испарений с земли необходим материал, который не только не пропустит в конструкцию водяной пар из подпольного пространства, но и не будет препятствовать выходу водяных паров из конструкции.

Существует довольно распространенное заблуждение, что гидро-ветрозащитная мембрана пропускает пар только в одну сторону и если в цокольном перекрытии уложить её под утеплитель (на черновой пол) «правильной» стороной, то из перекрытия она пар выпустит, а в перекрытие пар от земли не пропустит. Это не так. **Любая гидро-ветрозащитная паропроницаемая мембрана любого производителя пропускает пар и задерживает воду в обе стороны.** То, в какую сторону мембрана будет пропускать пар, зависит от условий (температуры и влажности) по обеим сторонам от неё.

В период времени, когда температура внутри дома ниже, чем на улице, испарения от земли будут подниматься вверх и смогут проникать внутрь цокольного перекрытия через парПРОницаемую мембрану. Если (при определённых условиях) водяной пар сконденсируется внутри перекрытия или, например, случится протечка из жилого помещения, то мембрана будет препятствовать выходу воды из конструкции, так как материал обладает свойствами гидроизоляции.

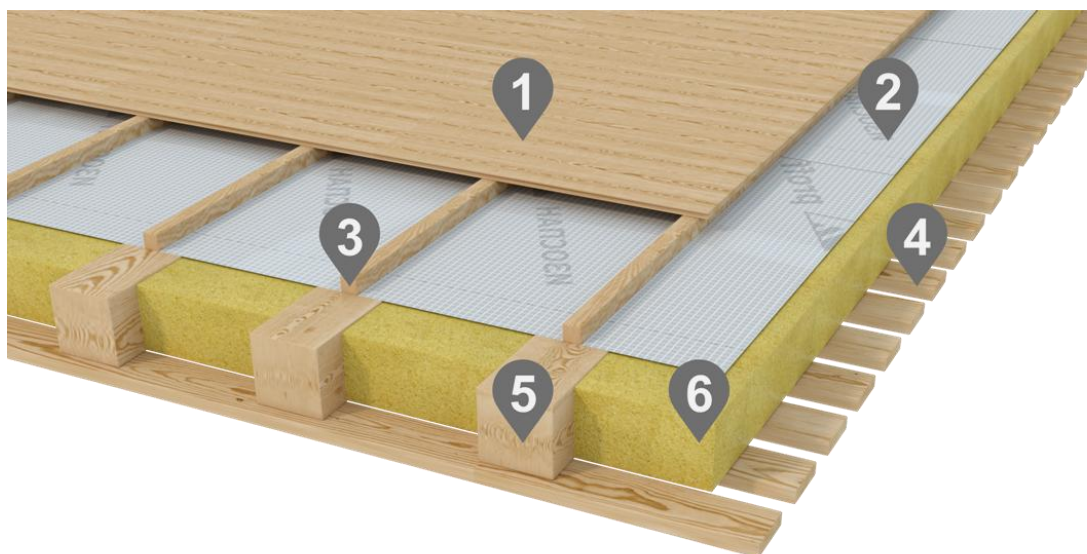
Таким образом, методом исключения мы выяснили, что материал для защиты цокольного перекрытия от испарений с земли должен:

- ✓ не пропускать в конструкцию пар от земли;
- ✓ не препятствовать выходу водяных паров из конструкции;

- ✓ не препятствовать выходу воды из конструкции.

К сожалению, **такого материала, который бы отвечал всем вышеперечисленным требованиям, не существует (не только в линейке «Изоспан», но также и среди материалов других производителей паро-влагоизоляции)**, но так как два из трёх требований заключаются в том, чтобы не задерживать в конструкции водяной пар и воду, то возможно вообще не стоит применять никаких плёнок снизу перекрытия, а к решению задачи по предотвращению увлажнения цокольного перекрытия, необходимо подойти с другой стороны – максимум усилий направить на снижение влажности, как в подпольном пространстве, так и в самой конструкции.

Рассмотрим вариант конструкции цокольного перекрытия с применением пароизоляции только изнутри помещения (вариант №2).



- 1 – пол
- 2 – пароизоляция (Изоспан RS, Изоспан В)
- 3 – контеррейка
- 4 – черновой пол
- 5 – балка
- 6 – утеплитель

Такой вариант конструкции цокольного перекрытия может существовать только при соблюдении следующих требований:

- 1) необходимо провести комплекс мероприятий по снижению влажности, как в подпольном пространстве, так и в самой конструкции, а именно:
 - ✓ монтировать деревянные элементы принудительной сушки и сухой утеплитель;
 - ✓ изнутри помещения устроить максимально герметичный пароизоляционный слой;
 - ✓ обеспечить эффективную вентиляцию подпольного пространства;
 - ✓ провести комплекс дренажных работ для обеспечения эффективного отвода воды от фундамента.
- 2) доски чернового пола необходимо укладывать с промежутками, иначе (при монтаже вплотную) они станут барьером для водяного пара и, как в случае с применением пароизоляции снизу чернового пола, со временем это приведёт к накоплению влаги в конструкции.

При таком варианте устройства цокольного перекрытия, даже если некоторое количество водяного пара из жилого помещения сможет проникнуть внутрь конструкции через негерметичности пароизоляционного слоя (в период времени, когда температура внутри дома будет выше, чем на улице), то влага в перекрытии задерживаться не будет, т.к. под утеплителем отсутствуют плёнки, которые могли бы препятствовать её выходу из конструкции. Пройдя насквозь через перекрытие, она будет удаляться из подпольного пространства посредством вентиляции.

При этом, хотя утеплитель и деревянные элементы не защищены от испарений с земли, но, при проведении комплекса дренажных работ, и самих испарений будет значительно меньше и их воздействие на перекрытие будет компенсироваться очень хорошей вентиляцией подполья.

Вентиляция подполья...

имеет огромное значение для нормального функционирования и долговечности цокольного перекрытия. В случае неэффективной вентиляции подпольного пространства и/или непроведения комплекса дренажных работ и, как следствие, постоянной повышенной влажности в подполье, последствия для цокольного перекрытия с применением деревянных элементов и волокнистого утеплителя могут быть непоправимыми – грибок, плесень и сокращение срока службы конструкции.

Но при активной вентиляции подпольного пространства утеплитель подвергается воздействию ветра, что приводит к его выветриванию и теплопотерям. Поэтому...

Рассмотрим возможность применения под утеплителем ветрозащитной паропроницаемой мембраны.

В отличие от гидро-ветрозащитных мембран, ветрозащитные мембраны обладают невысокой водоупорностью. Но, несмотря на это, долгое время считалось, что применение даже ветрозащитной мембраны под утеплителем повышает риск накопления влаги в конструкции цокольного перекрытия. Чтобы убедиться так ли это мы провели собственные исследования на объекте «ЦНИДИ» («Центр Натурных Испытаний Департамента Изоспан»).



При строительстве «ЦНИДИ» на половине цокольного перекрытия под утеплитель уложили ветрозащитную мембрану «Изоспан А», а на другой половине утеплитель оставили без ветрозащиты.



Изнутри помещения был смонтирован пароизоляционный слой.



Внутри «ЦНИДИ» постоянно поддерживался нормальный температурно-влажностный режим (температура воздуха 18-24 °С, относительная влажность не более 60%).



Подпольное пространство очень хорошо вентилировалось.



На протяжении двух лет велись наблюдения за состоянием цокольного перекрытия.

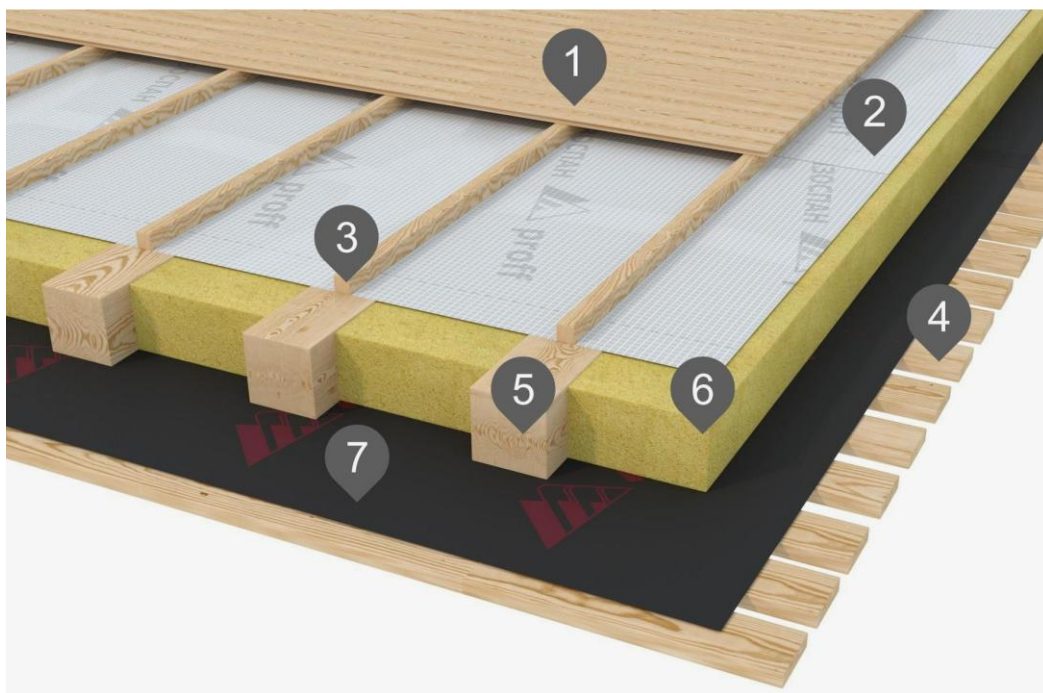
На данный момент деревянные элементы в прекрасном состоянии (без следов влаги и её последствий в виде плесени и грибка) на обеих половинах цокольного перекрытия. Утеплитель, НЕзащищенный ветрозащитой, более рыхлый (по сравнению с тем, который был закрыт «Изоспаном А») и в нём наблюдаются следы жизнедеятельности насекомых.



Таким образом, по результатам натуральных испытаний можно сделать вывод, что при эффективной вентиляции подпольного пространства, а также при соблюдении прочих требований к устройству цокольного перекрытия, применение ветрозащитной мембраны (например, «Изоспана А») под утеплителем в цокольном перекрытии НЕ приводит к накоплению влаги в конструкции, при этом позволяет защитить утеплитель от ветра и насекомых, тем самым продлевая срок его службы.

В связи с возможностью наличия в строительных материалах остаточной влажности, чтобы дополнительно минимизировать риск задержки влаги в цокольном перекрытии была разработана модификация материала «Изоспан А» - ветрозащитная паропроницаемая мембрана «Изоспан А цоколь», которая способна выполнять функции ветрозащиты и при этом не препятствует выходу водяных паров и влаги из утеплителя в подпольное пространство. И теперь мы можем рекомендовать к применению оптимальный, по нашему мнению, вариант конструкции цокольного перекрытия над вентилируемым подпольем – вариант №3.

Вариант конструкции цокольного перекрытия с применением пароизоляции изнутри помещения и ветрозащитной паропроницаемой мембраны «Изоспан А цоколь» под утеплителем (вариант №3).



- 1 – пол
- 2 – пароизоляция (Изоспан RS, Изоспан В)
- 3 – контррейка
- 4 – черновой пол
- 5 – балка
- 6 – утеплитель
- 7 – ветрозащитная мембрана Изоспан А цоколь

При устройстве цокольного перекрытия необходимо:

- 1) монтировать деревянные элементы принудительной сушки и сухой утеплитель;
- 2) обратить особое внимание на тщательную герметизацию нахлестов и примыканий пароизоляции;
- 3) обеспечить эффективную вентиляцию подпольного пространства;
- 4) провести комплекс дренажных работ для обеспечения эффективного отвода воды от фундамента.

Подведем итоги.

Конструкцию цокольного перекрытия над вентилируемым подпольем мы рекомендуем выполнять согласно [варианту №3](#) (с применением пароизоляции изнутри помещения и ветрозащитной мембраны «Изоспан А цоколь» под утеплителем). При этом следует помнить, что ответ на вопрос «Как сделать цокольное перекрытие так, чтобы в нём не накапливалась влага и не появлялась плесень?» не сводится только к выбору «правильной» плёнки, которую нужно уложить снизу конструкции. Требуется комплекс мероприятий, включающих в себя и организацию эффективной вентиляции подпольного пространства, и устройство герметичного пароизоляционного слоя изнутри помещения, и монтаж просушенных материалов, и проведение комплекса дренажных работ для обеспечения эффективного отвода воды от фундамента. Только при соблюдении всех этих требований цокольное перекрытие с применением деревянных элементов и волокнистого утеплителя будет полноценно функционировать в течение многих лет.