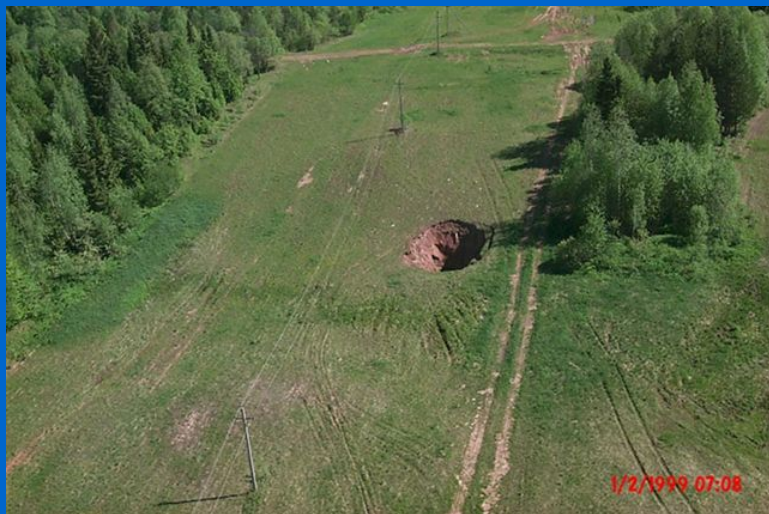


**Организация диагностики на карстовых и  
оползневых участках ЛЧ МГ  
ООО «Газпром трансгаз Чайковский»**

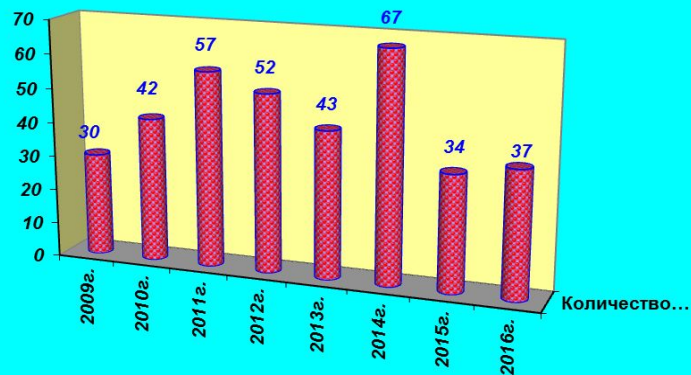




В ООО «Газпром трансгаз Чайковский» проходят шесть ниток магистральных газопроводов Ужгородского коридора диаметром 1420 мм и пересекающие массив карстующихся пород на протяжении 600 км.



Образование карстовых провалов по годам



Объемы работ по стабилизации карстовых провалов





Активизация карстовых явлений вызвана, нарушением естественных условий в период эксплуатации газопроводов. В результате деформации поверхности (медленных просадок над подземными полостями) происходят аварии на газопроводах



Карстовый провал на МГ Ямбург-Тула1  
1629км районе в Добрянском



Авария МГ Ямбург-Елец в Кишертском  
районе

Для защиты трасс МГ от карста в ООО «Газпром трансгаз Чайковский» разработана и утверждена «Программа работ по решению проблемы защиты газопроводов Ужгородского коридора (км 1649-1653) от карстовых явлений», на основе которой был создан специальный полигон на действующих газопроводах, разработана и проводится мониторинг напряженно-деформированного состояния (НДС) трубопроводов.



Обнажение трубы в карстовом провале МГ  
Центр 1 на 1648 км (Опачевский полигон)



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

УТВЕРЖДАЮ:  
Член Правления ОАО «Газпром»  
Б.В. Бухтулик  
«25» 01 1999г.

**МЕТОДИКА**

оценки работоспособности балочных переходов магистральных газопроводов через малые реки, ручьи и другие препятствия.

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник Управления по  
Транспортировке газа и  
газового конденсата  
«25» 01 1999г.

РАЗРАБОТАНО:  
Генеральный директор  
ВНИИГАЗ  
«09» 09 1999г.

Зам. Начальника Управления  
газового надзора  
«16» 09 1999г.

Директор фирмы  
«Вепрогазсервис»  
Л.Е. Гриффель  
«09» 09 1999г.

1999г.

Российская Федерация  
Открытое акционерное общество  
«Пермский проектно-изыскательский институт по проектированию  
водооливетивного строительства»  
ОАО «ПЕРМГИПРОВДОХ»

«Утверждено»:  
Главный инженер  
ООО «Пермтрансгаз»

А.В. Мостовой  
«25» 01 2007г.

Диагностическое обследование карстоопасных  
участков магистральных газопроводов  
ООО «Пермтрансгаз»

Указания по тампонированию  
карстовых воронок на трассах  
магистральных газопроводов  
ООО «Пермтрансгаз»

Генеральный директор  
Начальник отдела  
инженерных изысканий

Н.М. Ковалева  
Ю.А. Клини

«Согласовано»:  
Начальник отдела ПООМГ и ГРС

Р.Н. Хасанов

2007

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ И ГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ - ВНИИГАЗ  
(ООО «ВНИИГАЗ»)

**Инструкция**

по определению по данным геодезической съемки фактического напряженно-деформированного состояния участков газопроводов, расположенных на территориях с опасными геодинамическими процессами, и оценки их работоспособности

2003

Открытое акционерное общество «Газпром»

Согласовано:  
Начальник отдела  
Управления Западно-Уральского  
Округа Госгортехнадзора России

Утверждено:  
Главный инженер  
ООО «Пермтрансгаз»

А.П. Гремязин  
«25» 01 2003 г.

А.В. Мостовой  
«25» 01 2003 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
о правилах эксплуатации и ремонта  
трасс магистральных газопроводов,  
пересекающих карстоопасные участки**

Согласовано:  
Зам. начальника  
Западно-Уральского ГТЦ

В.В. Чистяков

ООО «Пермтрансгаз»  
Нач. отдела ПООМГ и ГРС

Р.Н. Хасанов

Начальник технодела

В.В. Луканин

Разработано:

Институт карстологии и  
спелеологии РГО

Руководители работ:

А.Я. Гаев

Ю.А. Клини

«25» 01 2003 г.

2003 г.

- «Методические рекомендации по расчету напряженно-деформированного состояния и прочности газопровода, проходящего по карстовой территории» (1999 г.)
- «Методика определения профиля трассы подземных трубопроводов с использованием бесконтактных методов измерения» (2001 г.)
- «Методика проведения измерений абсолютных напряжений в магистральных газопроводах ООО «Пермтрансгаз» (2002 г.)
- «Методика проведения мероприятий по разгрузке потенциально опасных участков магистральных газопроводов от чрезмерных напряжений» (2002 г.), которые нашли применение в практике эксплуатации магистральных газопроводов ОАО «Газпром»

### Направления противокарстовой защиты

- 1. Регулирование направленности естественного хода карстовых процессов.
- 2. Осуществление карстомониторинга.
- 3. Локализация техногенного воздействия на карстовый процесс, в том числе специальный
- 4. Минимизация от аварий на МГ вследствие карстовых деформаций

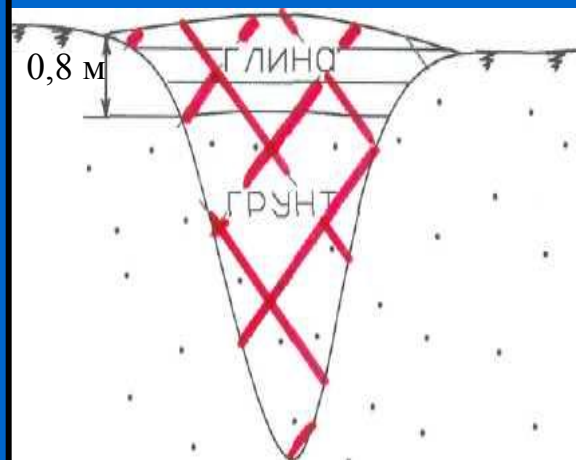
#### *В том числе в составе ремонтно-восстановительных мероприятий*

- 5. Разработка методов и средств воздействия на карстовый массив с целью предотвращения или уменьшения отрицательного воздействия на газопровод.
- 6. Разработка ремонтно-восстановительных мероприятий .

### Схема тампонирования карстовых воронок

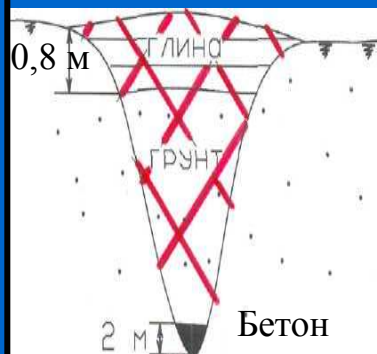
#### I тип

неактивные, древние и старые  
воронки

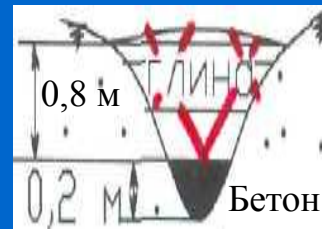


#### II тип

активные, активизированные по  
форме цилиндрические и  
конические, молодые и свежие  
ВОРОНКИ, ПОНОРЫ



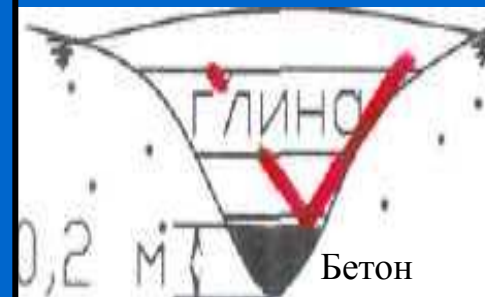
а)



б)

#### III тип

малые (1,0-2,0 м) по  
глубине и диаметру,  
активные, молодые  
по возрасту



### ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ И РЕАЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ

1. Создан опытно-промышленный полигон на действующих МГ, позволяющий моделировать различные случаи поведения системы «труба-карстовый массив» и учитывать конструктивные особенности трубопровода, подвижки и обрушения грунта и режимы эксплуатации трубопровода.
2. Создана система мониторинга на карстоопасных участках прохождения трасс МГ, которая обеспечивает их надежную эксплуатацию.
3. Разработаны система и методика контроля напряженно-деформированного состояния участка газопровода, подверженного карстопроявлениям, основанные на ультразвуковом методе измерения напряжения, отличающимся от ранее применяемых: высокой надежностью датчиков, возможностью непосредственного измерения напряжения в металле трубы.
4. Предложена классификация видов ремонтно-восстановительных работ в зависимости от характера взаимодействия в системе «труба- карстовый» массив.
5. Разработана и реализована на опытном полигоне в полном объеме технология ремонтно-восстановительных работ на газопроводах диаметром 1420 мм Ужгородского коридора, подверженных карстовому воздействию.
6. Дан анализ напряженно-деформированного состояния подземного участка действующего МГ с учетом строительства и эксплуатации опорной конструкции. Показана высокая эффективность использования опорных конструкций





**Благодарю за внимание!**