

# УСИЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

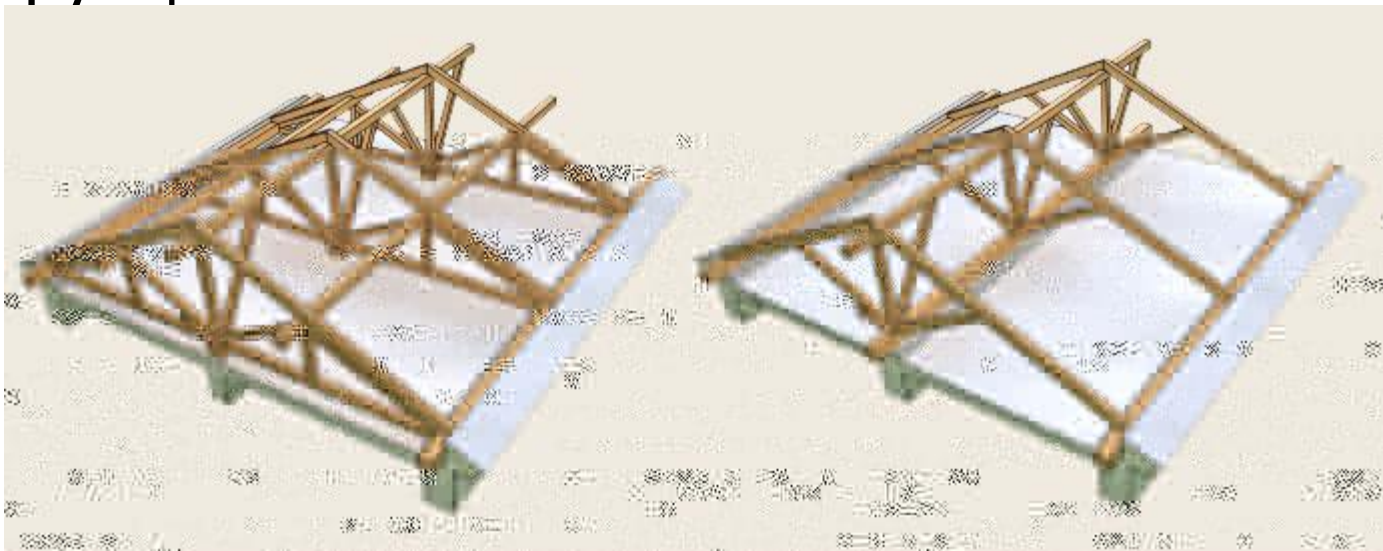


Решение по восстановлению деревянных конструкций принимается после проведения детального инженерно-технического обследования всех строительных конструкций здания или сооружения. В процессе обследования в первую очередь следует **выявить дефекты**, которые могут вызвать обрушение конструкций, а именно:

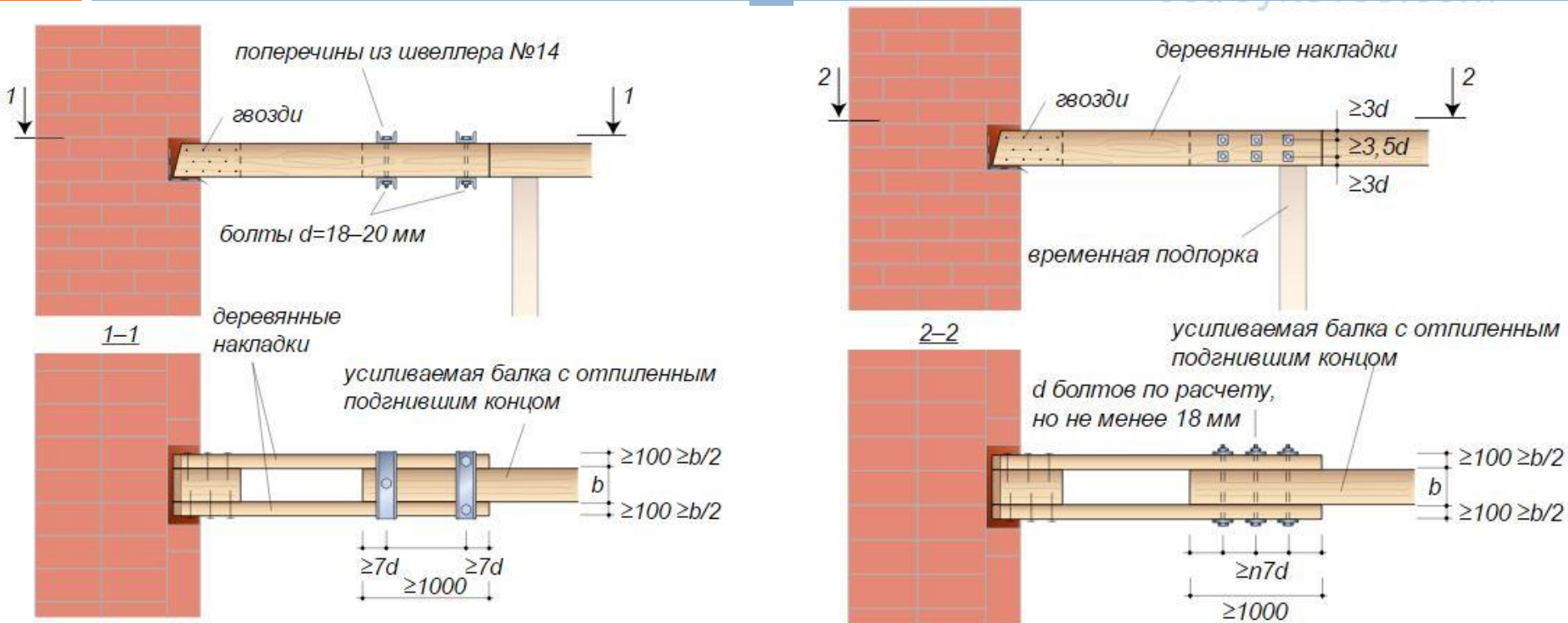
- поражение древесины в сильной степени грибковой гнилью или дереворазрушающими насекомыми;
- разрывы полные или частичные растянутых элементов (поясов, раскосов, стоек и т.д.);
- трещины в древесине ответственных частей конструкций (узлы, стыки);
- значительные деформации сжатых и изогнутых конструкций и их элементов.



Поскольку размеры и характер усиливаемых элементов очень разнообразен, выбор того или иного способа усиления, а также сечения элементов усиления (профилей, болтов, накладок и т.д.) определяются в проекте на усиление конструкций.

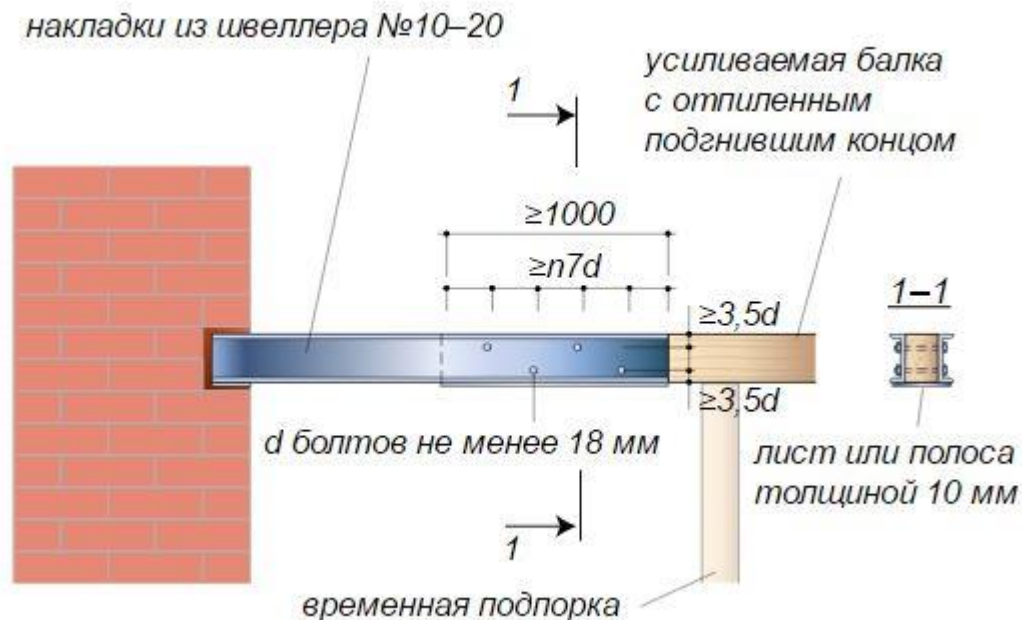


# Усиление опорной части деревянными накладками



Усиление накладками производится с помощью досок или брусьев. Для этого вырезается загнивший конец балки и заменяется его вкладышем таких же размеров, располагаемым между двумя накладками. Соединение накладок с основной балкой и вкладышем делается на болтах или гвоздях.

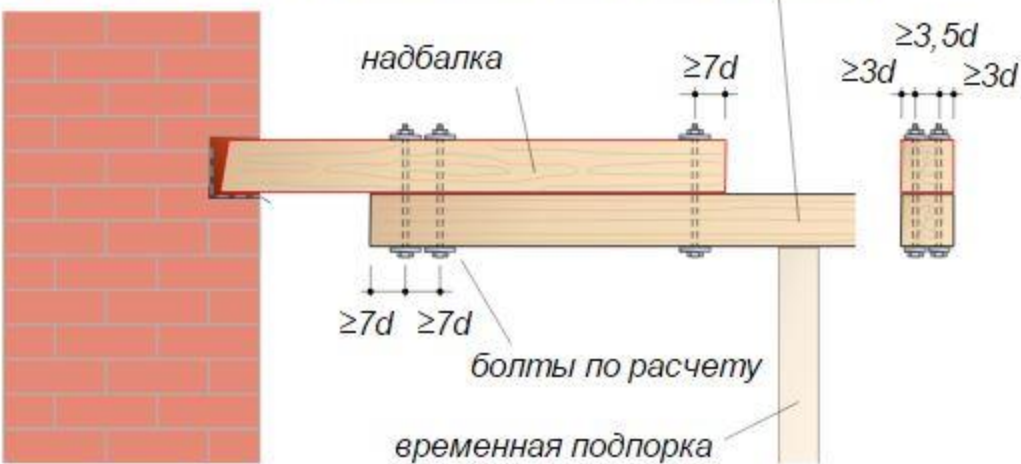
# Наращивание опорной части *металлическими накладками*



Следует учитывать, что при использовании накладок старую балку необходимо вывешивать, и для этого требуется соответствующее силовое оборудование. Если оно отсутствует, то для усиление используют другие методы. Так же это применимо при использовании подбалок.

# Установка надбалок и подбалок

усиливаемая балка с отпиленным подгнившим концом



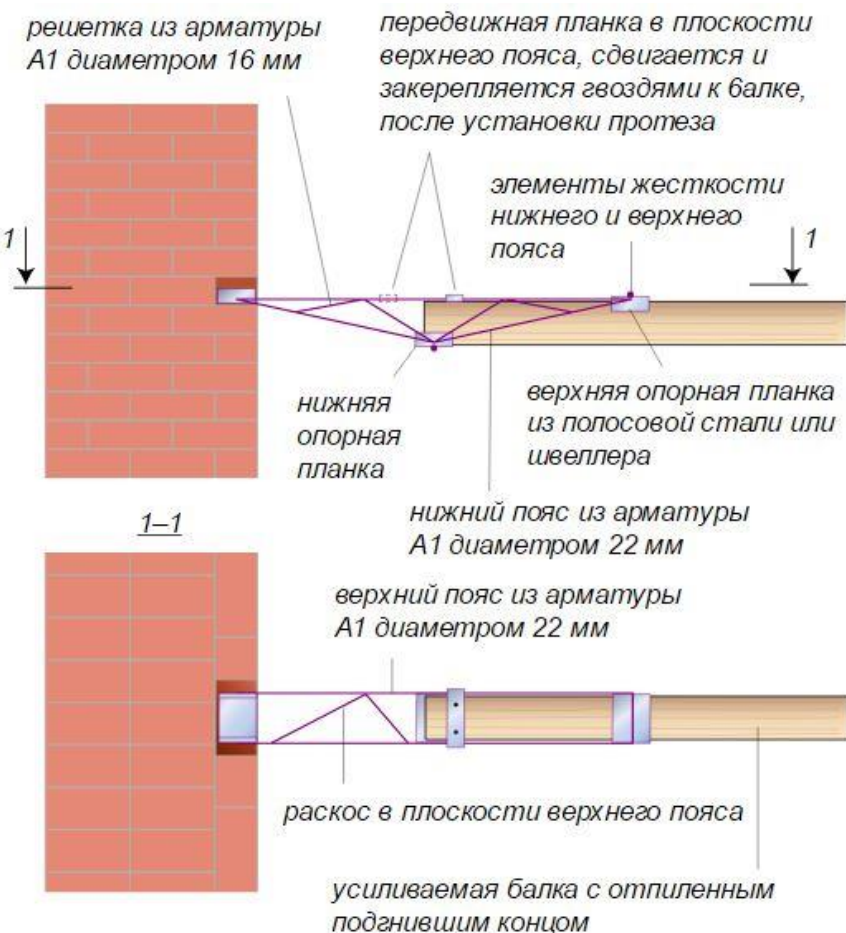
усиливаемая балка с отпиленным подгнившим концом



Последовательность усиления:

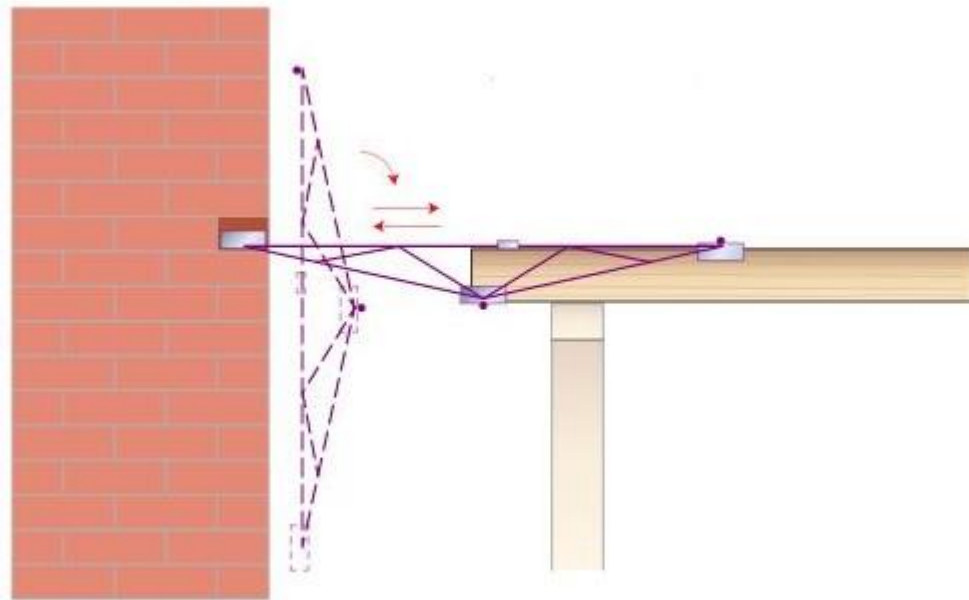
- усиливаемая балка разгружается и закрепляется временной стойкой (вывешивается);
- вырезается сгнивший конец балки и сжигается;
- в стене устраиваются гнезда для опирания подбалки;
- опорный конец подбалки, за исключением торца, смолится или обертывается толем и заглубляется в стену не менее чем на 18 см; между торцом подбалки и кладкой стены оставляется зазор 3...5 см;
- подбалка соединяется со старой балкой крепежными болтами диаметром менее 16 мм, а шаг болтов принимается не менее диаметров болта.

# Установка прутковых протезов



Прутковый протез системы Дайбекова выполняется из двух спаренных фермочек, изготовленных из обрезков арматурной стали диаметром 10-25 мм. Длину протеза принимают на 10% больше двойной длины сгнившего конца балки и не более 1200 мм.

# Установка прутковых протезов

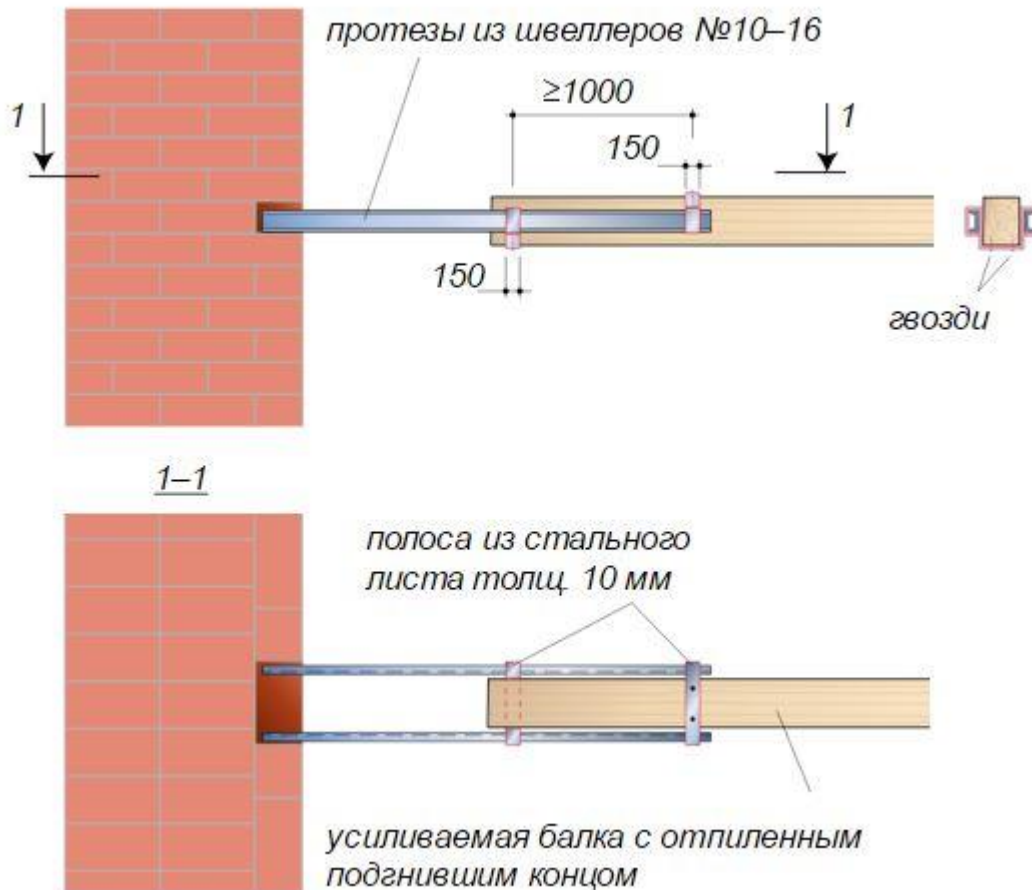


## Последовательность установки

1. Установить под перекрытие на расстоянии 1-1,5 м от стены временные опоры, состоящие из прогона и стоек.
2. Разобрать перекрытие снизу на ширину 75 см сверху – 1,5 м от стены.
3. Спилить поврежденный участок балки (0,5).
4. Завести протез вертикально в междуэтажное перекрытие и повернуть, сначала надвигая на балку, затем, в обратную сторону задвигая в нишу стены.
5. Сместить и прибить гвоздями сдвижную балку.

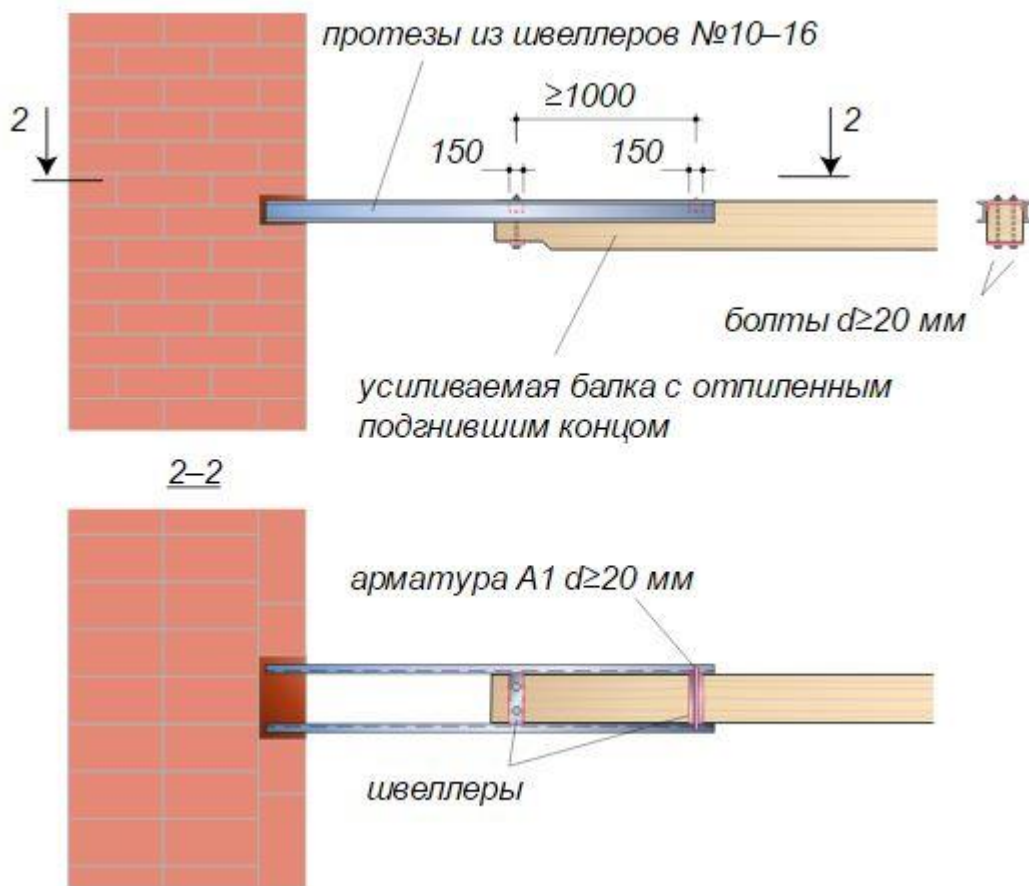


# Установка *концевых протезов*



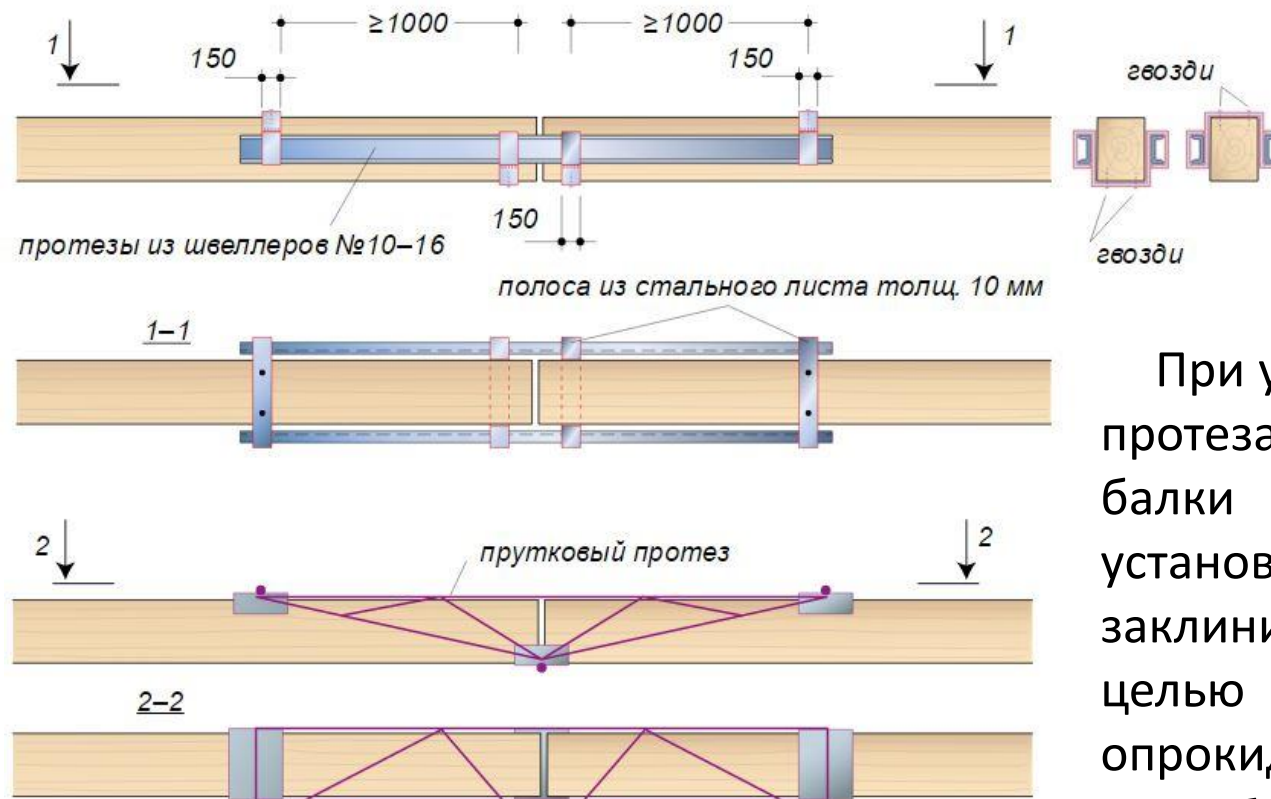
Концевые протезы применяются в случаях, когда поврежденный конец деревянной балки находится в заделке или не длиннее 60 см, считая от обреза балки.

# Установка *концевых протезов*



Установка концевых протезов производится в следующей последовательности: протез-фермочка заводится снизу в вертикальном положении и надвигается на конец балки на длину, необходимую для последующей укладки свободного конца протеза в гнездо стены. Затем протез поворачивается на  $90^\circ$  и сдвигается с расчетом, чтобы его опорная часть плотно легла в гнездо на подушку из бетонной плитки. При наличии глубокого гнезда в стене концевой протез может быть заведен и сверху.

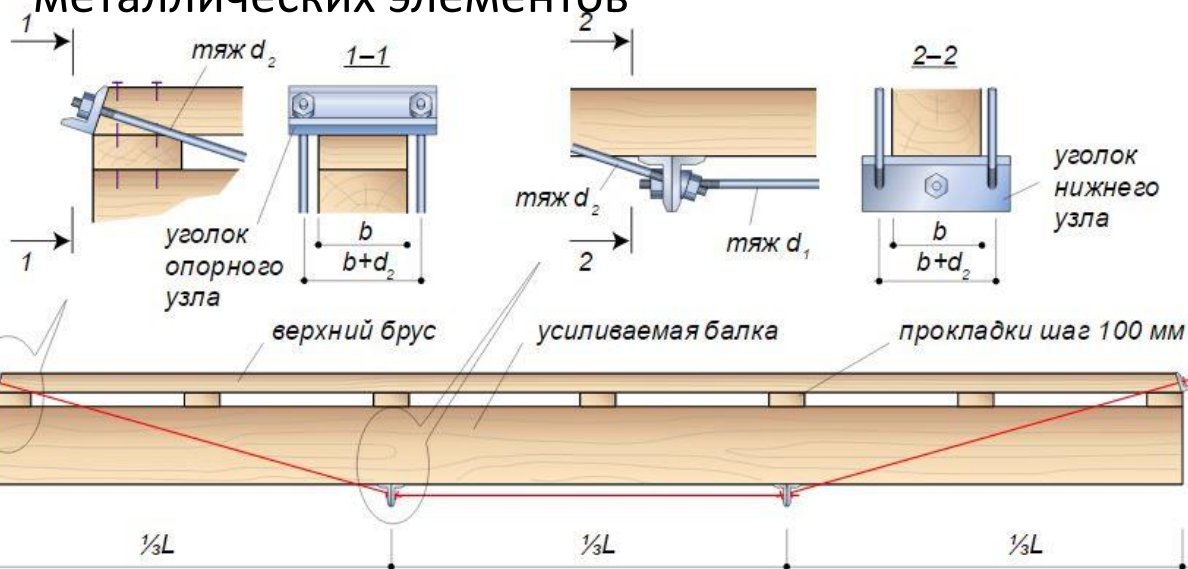
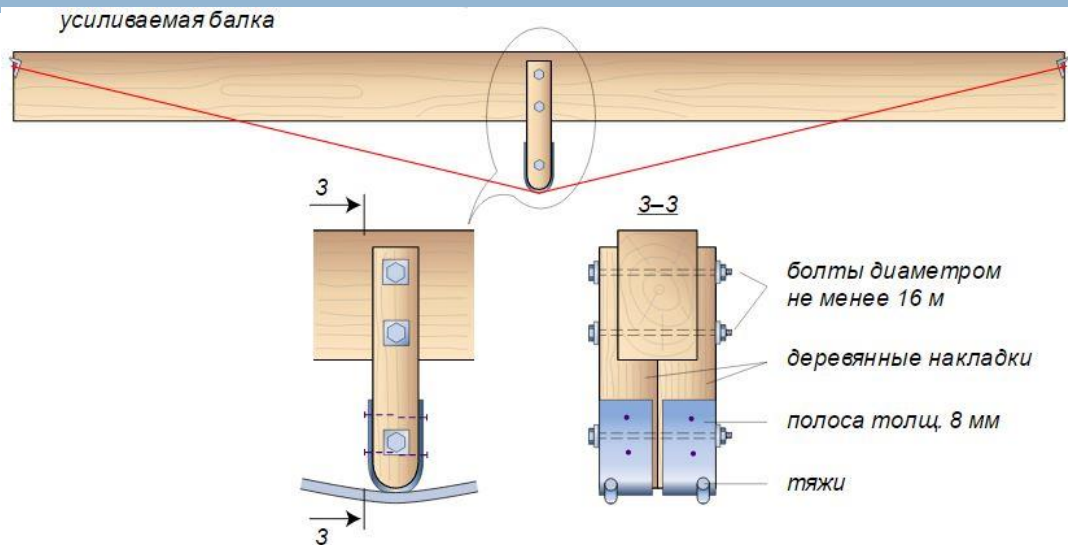
# Установка протезов в пролете балки



При установке промежуточного протеза сменяемый участок балки спиливают и после установки протеза его заклинивают обрезком доски с целью предотвращения опрокидывания. Во избежание прогиба в месте стыка балке придается строительный объем в 3...5 см на обмятие древесины под планками протеза.

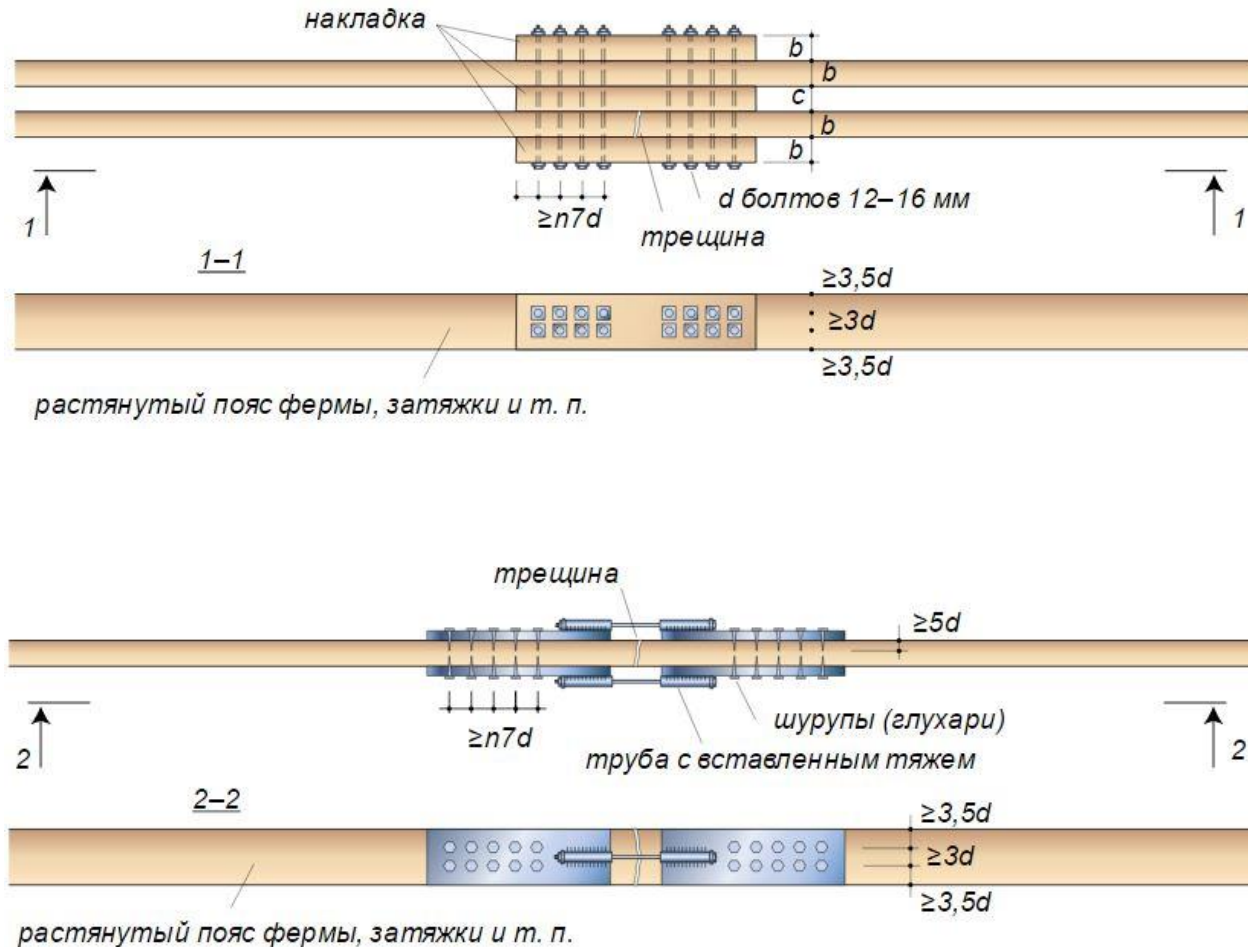
# Установка шпренгелей

Для усиления цельнодеревянных и клееных балок рекомендуется превращать их в шпренгельные системы путем введения дополнительных стоек и металлических элементов



Усиление проводится так, чтобы дополнительные элементы включились полностью в работу всей конструкции. Для этого конструкции вывешивают домкратом и после установки необходимых элементов вновь нагружают.

# Усиление растянутых деревянных элементов конструкций

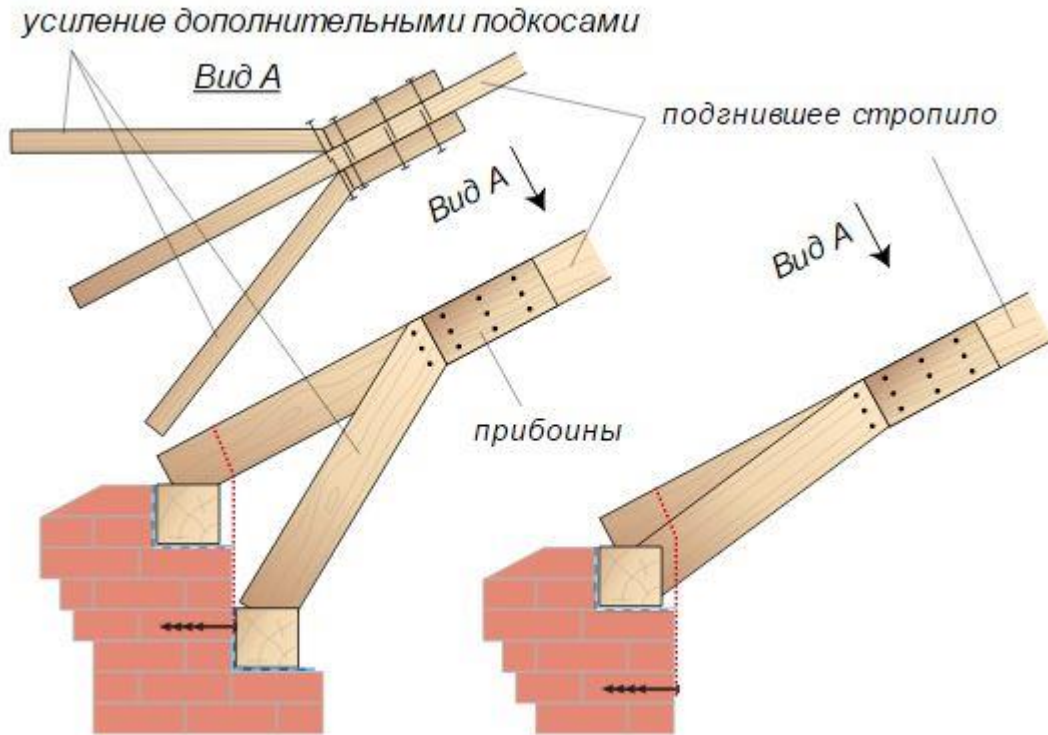


Растянутые элементы, имеющие дефекты и признаки разрушения, могут быть усилены постановкой накладок и прокладок, соединенных с ремонтируемым элементом расчетным числом связей. Шурупы завинчиваются в предварительно просверленные отверстия в металле и древесине. Диаметр отверстий в деревянных элементах должен быть на 2-3 мм меньше диаметра шурупа.

В растянутых стыках более надежным является постановка металлических натяжных хомутов.

# Усиление стропильных конструкций

## Усиление *опоры стропильных ног* подкосами

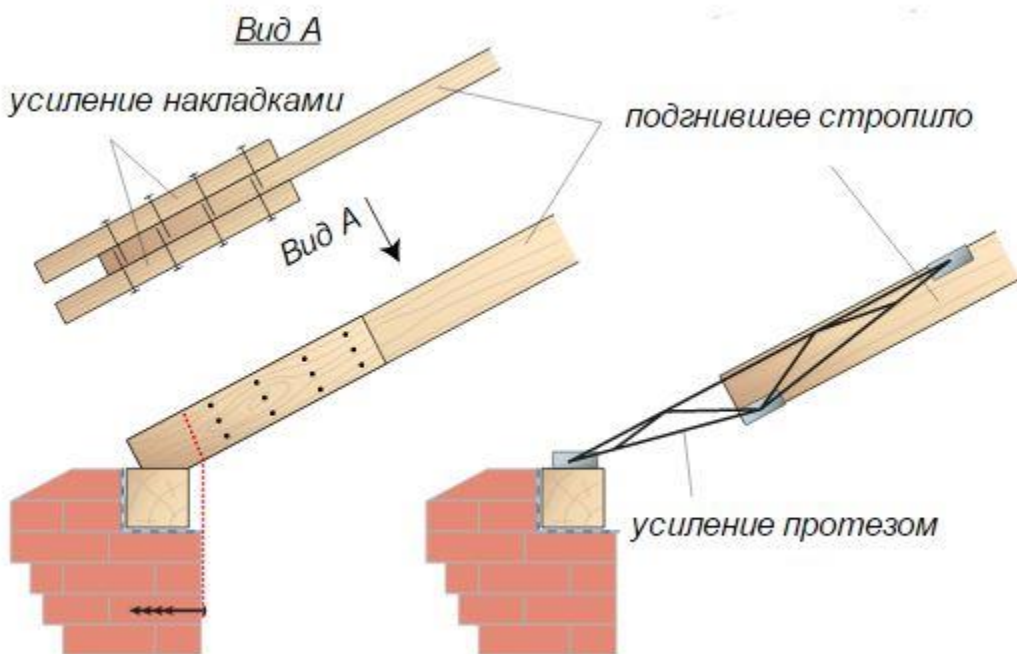


Иногда случается так, что конец стропильной ноги подгнивает, опирание на мауэрлат получается ненадежным, в этом случае к нижнему концу стропильной ноги можно прикрепить дополнительные подкосы, которые упирают в ту же мауэрлатную балку или в дополнительный лежень. Рекомендуется раздвигать нижние концы дополнительных подкосов — они обеспечивают лучшую устойчивость стропила.

А подкосы, опертые на дополнительный лежень, частично могут уменьшить прогиб стропила в пролете между подстропильной ногой и мауэрлатом. Дополнительные подкосы крепят гвоздевым боем с опиранием в прибоины на стропиле.

# Усиление стропильных конструкций

Усиление *низа стропильных ног* деревянными накладками или металлическими протезами

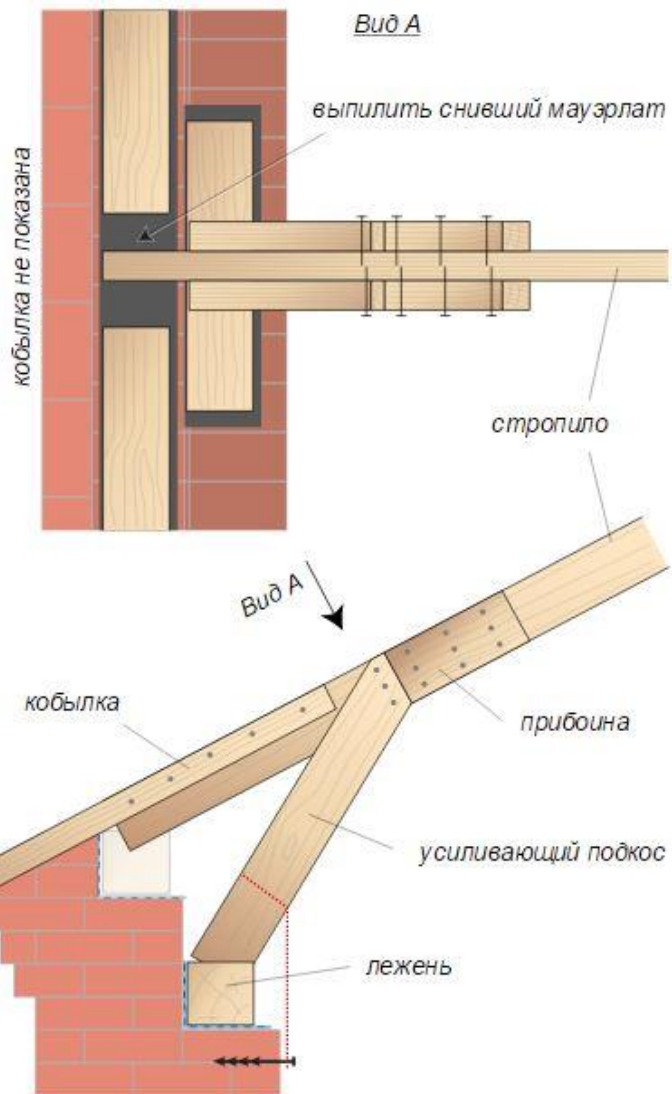


1. Применение деревянных накладок. Их используют при одиночном повреждении стропильных ног. Усиление проводят путем установки усиливающих деревянных накладок с закреплением болтами или гвоздевым боем. Опираие накладок на мауэрлат должно быть всем торцом с последующей установкой проволоочной скрутки

2. Использование прутковых протезов. Их применяют при массовом повреждении стропильных ног. До начала работ поврежденную стропильную ногу укрепляют на временных опорах, разбирают покрытие и выпиливают сгнившую часть стропильной ноги. Протез надевают на стропильную ногу и укладывают на мауэрлат. Спленный торец стропильной ноги упирают в опорную площадку протеза, которая предотвращает ее сползание. Жесткость верхнего сжатого пояса протеза обеспечивает подкосная решетка.

# Усиление стропильных конструкций

Усиление *стропил* переносом нагрузки со сгнившего мауэрлата на новый

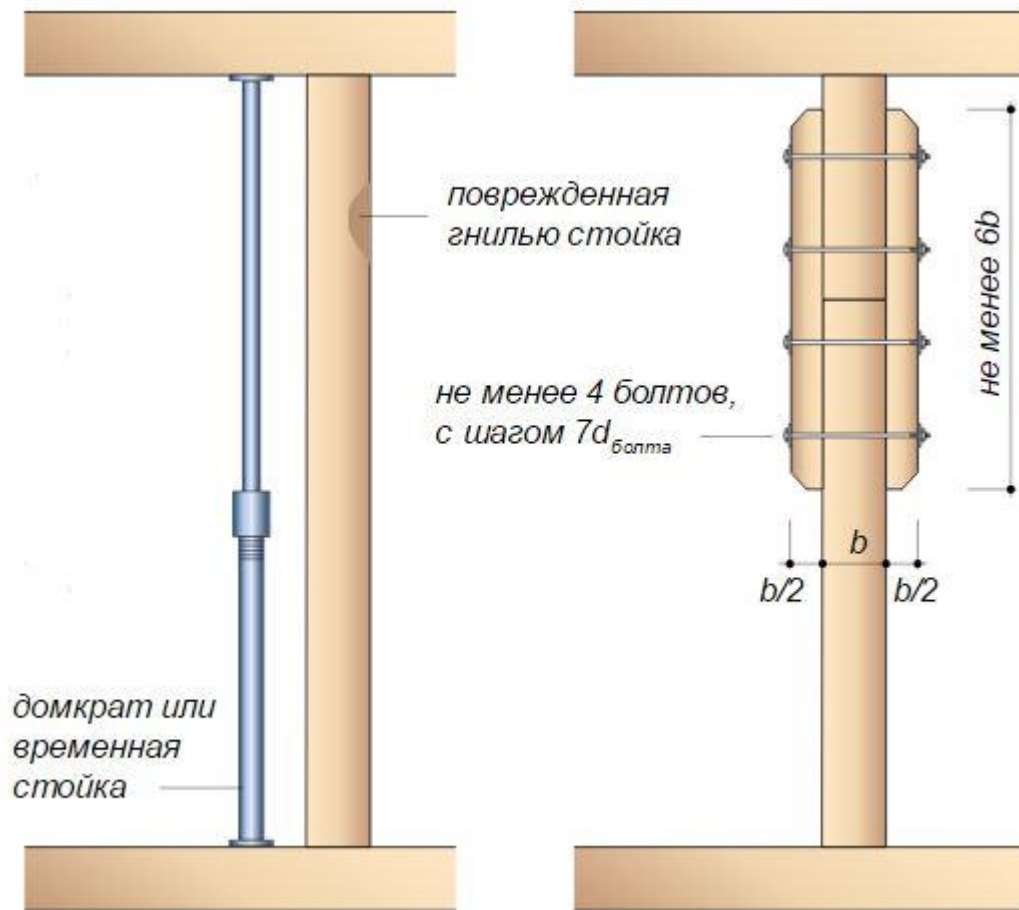


Использование накладок, опирающихся на балку. Этот вариант применяют при необходимости замены сгнившего участка мауэрлата и конца стропильной ноги (рис. 73). До начала работ стропильную ногу укрепляют временными опорами, вырезают сгнившие участки ноги и мауэрлата, забивают в кладку костыли и укладывают на них балку длиной 1 м. Если конструкция стен и перекрытия позволяет, а чаще всего это именно так, то на стену или перекрытие укладывают метровый кусок лежня. В эту балку упирают два подкоса, закрепленные на гвоздях по обе стороны стропильной ноги. Обрешетку поддерживают новой удлиненной кобылкой.

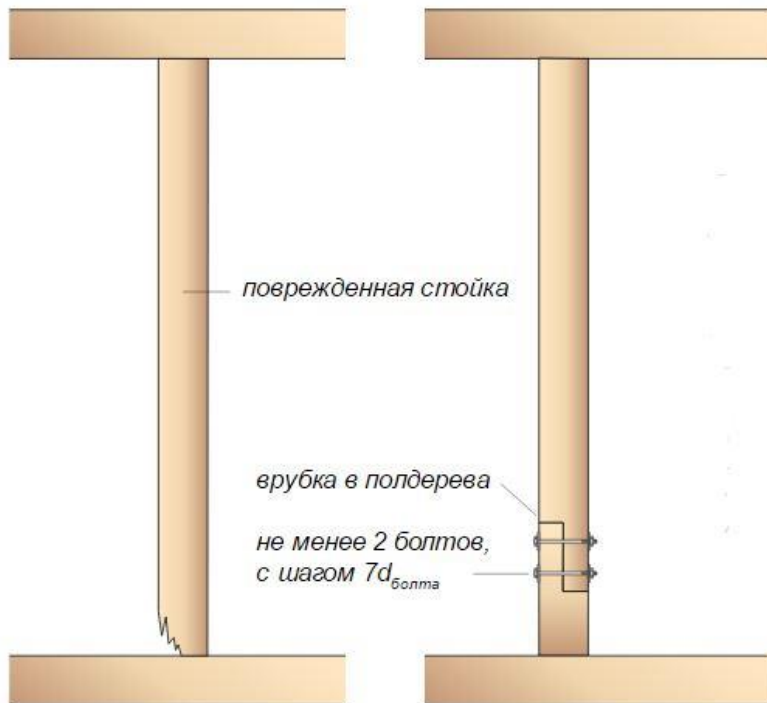


# Замена поврежденной части *стойки*

Замена отдельных элементов или их участков должна производиться при обязательной разгрузке этого элемента. Если, например, ремонтируется стойка с заменой загнившего нижнего конца, то она разгружается с помощью вспомогательной стойки, вывешивается, затем удаляется поврежденный участок и стойка наращивается каким-либо образом.



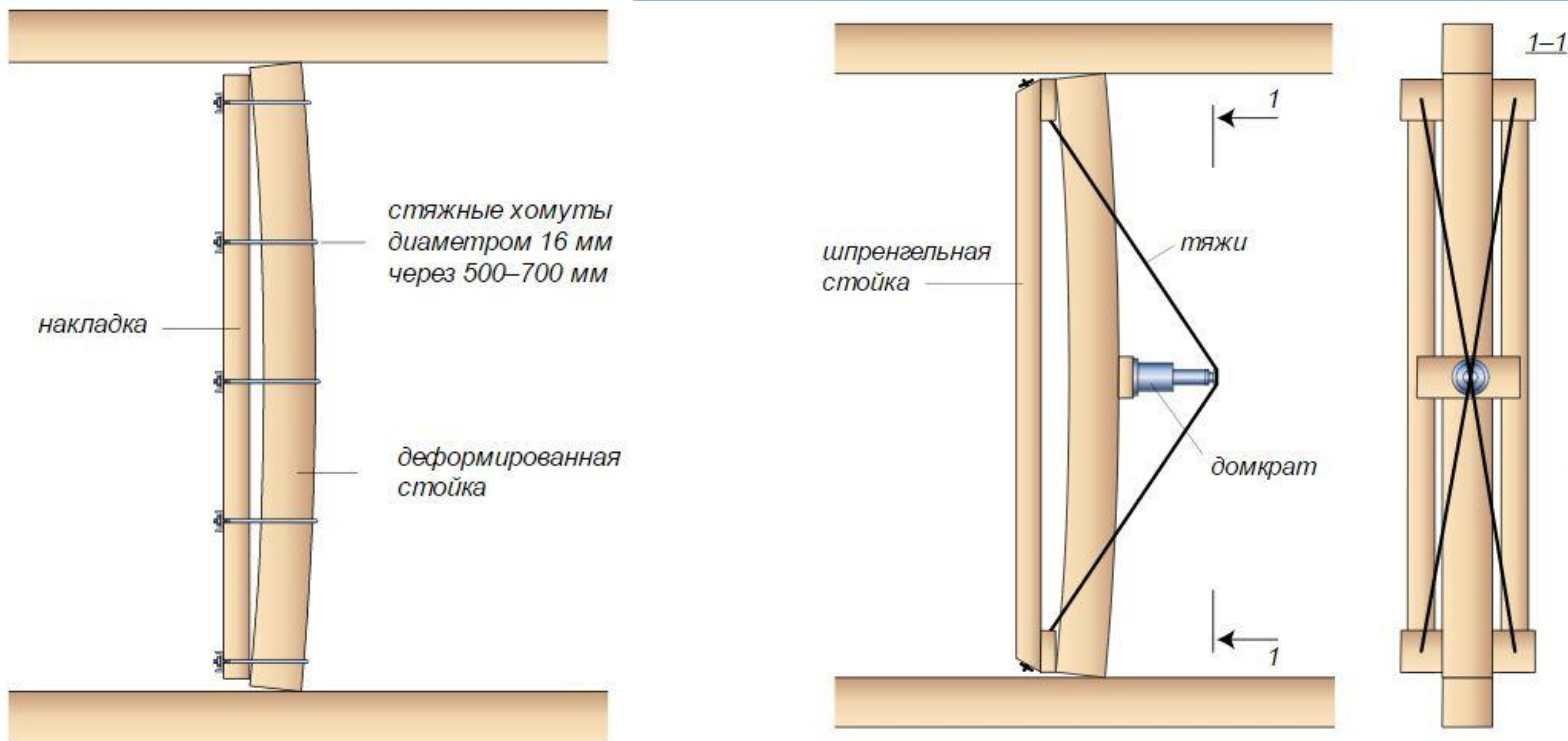
# Замена прогнувшегося основания стойки



Разрушенное гнилью основание стоек отрезают и пристыковывают новое с помощью врубки «вполдерева». При наличии опасности повторного гниения основание заключают в обойму из швеллерных профилей.

**!!! Для предотвращения обрушения конструкций, находящихся в аварийном состоянии, обязательна постановка временных подпирающих стоек и балок !!!**

# Усиление деформированной стойки



Деформированные стойки при небольшой стреле выгиба (более  $1/200 h$ ) могут быть усилены без выравнивания их установкой новых стоек, воспринимающих все усилие.

При большом выгибе перед усилением стойку необходимо выправить, например, с помощью домкратов.

Аналогично могут выправляться сжатые и сжато-изгибаемые элементы стержневых конструкций.

# Защита деревянных конструкций

При незначительных биологических повреждениях древесины, сохранившую прочность, следует очистить от грибковых налетов до здоровых слоев и тщательно обработать антисептиками с последующим усилением накладками из досок. Древесину, в значительной степени утратившую свои нормальные физико-механические свойства, необходимо удалить, при этом удаляется не только явно разрушенная древесина, но и прилегающая к ней на расстоянии до 0,5 м здоровая на вид.

Каменные, кирпичные и бетонные поверхности, примыкающие к пораженным участкам древесины (балочные гнезда, кирпичные столбы и т.д.), тщательно очищают от грибковых образований, а затем прокаливают паяльной лампой или обрабатывают маслянистыми антисептиками.

# Защита деревянных конструкций

Антисептирование производят в весенний или летний период, так как в это время личинки жуков подходят к поверхности пораженной древесины и обеспечивается просушивание деревянных конструкций.



В качестве **антисептиков** используют **водные растворы фтористого натрия и содового фтористого натрия (концентрация 3...4%), кремнефтористого натрия (3... 4%), кремнефтористого аммония (5... 10 %), хлористого цинка (5%), пасты на основе битумных материалов** и т. д.

Антисептики в виде водных растворов применяют для тех деревянных конструкций, которые защищены от увлажнения и вымывающего воздействия воды. Антисептические пасты используют для защиты деревянных конструкций, которые эксплуатируются в условиях повышенной влажности.

# Защита деревянных конструкций

Деревянные элементы, подлежащие сплошной окраске (окна, двери, чистые полы), не антисептируются. При влажности окружающей среды до 25 %, отсутствии опасности увлажнения или обеспечении быстрого высыхания конструкций применяют нормальное (одноразовое) антисептирование, при более сложных условиях эксплуатации — повышенное (удвоенное).

Защита деревянных конструкций от возгорания осуществляется огнезащитными составами — **антипиренами (борной кислотой, бурой, сульфатом аммония** и т.д.). Для защиты наружных поверхностей применяют атмосферостойкие составы (ПХВ и парафин с пигментами, хлорлак, уайт-спирит, сурик и т.п.); при большой влажности (61...75%)—влагостойкую краску ХЛ-СЖ, сланцевую смолу, железный сурик; при влажности менее 60 % — неблагостойкую хлоридную краску ХЛ-К, силикатную краску СК-Л, суперфосфатную обмазку и др. В огнезащитные составы могут добавляться антисептики, которые не снижают огнезащитных свойств состава и позволяют осуществить комбинированную защиту деревянных конструкций от возгорания и гниения.

