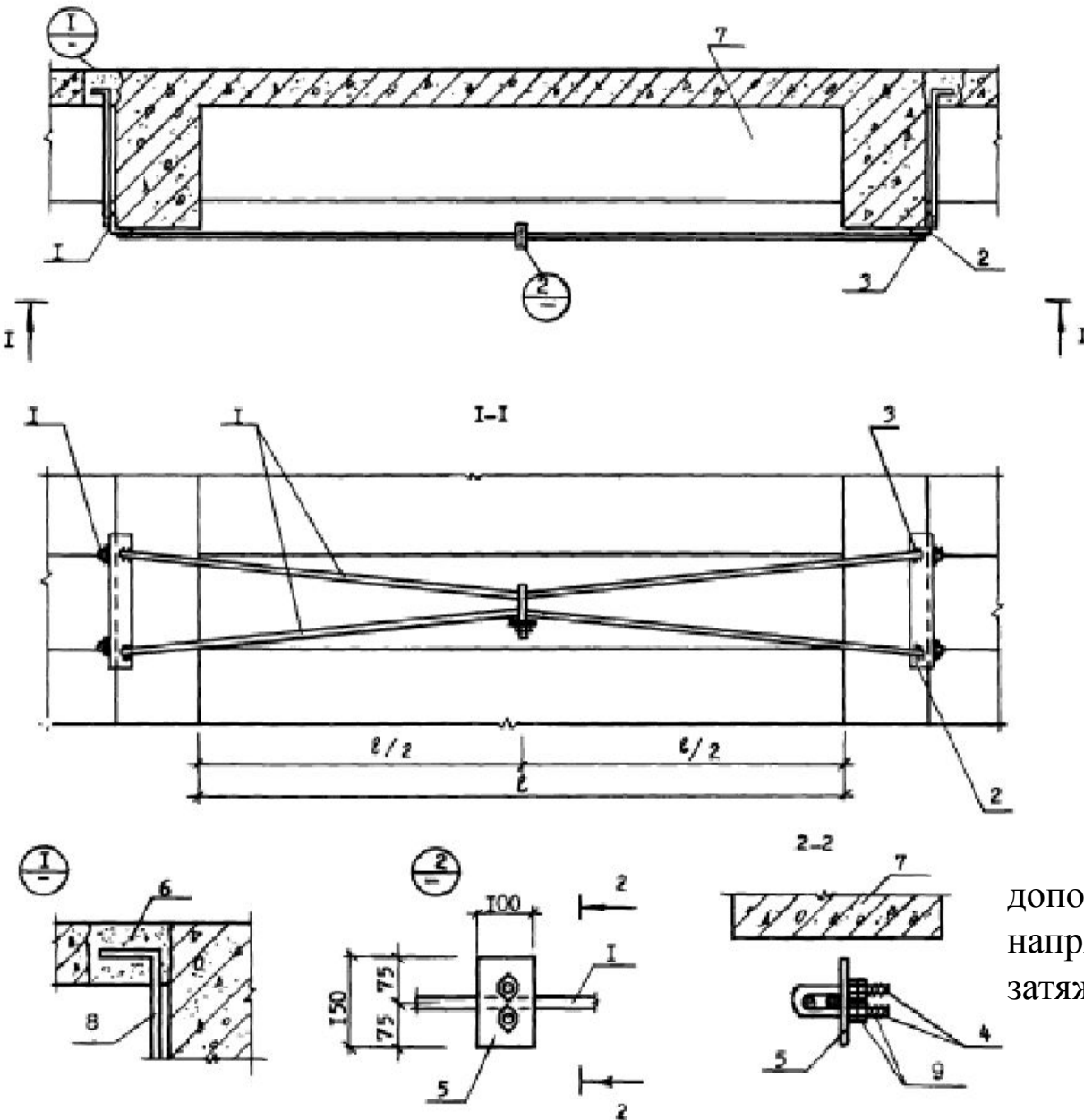


# **Лекция 8**

**УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ  
ЗАТЯЖКИ И ШЛРЕНГЕЛЕЙ, УСИЛЕНИЕ КОЛОНН.**

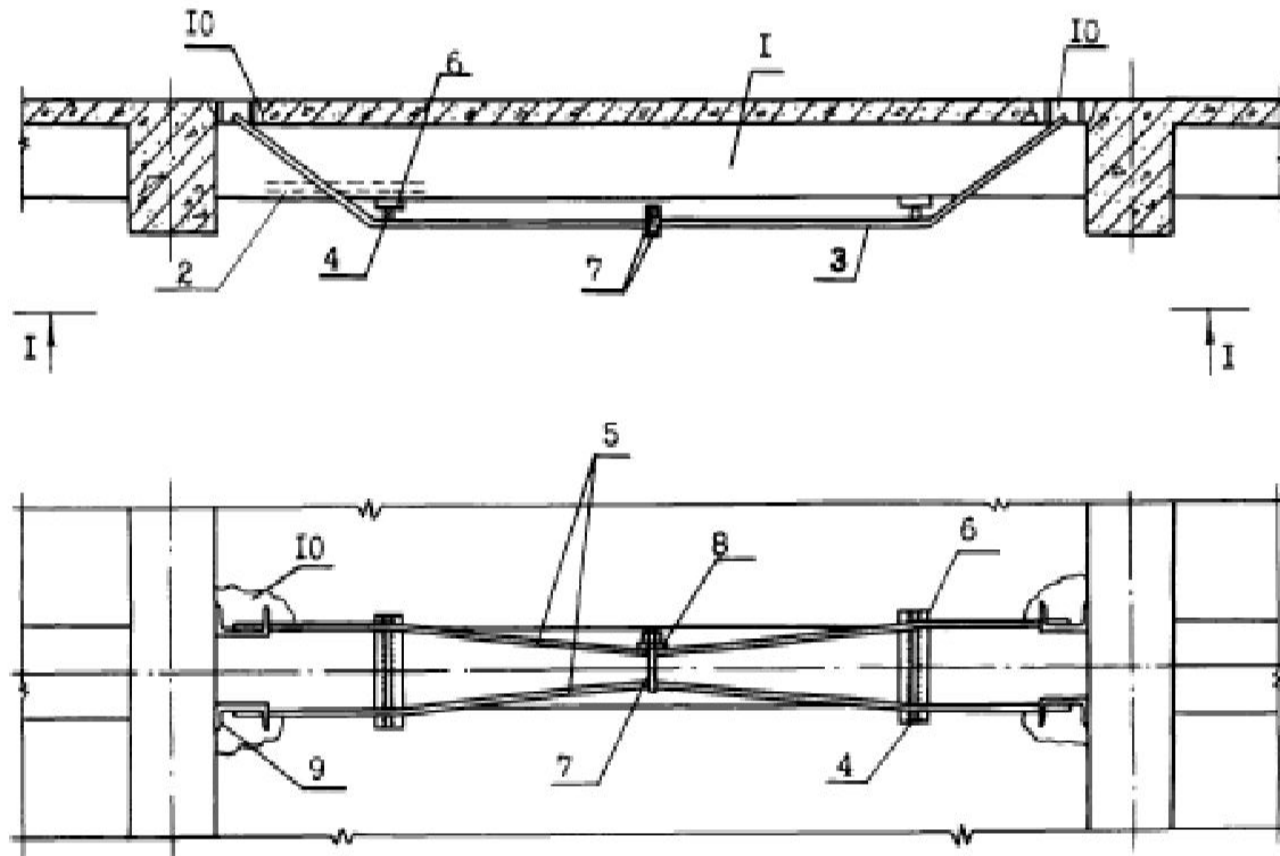
# УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ЗАТЯЖКИ



- 1-тяги затяжек  $\phi 16 \pm 36$  ;
- 2-уголок  $\angle 100 \times 10$  ;
- 3-сварка;
- 4-натяжной болт  $\phi 16$  ;
- 5-пластина- $b=10$  ;
- 6-новый бетон ;
- 7-усиливаемая балка;
- 8-анкер;
- 9-контрляйка.

**Рис. 8.1.** Усиление балки дополнительной предварительно напряженной арматурой (горизонтальной затяжкой).

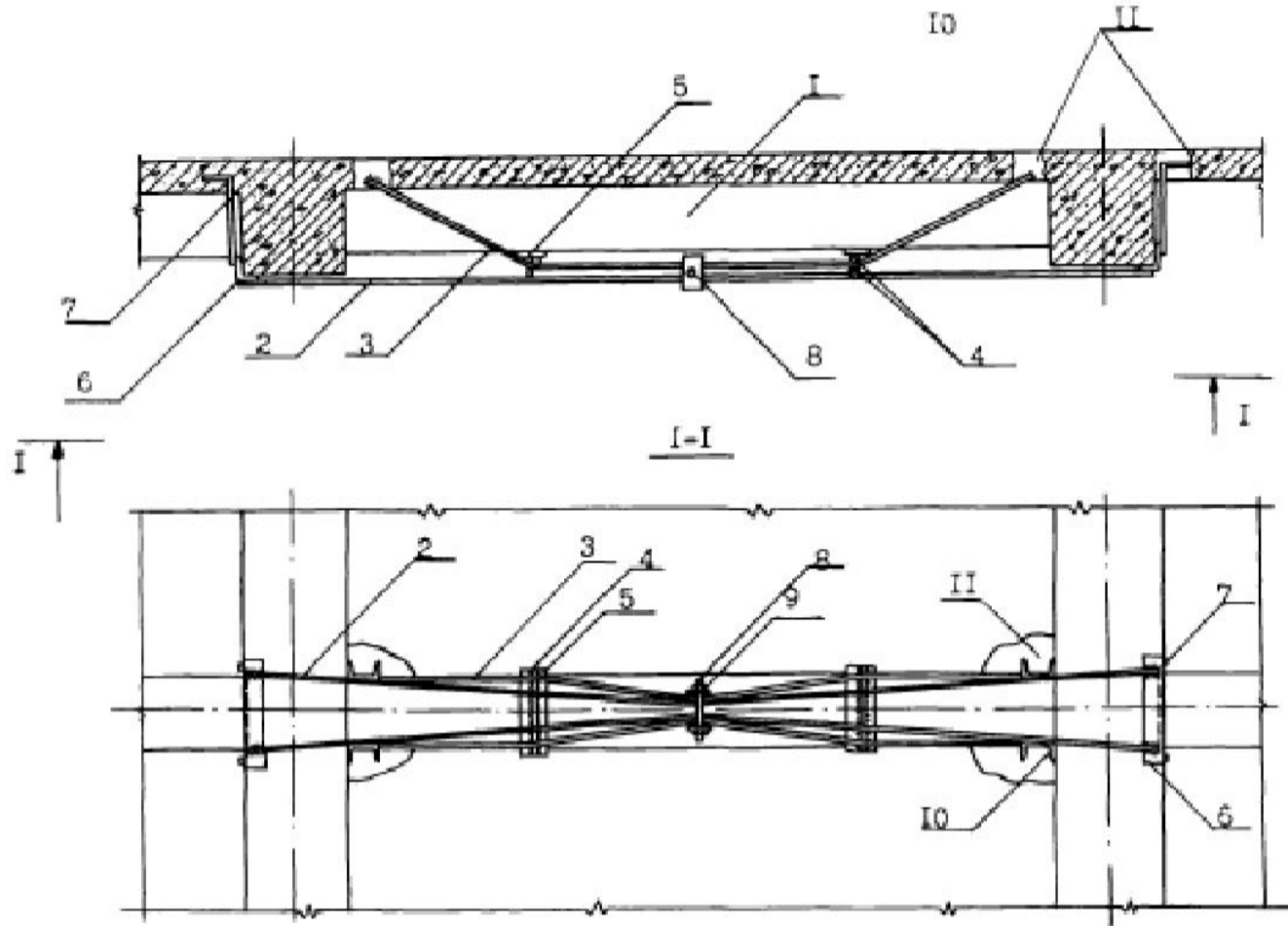
# УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ЗАТЯЖКИ



1 - усиливаемая балка; 2 - арматура балки; 3 - дополнительная предварительно напряженная арматура; 4 - коротыш; 5 - шпренгельные затяжки; 6 - подкладка; 7 - натяжной болт; 8 - шайба; 9 - швеллер; 10 - отверстие, выделываемое после установки анкера.

**Рис. 8.2.** Усиление балки дополнительной напряженной арматурой

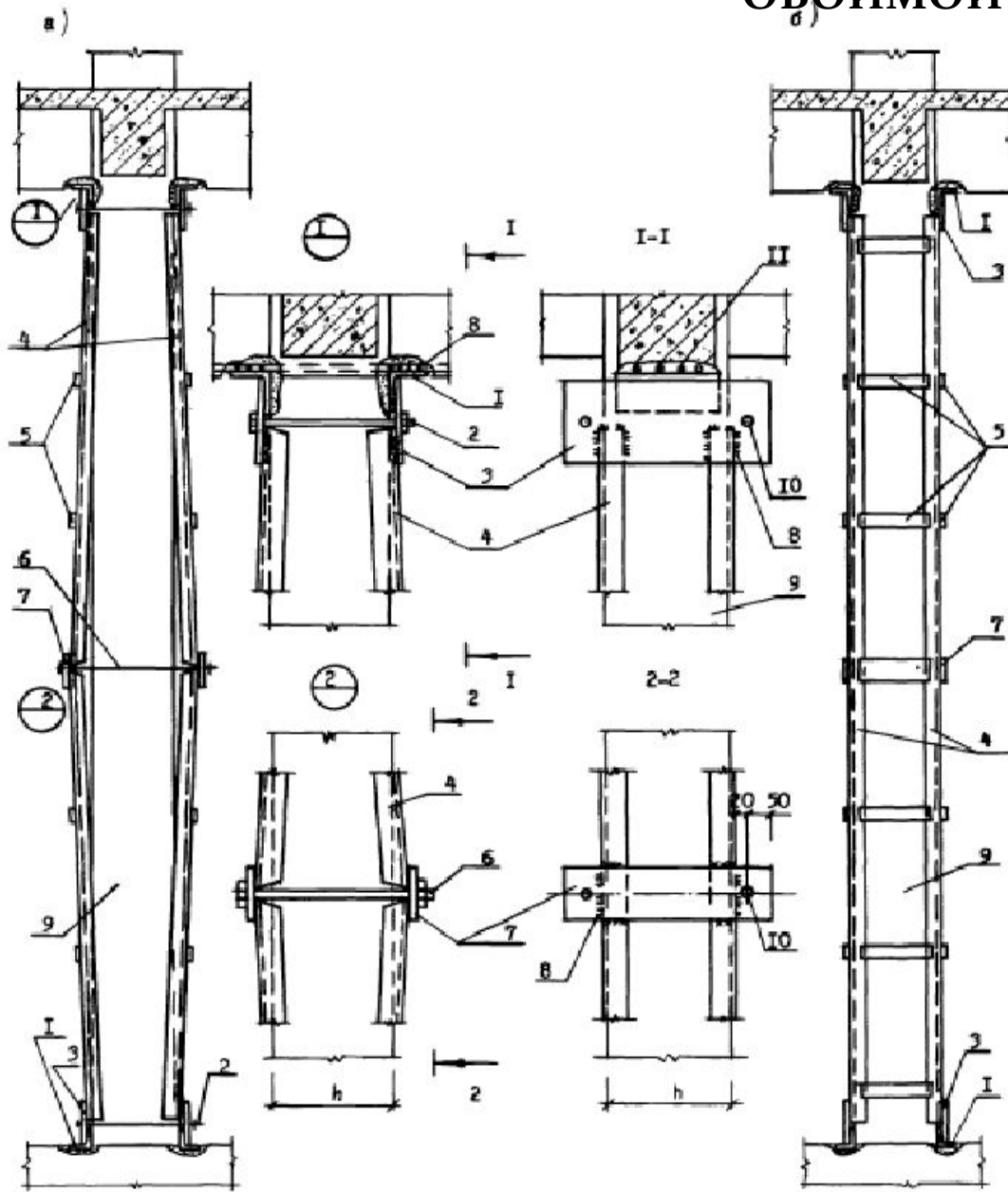
# УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ЗАТЯЖКИ



I -усиливаемая балка; 2- горизонтальные затяжки;  
3 - шпренгельные затяжки; 4 - коротыши; 5 - подкладка;  
6 - уголок анкера горизонтальных затяжек; 7 - вертикальные  
анкерные стержни; 8 - натяжной болт; 9 - шайба;  
10 - швеллер анкера шпренгельных затяжек; II - отверстие,  
закладываемое после установки анкера.

Рис. 8.3. Усиление балки  
дополнительной напряженной арматурой

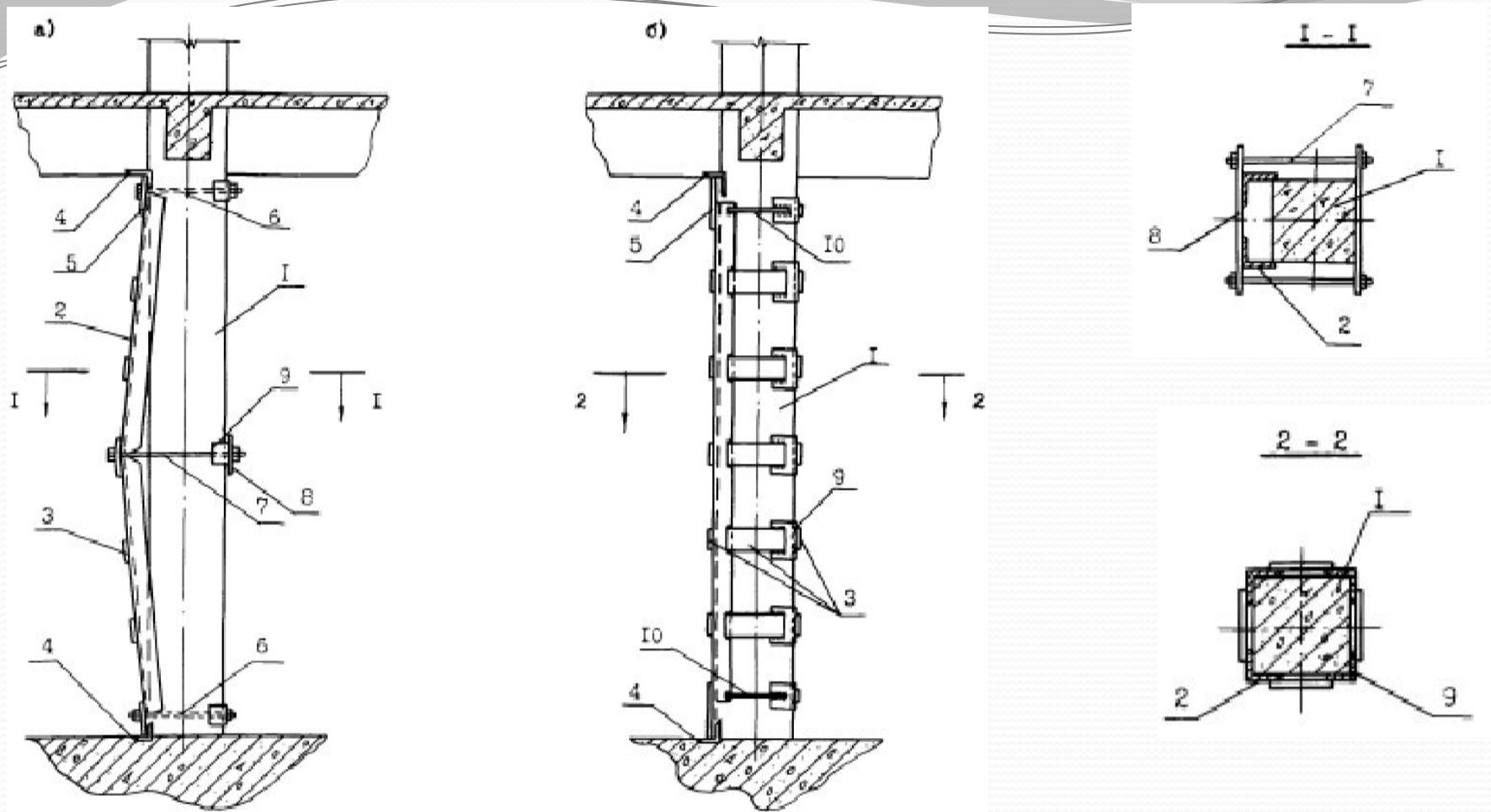
# УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН ПРЕДНАПРЯЖЕННОЙ ОБОЙМОЙ



а-распорки в монтажном ненапряженном состоянии;  
 б-распорки в напряженном состоянии;  
 I-угорный уголок L100x12; 2-крепежная монтажная болт М20;  
 3-упорная планка -б=15; 4-распорки из L80x15;  
 5-соединительные планки; 6-монтажная болт М 20;  
 7-планки -б=15; 8-сварка; 9-усиливаемая колонна;  
 10-отверстие под болты; II-арматура ригеля.

**Рис. 8.4.** Усиление железобетонной колонны предварительно напряженной двухсторонней металлической распоркой.

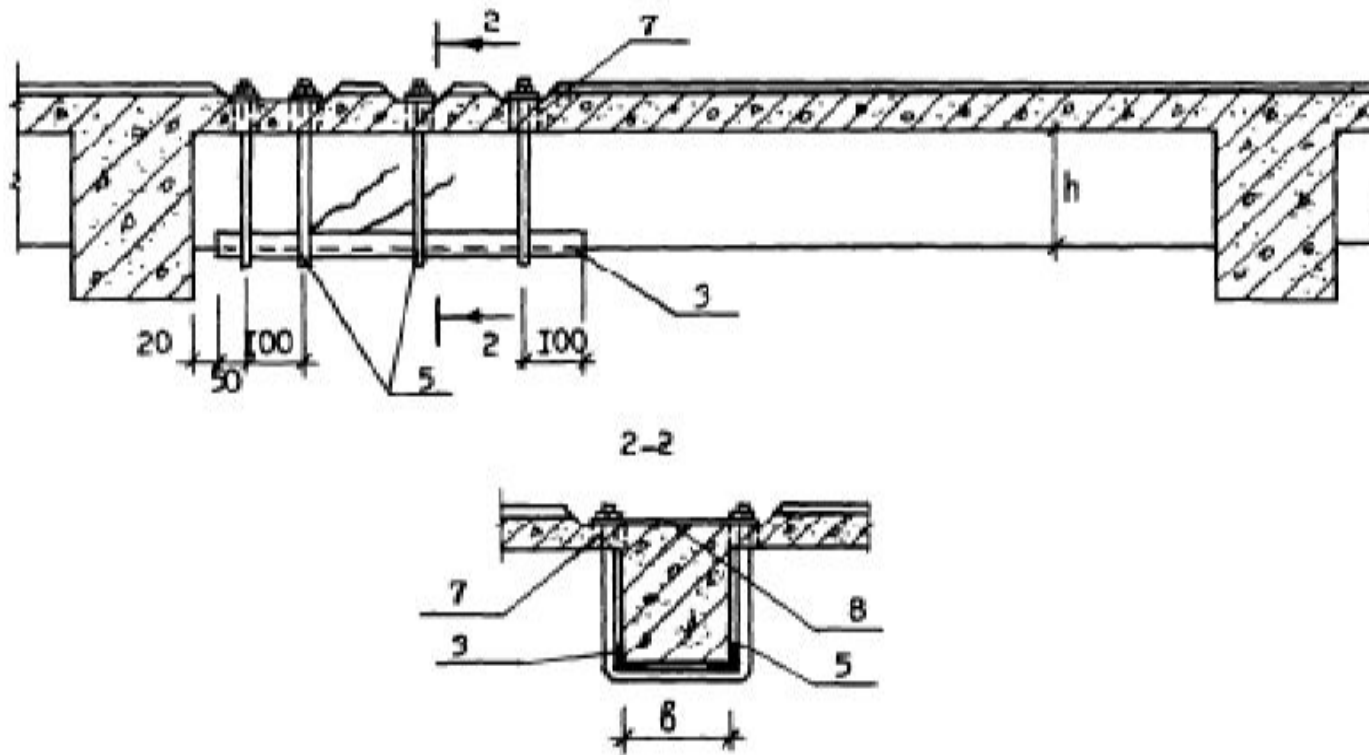
# УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН ПРЕДНАПРЯЖЕННОЙ ОБОЙМОЙ



1 - усиливаемая колонна; 2 - уголки-распорки; 3 - соединительные планки;  
4 - упорные уголки; 5 - шпильки-упоры; 6 - крепежный монтажный болт;  
7 - натяжной монтажный болт; 8 - планки для натяжения болтов в месте  
пересечения; 9 - крепежные уголки; 10 - крепежные стержни.

**Рис. 8.5.** Усиление железобетонной колонны предварительно напряженной односторонней металлической распоркой.

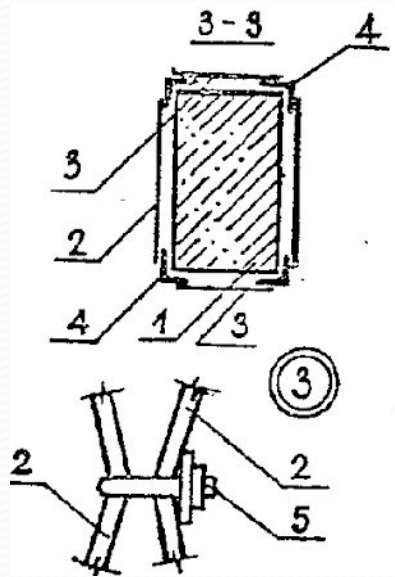
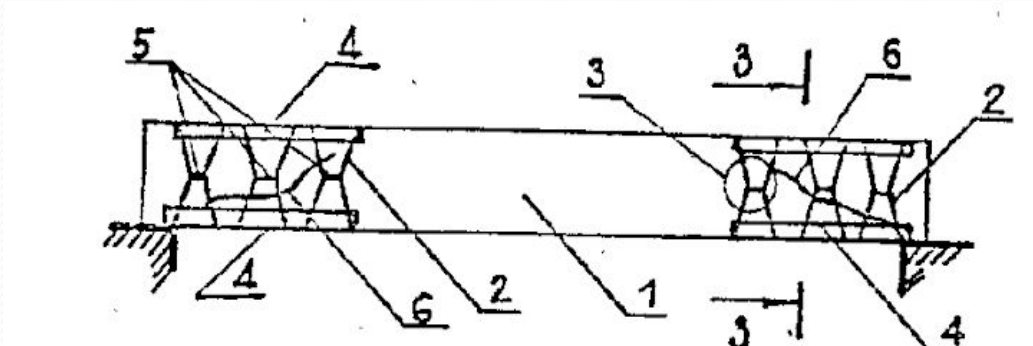
# УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫМИ ХОМУТАМИ



- 1-металлическая балка из двух швеллеров;
- 2-болты М 12 через 1000мм; 3-уголок  $\angle 63 \times 5$ ;
- 4-выравнивающий слой; 5-подвески  $\phi 20$ ;
- 6-деревянный брусок; 7-отверстия  $\phi 30$ ;
- 8-прокладка из полосового железа  $b 8$  мм.

Рис. 8.6. Усиление балок на восприятие поперечных сил вертикальными накладными хомутами.

# УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫМИ ХОМУТАМИ

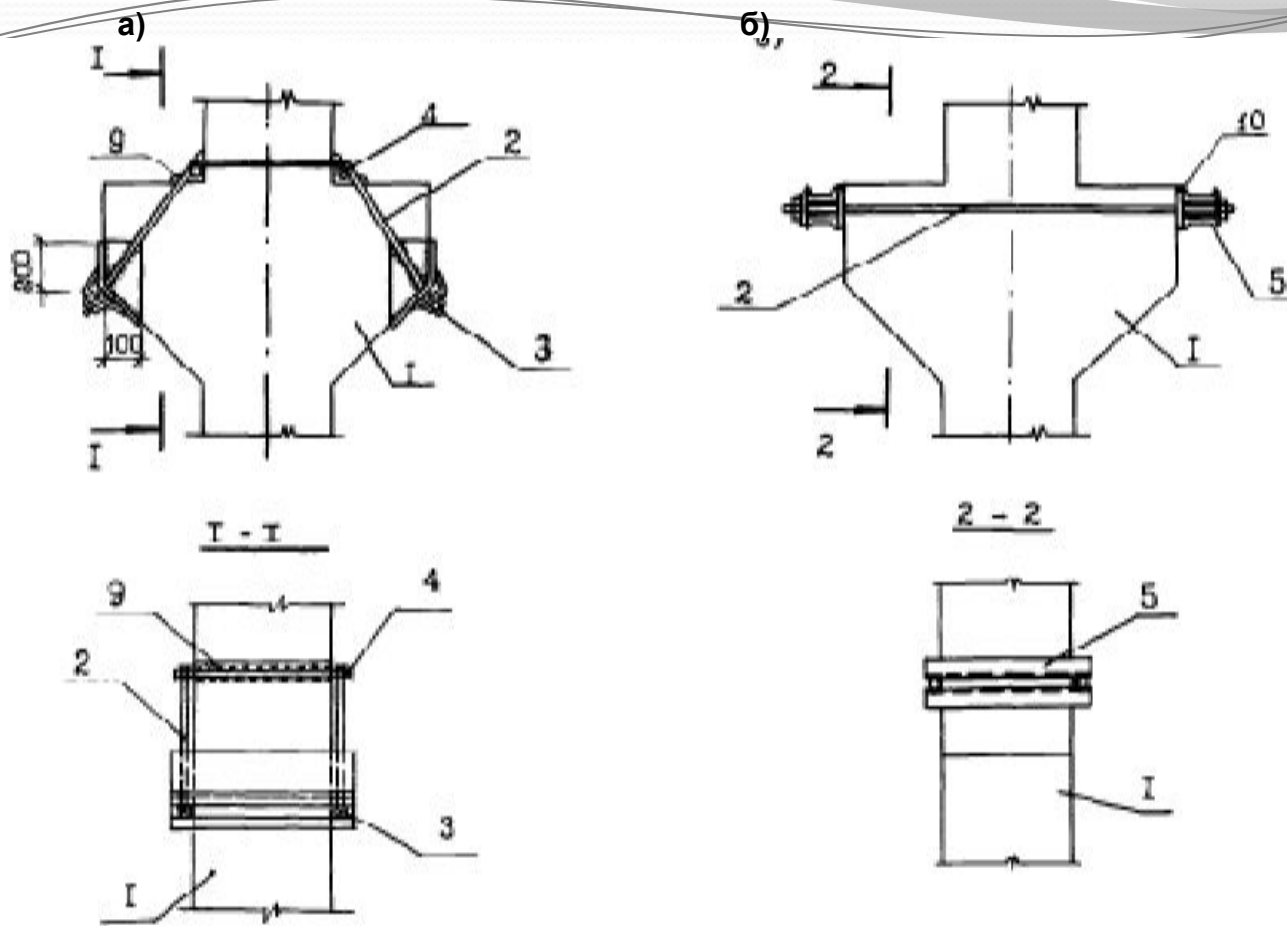


- 1- усиливаемая балка;
- 2- поперечные стержни;
- 3- соединительные планки;
- 4- продольные уголки;
- 5- стяжные хомуты;
- 6- трещины в балке

Рис. 8.7. Усиление балок на восприятие поперечных сил предварительно напряженными хомутами.



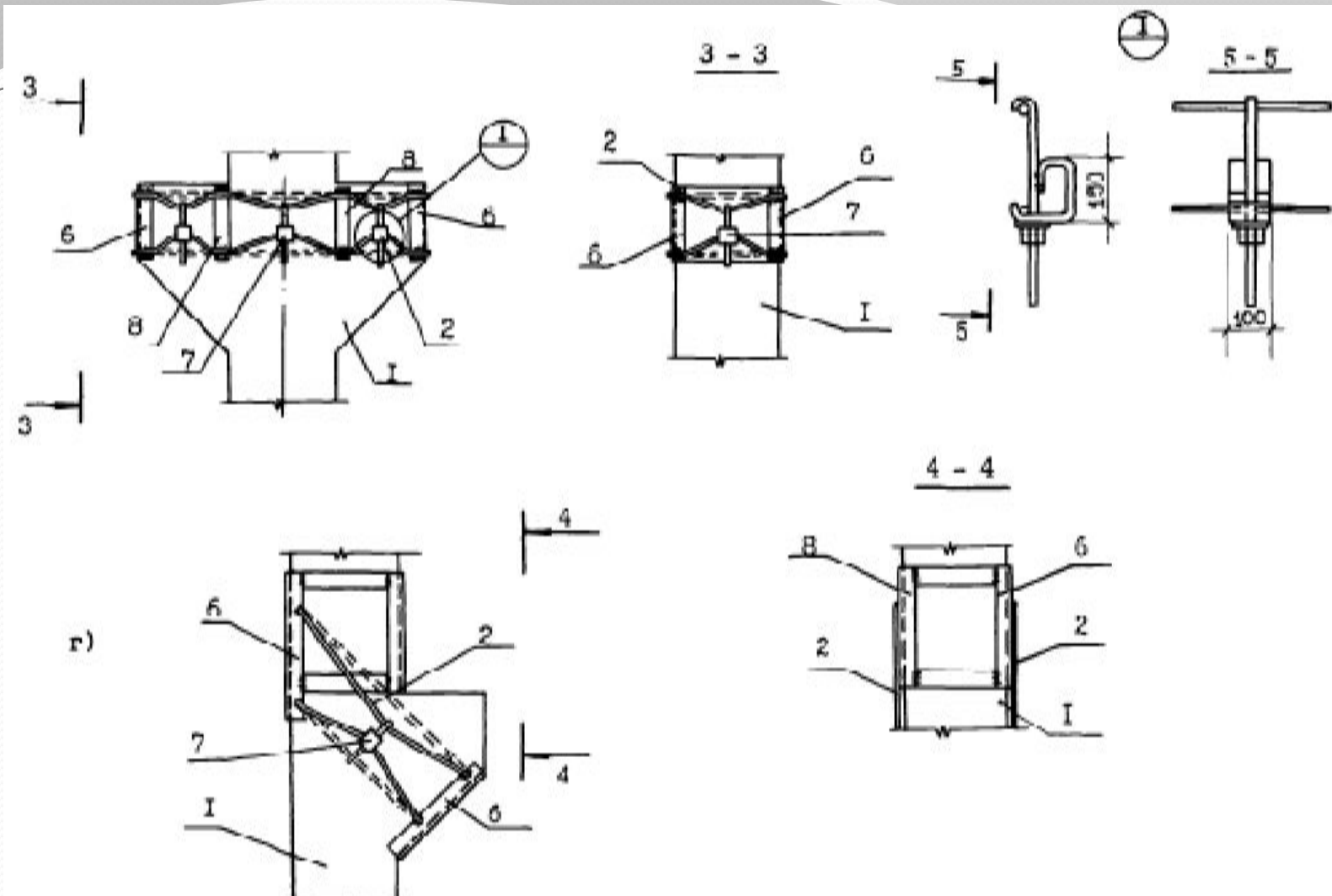
# УСИЛЕНИЕ КОРОТКИХ КОНСОЛЕЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН



1 - стержень  $\Phi = 10$  мм; 2 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 3 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 4 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 5 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 6 - ширина консоли; 7 - высота консоли; 8 - ширина колонны; 9 - высота колонны.  
 I - стержень  $\Phi = 10$  мм; 2 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 3 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 4 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 5 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 6 - ширина консоли; 7 - высота консоли; 8 - ширина колонны; 9 - высота колонны.  
 I - стержень  $\Phi = 10$  мм; 2 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 3 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 4 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 5 - стержень  $\Phi = 12$  мм; 6 - ширина консоли; 7 - высота консоли; 8 - ширина колонны; 9 - высота колонны.

**Рис. 8.8.** Усиление коротких консолей колонн наклонными (а) и горизонтальными (б) предварительно напряженными тяжами.

# УСИЛЕНИЕ КОРОТКИХ КОНСОЛЕЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН



I - колонна; P - тросы № 30 № А112,В удерживаемые на L 100x10x10 - угольнике Ø 40 А1;  
 6 - арматура из СТ7,А1; 7 - пластины армирования; 8 - резиновые прокладки;  
 2 - L 100x10x10 - пластины G 40.

**Рис. 8.9.** Усиление коротких консолей колонн предварительно напряженными хомутами.