



**РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЙ  
ВОЕННАЯ КАФЕДРА**

**Тема 10 (ВУС 170202)**

**Тема 9 (ВУС 570102)**

**ОПОРЫ ВРЕМЕННЫХ МОСТОВ**

**Подполковник Сапоговский Р.А.**

# Занятие 2-3

## УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Конструкция свайных ростверков.
- 2. Фундаменты опор на суше.
- 3. Фундаменты опор при глубине воды до 1,5 метров.
- 4. Фундаменты опор при глубине воды от 2 до 5 метров.
- 5. Фундаменты опор при глубине воды от 6 до 12 метров.

# Литература:

- Учебник «Восстановление искусственных сооружений на железных дорогах». -М.: Воениздат, 1988. - с.108-120, 132-136.
- Учебник сержанта Железнодорожных войск. Книга 3. «Постройка и восстановление искусственных сооружений». -М.: Воениздат, 1993. - с. 152-161, 169-173.
- Учебник «Механика грунтов, основания и фундаменты».- М.: Воениздат, 1988. – с. 197-206.
- Учебное пособие «Свайные фундаменты опор временных железнодорожных мостов». -СПб.: ВТИ ЖДВ и ВОСО, 1994. -с. 23-50.
- Типовой проект «Опоры промежуточные деревянные сборные унифицированные под пролетные строения с ездой поверху пролетами до 55,0 м для временных железнодорожных мостов. Рабочие чертежи». Часть I. Свайные фундаменты опор. –Л.: Ленгипротрансмост, 1994. Шифр 736КРЧ.
- Типовой проект «Опоры контурного типа под пролётные строения с ездой поверху пролётами до 56,4 м для военных железнодорожных мостов». Часть 1. Опоры на скальных грунтах. Часть 2. Опоры в условиях вечной мерзлоты. Часть 3. Опоры на обычных грунтах. Часть 4. Опоры на грунтах, требующих предварительного уплотнения. –М.: ВНПО "ЭКОСЕЙЛ", 1991. Шифр 88/107.
- Типовой проект «Фундаменты опор временных железнодорожных мостов на скальных грунтах. Рабочие чертежи». Часть I. Свайные фундаменты. Часть II. Фундаменты поверхностного опирания. –Л.: Ленгипротрансмост, 1987. Шифр 403КРЧ / 742 (примеч. – дсп).
- Типовой проект «Опоры временных железнодорожных мостов в условиях вечной мерзлоты. Рабочие чертежи». Часть I. Опоры на естественном основании. Часть II. Опоры на свайных фундаментах. –Л.: Ленгипротрансмост, 1986. Шифр 351Р.
- Типовой проект «Проект ряжевых опор временных железнодорожных мостов под пролетные строения пролетами 27,0; 33,6 и 55,0 м». . –Л.: Ленгипротрансмост, 1975. Шифр 1530.
- Техно-рабочий проект свайных фундаментов опор временных железнодорожных мостов под пролетные строения с ездой понизу длиной 88 м при глубине воды 20-30 м. –Л.: Ленгипротрансмост, 1975. Шифр 1658.

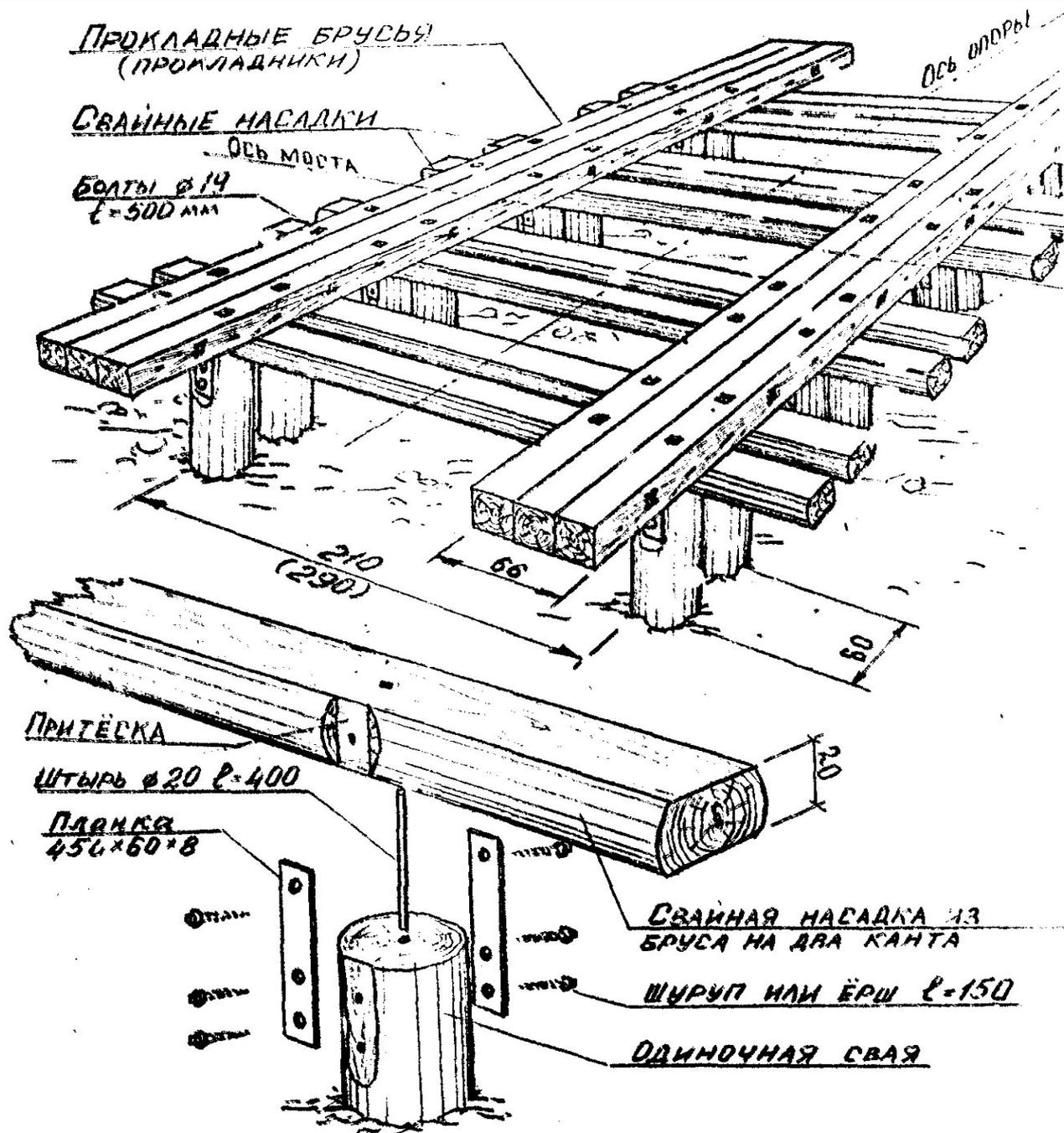
# Вопрос 1.

Конструкция свайных ростверков.



# Ростверк свайного фундамента

- **состоит из насадок,**
- **прокладников**
- **направляющей рамы.**
- В фундаментах из одиночных вертикальных свай насадки устраивают из бруса или лежней, имеющих ширину не менее диаметра сваи. Для фундаментов с наклонными сваями насадки делают из брусьев сечением 22х22 см, соединяя их болтами в пакет.
- Насадки прикрепляются к сваям штырями диаметром 20—25 мм и длиной 350—450 мм, которые забивают в заранее просверленные отверстия диаметром на 2-3 мм меньшим диаметра штыря (рис. 5). Кроме того, насадку закрепляют на сваях парными стальными накладками (сечением 60х8 мм, длиной 450 мм) с помощью шурупов. При близко расположенных сваях насадки соединяют болтами в пакет и к сваям прикрепляют только крайние из них.
- Просветы между насадками заполняют деревянными прокладками. В некоторых случаях для насадок используют металл, например двутавровые балки или швеллеры. Стальные насадки прикрепляют к деревянным сваям шурупами с помощью приваренных к насадкам упоров, уголков или планок. К стальным сваям такие насадки прикрепляются болтами или сваркой через опорные листы.



## Устройство свайного фундамента

# *Прокладники (прокладные брусья)*

- укладываются над деревянными насадками, представляют собой два пакета из 3 брусьев сечением 22х 22 см, соединенных между собой болтами, и служат для более равномерного распределения нагрузок на насадки.

# Направляющая рама

- предназначена для направления свай при их погружении и объединения голов забитых свай в единую жесткую конструкцию (ростверк). Кроме того она используется как рабочая площадка для размещения людей и инструмента при обстройке ростверка. Применяют направляющую раму только при работе на воде.
- Рама может быть:
  - двухъярусной — для фундаментов на вертикальных сваях
  - трехъярусной — при наличии в фундаменте наклонных свай.

В зависимости от конструкции фундамента ширина рамы может быть от 1,2 до 2,6 м.

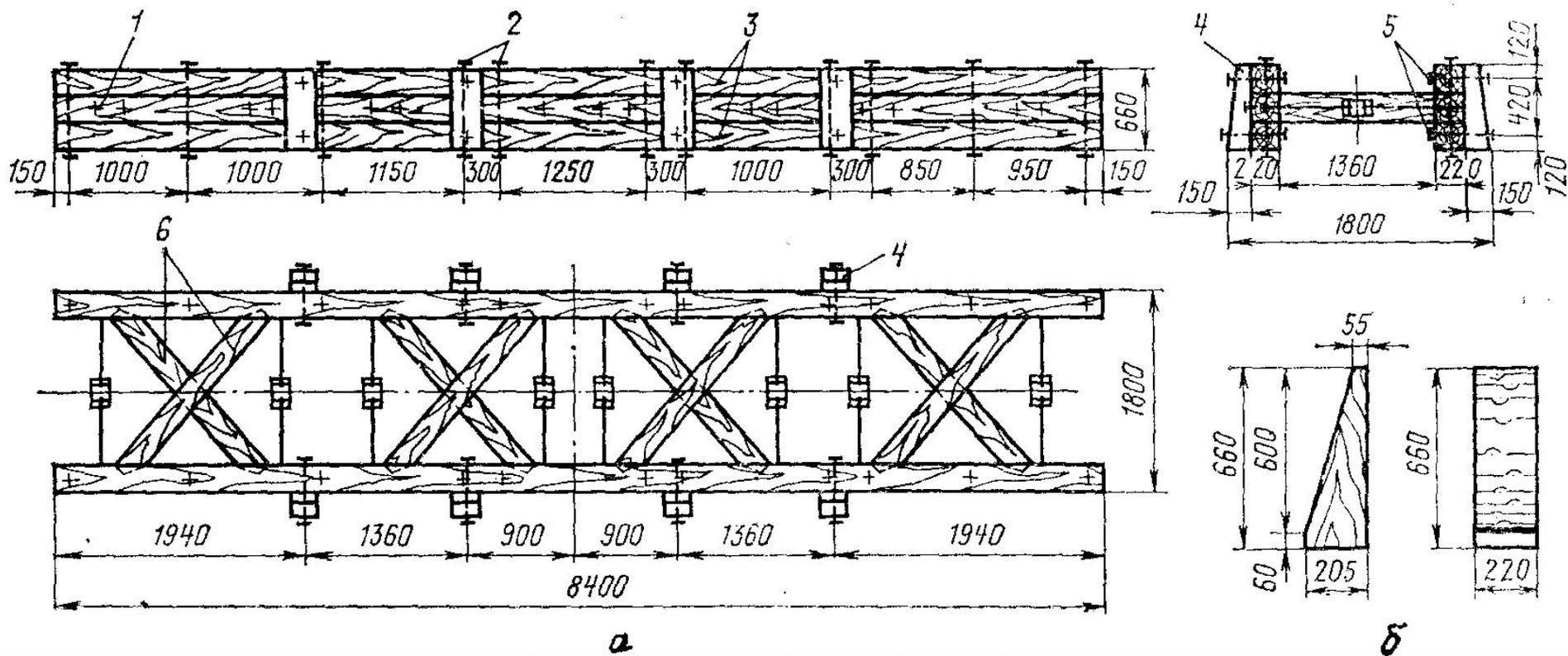


Рис. 6. Направляющая рама:

а — общий вид; б — направляющий коротыш;

1 — тяжи; 2 — болты; 3 — продольные брусья 22х22 см;

4 — направляющий коротыш; 5 — болты крепления коротыша;

6 — раскосы

- **Направляющая рама** изготавливается из двух продольных брусьев сечением  $22 \times 22$  см и раскосов сечением  $22 \times 15$  см, соединенных между собой болтами и тяжами. Длина рамы (6,3 м) определена стандартными размерами бревен с учетом обрезки торцов. Меньшая или большая длина рамы получается укорочением или наращиванием брусьев, при этом стыки брусьев располагают вразбежку на расстоянии не менее 1 м один от другого. К основной раме прикрепляются болтами один или два яруса продольных брусьев. При наращивании рамы по длине они служат накладками на стыках. В местах установки наклонных свай к наружной стороне рамы крепят направляющие коротыши.

# Вопрос 2

Фундаменты опор на суше.

**Размеры свайного фундамента** в плане зависят от размеров опирающейся на него надстройки. Количество свай определяется расчетом. В типовых проектах опор при пролетах до 33,6 м чаще всего применяют схемы фундаментов из 12, 16, 20 или 24 свай.

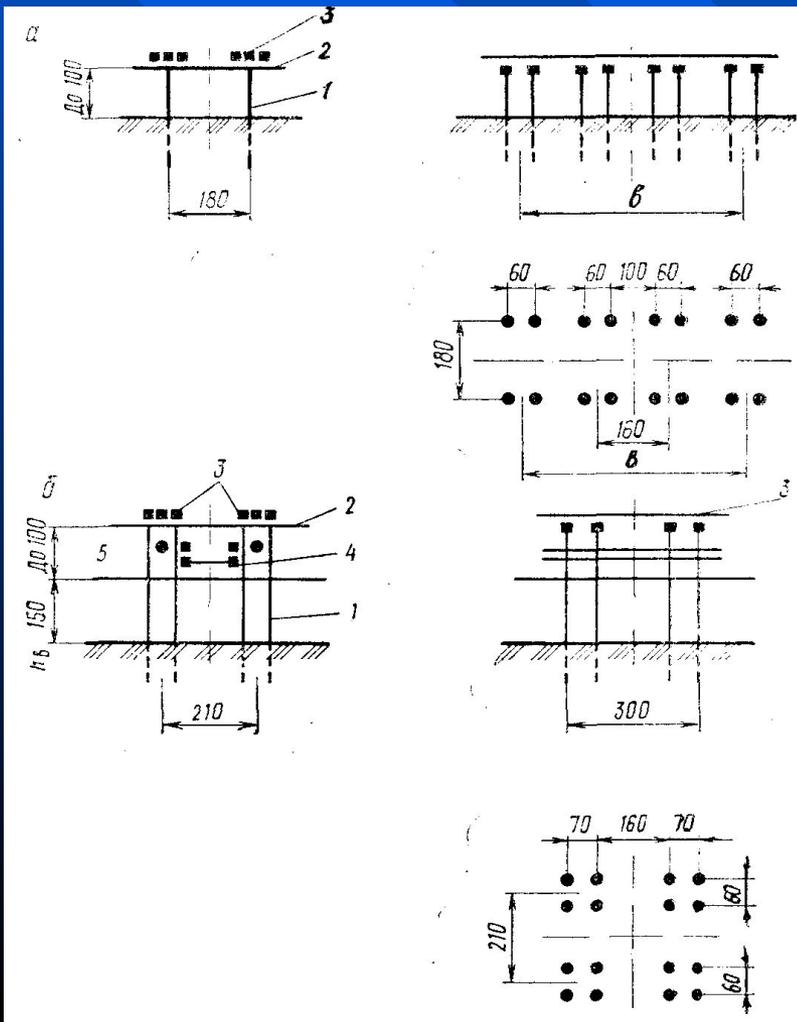


Рис. 7. Свайные фундаменты с вертикальными одиночными сваями:

*а* — с двухрядным расположением свай;

*б* — с четырёхрядным расположением свай: 1 — свая; 2 — насадки; 3 — прокладники; 4 — двухъярусная направляющая рама; 5 — прокладка

# Вопрос 3

Фундаменты опор при глубине  
до 1,5 метров.

# Фундаменты опор на суходоле и при глубине воды до 1,5 м

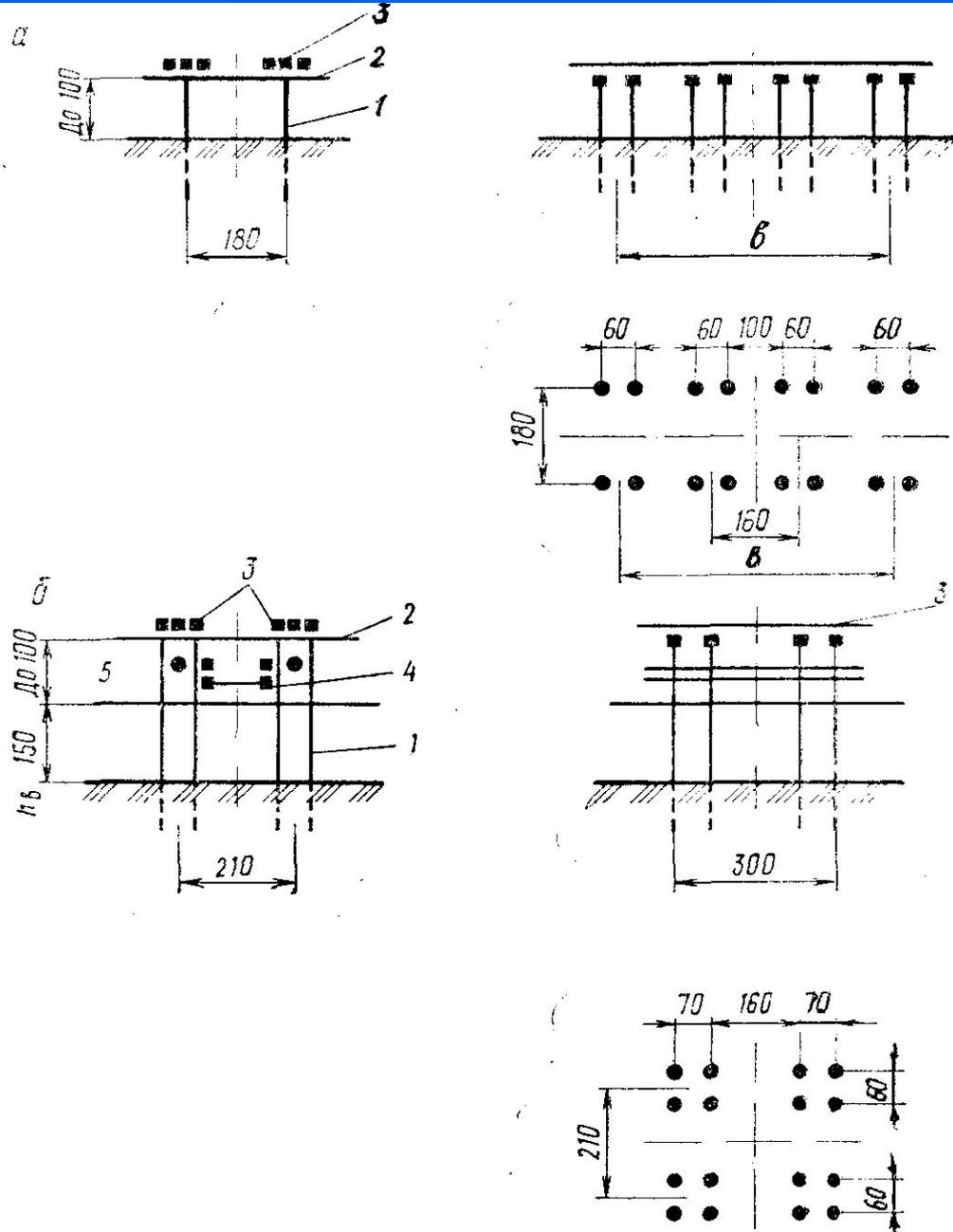


Рис. 7. Свайные фундаменты с вертикальными одиночными сваями:

*a* — с двухрядным расположением свай;

*б* — с четырёхрядным расположением свай:

1 — свая;

2 — насадки;

3 — прокладники;

4 — двухъярусная направляющая рама;

5 — прокладка

# Вопрос 4

Фундаменты опор при глубине от 2 до 5 метров.

# Фундаменты опор при глубине воды более 1,5 м - 6 м

При глубине воды более 1,5 м применяют фундаменты с вертикальными и наклонными сваями. В тех случаях, когда глубина не превышает 6 м, используют одиночные или кустовые (рис. 8) сваи.

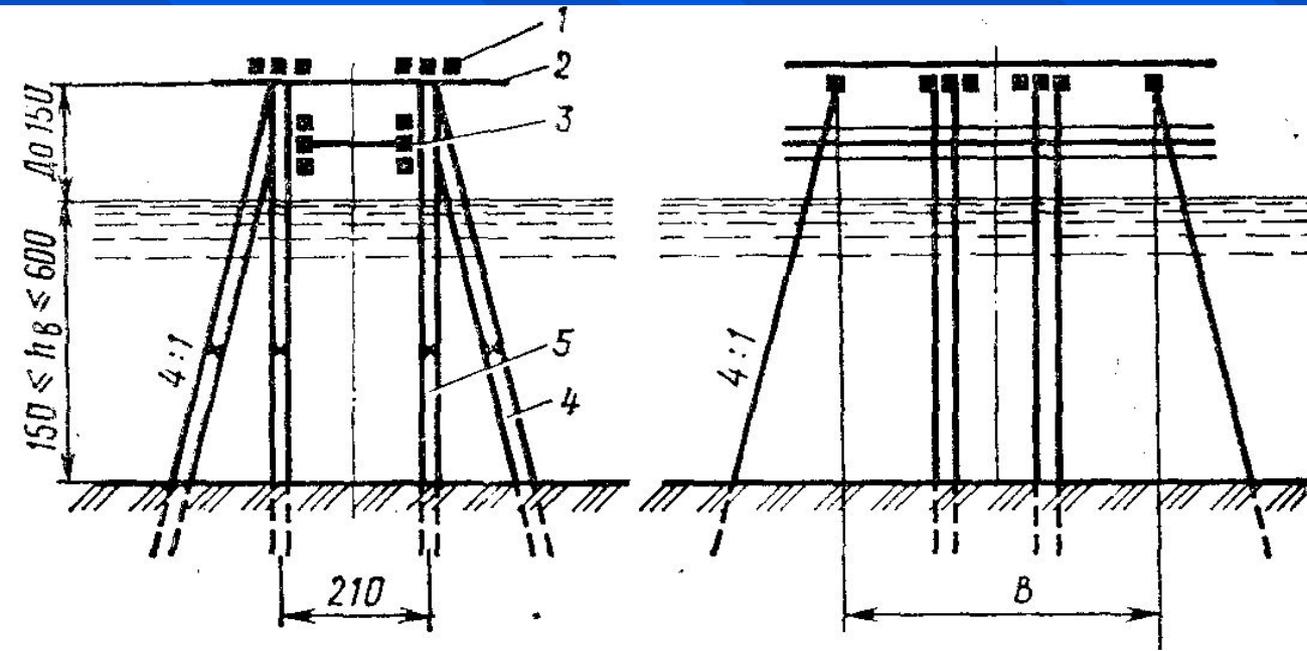
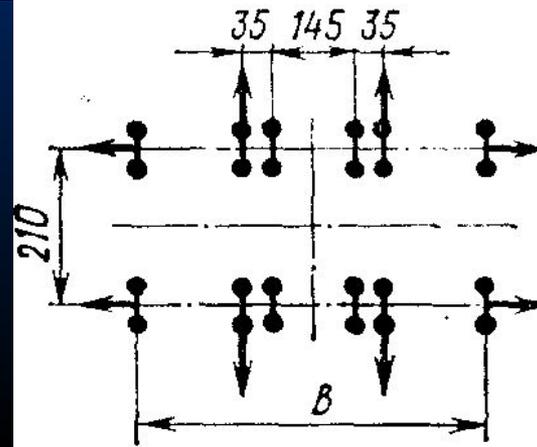


Рис. 8. Свайный фундамент из кустовых свай:

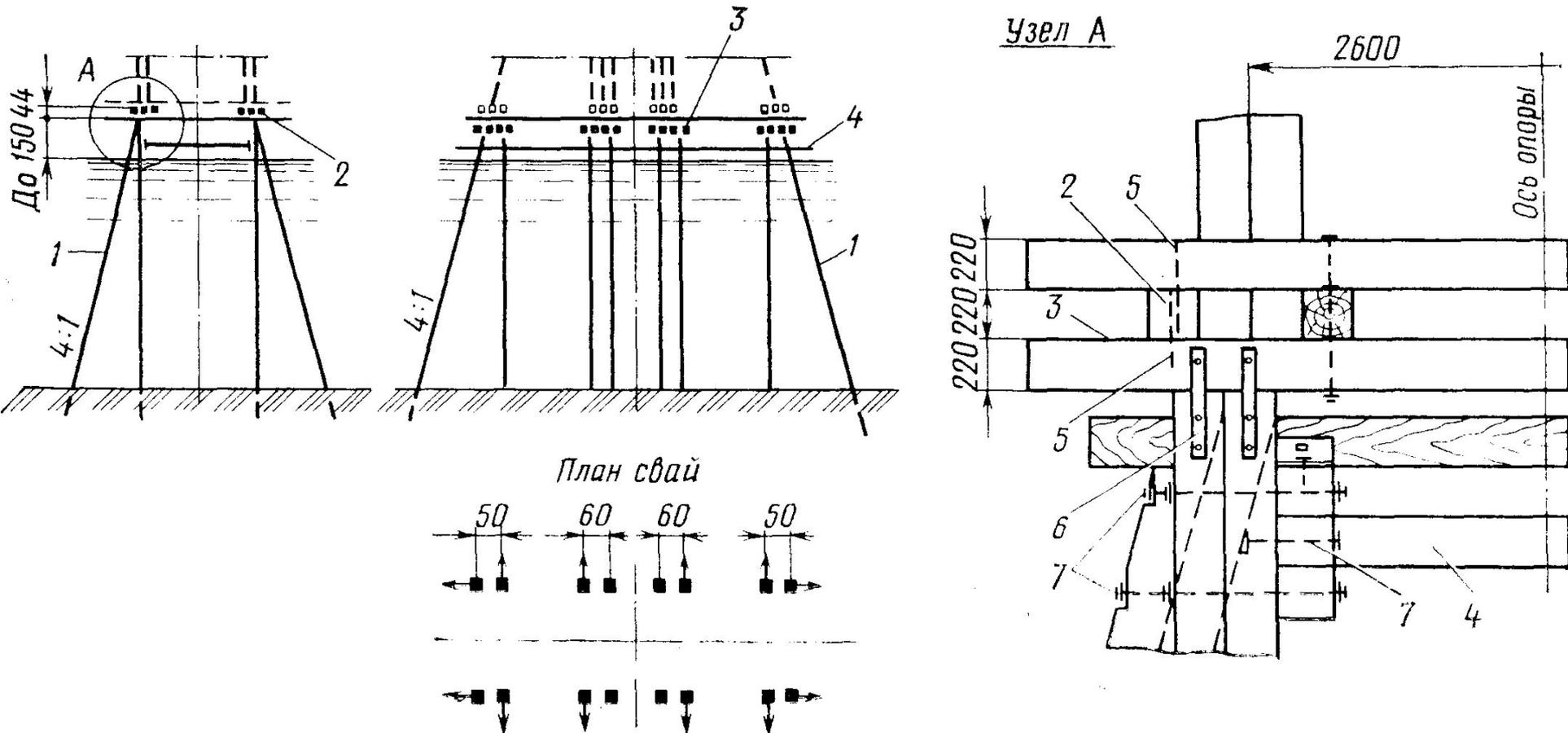
- 1 — прокладники;
- 2 — насадка;
- 3 — трехъярусная направляющая рама;
- 4 — наклонные сваи;
- 5 — вертикальные сваи



# Вопрос 5

Фундаменты опор при глубине  
от 6 до 12 метров.

# Фундаменты опор при глубине воды более 6 м



**Рис. 10. Свайный фундамент на сваях-сплотках:**

- 1 — свая; 2 — прокладной брус; 3 — насадка; 4 — направляющая рама;  
5 — штырь; 6 — планка; 7 — болт