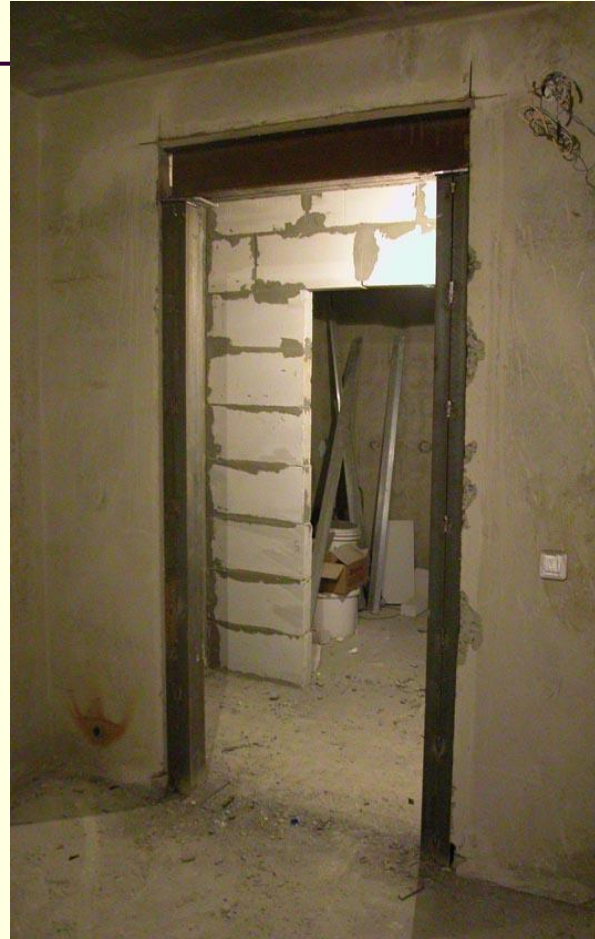


# Усиление каменных конструкций

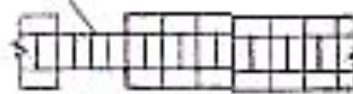
Лекция по дисциплине  
«Проектирование реконструкции зданий и  
сооружений»  
Новополоцк, 2006





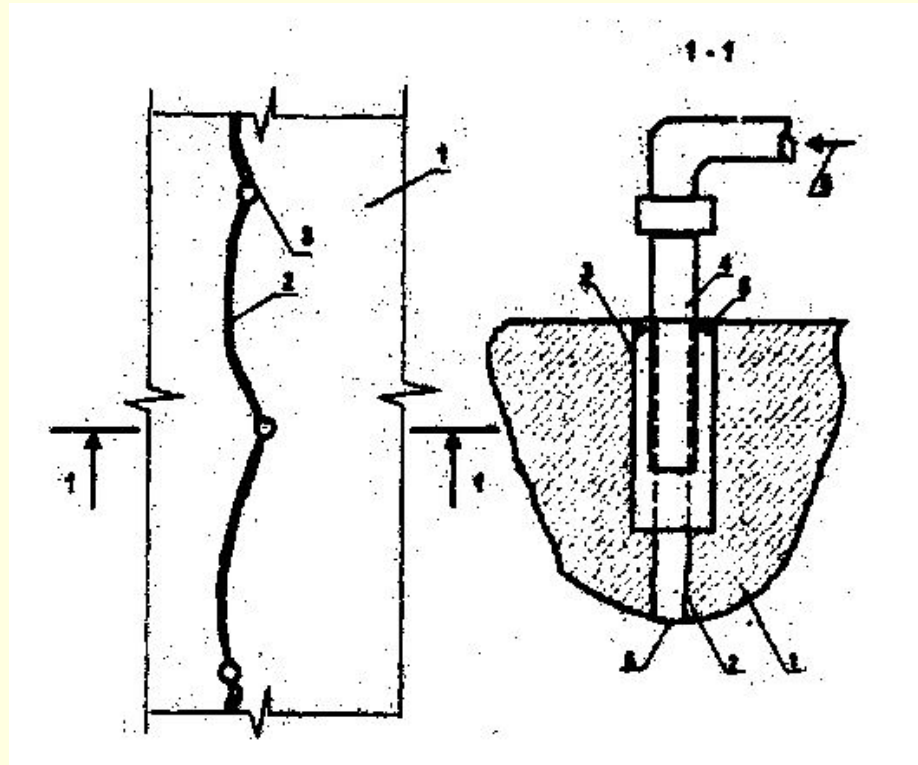
Разборная кладка  
глубиной 12 кирпичей

а)



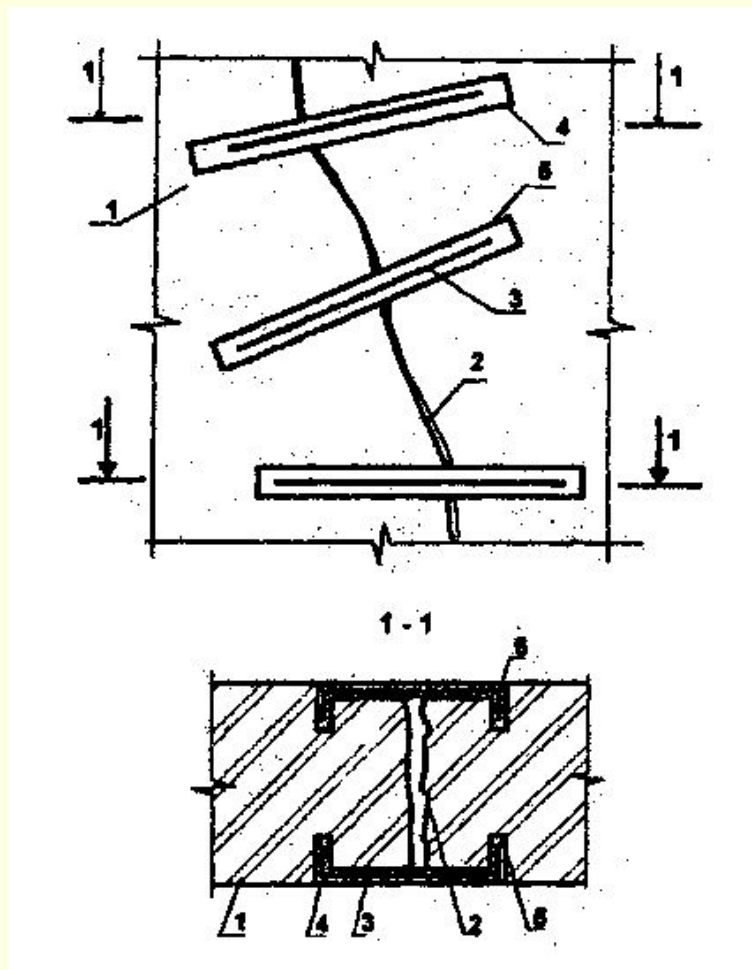
а)

# Инъектирование трещин шириной до 10 мм цементно-песчаным раствором



- 1 - усиливаемая стена; 2 - трещина в стене шириной не более 10 мм; 3 - отверстия для установки инъекторов (через 800-1500 мм); 4 - инъекторы (стальные трубки) диаметром 20-25 мм, установленные в отверстия на цементном растворе; 5 - наружные участки трещин, проконопаченные на клею; 6 - цементно-песчаный раствор на расширяющемся цементе

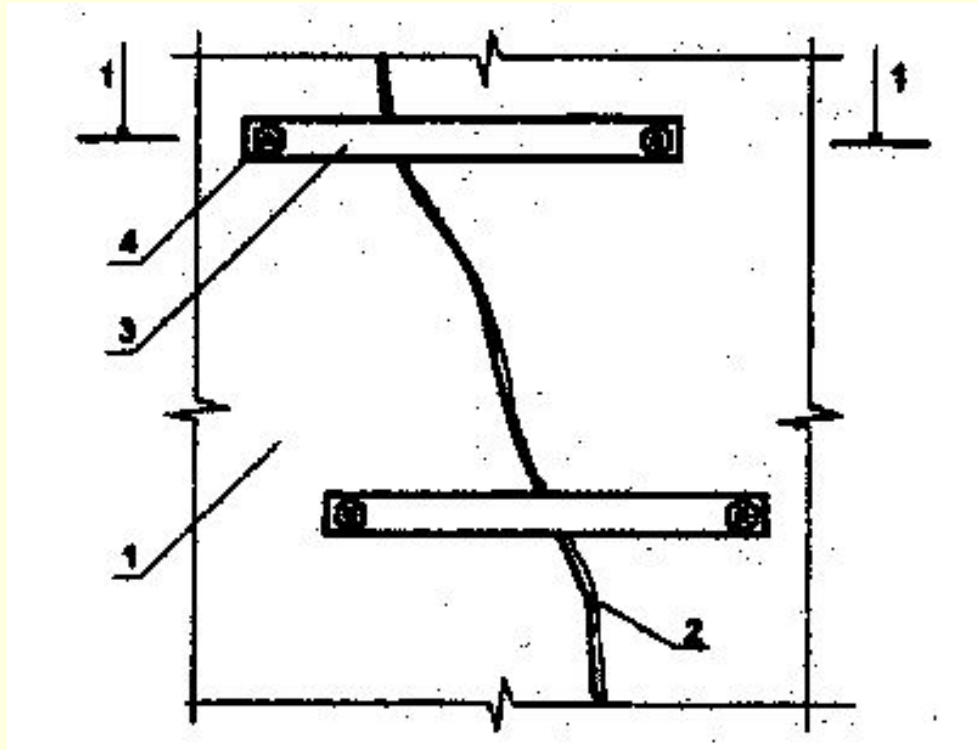
# Установка скоб из арматурной стали



- 1 - усиливаемая стена;
- 2- трещина в стене, инъетированная цементно – песчаным раствором после установки скоб;
- 3 - скобы из арматурной стали;
- 4 - паз в кладке, выбранный фрезой;
- 5- углубления по концам паза, выполненные сверлом;
- 6 – заполнение цементно-песчаным раствором пазов и углублений

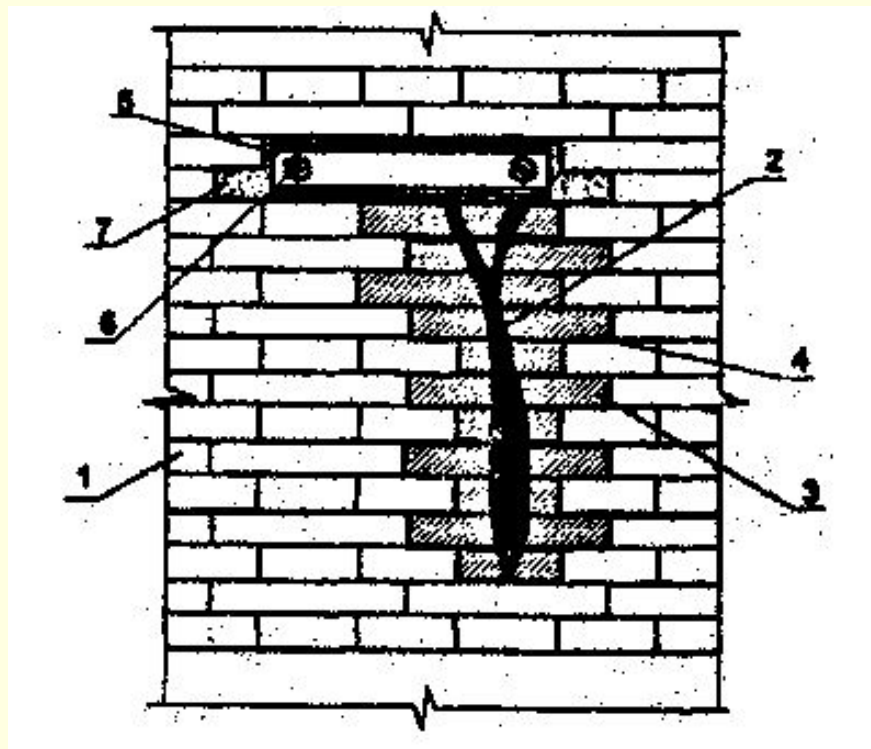
# Установка двусторонних металлических накладок на болтах

---



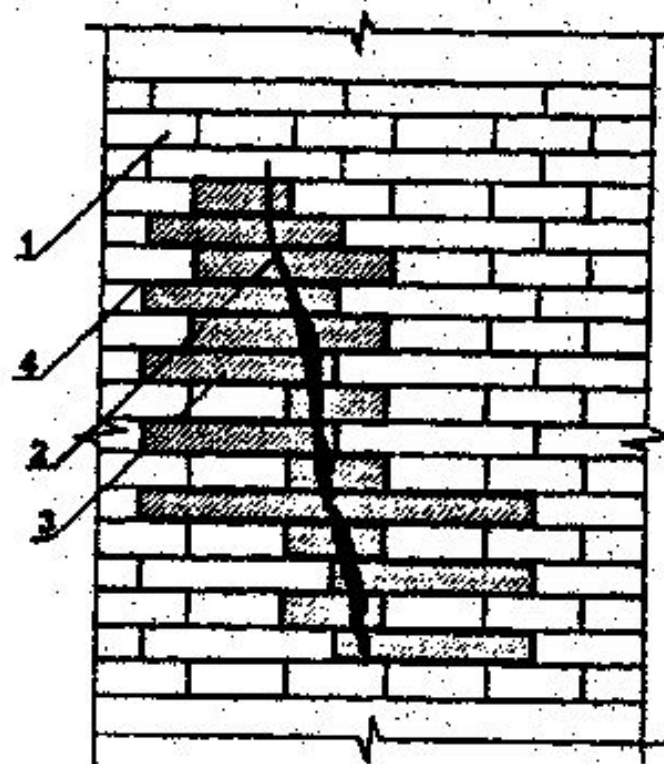
# Заделка широких трещин вставкой кирпичных замков с якорем

- 1 - усиливаемая стена;
- 2 - широкая трещина в стене (более 10 мм);
- 3 - кирпичный замок толщиной в 1/2 кирпича, установленный с двух сторон на месте разрушенной кладки;
- 4 - граница разборки разрушенной кладки;
- 5 - якорь из прокатного металла (швеллер, двутавр) с двух сторон;
- 6 - анкерные связи (болты);
- 7 - полости, заполненные цементно-песчаным раствором



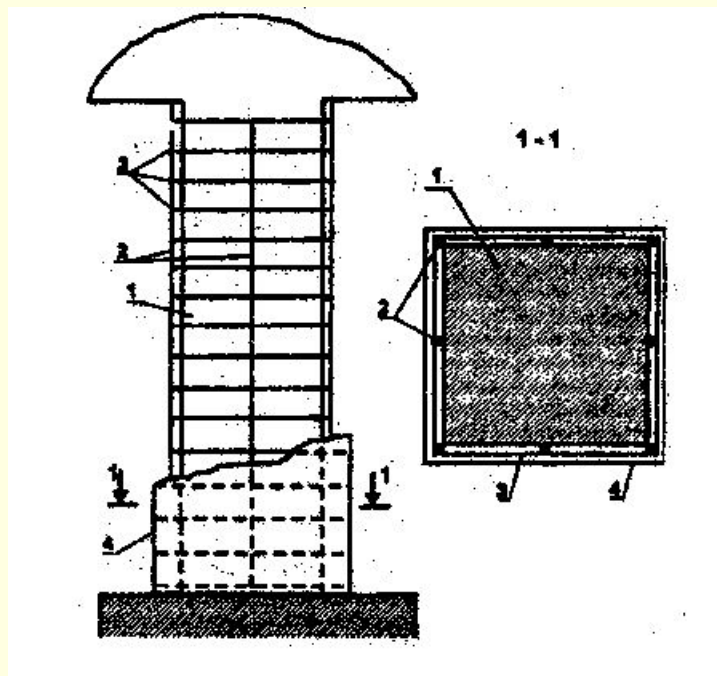
# Заделка широких трещин вставкой простых кирпичных замков

- 1- усиливаемая стена;
- 2 - широкая трещина в стене (более 10мм);
- 3- кирпичный замок толщиной в 1/2 кирпича, установленный с двух сторон на месте разрушенной кладки;
- 4 - граница разборки разрушенной кладки



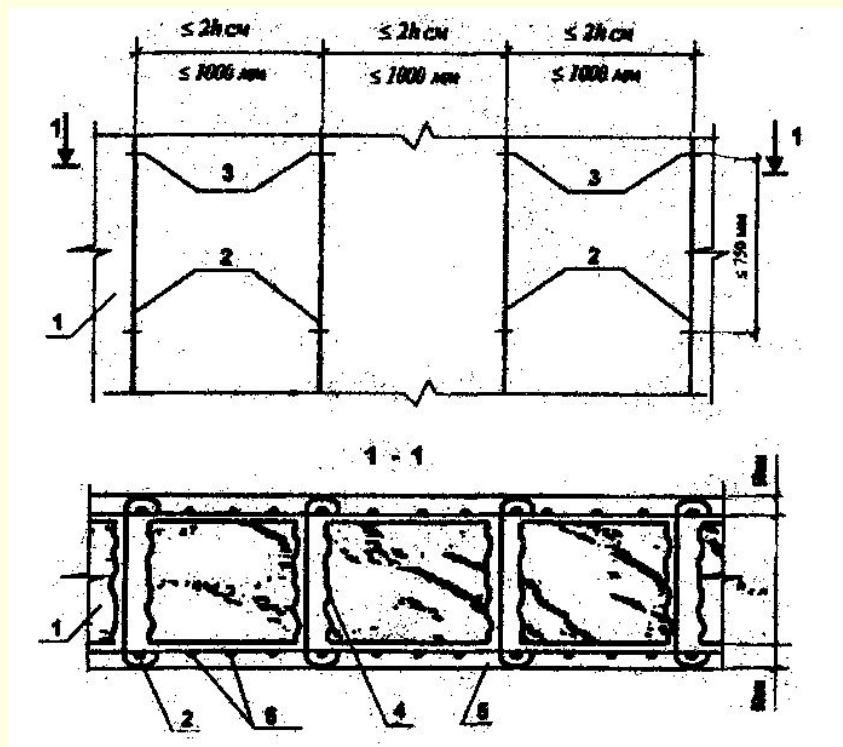


# Устройство железобетонной или армированной растворной обоймы



1- усиливаемый столб (простенок); 2 - стержни диаметром 6-12 мм; 3 - хомуты диаметром 5-10 мм; 4-бетон класса В15 или раствор марки 75-100

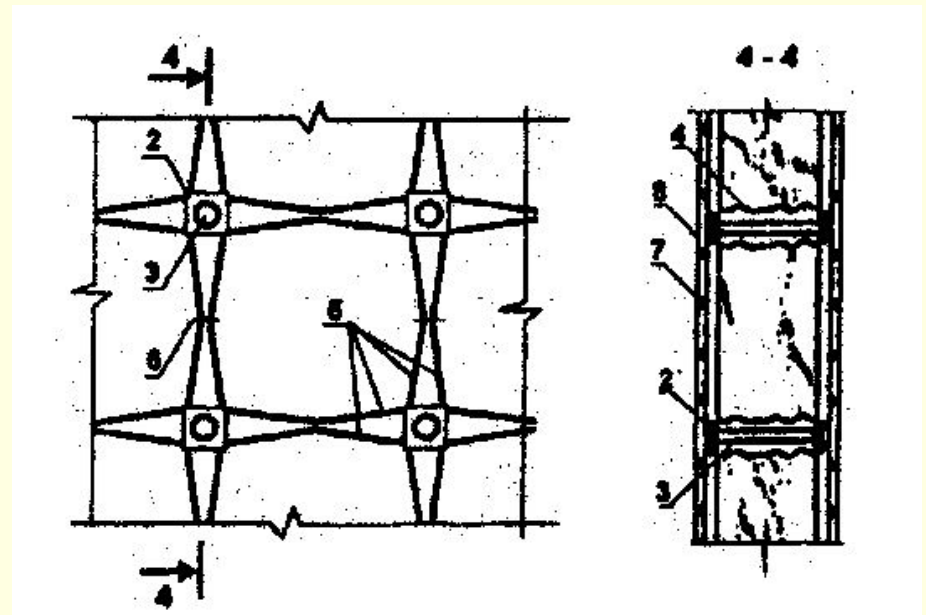
# Устройство железобетонной обоймы



- 1 - усиливаемая стена; 2 - арматурные стержни диаметром 10-14 мм;
- 3 - хомуты-связи диаметром 10 мм; 4 - отверстия в стене; 5 - арматурные сетки, привязанные к арматурным стержням; 6 - бетон обойм

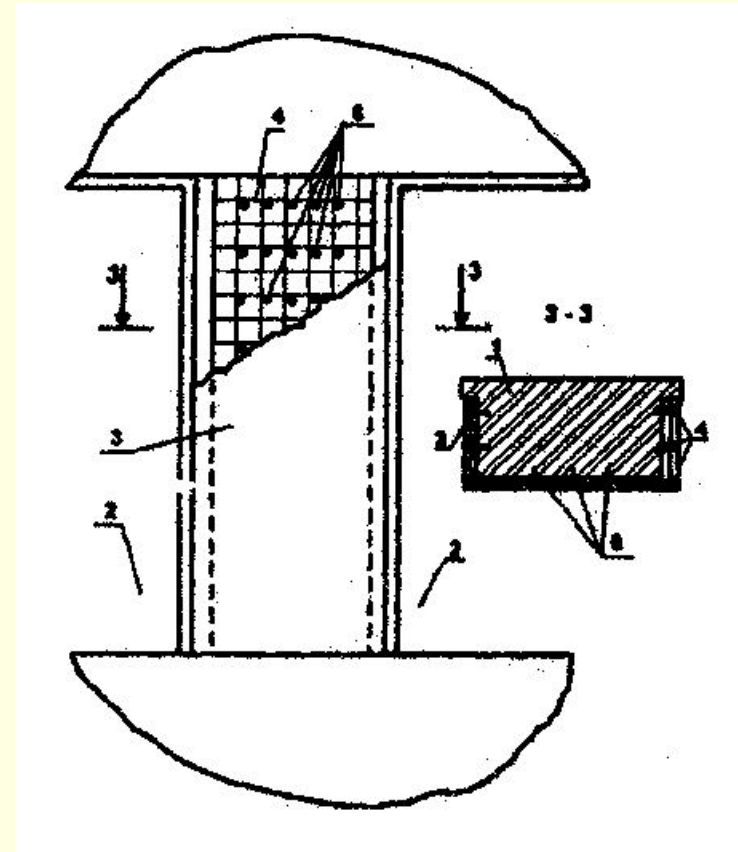
# Устройство штукатурной предварительно напряженной обоймы

- 1 - усиливаемая стена;
- 2 - металлические пластины с отверстиями для тяжей;
- 3- тяжи-связи;
- 4 - отверстия в стене для тяжей;
- 5 - арматурные стержни, приваренные к пластинам и попарно стянутые;
- 6- сжимы;
- 7- арматурные сетки, привязанные к стержням;
- 8 - штукатурка из цементно - песчаного раствора



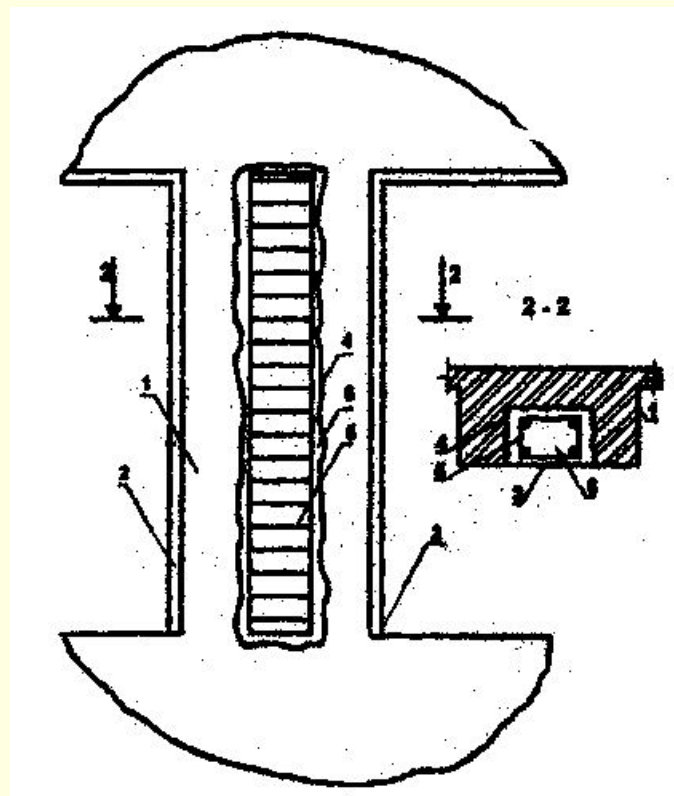
# Устройство штукатурной или железобетонной рубашки

- 1 - усиливаемый простенок;
- 2- проемы;
- 3 - рубашка штукатурная толщиной 30-40 мм или железобетонная толщиной 100 мм;
- 4 - арматура диаметром 5-10 мм;
- 5 – арматура диаметром 10 мм;
- 6 - металлические штыри



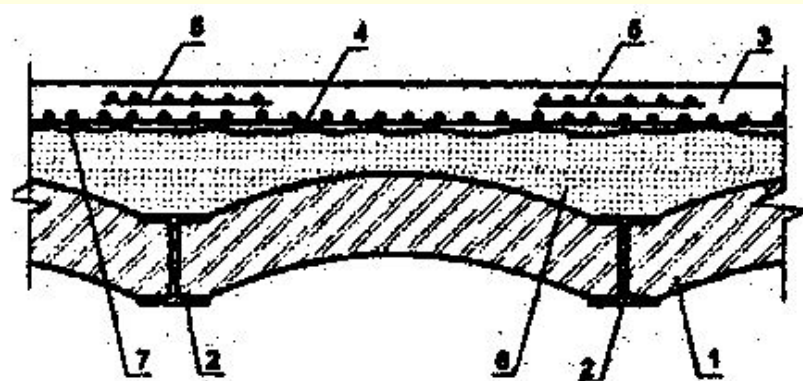
# Устройство железобетонного сердечника

- 1 - усиливаемый простенок;
- 2- проемы;
- 3 - стойка (сердечник) из железобетона;
- 4 - ниша, вырубленная в простенке;
- 5 - арматурный каркас;
- 6- бетон



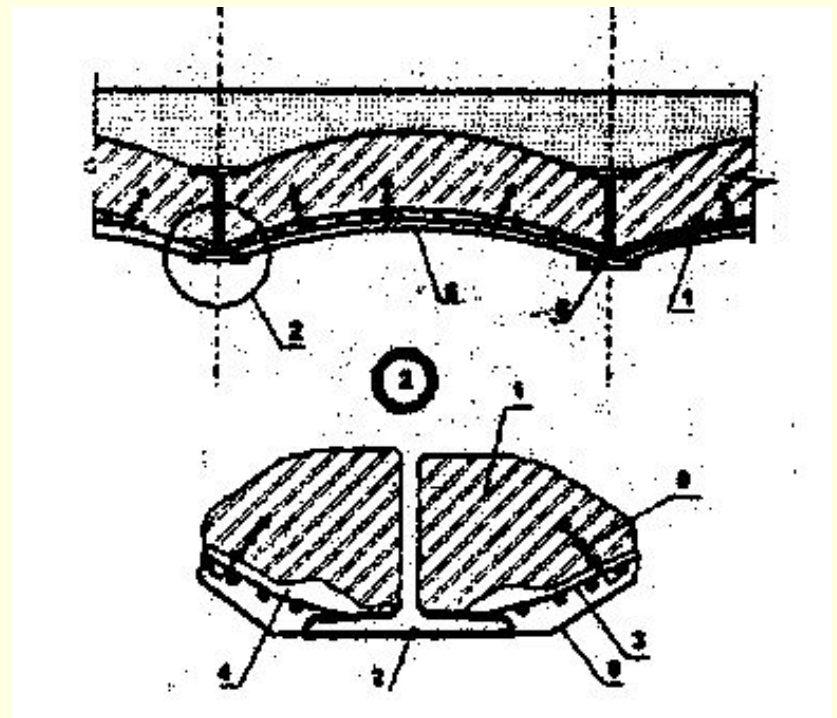
# Устройство железобетонного наращивания в виде плиты сверху

- 1 - арочное перекрытие из кирпича;
- 2 - несущие металлические балки;
- 3 - железобетонное наращивание в виде плиты;
- 4 - нижние пролетные сетки усиления;
- 5 - верхние надпорные сетки усиления;
- 6 - забутовка из битого кирпича на растворе;
- 7 - поверхность перекрытия, подготовленная к бетонированию



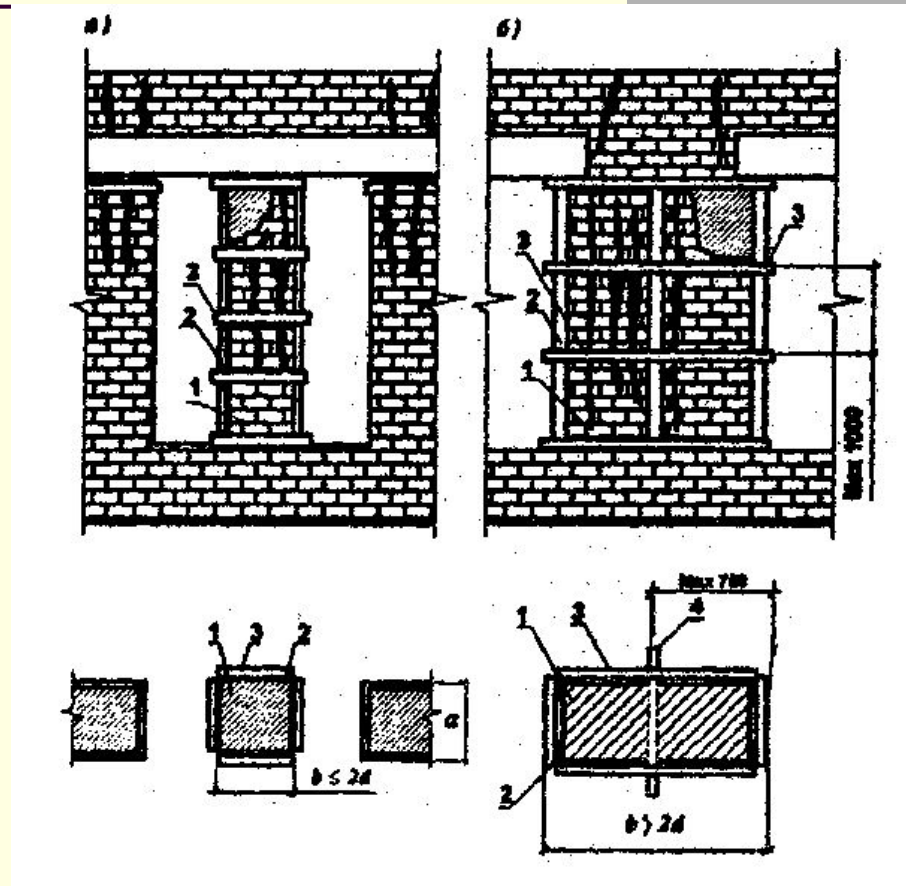
# Устройство железобетонного наращивания в виде арочной плиты снизу

- 1 - арочное перекрытие из кирпича;
- 2 - несущие металлические балки;
- 3 – арматурная сетка;
- 4 - пазы в перекрытии для опирания железобетонного наращивания;
- 5- анкеры (ерши) для закрепления сеток, забитые в швы кладки;
- 6- железобетонное наращивание в виде арочной плиты



# Усиление простенков стальными обоями

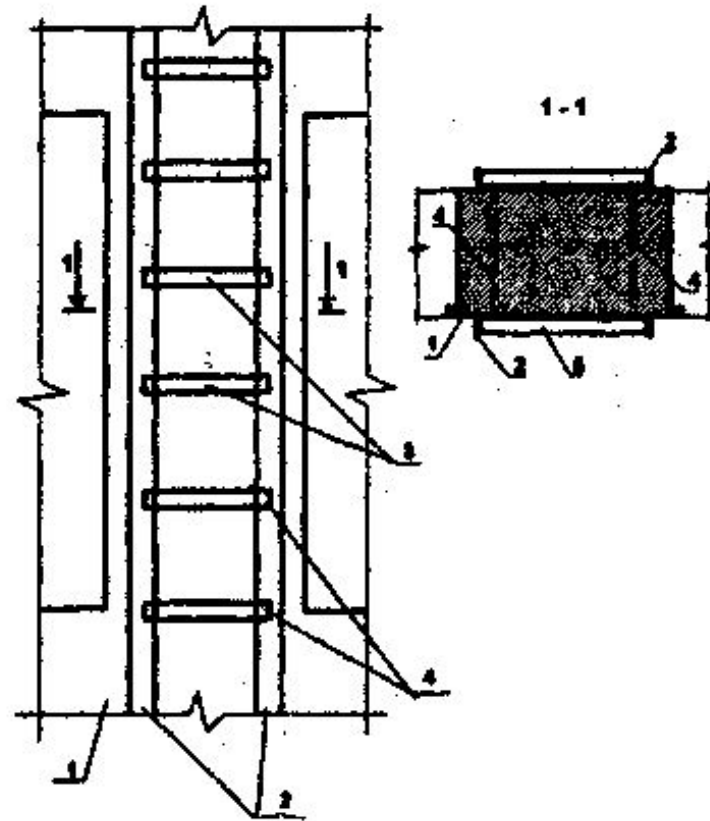
- 1 - кирпичный элемент;
- 2 - стальные уголки;
- 3 - планка;
- 4 - поперечная СВЯЗЬ





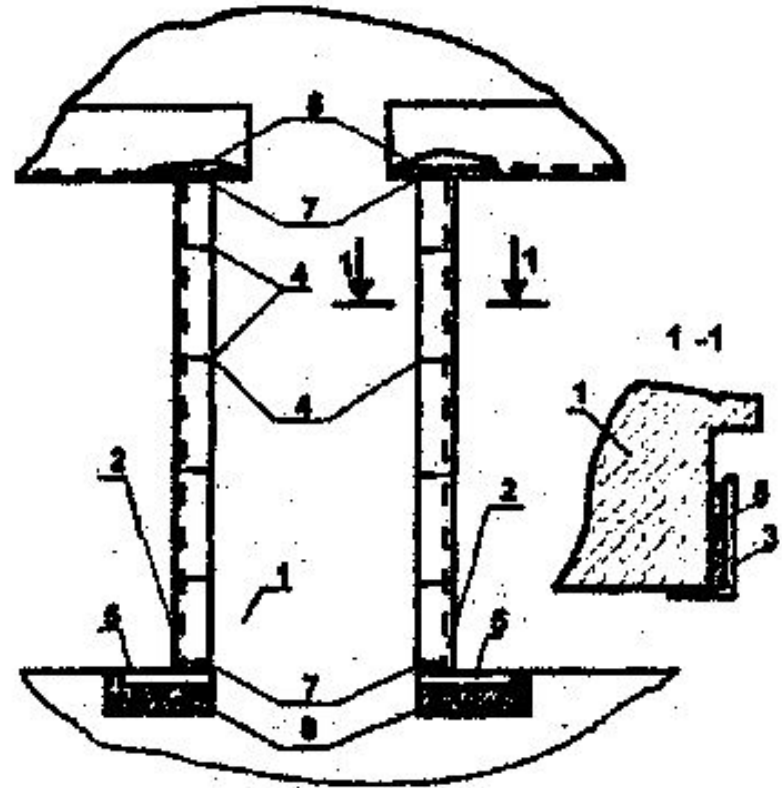
# Устройство накладных поясов из уголков

- 1 - усиливаемый простенок;
- 2 - уголки накладных поясов;
- 3 - поперечные планки;
- 4 - стяжные болты,
- 5 – штукатурка цементно-песчаным раствором по металлической сетке



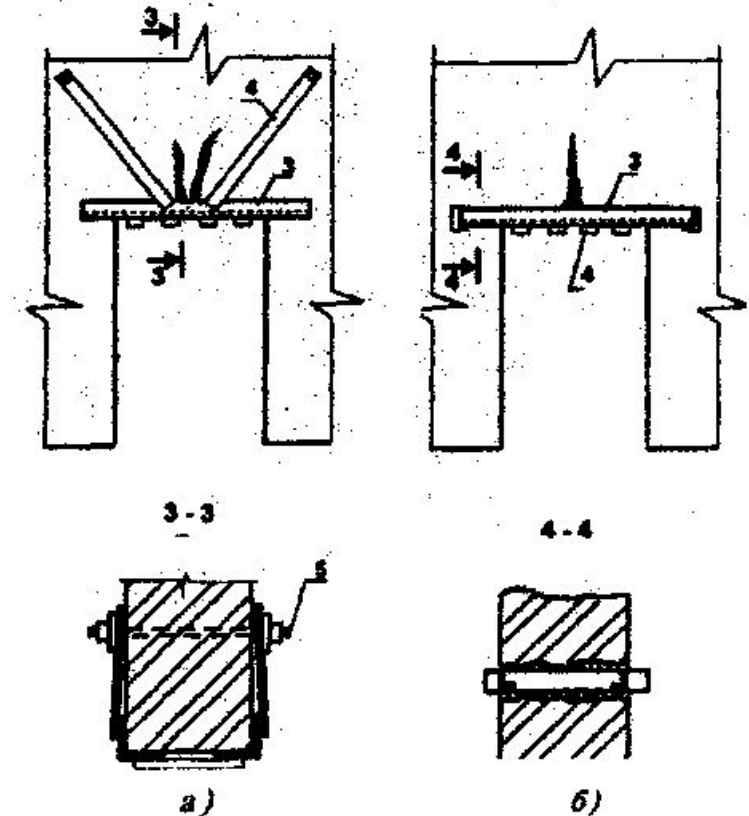
# Подведение надломленных стоек из уголков

1 - усиливаемый простенок;  
2- проемы; 3 - стойки из неравнобокого уголка, выгнутые в сторону простенка; 4 - линии надлома (разрезы) с последующей заваркой щели; 5 - закладная деталь; 6 - оголенная арматура перемычек; 7 - сварка; 8 - раствор



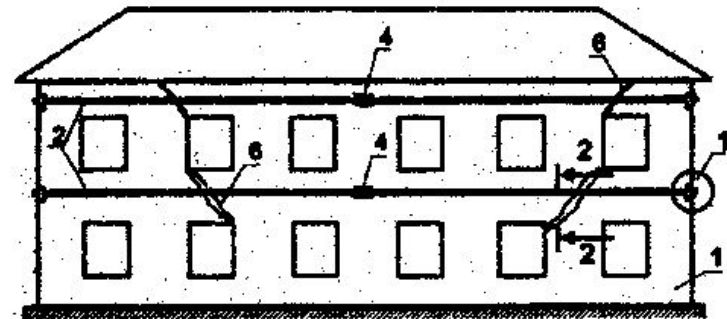
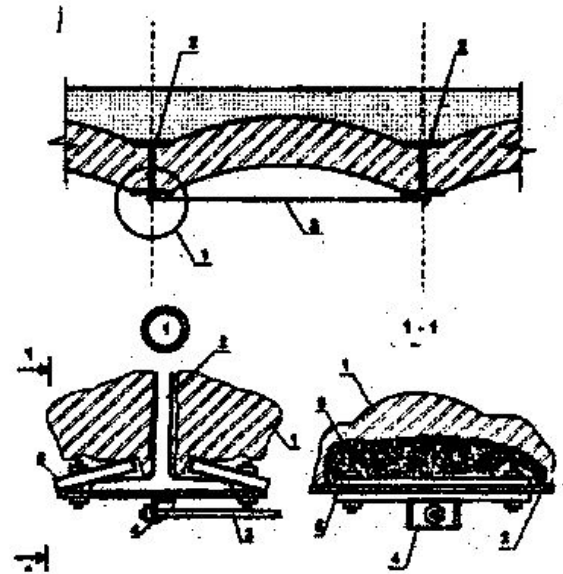
# Конструкции усиления кирпичных перемычек

- а - усиление перемычки подвеской; б - усиление перемычки уголками;
- 1 - сетка; 2- штыри;  
3 - уголок; 4 - пластина;  
5 - болт



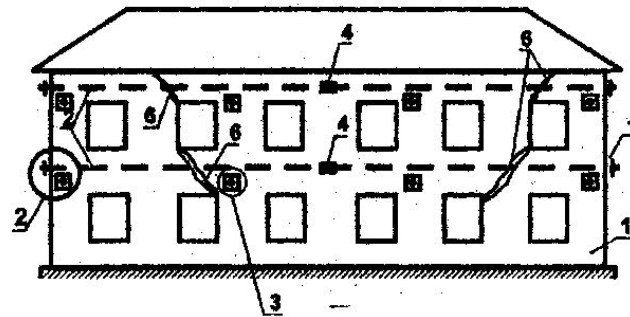
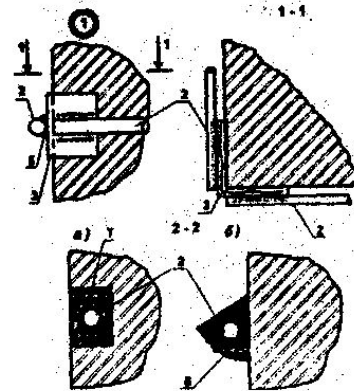
# Установка затяжек для восприятия распорам

1 - арочное перекрытие из кирпича; 2 - несущие металлические балки (двутавр, рельс);  
3 - затяжка из арматурной стали с гайками на концах;  
4 - упор для затяжки в виде уголка с ребрами жесткости; 5 - крепление к полке балки с помощью пластин и болтов;  
6 - ниши в перекрытии (после устройства крепления заполнить раствором)



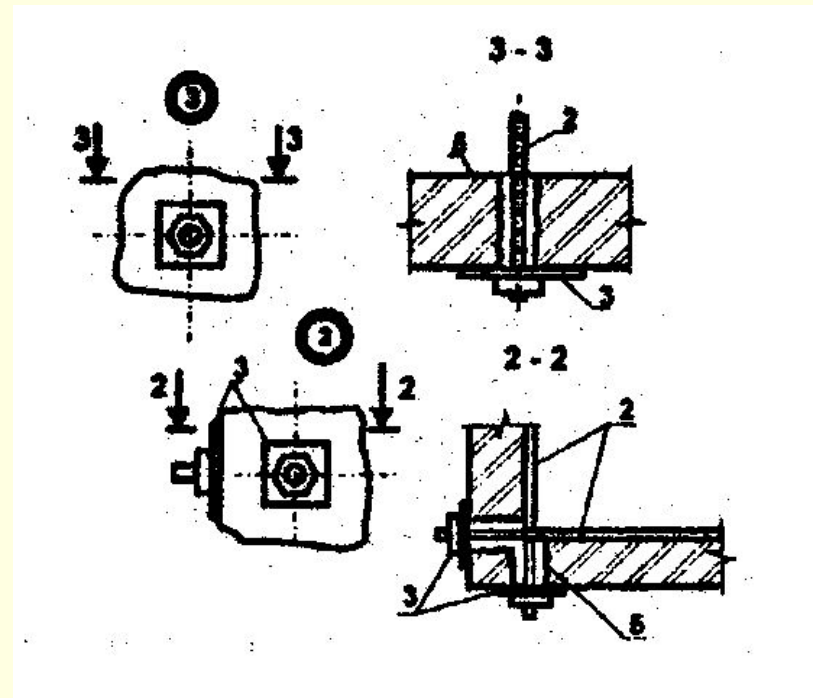
# Устройство напряженных поясов с наружной стороны здания

- 1 - деформированное здание; 2 - стальные вяжи; 3 - прокатный профиль из уголка 150x150 мм; 4 - стяжные муфты; 5 - сварной шов; 6 - трещины в стенах здания; 7 - штраба в стене для тяжа, заполненная цементно-песчаным раствором; 8 - промежуточный карниз из цементно-песчаного раствора; а, б - варианты установки тяжей



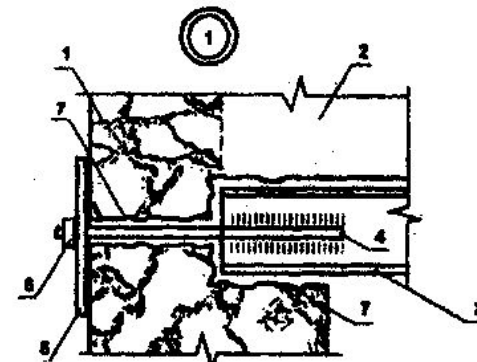
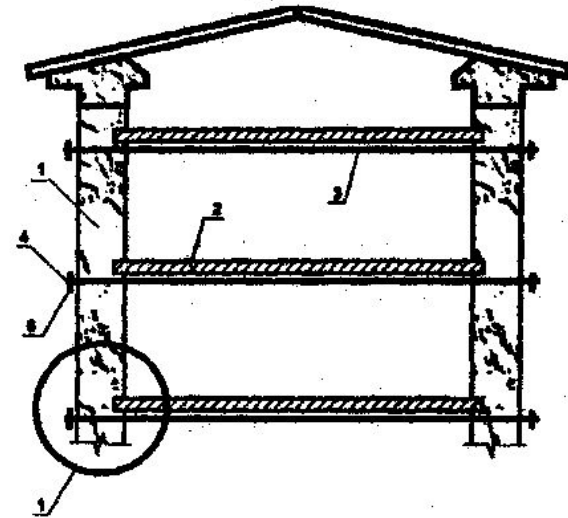
# Устройство напряженных поясов с внутренней стороны здания

- 1 - деформированное здание; 2 - стальные тяжи с гайками;
- 3 - металлические пластины;
- 4 - стяжные муфты;
- 5 - отверстия в стенах, которые заделываются раствором после упаковки тяжей;
- 6 - трещины в стенах здания



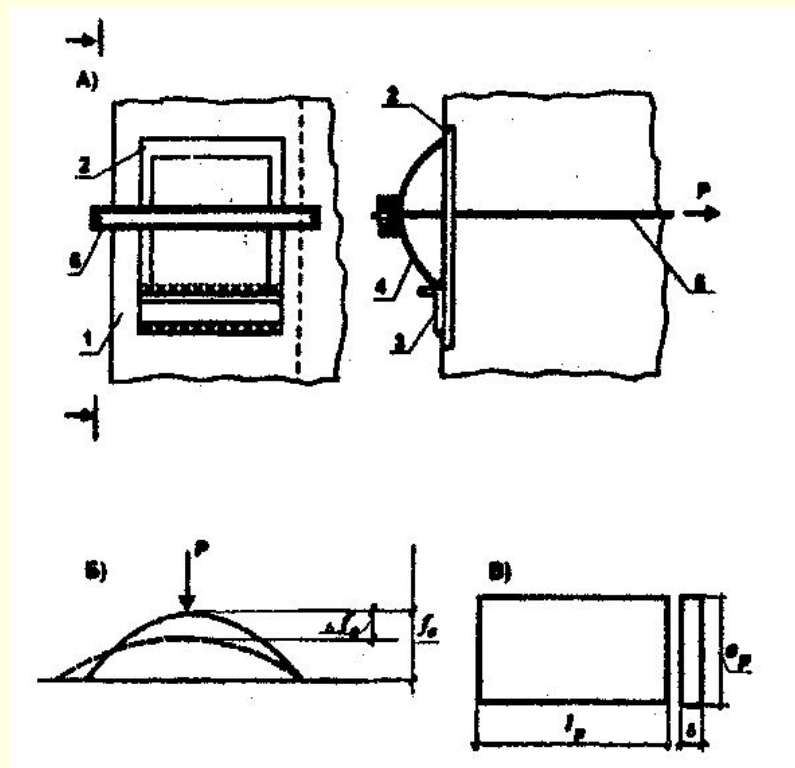
# Установка поэтажных связей-распорок

- 1 - стены; 2 - перекрытия;
- 3 - связи - распорки из прокатного металла (швеллер, уголок);
- 4 - тяж с резьбой, приваренный к связям-распоркам; 5- шайба;
- 6- гайка для натяжения;
- 7 - отверстия и ниши в стенах (после установки тяжей и связей-распорок заполнить цементно-песчаным раствором)



# Конструкция стабилизирующего устройства

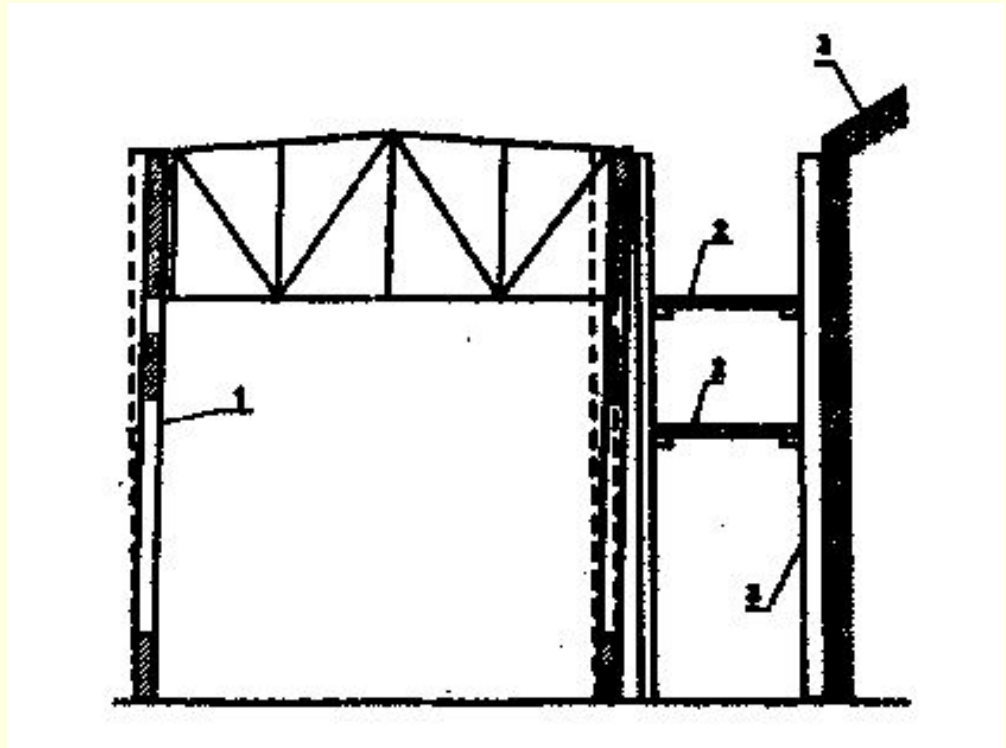
- а - эскиз стабилизирующего устройства;
- б - расчетная схема рессоры;
- в - расчетное сечение;
- 1 - кирпичная стена; 2 - стальной лист; 3 - упорный уголок; 4 - рессора; 5- тяж; 6 - поперечная балка





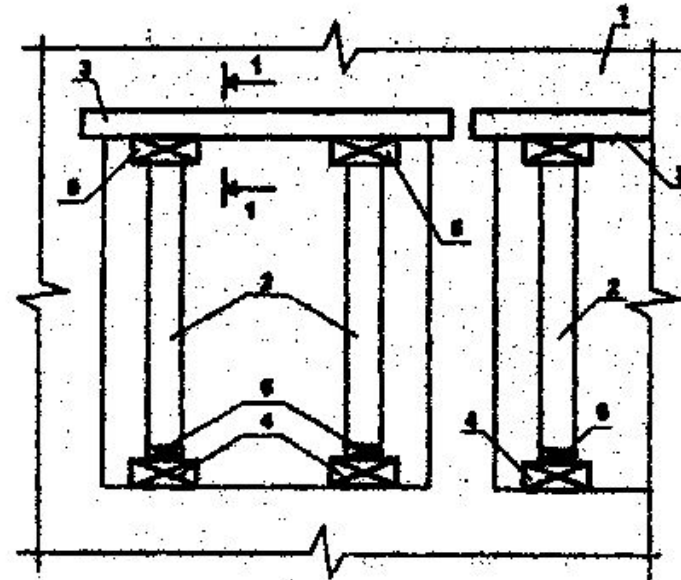
# Крепление наклонившейся стены к стенам устойчивых зданий

1- деформированное здание; 2 - распорка;  
3 - устойчивое сооружение

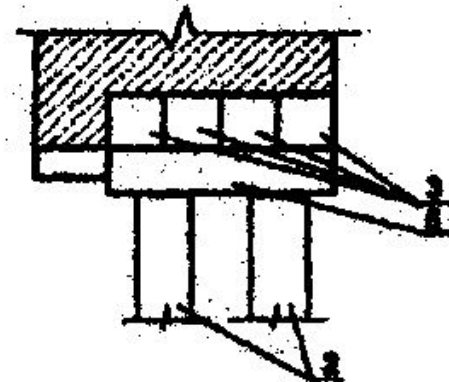


# Разгрузка с последующей заменой простенка (столба)

- 1 - усиливаемый простенок (столб);
- 2 - разгрузочные стойки;
- 3 - железобетонные перемычки;
- 4 - лежень;
- 5 - подкладка;
- 6- клинья

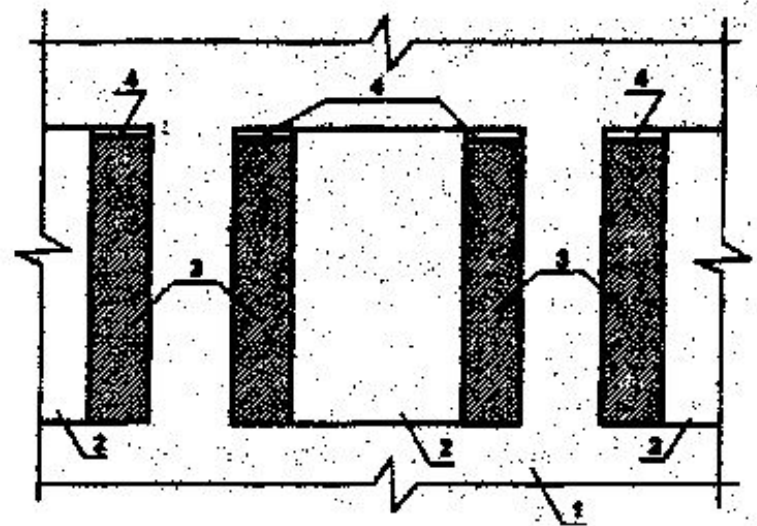


1-4



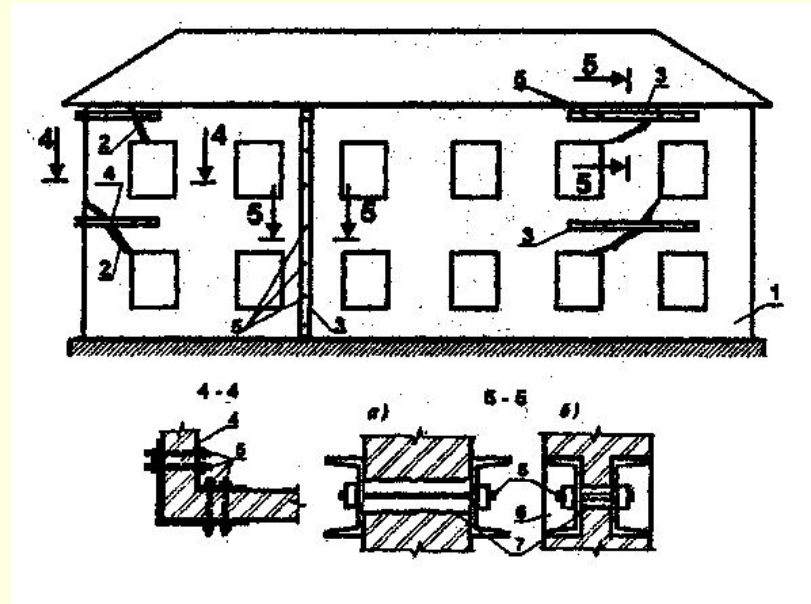
# Частичное или полное заполнение проемов кладкой

- 1 - усиливаемые простенки; 2 - оконные проемы; 3- кладка из кирпича марки М75-100 на растворе марки М50-76; 4- шов, расклиниваемый металлическими пластинами и зачеканиваемый цементно-песчаным раствором

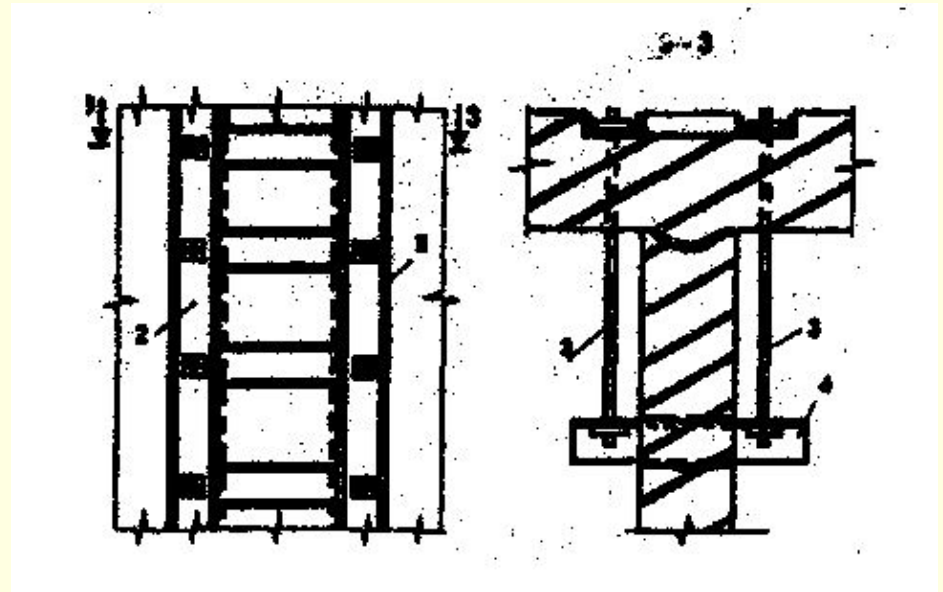


# Установка металлических накладок

- 1 - деформированное здание; 2 - трещины в стенах здания; 3 - накладки из швеллеров; 4 - накладки из металлических пластин; 5 - стяжные болты;
- 6 - штраба для установки пластин, заделываемая раствором, 7 - отверстия в стенах для болтов (после установки болтов зачеканить раствором)



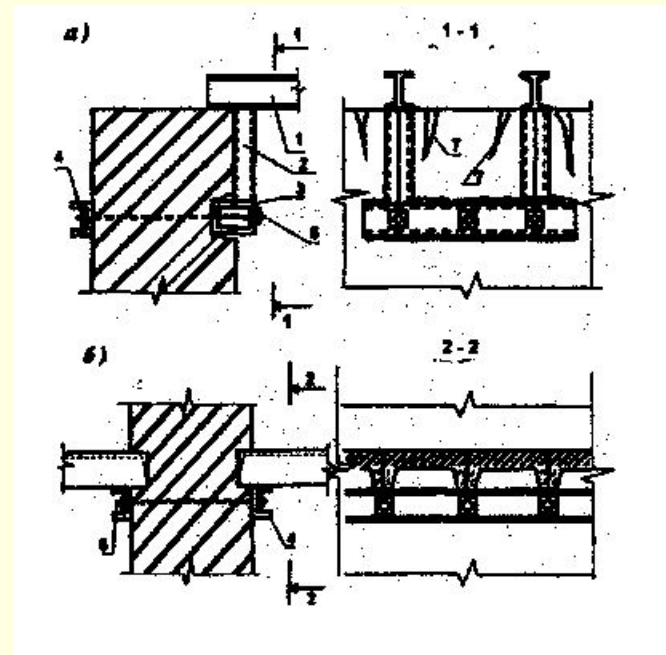
# Усиление оторванной поперечной стены стяжными болтами



- 1 - контрфорс;
- 2 - стальные накладки;
- 3 - стяжные болты;
- 4 - анкерная балка

# Увеличение площади опирания балок и плит на кирпичную стену

- а - опирание балок;
- б - опирание плит;
- 1 - балка; 2 - стойка из швеллеров; 3 - балка усиления;
- 4 - швеллер; 5 - болт;
- 6 - плита перекрытия;
- 7 - трещины в кладке



# Устройство железобетонных поясов

- 1 - железобетонные пояса;
- 2 - схема размещения арматуры в поясе;
- 3 - металлический анкер;
- 4 - железобетонная плита перекрытия

