

Повышение эффективности при локальном ремонте дефектов труб и СДТ: восстановление несущей способности и антикоррозийная защита

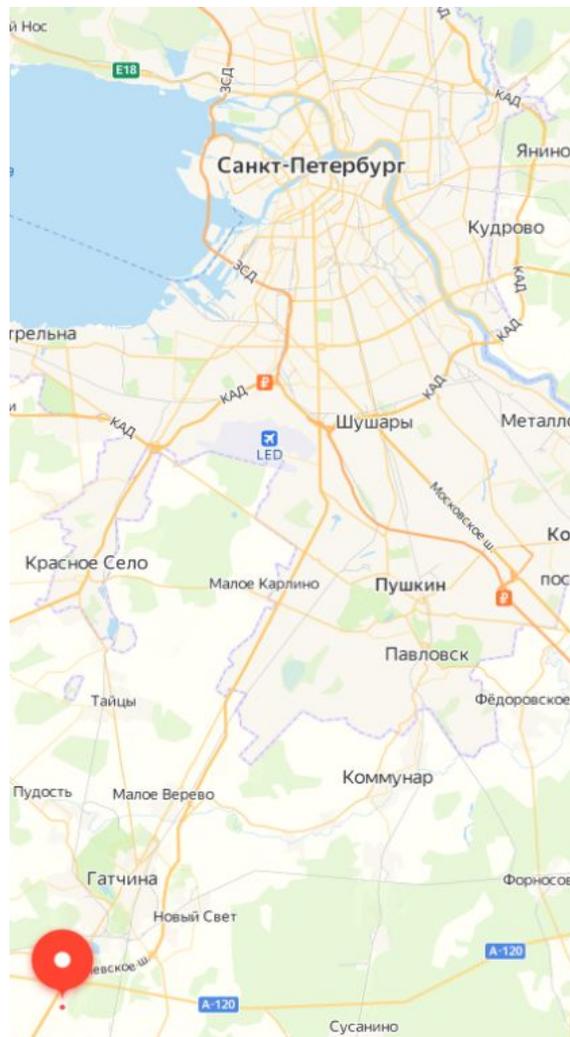
А.П. Купряшкин – начальник лаборатории ЛНИТОиЗА
УАВР, ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»
газ. тел.: (783) 38-421

Цель разработки: создание, оценка эффективности и применение технологии ремонта посредством установки усиливающей муфты – восстановления несущей способности дефектного участка трубопроводов диаметром 325 – 1420 мм с помощью отечественных ремонтных композитных и конструкционных материалов.

Проблема: большие логистические затраты по доставке техники и необходимых ресурсов, а также энергообеспечения процесса при проведении восстановительного ремонта участка трубопровода с дефектами.

Перспективы решения:

- уменьшение потребности процесса ремонта в подобных ресурсах, технике;
- снижение энергоемкости;
- повышению производительности работ в целом (сокращение времени нахождения ремонтного звена на объекте).



Филиал ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» - УАВР имеет многолетний опыт работы по нанесению композитных и термореактивных покрытий.

Совместно с ООО «НПП Биурс» на площадке УАВР в д. Лядино были выполнены работы по установке экспериментальных МРК.



Разработаны новые методики ремонта, позволяющие применять варианты конструкции в зависимости от условий установки и решаемой задачи. Набор применяемых полимерных материалов при этом практически не меняется. Силами УАВРа и ООО «НПП «Биурс» проводятся ресурсные испытания конструкций для подтверждения гарантированного срока эксплуатации не менее 15 лет, что дает право применять разработанные методы ремонта в качестве капитальных.



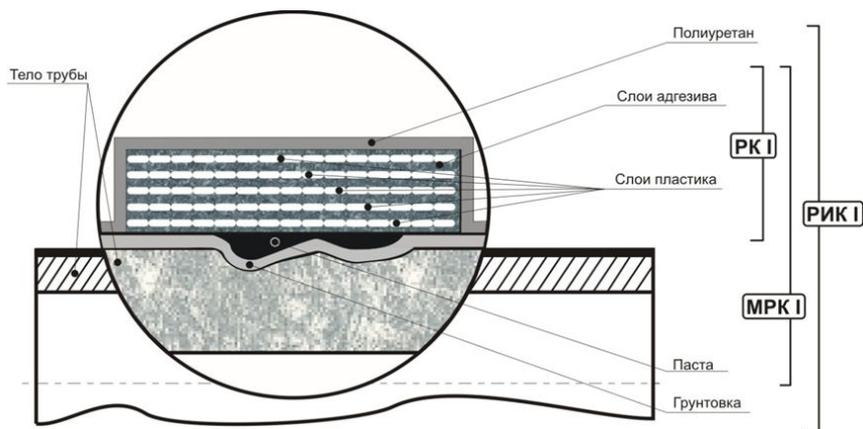
Научное и практическое значение

Проведенный комплекс работ подтверждает, что при проведении ремонтных работ на участке трубопровода может быть существенно уменьшена или исключена вовсе потребность в тяжелой технике – генераторе, компрессоре, установке горячего безвоздушного распыления.

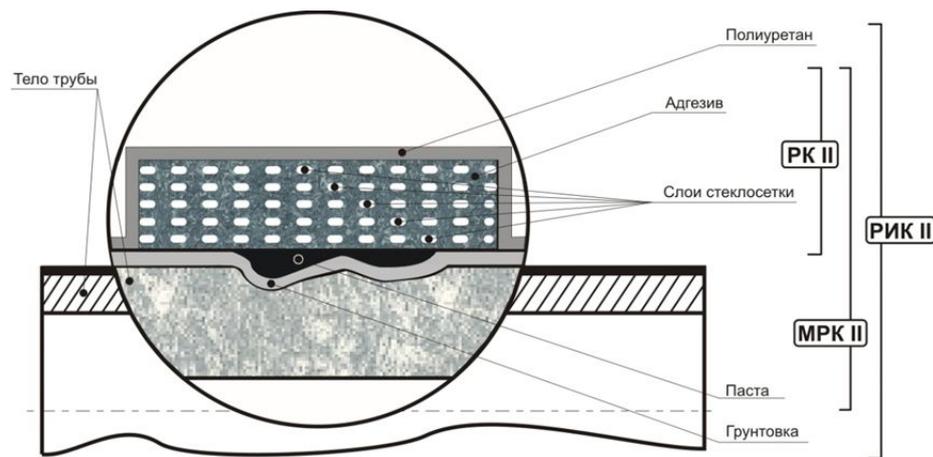


Проведение процесса в один прием, без разрыва между операциями устранения дефекта и последующей изоляции снижает общие временные, материальные и трудовые ресурсы.

В зависимости от типа применяемой МРК по конструкции различаются РИК тип I и РИК тип II. Обе конструкции представлены на рисунках 1 и 2.



Конструкция ремонтного изоляционного комплекса РИК тип I с РК на основе гибкого анизотропного пластика.



Конструкция ремонтного изоляционного комплекса РИК тип II с РК на основе стеклосетки.

Описание фрагментов труб (образцов)

Образец №1.

Образец имеет один продольный сварной шов.
Номинальная толщина стенки - 9,2 мм.

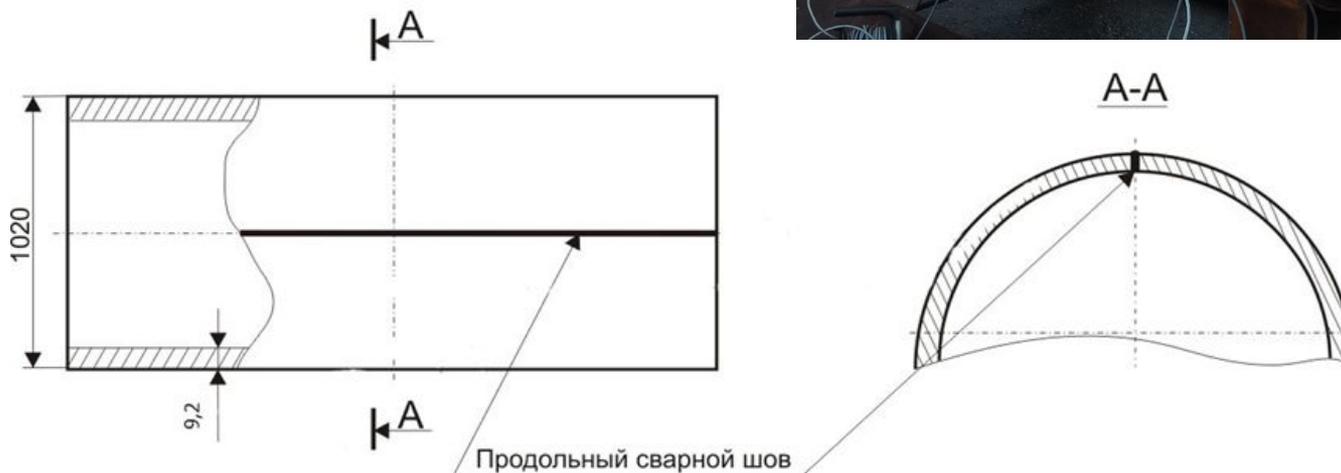
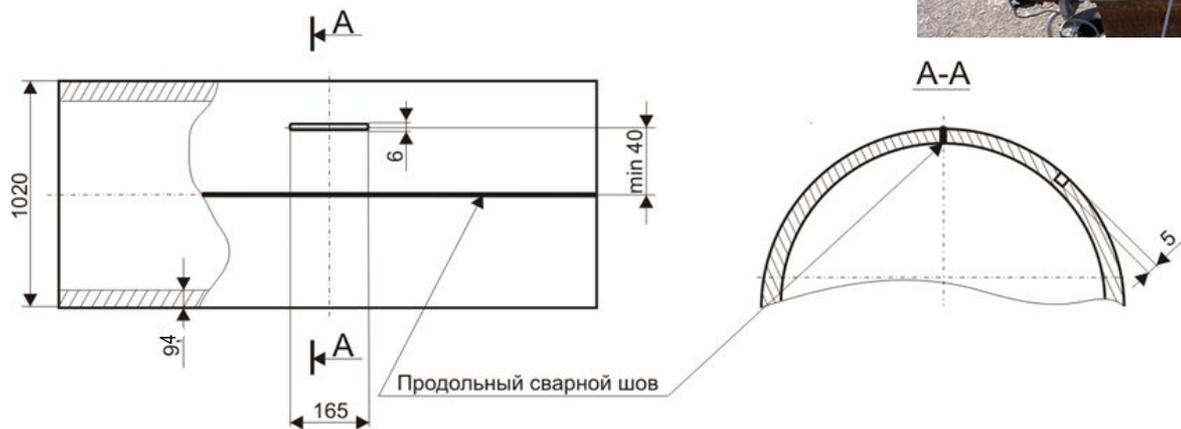


Схема фрагмента без имитации дефекта
(сечение А-А повернуто на 90° по часовой стрелке)

Образец № 2

с имитацией дефекта типа «задир».
Образец имеет два продольных сварных шва.
Номинальная толщина стенки - 9,4 мм.



Образец №2

Схема расположения дефекта «задир»

Образец №3

с имитацией дефекта типа «потеря металла»,
отремонтированным с использованием РИК тип II.
Образец имеет два продольных сварных шва.
Номинальная толщина стенки - 8,7 мм.

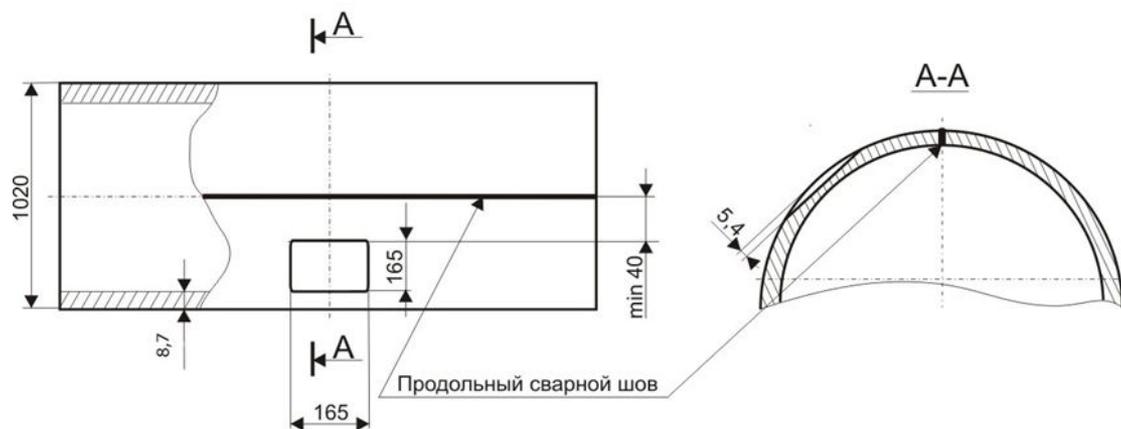


Схема расположения дефекта «потеря металла» на образце № 3
(сечение А-А повернуто на 90° по часовой стрелке)



Общий вид МРК,
установленной на отремонтированном
дефекте



Образец	Толщина стенки трубы, мм	Имитация дефекта	Глубина дефекта, мм	Остаточная толщина стенки в месте дефекта, мм	Метод ремонта, количество слоев, толщина	Величина разрыва, МПа
Катушка №1	9,2	-	-	-	-	10,8МПа
Катушка №2	9,4	Задир	5	4,4	-	6,3МПа
Катушка №3	8,7	Потеря металла	5,4	3,3	МРК, 12 слоев (3,8мм)	9,2МПа
Катушка №4	9,5	Задир	4,5	5	РИК тип 2, 16 слоев (6 мм)	9МПа
Катушка №5	8,7	Задир	5	3,7	РИК тип 1, 8 слоев (14 мм)	10,1МПа



Образец №3
Разрыв МРК и сплошности металла

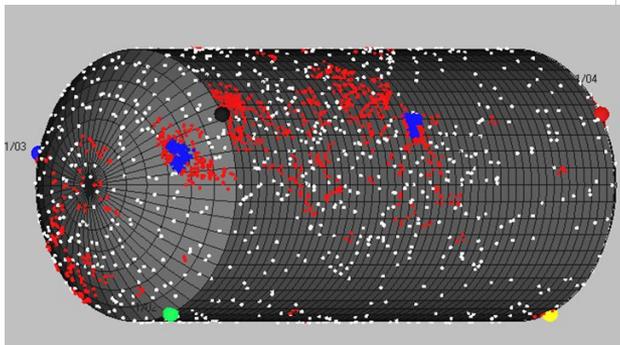
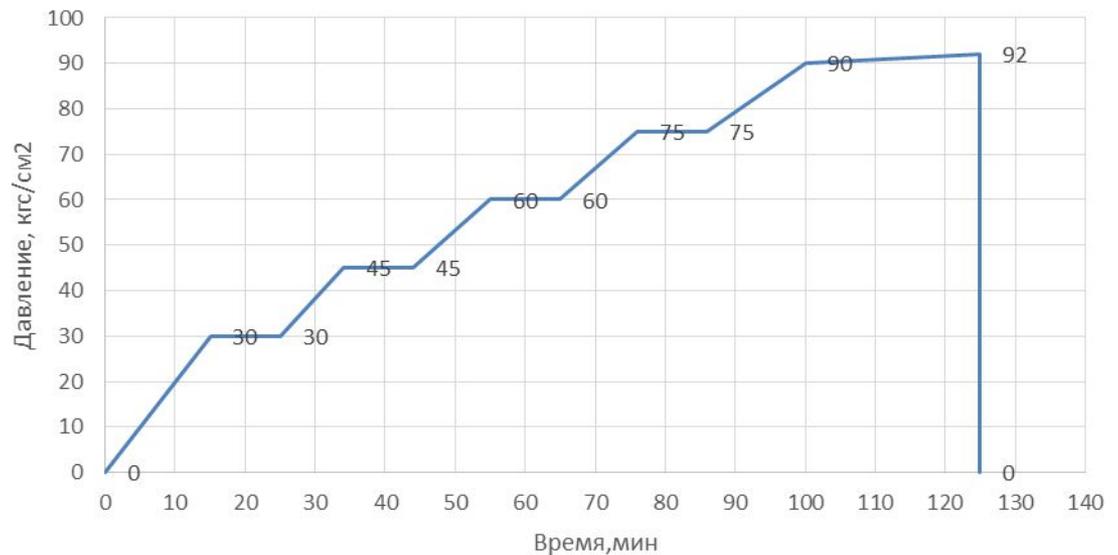


График ступенчатого нагружения образца №3.



Модель образца №3 с группой кластеров по наибольшему количеству событий и наивысшей амплитуде (зоны синего цвета) при изменении давления от 0 до 9,2 МПа.



Образец №4
Разрыв в месте дефекта

График ступенчатого нагружения образца №4

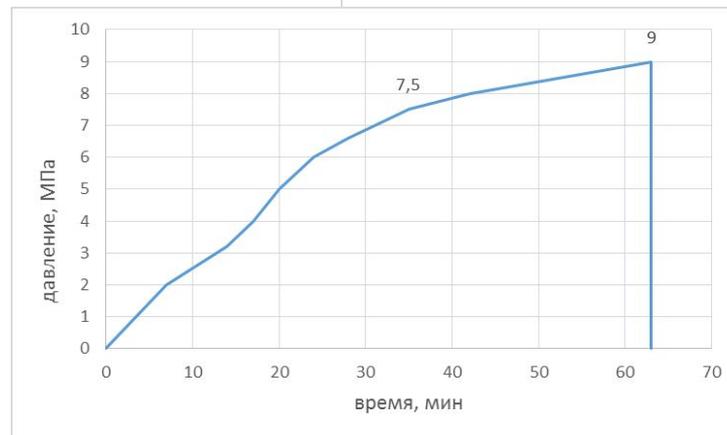
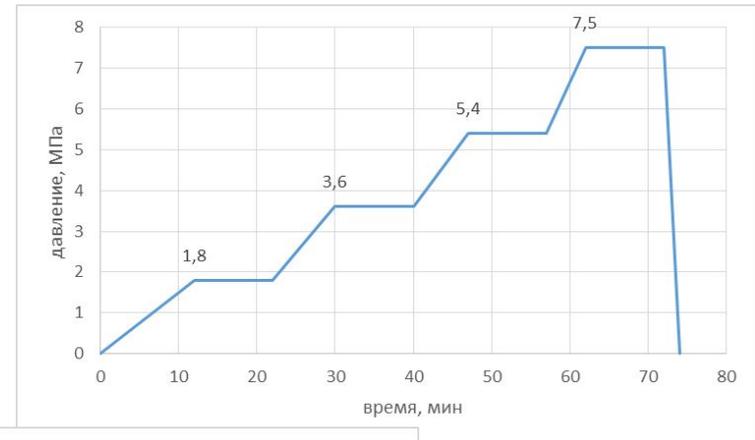
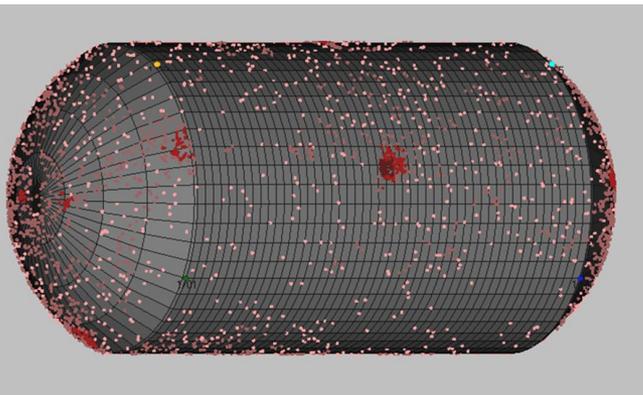


График нагружения образца № 4 до от 0 до разрушения. Третий режим нагружения



Модель образца №4 с группой кластеров по наибольшему количеству событий и наивысшей амплитуде (зона темно-бордового цвета)

Данная технология позволит выполнять ремонты коррозионных повреждений металла труб и СДТ на глубину до 60% от толщины стенки без остановки транспорта газа.

Ремонт действующих трубопроводов с помощью усиливающей конструкции может выполняться без остановки транспорта газа. Единовременное проведение комплекса работ сокращает общую продолжительность ремонта, оптимизирует трудовые и материальные затраты, повышает надежность отремонтированного участка.



Измерение диэлектрической сплошности



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Купряшкин Андрей Петрович
начальник лаборатории ЛНИТОиЗА
Филиал УАВР, ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»
газ. тел.: (783) 38-421
E-mail: kuprashkin@spb.ltg.gazprom.ru