

**О НАЗНАЧЕНИИ СРОКА БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ  
МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА.**

**О РАЗРАБОТКЕ ГОСТ «СИСТЕМА ГАЗОСНАБЖЕНИЯ. МАГИСТРАЛЬНАЯ  
ТРУБОПРОВОДНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА ГАЗА. МЕХАНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.  
НАЗНАЧЕНИЕ СРОКА БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ  
МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА»**

**С.В. Нефедов**

**М.Ю. Панов**

**В.М.Силкин**

**В.П. Столов**

### Цели:

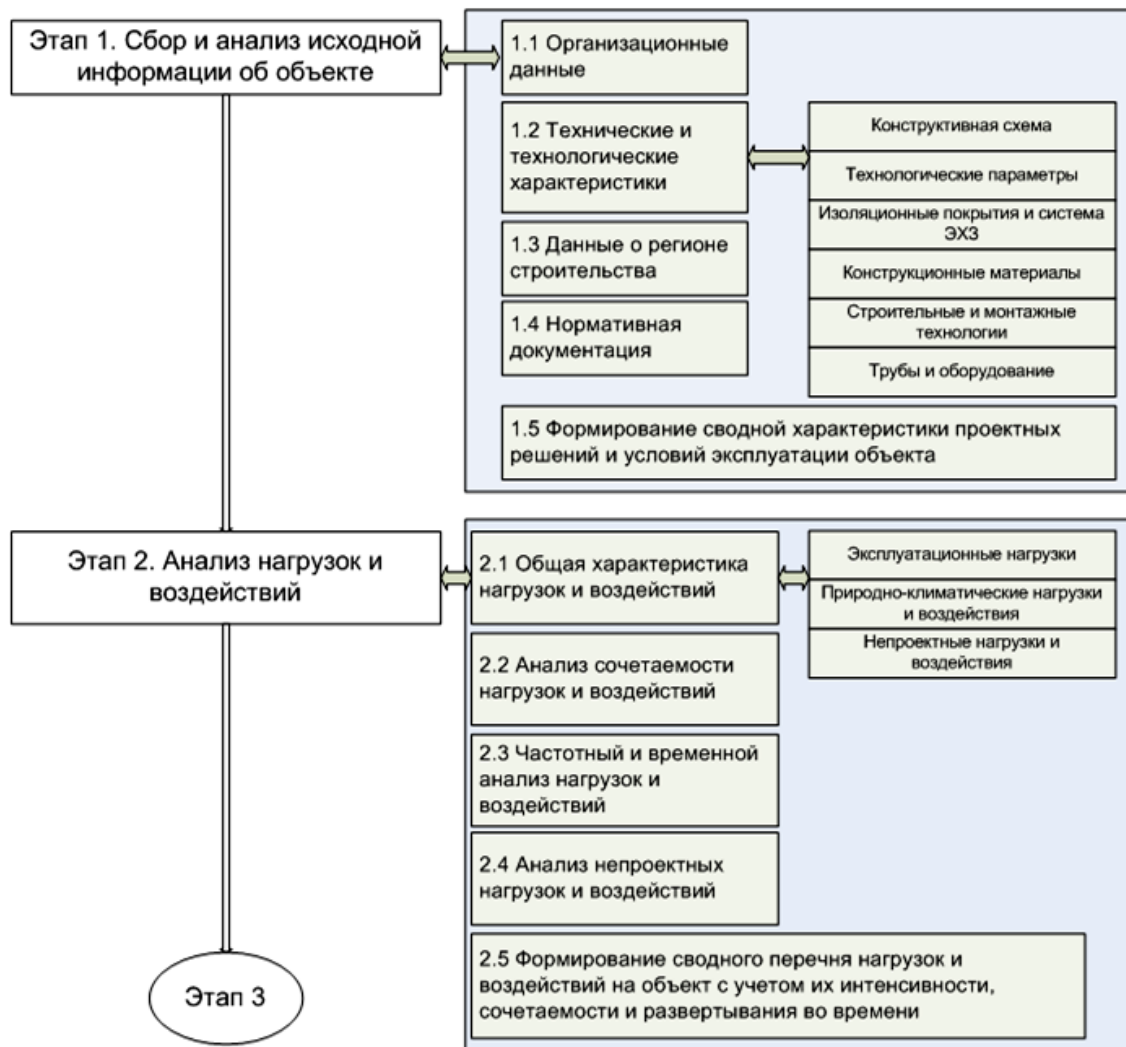
- 1 Обеспечение выполнения требований промышленной безопасности, предъявляемых к ЛЧ МГ как к опасным производственным объектам в части определения назначенных показателей ресурса (срока службы)**
- 2 Реализация принципов ресурсного проектирования с учетом совокупности технических, финансово-экономических и организационных ограничений**

### Задачи, решение которых создает условия для достижения заявленных целей:

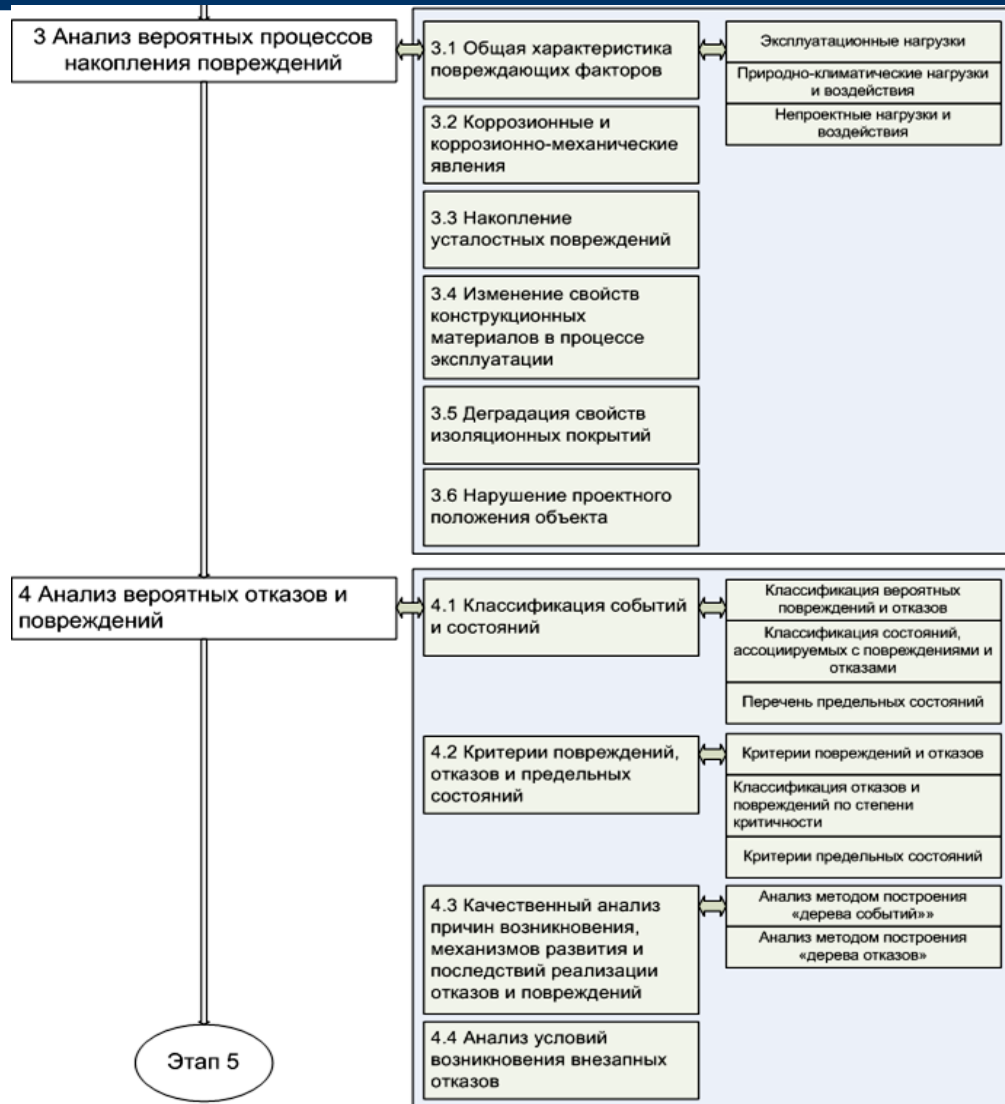
- 1 Определении ресурса объекта на основе технических критериев, без учета возможности восстановления работоспособного состояния объекта**
- 2 Обоснование оптимальной продолжительности назначаемого на этапе проектирования ресурса (срока службы) с учетом совокупности технических, финансово-экономических и организационных ограничений**

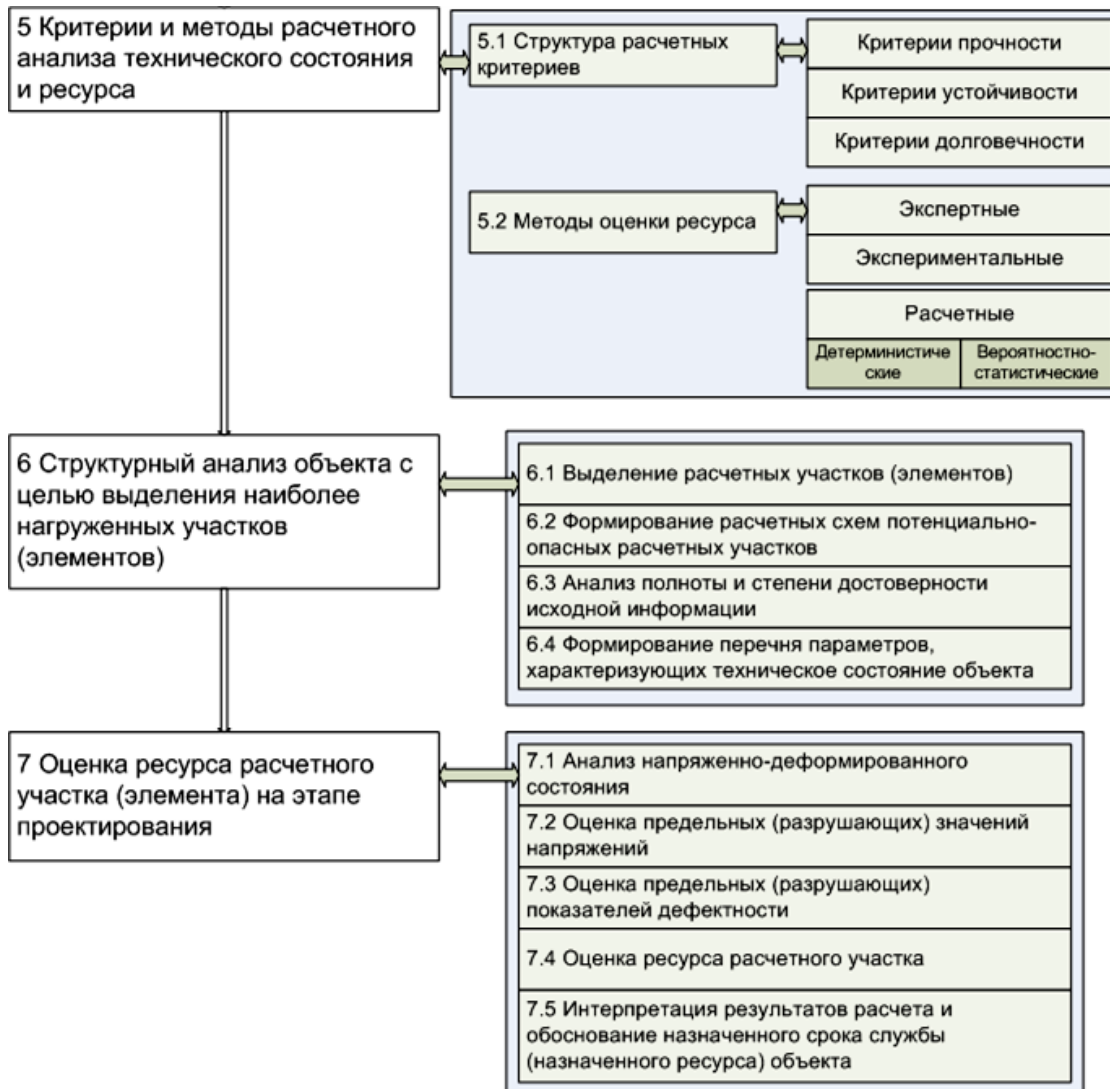


Классификация объектов	«Протяженные» объекты	«Компактные» объекты
Перечень объектов	<p>трубы</p> <p>гнутые вставки</p> <p>тройники</p>	<p>линейная запорная арматура</p> <p>охранные краны КС и ГРС</p> <p>узлы пуска/приема устройств</p> <p>узлы редуцирования давления</p>
Свойства объектов	<p>необслуживаемые</p> <p>восстанавливаемые</p>	<p>обслуживаемые</p> <p>восстанавливаемые</p> <p>ремонтируемые</p>



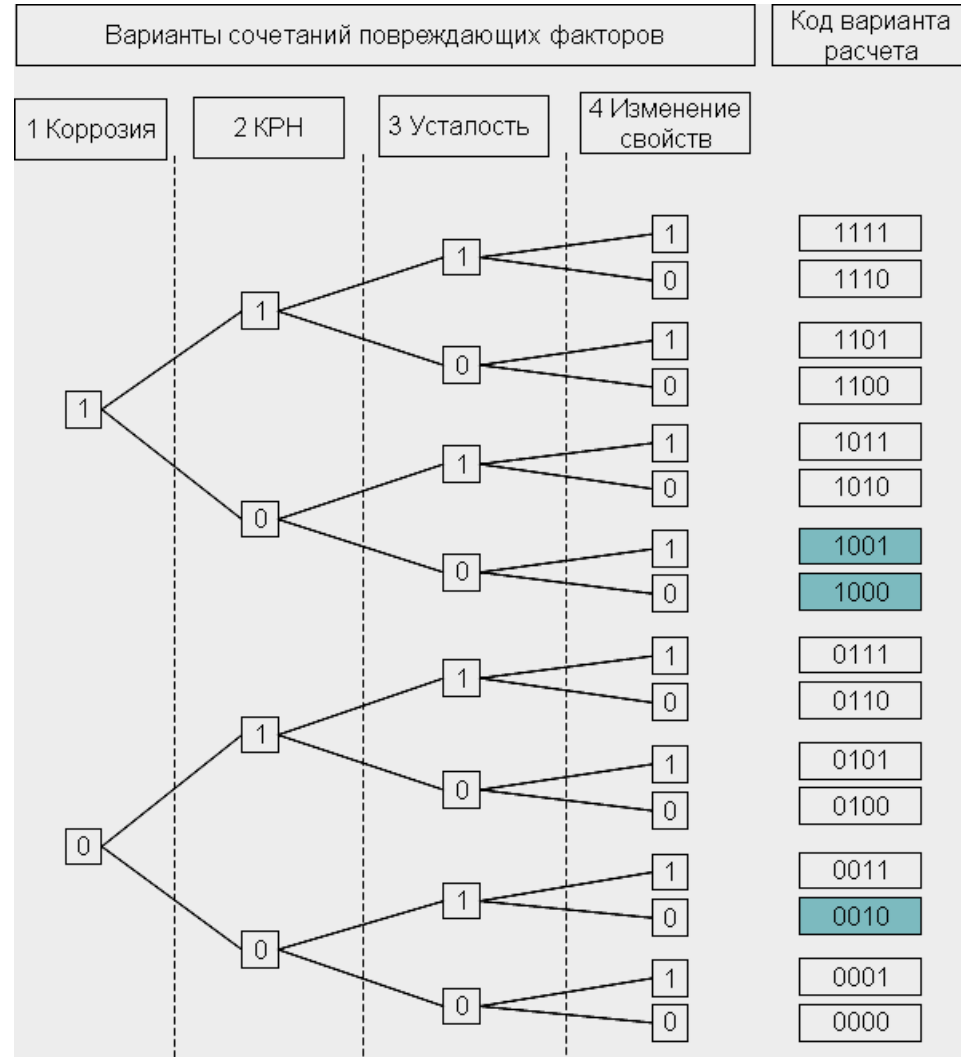
# Алгоритм оценки ресурса на этапе проектирования (продолжение)





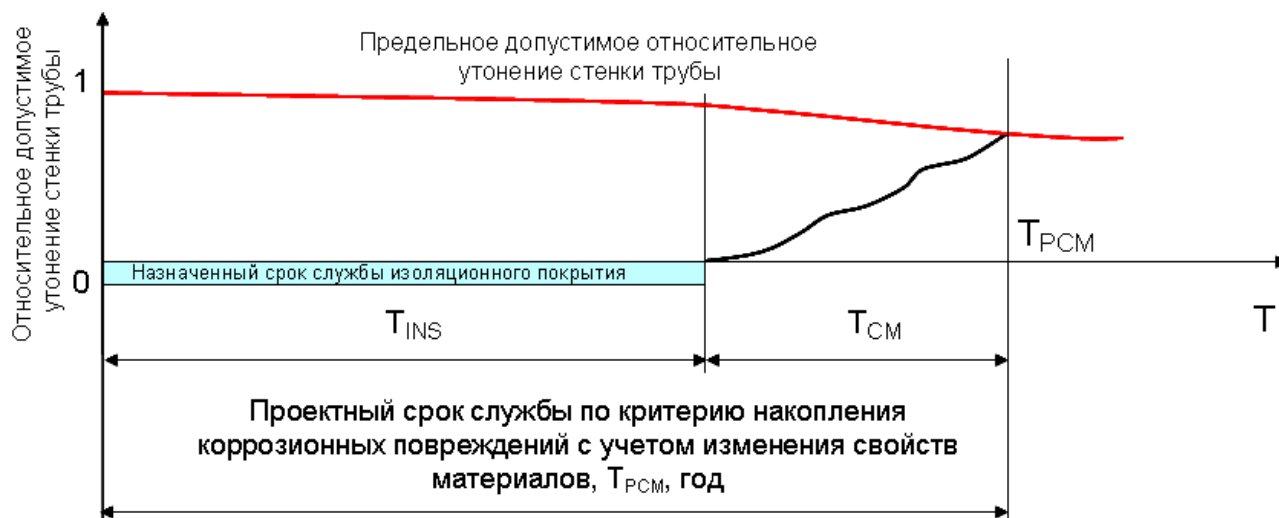
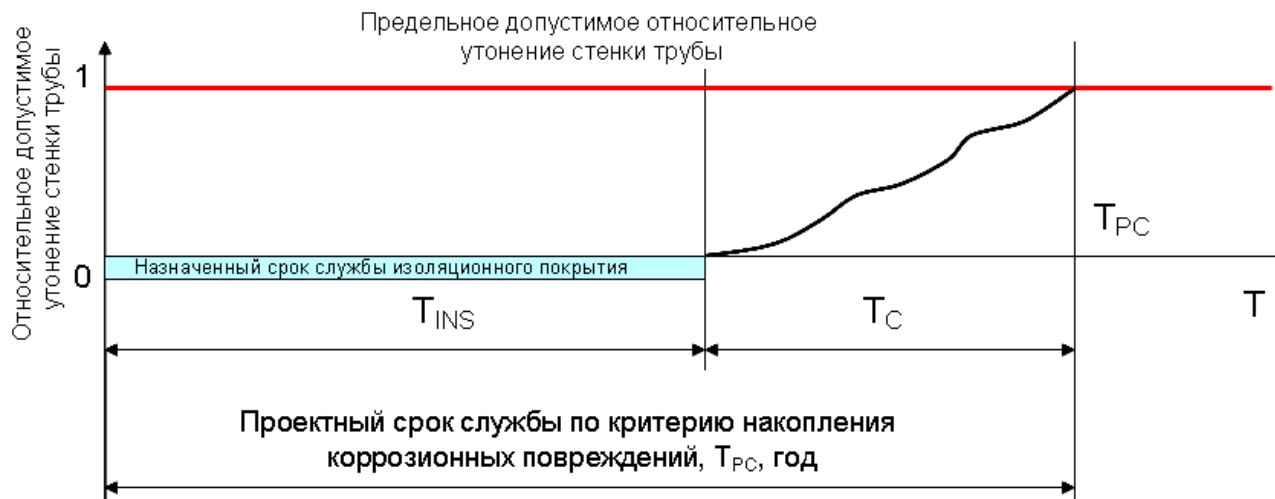
## Основные повреждающие факторы

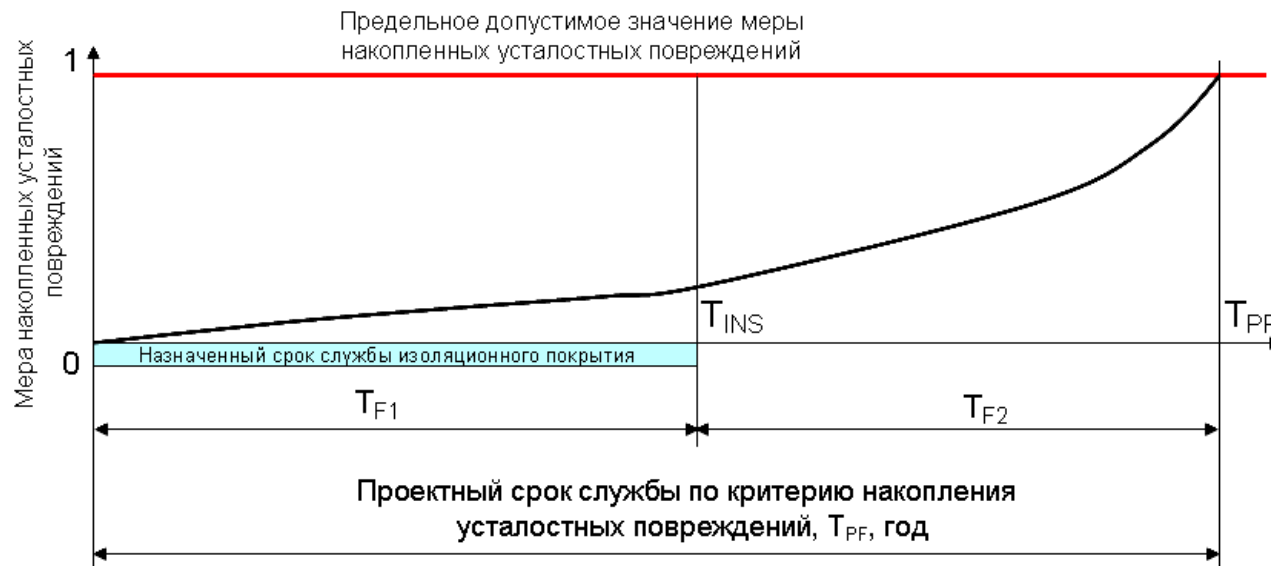
- 1) возникновение и развитие дефектов в металле труб, вызванных общей и локальной коррозией;
- 2) коррозионное растрескивание металла труб под напряжением (КРН);
- 3) накопление повреждений в основном металле и металле сварных соединений, вызванных действием переменных нагрузок природного и технологического происхождения;
- 4) изменение физико-механических характеристик металла в процессе эксплуатации, вызванное действием нагрузок и физико-химическим воздействием факторов внешней среды и транспортируемого продукта





# Схемы оценки ресурса при различных сочетаниях повреждающих факторов

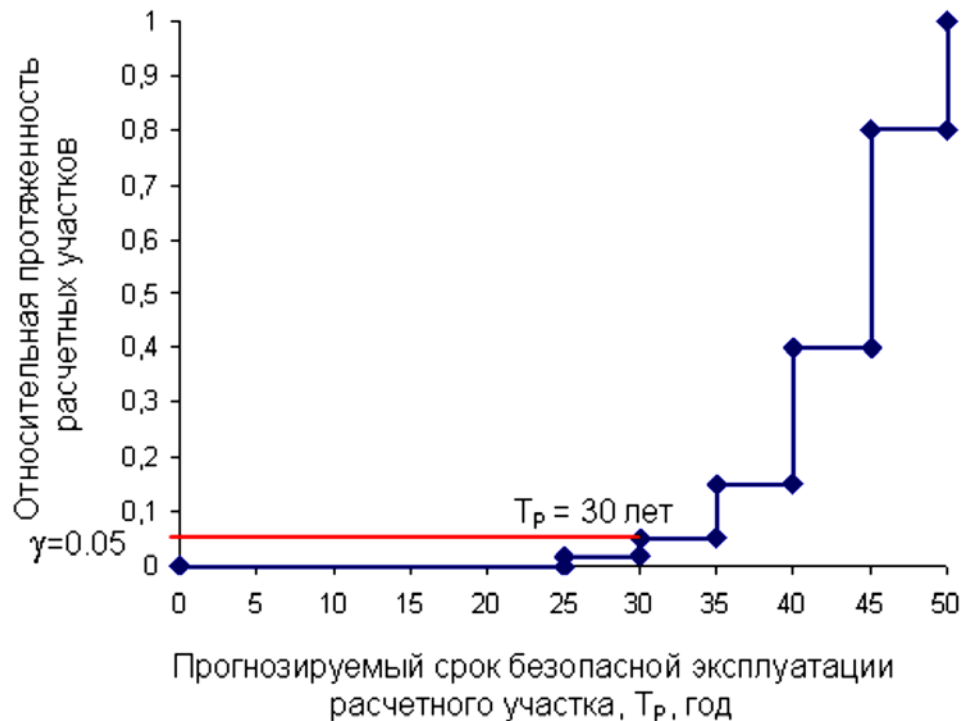




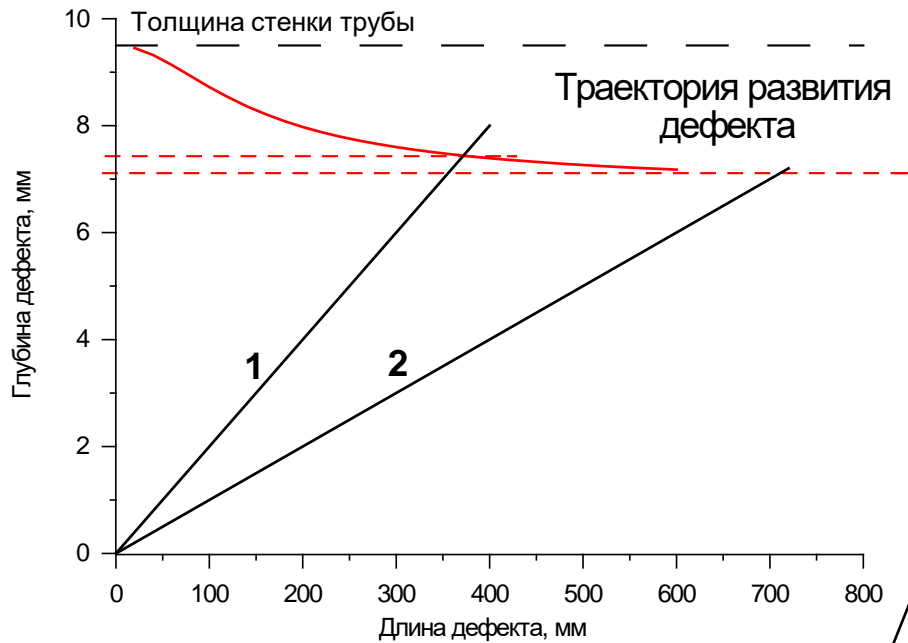
## Расчетная оценка прогнозируемого ресурса расчетных участков

Прогнозный срок безопасной эксплуатации участка, $T_p$ , год	Суммарная протяженность участков, $L_1$ , км	Относительная доля в общей протяженности, $\gamma_i$
25	2	0,02
30	3	0,03
35	10	0,1
40	25	0,25
45	40	0,4
50	20	0,2

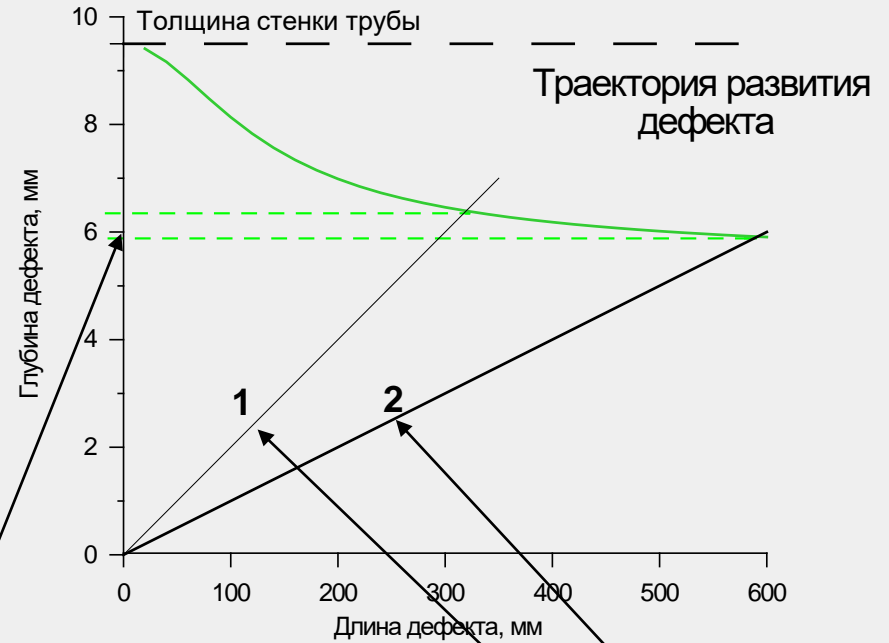
## Определение назначенного срока службы (ресурса)



### Расчет по предельному состоянию (без учета коэффициентов запаса)



### Расчет с учетом нормативных коэффициентов запаса

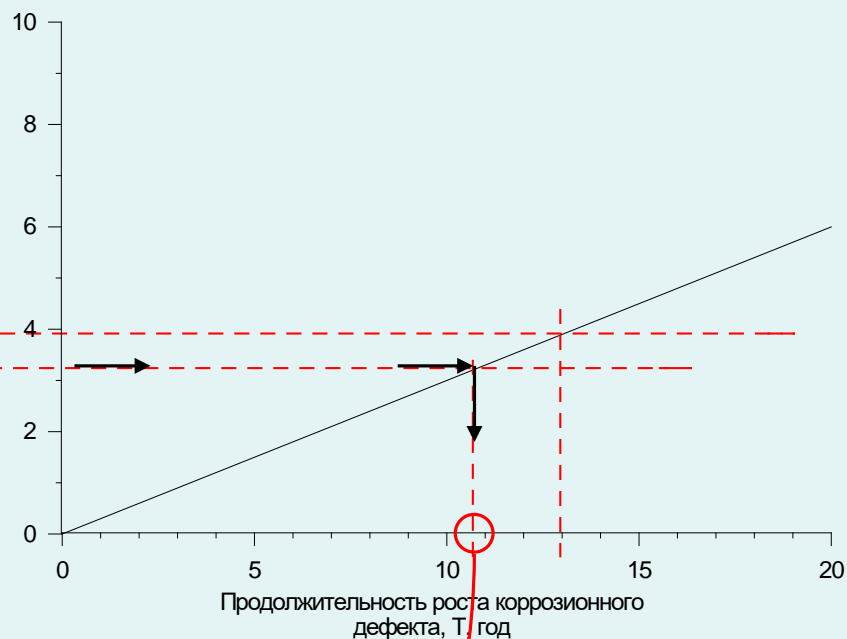
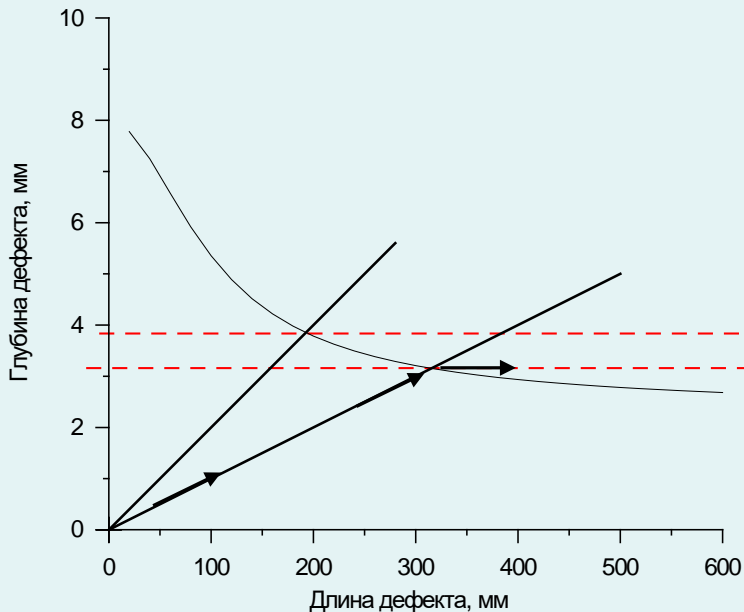


Максимальная допустимая глубина расчетного дефекта  $a = 6$  мм

Длина дефекта:  $a = a(t) = ct$       Глубина дефекта:  $b = k \cdot a(t)$

Соотношение размеров:  $a(t)/b(t) = k, [50 \dots 100]$

Скорость роста  $c = 0 \dots 0.5$  мм/год (в зависимости от грунтовых условий вдоль трассы)

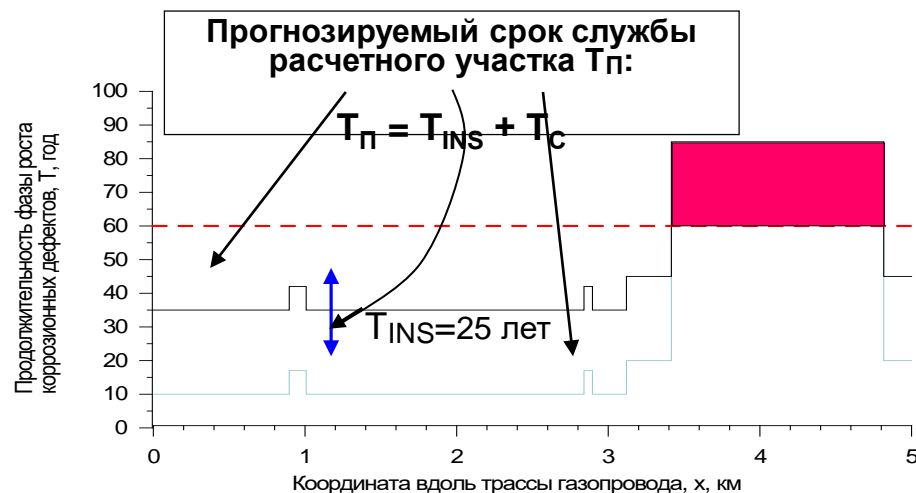


Труба	Максимальная допустимая глубина расчетного дефекта, мм	Продолжительность фазы роста коррозионных дефектов в зависимости от коррозионной агрессивности грунта, год		
		Высокая	Средняя	Низкая
717x8 19Г	3	6	10	30
717x10 19Г	5	10	17	50
508x9.5 "Ц"	6	12	20	60

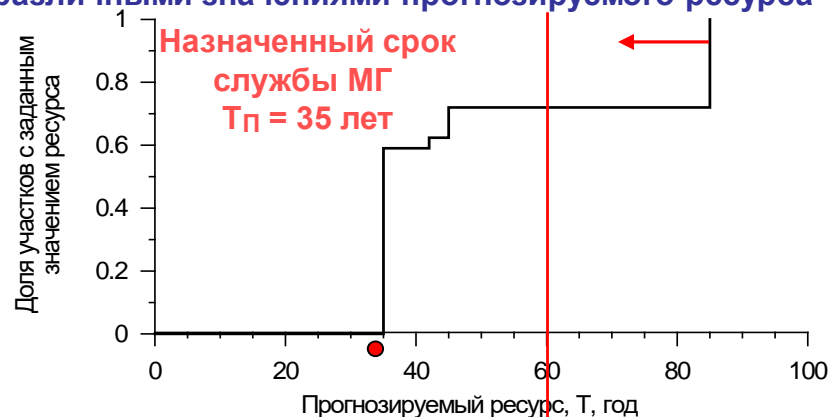
## Сводная характеристика расчетных участков

Номер расчетного участка	Коорд-ты участков (относит.)	Коорд-ты участков (абсолют.)	Длина участка, м	Тип труб	Тип изол.	Уд. эл.сопр. грунта ρ, Ом.м	Фаза роста дефектов, год
1	0	268	0,896	717x8 19Г	н	45	10
	0,896	268,896					
2	0,896	268,896	0,008	717x10 19Г	н	45	17
	0,904	268,904					
3	0,904	268,904	0,088	717x10 19Г	у	39	17
	0,992	268,992					
4	0,992	268,992	0,016	717x10 19Г	н	45	17
	1,008	269,008					
5	1,008	269,008	1,816	717x8 19Г	н	45	10
	2,824	270,824					
6	2,824	270,824	0,016	717x8 19Г	у	26	10
	2,84	270,84					
7	2,84	270,84	0,056	717x10 19Г	у	26	17
	2,896	270,896					
8	2,896	270,896	0,032	717x8 19Г	у	26	10
	2,928	270,928					
9	2,928	270,928	0,192	717x8 19Г	у	57	10
	3,12	271,12					
10	3,12	271,12	0,296	508x9,5 "Ц"	у	57	20
	3,416	271,416					
11	3,416	271,416	0,184	508x9,5 "Ц"	у	87	60
	3,6	271,6					
12	3,6	271,6	0,304	508x9,5 "Ц"	у	112	60
	3,904	271,904					
13	3,904	271,904	0,912	508x9,5 "Ц"	у	57	60
	4,816	272,816					
14	4,816	272,816	0,184	508x9,5 "Ц"	у	26	20

## Распределение значений ресурса вдоль трассы газопровода



## Долевое (по протяженности) распределение участков с различными значениями прогнозируемого ресурса



**Принятие межгосударственного стандарта в целях установления при проектировании магистральных газопроводов необходимого уровня безопасности объектов транспорта природного газа позволит:**

- получить обоснованную прогнозную оценку срока службы (ресурса) объектов на основе совокупности данных о принятых проектных решениях в том числе для назначения (проектных) показателей срока службы (ресурса) в пределах оцененного срока службы;**
- обеспечить согласование прогнозных показателей долговечности объекта с нормативно установленными или директивно определенными показателями.**

**Рекомендуется для утверждения и принятия Евразийским Советом по стандартизации, метрологии и сертификации в качестве межгосударственного стандарта.**

**Благодарю за внимание!**