

# МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

НА ТЕМУ:

## «Проектирование воздушного перехода магистрального газопровода через реку Большая Воровская»

Соискатель \_\_\_\_\_ /Попова Ю.А./

Научный руководитель \_\_\_\_\_ /Волынец И.Г./

**ВКР допущена к защите в ГЭК**

*Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор*

*Земенков Ю.Д.*

Тюмень 2014

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Магистральные газопроводы – самый оптимальный вид транспорта для перемещения в больших количествах газа на дальние расстояния. На сегодняшний день трубопроводный транспорт имеет преимущество перед другими видами транспорта:

- возможность повсеместной прокладки труб;
- оптимальное расстояние перекачки, чем при транспортировке этих же грузов по речным путям и железной дороге;
- низкая себестоимость;
- обеспечение сохранности продуктов перекачки, благодаря полной герметизации процесса транспортировки;
- полная автоматизация;
- минимальное, в сравнении с другими видами, отрицательное воздействие на окружающую среду.



## **ЦЕЛЬ**

Целью научного исследования является углубленный поиск в решении проблемы прокладки магистрального газопровода в сейсмоопасном районе, с решением, как данного(основного вопроса), так и вопросов, связанных с минимизацией экологических проблем.

## **ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

- Анализ существующих способов
- Рассмотрение комплекса мероприятий в целом: т.е. надежность и долговечность всех конструктивных элементов, при минимальном воздействии, как в момент строительства, так и в будущем, на окружающую среду, с удовлетворением всех требований потребителя.

## НАУЧНАЯ НОВИЗНА

1) В разработке комплексного подхода к конструированию и расчету надземных переходов через естественные преграды в сейсмоопасных зонах строительства.

2) Для предотвращения негативного воздействия подвижки земной коры (землетрясения) проектом предусмотрена компенсация перемещений трубопровода посредством компенсаторов, установки подвижных и неподвижных опор, а так же компенсационных устройств на фермах балочных переходов.

Объектом является проектируемый магистральный газопровод «УКПГ Нижне-Квакчинского ГКМ – АГРС г. Петропавловска – Камчатского» (основная и резервная нитка). Рассматриваемый участок перехода магистрального газопровода «УКПГ Нижне-Квакчинского ГКМ – АГРС г. Петропавловска – Камчатского» через долину реки Большая Воровская расположен на территории Соболевского района Камчатского края.



# Возможные способы прокладки

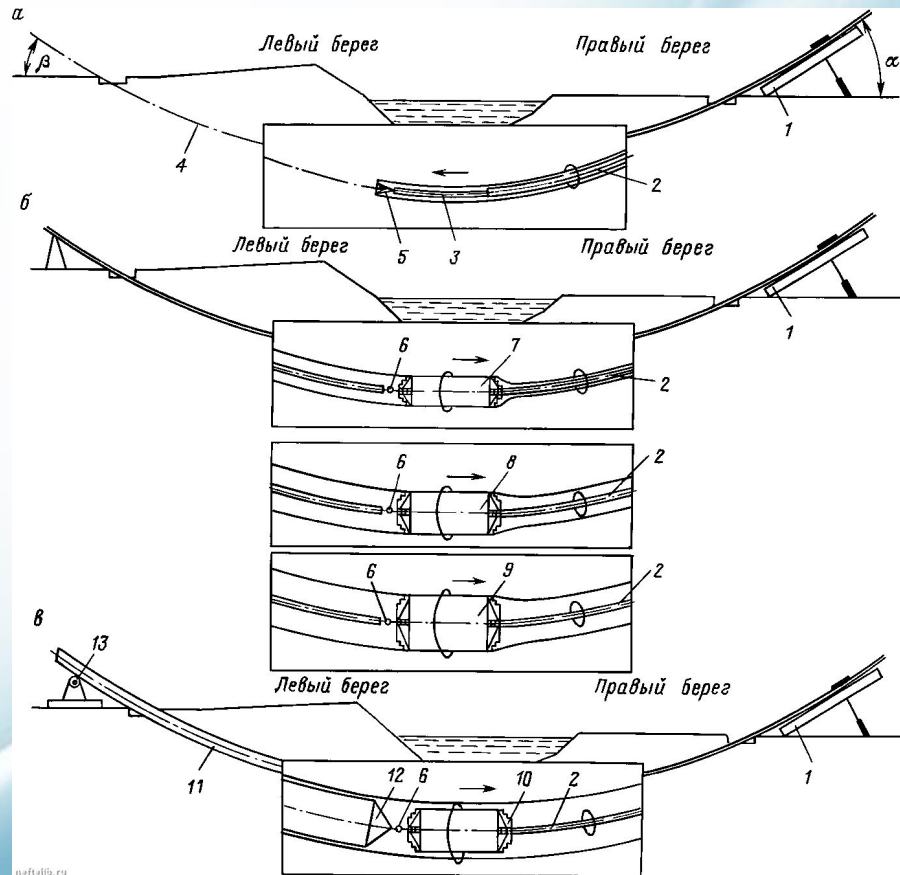


# Метод ННБ

Преимущества:

- существенно снижается объем финансовых затрат.
- сокращается количество привлекаемой техники, оборудования и рабочей силы
- снижаются объемы земляных работ и, как следствие, восстановление инфраструктуры;
- минимизируется пагубное влияние на окружающую среду

Однако данный метод осуществляется в грунтах, позволяющих удерживать плотную скважину для протаскивания трубопровода с применением бетонита. Толща грунта в пойме реки Большая Воровская содержит в основе галечник с включениями слоев песка. Производство работ в таких грунтовых условиях приводят к обрушению пилотной скважины и делает невозможным производство работ по капитальному ремонту данным методом.



# Метод микротоннелирования

## Преимущества:

- высокая точность проходки
- автоматизация работ
- технология микротоннелирования позволяет прокладывать трубопроводы в разных грунтовых условиях
- не требует раскопки традиционных траншей по всей протяженности трубопровода
- минимальное воздействие на экологию в процессе строительства

## Недостатки:

- метод микротоннелирования дорог
- сроки строительства увеличиваются в 2 раза





# Метод подземной прокладки открытым способом

В нашей стране наибольшее распространение получил метод прокладки газопровода по дну реки в траншее путем протаскивания поперек реки плети труб.

## **Недостатки:**

Подводное исполнение переходов предполагает значительный объем земляных работ. По данным, различных источников, стоимость подводных земляных работ составляет от 50 до 70 процентов стоимости строительства подводного перехода. Метод подземной прокладки открытым методом наносит негативное воздействие на водные ресурсы и причиняет вред рыбному хозяйству.

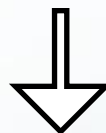


# Методы воздушного (надземного) перехода

## Виды воздушных переходов



Ферменный  
переход



Балочный  
переход



Вантовый  
переход

# Ферменный переход

Фермы экономичнее балок по расходу стали, но более трудоемки в изготовлении. Эффективность ферм по сравнению со сплошностенчатыми балками тем больше, чем больше пролет и меньше нагрузка.



# Балочный переход

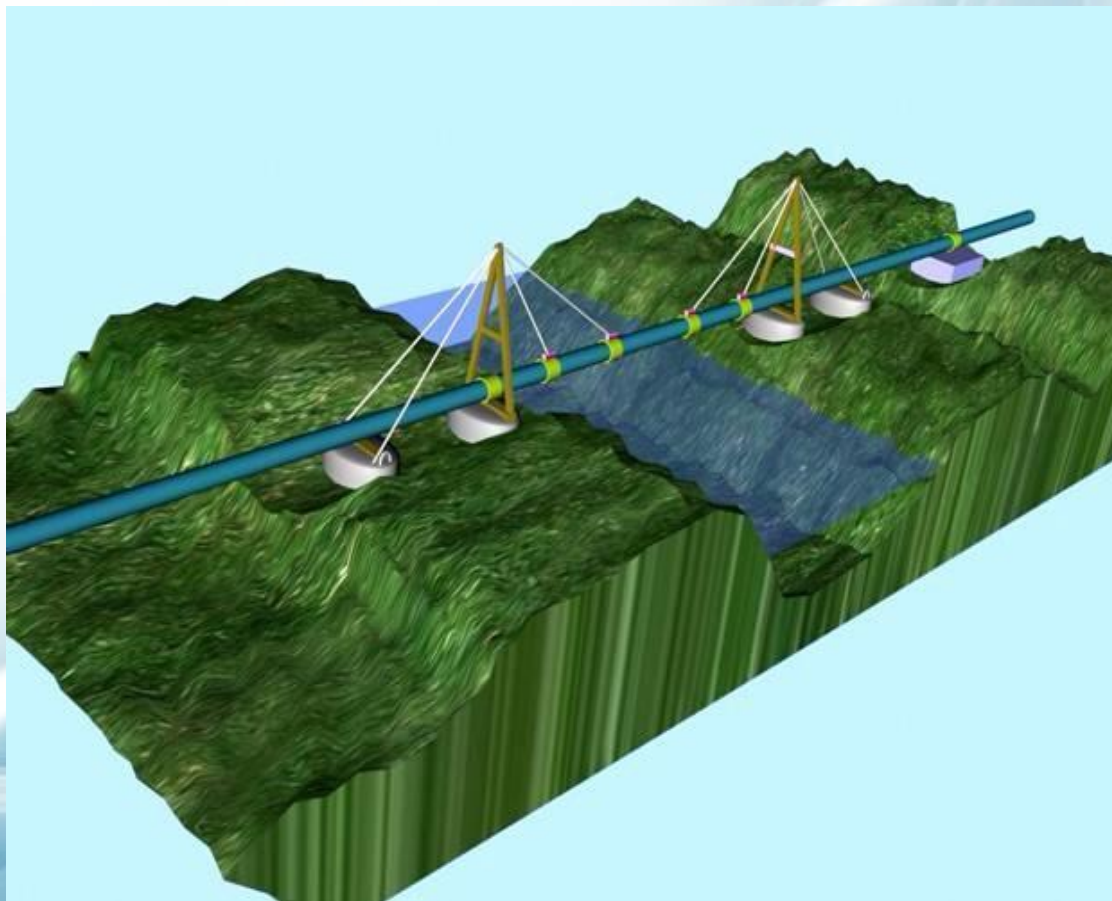
Сооружение надземных переходов балочных переходов трубопроводов осуществляют по двум конструктивным схемам - без компенсации и с компенсацией продольных деформаций. Длина воздушной части балочного перехода не превышает 40 метров.



# Вантовый переход

Висячие конструкции дают возможность сооружать переходы с пролетом от десятков до сотен метров при относительно малой затрате материалов.

Существующий реализованный проект был сделан в виде вантового перехода, что в данных условиях сейсмоопасности критично, т.к. вантовый переход разрешено устраивать при сейсмоопасности до 7 баллов. А данный район характеризуется именно такой сейсмоопасностью.



## Основные выводы

Исходя из большого расстояния пролета и невозможности установки промежуточной опоры в русловой части реки применяются ферменные конструкции. Для предотвращения негативного воздействия подвижки земной коры (землетрясения) проектом предусмотрена компенсация перемещений трубопровода посредством компенсаторов, установки подвижных и не подвижных опор, а так же компенсационных устройств на фермах балочных переходов.

### **Выполнены следующие задачи исследования:**

- Анализ существующих способов прокладки трубопровода в данном районе
- Определение и выбор прокладки трубопровода
- Рассмотрение комплекса мероприятий в целом: т.е. надежность и долговечность всех конструктивных элементов, при минимальном воздействии, как в момент строительства, так и в будущем, на окружающую среду, с удовлетворением всех требований потребителя. А так же противоэрозионные и противоразмывочные мероприятия.

**Спасибо за внимание!**