



Устройство и текущее содержание железнодорожного пути

**Профессия: оператор по путевым
измерениям 4-го и 5-го разрядов**

Тема «Искусственные сооружения»

Петровых Н.М. - преподаватель Екатеринбург- Пассажирского подразделения
Свердловского учебного центра профессиональных квалификаций
2021



Назначение и виды искусственных сооружений.
Особенности устройства верхнего строения пути
на искусственных сооружениях.

Виды искусственных сооружений

Искусственные сооружения – условное название инженерных конструкций для обеспечения возможности пересечения железной дорогой различных препятствий, безопасного прохода людей через пути и устойчивости земляного полотна в сложных геологических и гидрологических условиях.



Виды искусственных сооружений

Искусственные сооружения являются самой сложной по устройству и ответственной частью путевого хозяйства железных дорог.



Виды искусственных сооружений

Занимая незначительную протяженность длины путей искусственные сооружения имеют значительную долю в стоимости железной дороги.



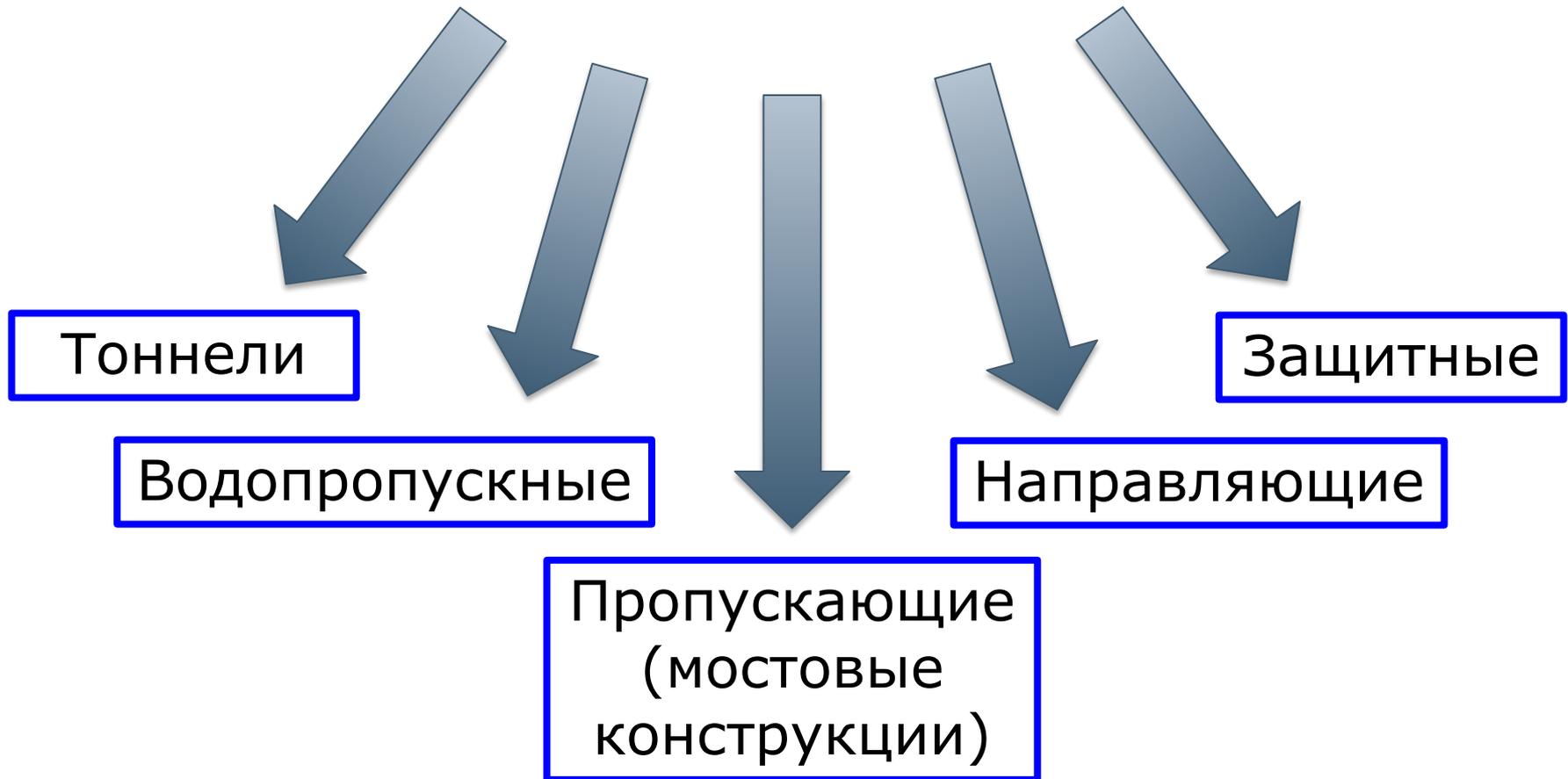
Виды искусственных сооружений

Виды искусственных сооружений по назначению



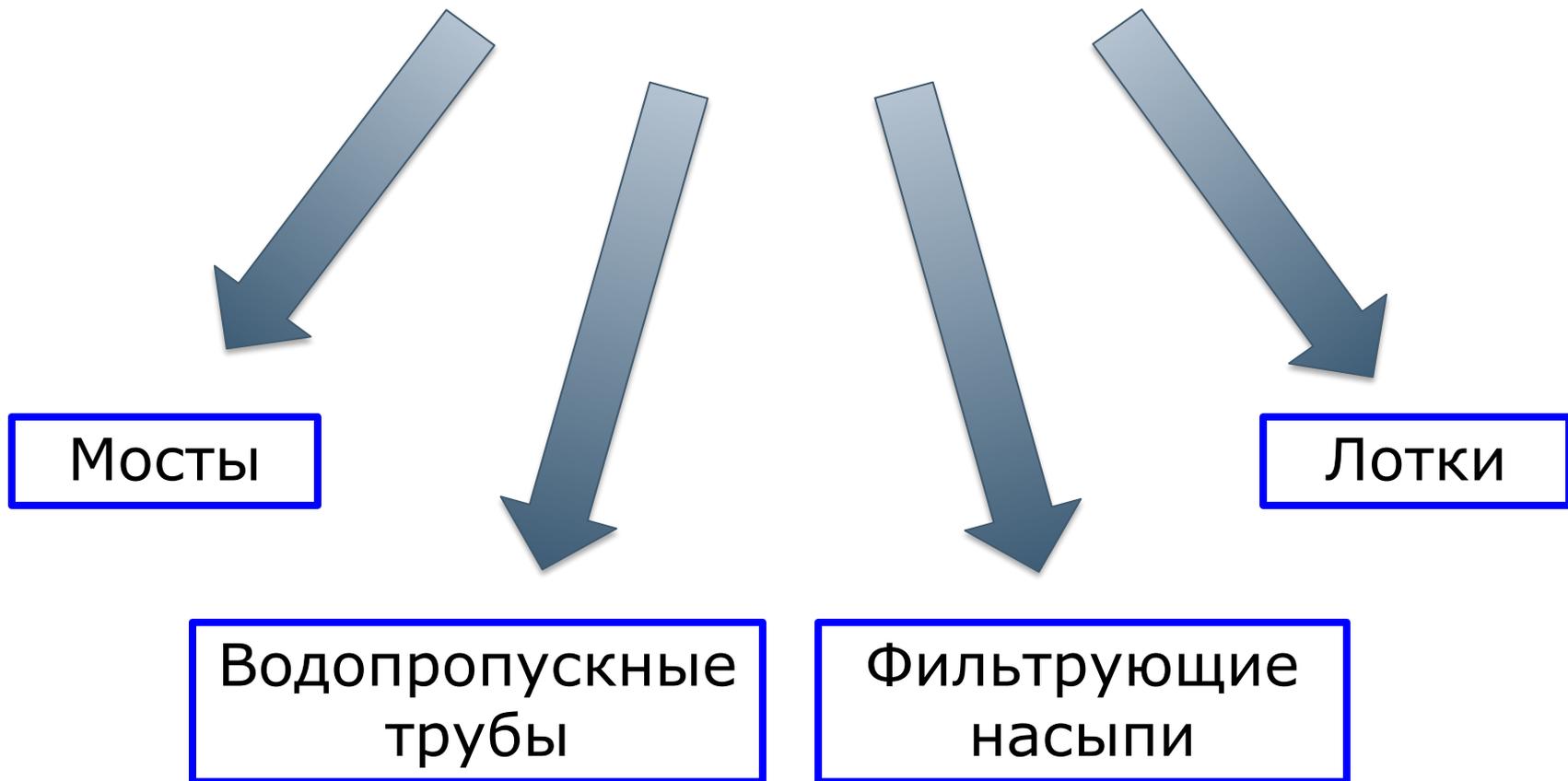
Виды искусственных сооружений

Виды ИССО по назначению



Водопропускные сооружения

Водопропускные сооружения



Водопропускные сооружения

Водопропускные сооружения предназначены для пропуска железнодорожного пути через водоток.



Водопропускные сооружения

Водопропускные сооружения:

- **Мост** – предназначен для пропуска пути через постоянные водотоки



Водопропускные сооружения

Мост является частью комплекса инженерных сооружений называемого **мостовым переходом**



Водопропускные сооружения

Водопропускные сооружения:

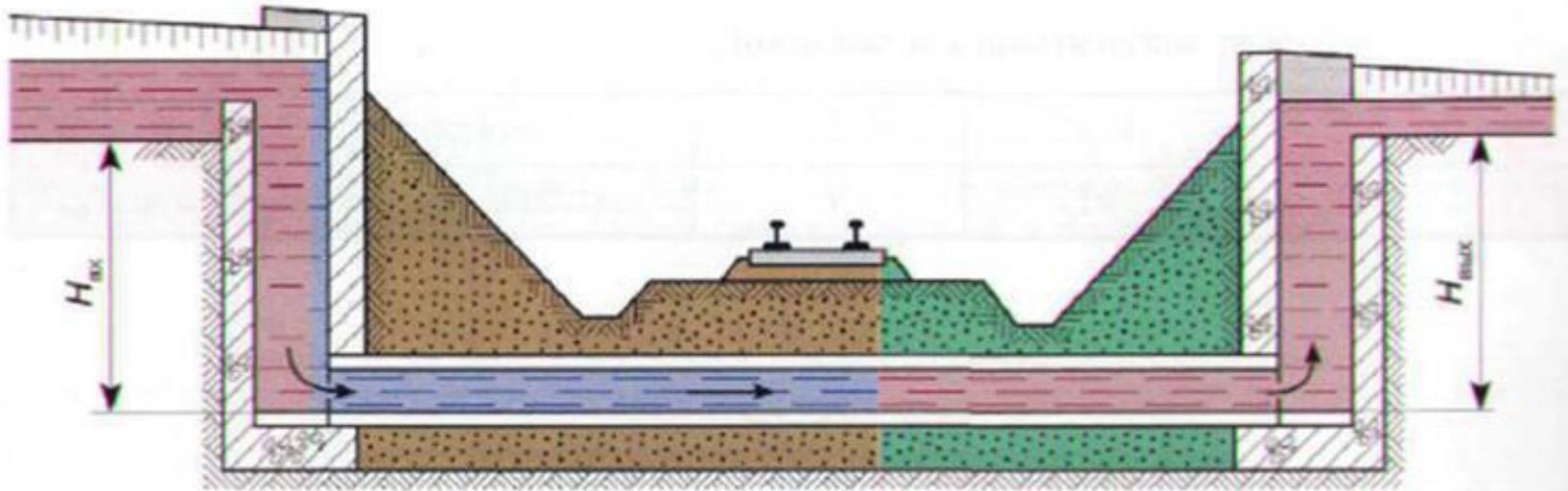
- **Водопропускная труба** – предназначена для пропуска через насыпи небольших постоянных и временных водотоков



Водопропускные сооружения

Водопропускные сооружения:

- **Дюкер** – разновидность водопропускной трубы для пропуска воды через выемки и нулевые места



Водопропускные сооружения

Водопропускные сооружения:

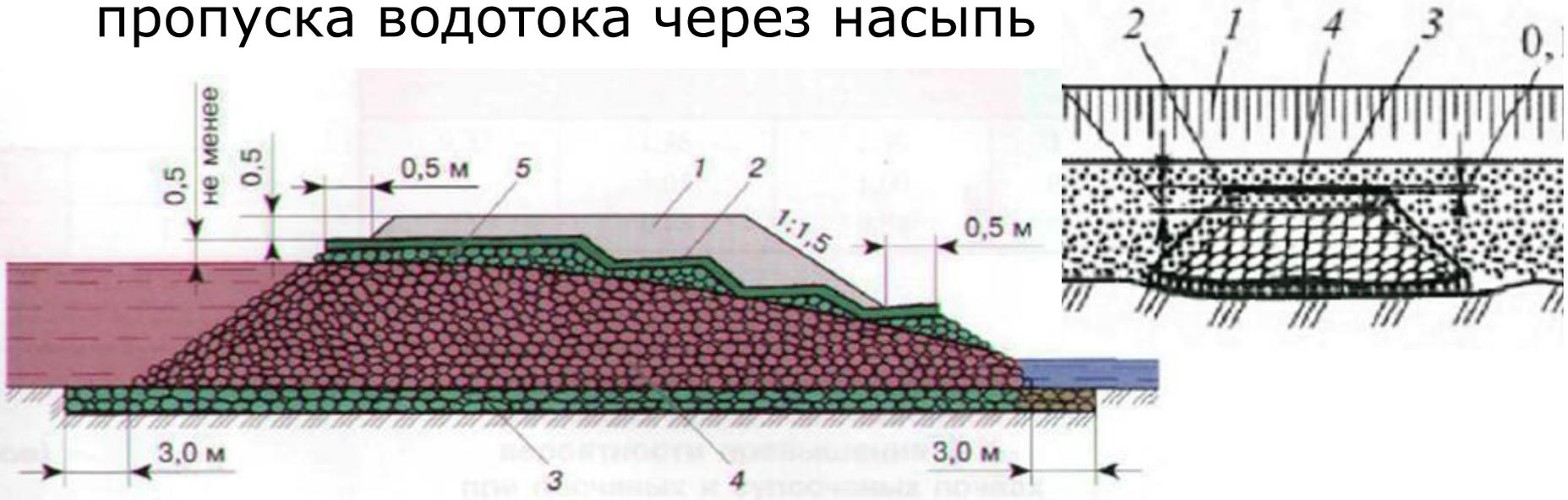
- **Лоток** – предназначен для пропуска через небольшие насыпи небольших временных водотоков



Водопропускные сооружения

Водопропускные сооружения:

- **Фильтрующая насыпь** – используются при отсутствии выраженного лога и точного места пропуска водотока через насыпь



1 — земляная часть; 2 — изоляция (геотекстиль) 5... 10 см; 3 — фильтрующая часть;
4 — укрепление основания; 5 — свободная поверхность потока

Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения представляют собой мостовые конструкции и предназначены для пропуска железнодорожного пути через препятствие (кроме водотоков).



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения:

- **Путепровод** – пересечение двух дорог в разных уровнях



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения:

- **Виадук** – сооружаются вместо высоких насыпей при пересечении оврагов, долин, ущелий



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения:

- **Эстакада** – протяженное сооружений мостового типа, сооружаемое в городских условиях и на подходах к большим мостам



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Мостовой переход через керченский пролив
Эстакада на острове Тузла



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения:

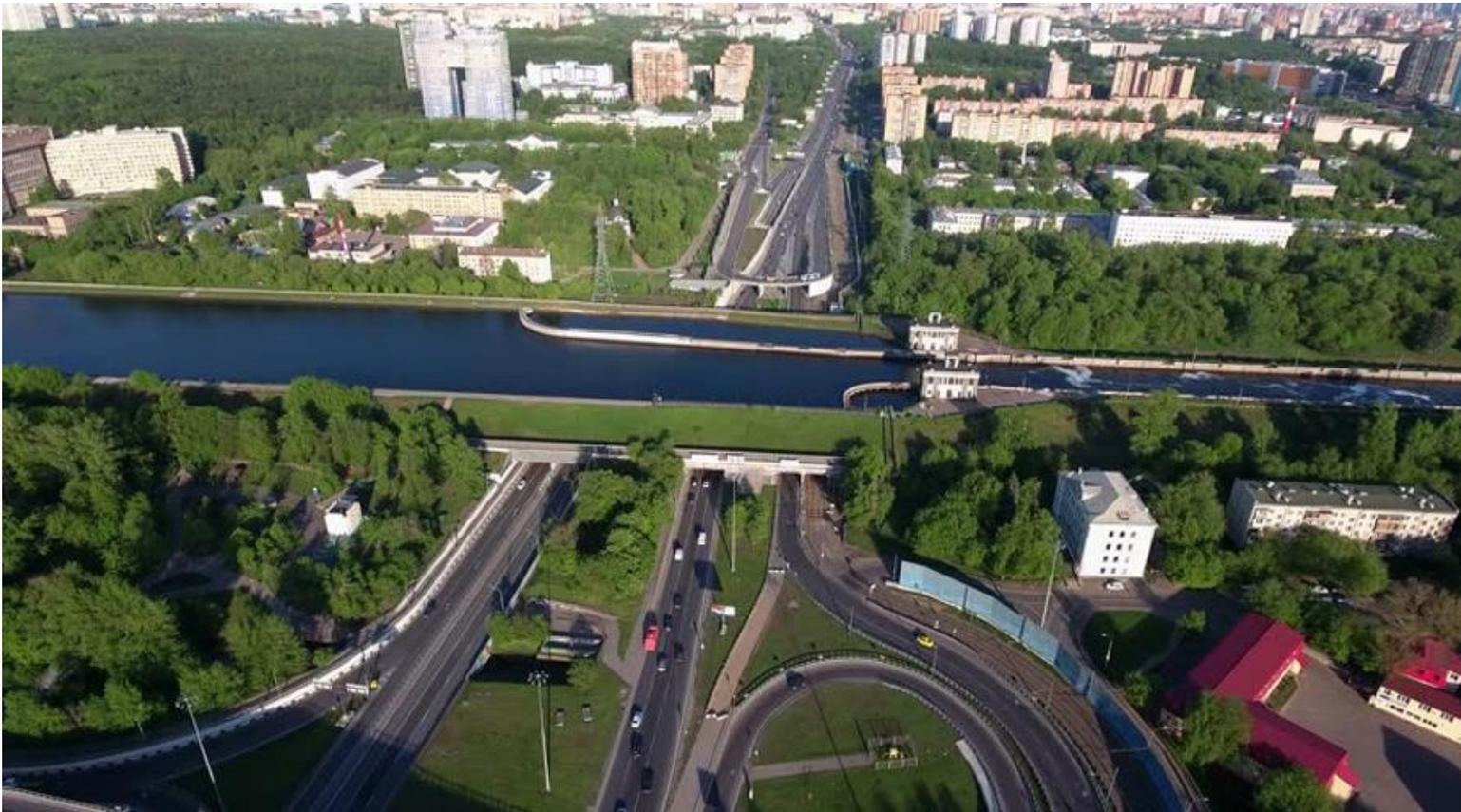
- **Акведук** – мостовая конструкция с лотком в верхней части для пропуска водотока



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения:

Акведук на канале им. Москвы



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения:

Старый Ростокинский акведук в Москве



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения:

- **Пешеходный мост** – мостовая конструкция для пропуска пешеходов над железнодорожной линией



Пропускающие сооружения (мостовые конструкции)

Пропускающие сооружения:

- **Экодук** – мостовая конструкция для пропуска животных над дорогой



Тоннели

Тоннели представляют собой подземные инженерные сооружения



Тоннели

По назначению **тоннели** бывают:

- **транспортные** - железнодорожные, автодорожные, пешеходные, совмещённые, судоходные и тоннели метрополитенов



Тоннели

Сооружение **транспортных** тоннелей позволяет отказаться от обходов с крутыми подъемами, высокими насыпями и глубокими выемками.



Тоннели

По назначению **тоннели** бывают:

- **гидротехнические** - тоннели ГЭС (подвод воды к турбинам и отвод её после использования), для водоснабжения, ирригационные, мелиоративные



Тоннели

По назначению **тоннели** бывают:

- **коммунальные** - канализационные, коллекторные (подземные городские сети, силовые и телефонные кабели, газопроводы, водопроводы)



Тоннели

По назначению **тоннели** бывают:

- **горнопромышленные** - транспортные, дренажные и вентиляционные



Тоннели

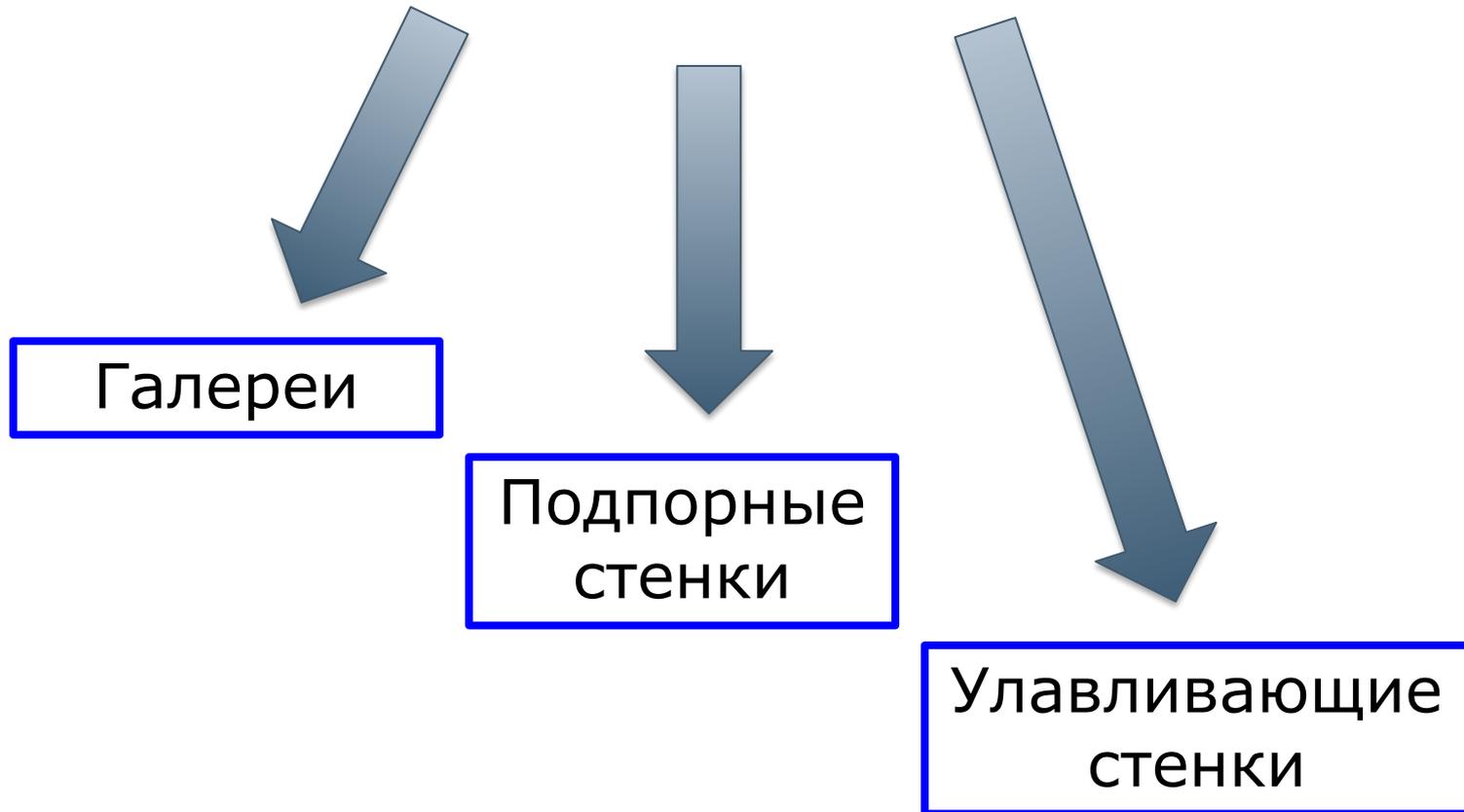
По назначению **тоннели** бывают:

- **специального назначения** - подземные ангары, морские базы, заводы, гаражи, склады, убежища, госпитали и т.п.



Защитные сооружения

Защитные сооружения



Защитные сооружения

Защитные сооружения предназначены для защиты пути от оползней и обвалов



Защитные сооружен

Защитные сооружения:

- **Противообвальная галерея** – предназначена для защиты пути от обвалов и вывалов с откосов скальных выемок



Защитные сооружения

Защитные сооружения:

- **Подпорная стенка** – предназначена для защиты от обрушения откосов насыпей и выемок



Защитные сооружения

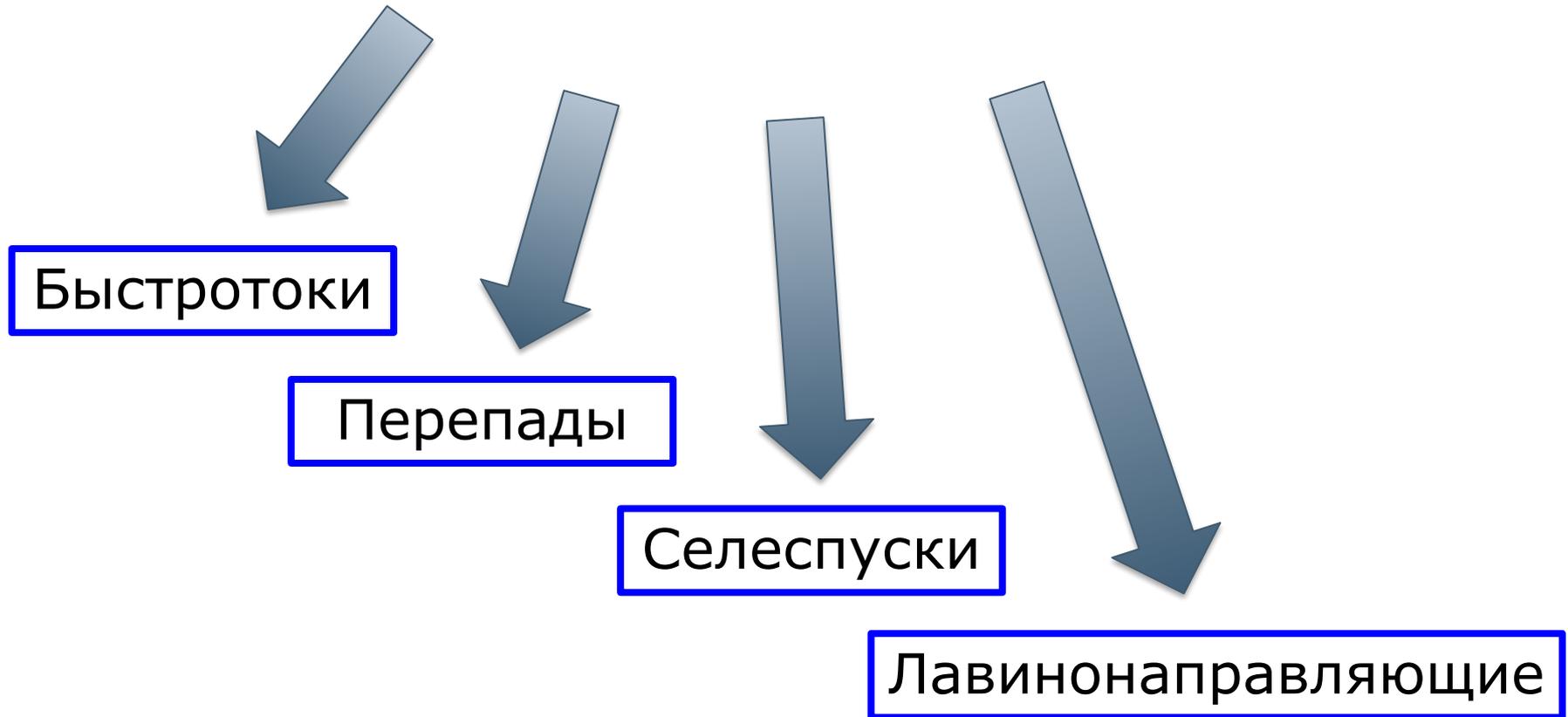
Защитные сооружения:

- **Улавливающая стенка** – предназначена для защиты пути от скатывающихся сверху камней



Направляющие сооружения

Направляющие сооружения



Направляющие сооружения

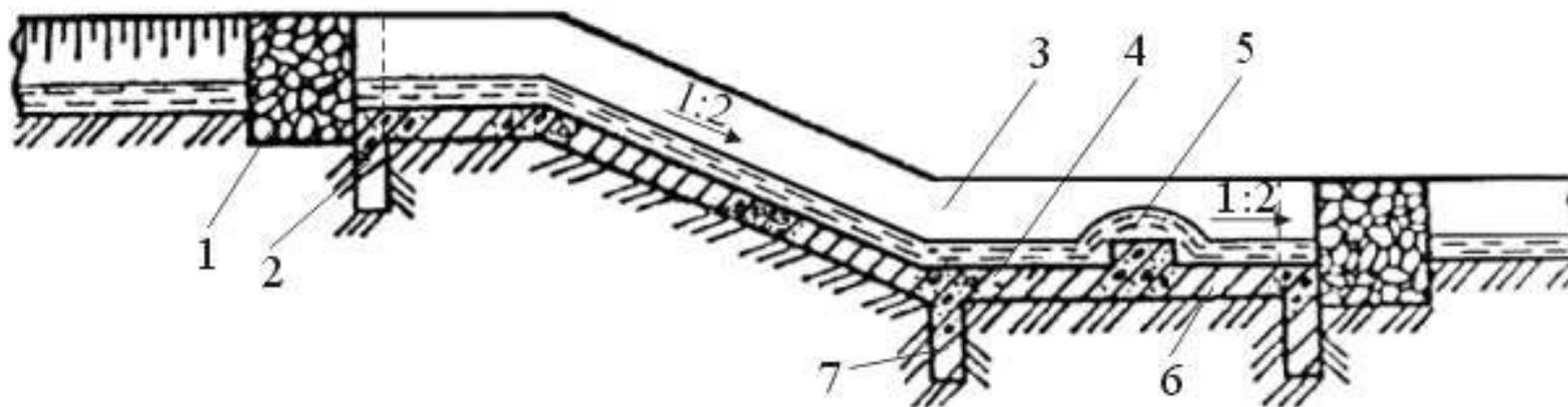
Направляющие сооружения предназначены для направления водных потоков, лавин и т.д.



Направляющие сооружения

Направляющие сооружения:

- **Быстроток** – предназначен для защиты от размыва канав стекающей сверху водой



- 1 – мощение камнем; 2 – шпора у входа; 3 – боковые стенки;
4 – водобойный колодец; 5 – водобойная стенка;
6 – выходной лоток; 7 – шпора у выхода

Направляющие сооружения

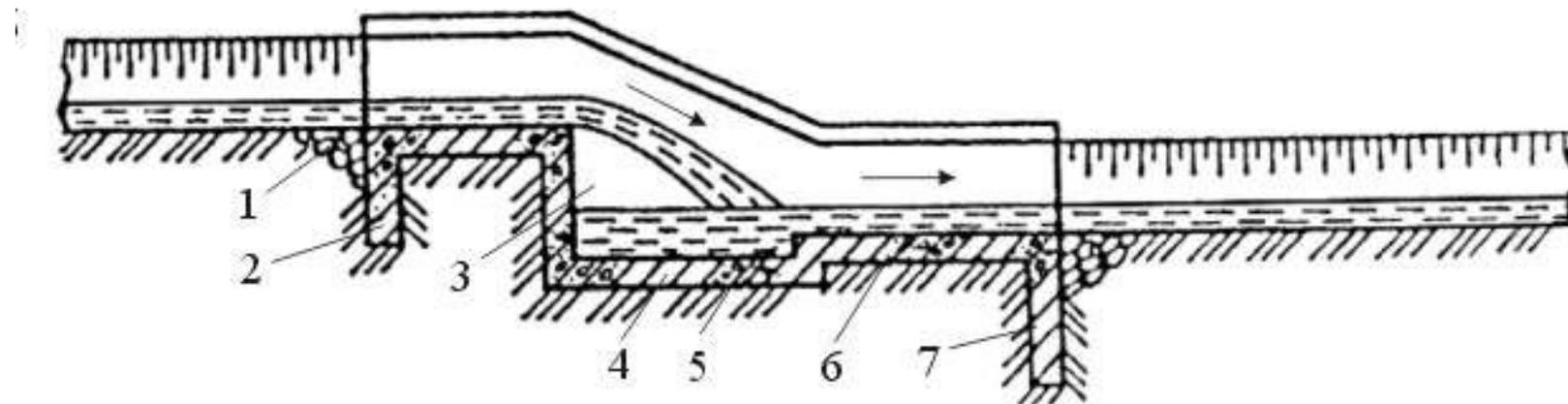
Направляющие сооружения:

- **Быстроток** – предназначен для защиты водоотводных сооружений от размыва стекающей сверху водой



Направляющие сооружения:

- Разновидностью быстротока является **водобойный колодец**



- 1 – мощение камнем; 2 – шпора у входа; 3 – боковые стенки;
4 – водобойный колодец; 5 – водобойная стенка;
6 – выходной лоток; 7 – шпора у выхода

Направляющие сооружения:

- Разновидностью быстротока является **водобойный колодец**



Направляющие сооружения

Направляющие сооружения:

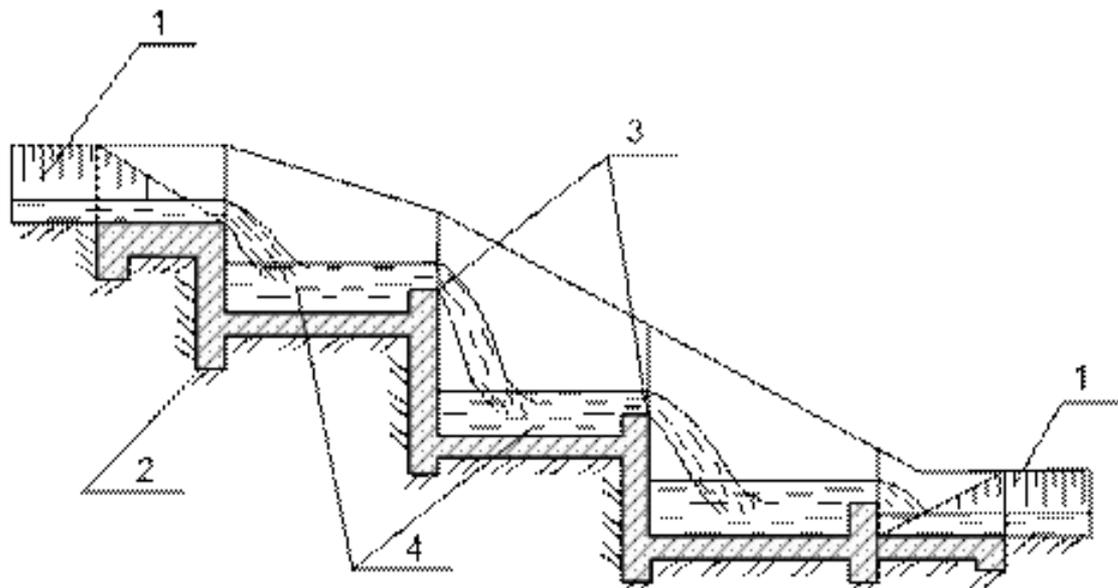
Водобойный колодец на Саяно-Шушенской ГЭС и сброс воды в него



Направляющие сооружения

Направляющие сооружения:

- **Перепад** – предназначены для гашения энергии стекающей сверху воды



- 1 – канава; 2 – шпора; 3 – водобойные стенки;
4 – гасители энергии воды

Направляющие сооружения

Направляющие сооружения:

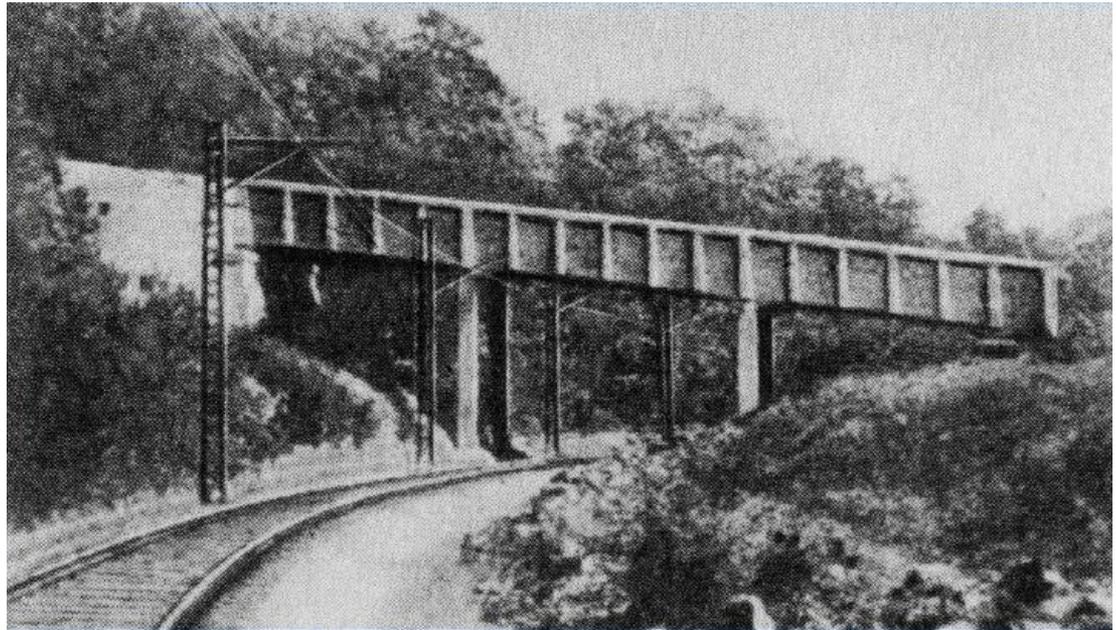
Перепад на водосбросе Саяно-Шушенской ГЭС



Направляющие сооружения

Направляющие сооружения:

- Селеспуск – предназначены для защиты пути от грязекаменного потока (селя)



Направляющие сооружения

Направляющие сооружения:

- **Лавинонаправляющие** – предназначены для защиты пути от лавин



Особенности устройства верхнего строения пути на искусственных сооружениях

- Рельсовый путь на мостах может быть на щебеночном балласте с железобетонными или деревянными шпалами, на деревянных или металлических поперечинах, на безбалластных железобетонных плитах.
- Мостовое полотно на металлических поперечинах (вотеренах) устраивают по специальному проекту.
- Путь на мостах и в тоннелях в отношении норм содержания по ширине колеи и уровню должен удовлетворять тем же требованиям, что и на перегоне.
- Профиль рельсового пути на мосту должен иметь плавное очертание. В каждом пролете металлических мостов стрела подъема рельсов должна быть равна, как правило $1/2000$ длины пролета, но не более $1/1000$ пролета. На железобетонных пролетных строениях рельсовому пути должен придаваться подъем только в случаях, предусмотренных проектом. Требуемый профиль рельсового пути при езде на деревянных поперечинах обеспечивается прирубкой мостовых брусьев к поясам продольных балок или ферм в пределах нормальной глубины врубок (5-30 мм). Если высота нормальных брусьев недостаточна, разрешается применять брусья большей высоты или подкладывать под брусья подкладки из досок

Отклонение оси верхнего строения пути от проектного положения

- На мостах с безбалластным мостовым полотном в прямом участке ось верхнего строения пути не должна отклоняться от оси пролетного строения на величину более 30 мм; в кривых фактическое отклонение оси верхнего строения пути от проектного положения не должно превышать 20 мм; при езде на балласте допускаются отклонения соответственно не более 50 и 30 мм.
- При больших отклонениях необходимо произвести рихтовку рельсошпальной решетки или перешивку рельсового пути, а если это невозможно, то проверять расчетом их допустимость по условиям грузоподъемности пролетных строений и прочности мостовых брусьев.
- Кроме того, на мостах с ездой понизу необходимо проверять их соответствие габариту приближения строений



Спасибо за внимание!

