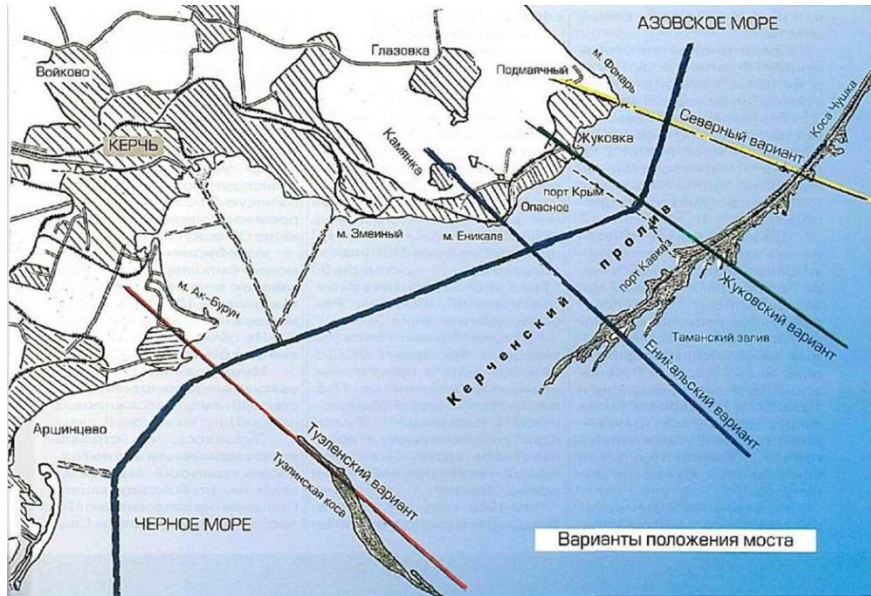


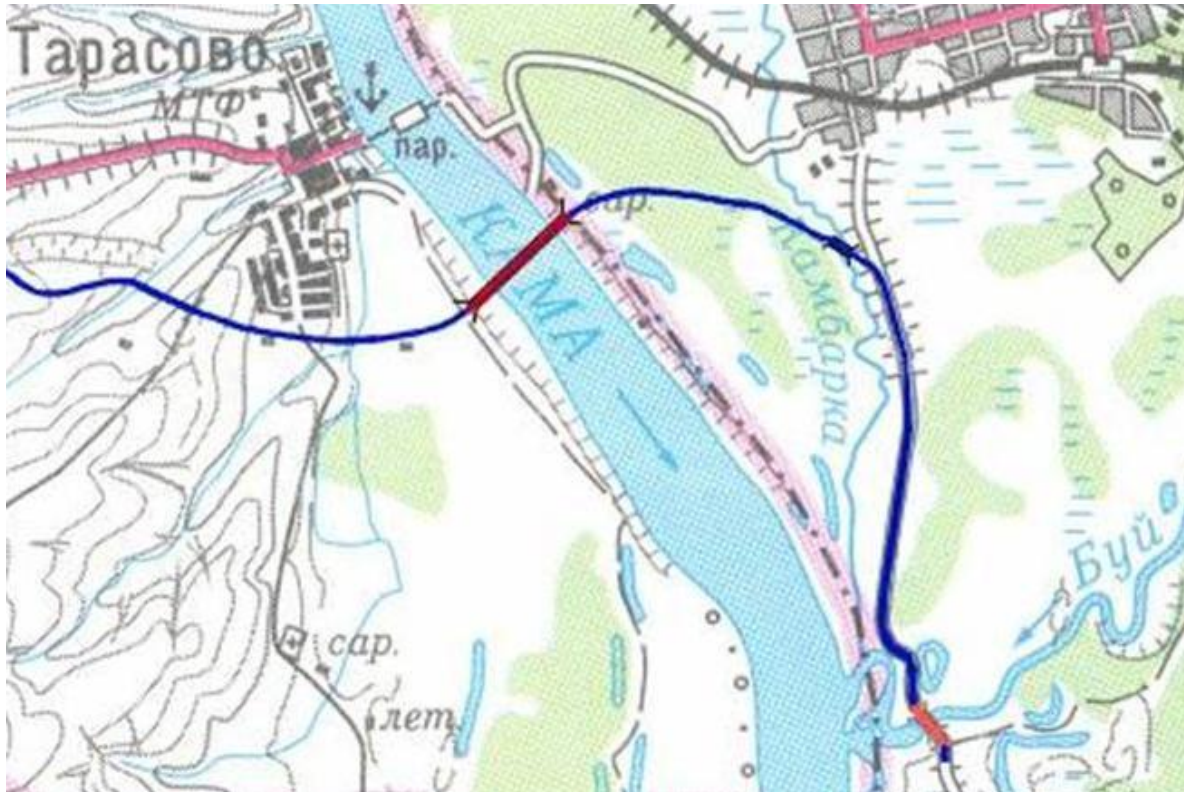
# Выбор места мостового перехода



Проект строительства моста  
через р. Каму и р. Буй в  
Удмуртии.

Строительство вантового моста на  
о-в Русский в г. Владивостоке. Срок  
окончания строительства было  
приурочено к проведению саммита  
«АТЭС» в 2012 году

Положение мостового  
перехода в  
большинстве случаев  
влияет на направление  
и (или) положение  
трассы проектируемой  
дороги.



На *выбор места* мостового перехода, в свою очередь, в общем случае оказывают влияние следующие многочисленные факторы:

1. Общее направление проектируемой линии;
2. Морфологические и гидрологические характеристики реки;
3. Инженерно-геологические условия;
4. Требования судоходства и др.

Далее рассмотрим некоторые из этих факторов более подробно.

# 1. Место мостового перехода должно быть, по возможности, ближе к кратчайшему направлению железнодорожной линии для достижения её наименьшего удлинения.

Особенно большое значение этот фактор имеет при проектировании грузонапряженных ж.д. (уменьшение перепробега и эксплуатационных расходов) и высокоскоростных магистралей (уменьшение времени хода поезда).

Однако, при большой стоимости моста, может быть экономически целесообразным и отклонение трассы (т.е. её удлинение) для устройства перехода в более благоприятном месте.

В общем случае или ориентировочно:

- Если  $V \leq 100$  м, то место перехода подчиняется направлению ж.д.;
- Если  $100 < V < 1000$  м, то трасса отклоняется в большей или меньшей мере;
- Если  $V \geq 1000$  м, то трассы подчиняется месту мостового перехода.

2. Ось мостового перехода, по возможности, должна быть перпендикулярна оси русла и общему потоку воды при паводке или половодье.

При этом длина моста, пойменных насыпей и регулиционных сооружений, а также их стоимость будет минимальной (рис.1).

Более безопасными при этом будут и условия судоходства или лесосплава.

Русло также должно быть устойчивым (в плане) и прямолинейным (рис.2).

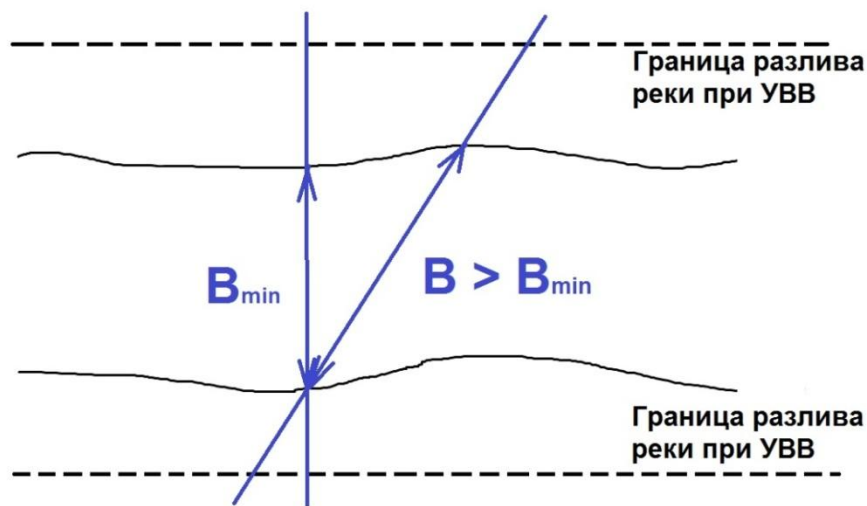


Рисунок 1

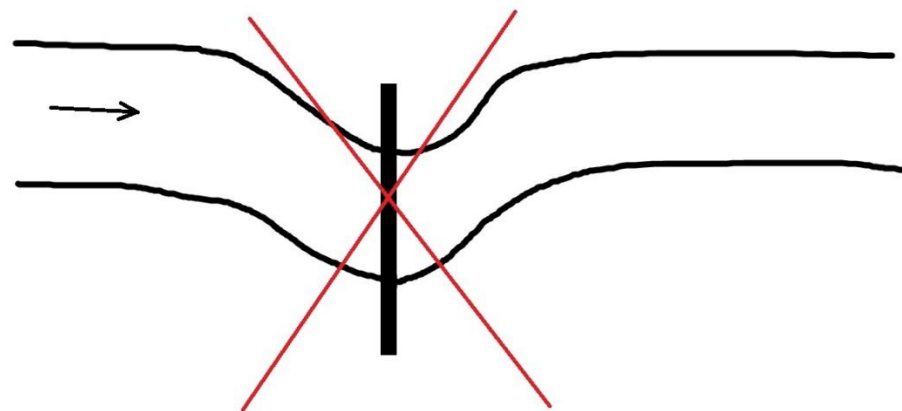
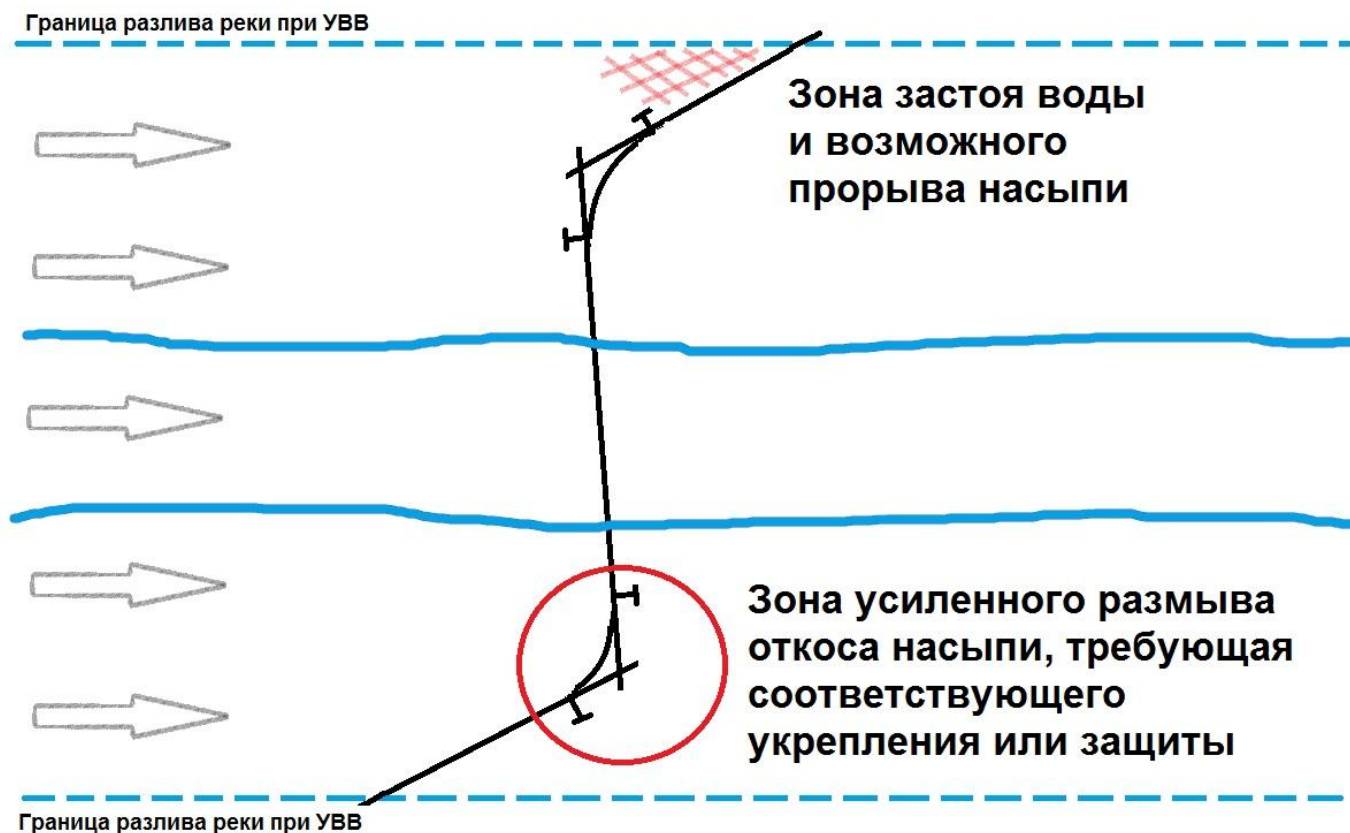


Рисунок 2

### 3. В пределах ширины разлива реки следует избегать устройства кривых.

В противном случае образуются зоны возможного усиленного размыва пойменных насыпей или экологически неблагоприятные зоны застоя воды (и скопления загрязнителей) и возможного прорыва насыпи.

Размещение кривых на поймах должно быть обосновано.



**4.** На участке мостового перехода, желательны узкие поймы с повышенными отметками, не заболоченные, по возможности без озер, протоков и стариц (староречий).

Это обеспечит меньшую протяженность и высоту пойменных насыпей и регуляционных сооружений, а может быть и отсутствие последних. При этом должны быть удобными и подходы к мосту.

**5.** Не следует пересекать реку в местах: возможного образования наледей, заторов льда, «заломов» сплавляемого леса (т.к. это может вызвать не предусмотренные в расчетах дополнительные подъем уровня воды и нагрузки на опоры), а также в местах разветвления русла на рукава с наличием островов (т.к. при этом увеличивается отверстие и длина моста).

**6.** Следует избегать пересечения рек вблизи мест впадения крупных водотоков с низовой стороны из-за образования наносных скоплений в районе моста и появления непрогнозируемых русловых деформаций у его опор.

**7.** При необходимости следует рассматривать варианты возможного спрямления русла с устройством запруд.

**8.** По инженерно-геологическим условиям предпочтительнее участки реки, где коренные и плотные породы залегают на более высокой отметках.

Исключены переходы на участках распространения карста (размываемых и вымываемых пород).

Следует избегать укладки трассы в пределах оползневых припойменных косогоров.



**9.** При пересечении реки вблизи гидроузла трассу ж.д. необходимо располагать с учетом гидротехнических особенностей его работы. Проектом гидроузла может быть предусмотрено пересечение водотока железной дорогой по плотине.

**10.** С целью повышения безопасности створ мостового перехода лучше располагать выше по течению относительно подводных газо- и нефтепроводов на расстоянии от 75 до 350 м в зависимости от категории ж.д. и класса трубопровода.

**11.** В условиях города необходимо также учитывать:

- задачи, которые решает мост (или подводный тоннель);
- наличие удобных в экономическом и эксплуатационном плане подходов к мосту (застройку территории, расположение улиц и т. п.).

*Правильный учет всего комплекса требований ведет к необходимости рассмотрения целого ряда возможных вариантов мостового перехода и выбора из их числа наиболее целесообразного (наилучшего).*

# Организация и состав инженерных изысканий мостового перехода



# 1. Общие сведения об изысканиях мостовых переходов

В процессе комплексных изысканий выполняются следующие виды работ:

- инженерно-геодезические изыскания;
- инженерно-геологические изыскания;
- инженерно-гидрологические изыскания.

Данные, собранные в процессе изысканий, должны обеспечивать возможность:

- выявление и оценки вариантов проектных решений всех сооружений и устройств мостового перехода;
- разработки проектной документации по выбранному варианту проектного решения.

Изыскания условно можно разделить на 3 этапа:  
**подготовительный, полевой и камеральный.**

В подготовительный период собирают, анализируют и обобщают данные о районе реки на участке пересечения, а также материалы прошлых лет; разрабатывают задание и программу изысканий, также смету на изыскательские работы; получают разрешение на производство изысканий.

Полевые изыскания выполняются на местности непосредственно в районе мостового перехода.

Камеральный этап – это обработка данных полевых изысканий.

Основные сведения об инженерно-геодезических изысканиях получены на кафедре «Инженерная геодезия», об инженерно-геологических изысканиях – на кафедре «Основания и фундаменты» и об инженерно-гидрологических изысканиях – на кафедре «Гидравлика» («Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»).

## 2. Инженерно-геодезические работы.

Для проектирования моста, подходов к нему и регуляционных сооружений необходимы подробные топографические и ситуационные планы участка реки и прилегающей местности в зоне намечаемого мостового перехода.

Для этих целей производят:

- 1) рекогносцировочные работы по установлению рациональных вариантов трассы мостового перехода;
- 2) съемку общего генерального плана мостового перехода:
  - поперек реки в пределах ее разлива (с запасом до 2 м над наивысшим уровнем воды заданной вероятности превышения);
  - вдоль пойм реки вверх по течению ( $\approx$  на 1,5 ширины разлива) и вниз по течению ( $\approx$  на 1 ширину разлива);
- 3) съемку детальных планов полосы отвода ж.д. и полосы вдоль русла реки вверх и вниз по течению в пределах до 1,5 длины отверстия моста, но не менее 100 м в каждую сторону от створа мостового перехода.

Генеральный (общий) план снимают, как правило, в масштабах от 1:1000 до 1:10000 в зависимости от ширины разлива, а детальные планы – в масштабе от 1:500 до 1:2000 с сечением горизонталей 0,5-1,0 м.

При наличии интенсивного руслового процесса для прогноза деформаций по возможности производят также многократные съемки границ русла реки.

Содержание большинства геодезических работ было закреплено в период геодезической практики.

### 3. Инженерно-гидрологические работы.

Гидрологические изыскания (морфометрические и гидрометрические) включают в себя:

- 1) съемку поперечного сечения реки по морфоствору;
- 2) проведение краткосрочных водомерных наблюдений для установления связи уровней по оси перехода с опорным водомерным постом с длительным периодом наблюдений;
- 3) установление характеристики главного русла и пойм в районе морфоствора, необходимых для определения коэффициентов шероховатости;
- 4) установление УВВ, в том числе прошлых лет по опросам старожилов и по следам на местности;
- 5) определение уклонов поверхности воды при различных уровнях воды;
- 6) определение скорости течения воды;
- 7) измерение глубин водотока;
- 8) определение траекторий струй водотока;
- 9) определение расходов воды и распределение общего расхода между руслом и поймами и др. (изучение русловых процессов, ледового режима, установление соотношений между различными характеристиками:  $Q(H)$ ,  $v(H)$  и др.).

Гидрологические работы могут выполняться как наземным способом, так и с помощью аэрофотосъемки.

При изысканиях мостовых переходов выполняют, как правило, только морфометрические работы.

В необходимых случаях их дополняют материалами более трудоемких и более продолжительных гидрометрических работ.

*Морфометрические работы* обычно выполняют в межпаводковый период.

*Гидрометрические работы* позволяют получать данные об изменениях характеристик водного потока в течение года и за многолетний период, в том числе в период паводков и половодий.

## 4. Инженерно-геологические работы.

В процессе инженерно-геологических работ решаются следующие задачи:

- 1) изучается геологическое строение грунтов;
- 2) изучаются особенности режима и качественного состава подземных вод;
- 3) изучаются возможные физико-геологические процессы, неблагоприятные для строительства и эксплуатации объекта;
- 4) прогнозируются возможные изменения инженерно-геологических условий в процессе строительства и эксплуатации;
- 5) осуществляется разведка месторождений строительных материалов и грунтов и др.

Результаты инженерно-геологических изысканий должны содержать:

- данные о грунтах русла и пойм и т.п.;
- выводы о возможности и целесообразности сооружения моста в том или ином створе;
- информацию о необходимом укреплении участков русла, берегов и др.

Состав и объемы инженерно-геологических изысканий зависят:

- 1) от изученности района;
- 2) от сложности инженерно-геологических условий проектирования (могут быть как простые, так и сложные):
  - просадочные грунты;
  - вечномёрзлые грунты;
  - подземные льды;
  - карст;
  - склоновые процессы;
  - русловые процессы;
  - и т.д.
- 3) от этапа проектирования;
- 4) от типа и конструкции сооружения и др.