

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**Промышленность нефтяная и газовая**

**Промысловые трубопроводы**

**ТРУБЫ ГИБКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ АРМИРОВАННЫЕ И  
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ К НИМ**

**Технические условия**

**СТ РК –**

*Настоящий проект стандарта  
не подлежит применению до его утверждения*

**Комитет технического регулирования и метрологии  
Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан  
(Госстандарт)**

**Астана**

**СТ РК -**

*(проект, редакция 1)*

## **Предисловие**

### **1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН ТОО «ВТС СЕРВИС»**

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

**3** В настоящем стандарте реализованы нормы Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 355

### **4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом каталоге документов по стандартизации, а текст изменений и поправок – в периодически издаваемых информационных указателях стандартов. В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в периодически издаваемых информационных указателях стандартов*

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

**Промышленность нефтяная и газовая**

**Промысловые трубопроводы**

**ТРУБЫ ГИБКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ АРМИРОВАННЫЕ И  
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ К НИМ**

**Технические условия**

Дата введения \_\_\_\_\_

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на трубы гибкие полимерные армированные, связанной конструкции (далее - ГПАТ) из термопластов, в конструкции которой внутренняя оболочка, армирующий слой (с неметаллическими армирующими элементами) и наружная оболочки соединены между собой с помощью термопластичной матрицы, номинального размера от 32 до 200 мм и соединительные детали к ним (далее - фитинги). ГПАТ и фитинги предназначены для промышленных трубопроводов нефтяной и газовой промышленности для подземной, наземной и надземной прокладки, эксплуатируемых при максимальном рабочем давлении не выше 35 МПа и максимальной температуре транспортируемой среды не выше 95 °С.

**П р и м е ч а н и е** – Настоящий стандарт распространяется на все типы промышленных трубопроводов согласно Приказу от 15.12.2020 № 534 п.73 [1], включая технологические внутриплощадочные трубопроводы. Применение ГПАТ и фитингов в зависимости от типа и состава транспортируемой среды определяется проектировщиком или потребителем. Расчетный срок службы ГПАТ не менее 25 лет.

**П р и м е ч а н и е** – По согласованию с изготовителем, расчетный срок службы может быть снижен, если проектом предусмотрено использование ГПАТ на меньший срок в условиях интенсивного воздействия негативных факторов, таких как повышенная температура, циклические нагрузки, агрессивная среда и т.д.

Требования и положения настоящего стандарта могут быть применимы к ГПАТ с эксплуатационными характеристиками за пределами установленного диапазона.

**2 Нормативные ссылки**

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы по стандартизации:

СТ РК 3813 - 2022 Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. Технические условия.

СТ РК ISO 4437-1-2014 Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 1. Общие положения.

СТ РК ISO 11357-1-2020 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 1. Общие принципы.

ГОСТ 12.3.030 - 83 Система стандартов безопасности труда. Переработка пластических масс. Требования безопасности.

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия.

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и

## СТ РК -

(проект, редакция 1)  
Тягонапоромеры. Общие технические условия.

ГОСТ 8032-84 Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.

ГОСТ 10198-91 Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия.

ГОСТ 12423-2013 Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб).

ГОСТ 13841-95 Ящики из гофрированного картона для химической продукции. Технические условия.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 - 69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 16782-2015 (ISO 974:2000) Пластмассы. Метод определения температуры хрупкости при ударе.

ГОСТ 28919-2002 Фланцевые соединения устьевого оборудования. Типы, основные параметры и размеры.

ГОСТ 32415-2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.

ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования.

ГОСТ ISO 1167-1-2013 Трубы, соединительные детали и узлы соединений из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 1. Общий метод.

ГОСТ ISO 1167-2-2013 Трубы, соединительные детали и узлы соединений из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред. Определение стойкости к внутреннему давлению. Часть 2. Подготовка образцов труб.

ГОСТ ISO 3126 - 2023 Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопроводы. Определение размеров.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по ежегодно издаваемому каталогу документов по стандартизации по состоянию на текущий год и соответствующим периодически издаваемым информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку

### 3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями:

**3.1. Адгезионный слой:** Слой, предназначенный для соединения между собой других слоев, входящих в конструкцию ГПАТ.

**3.2. Армирующий слой:** Слой, предназначенный для сопротивления действию внутреннего давления и других видов нагрузок, возникающих в ГПАТ в процессе эксплуатации, нанесенный на внутреннюю оболочку методом спирально- перекрестной намотки или оплетки определенного числа нитей, ровинга, проволоки, корда или лент.

**3.3. Барьерный слой:** Слой для снижения проницаемости транспортируемой среды и/или ее отдельных компонентов через стенку трубы и снижения их воздействия на материалы слоев для повышения химической и/или абразивной стойкости ГПАТ к

транспортируемой среде.

**3.4. Вздутие:** Повреждение в виде образованием полости между слоями в конструкции ГПАТ, заполненных газом, вследствие высвобождения поглощенного газа материалом слоев (например, наружной оболочки) при сбросе давления или разгерметизации трубопровода.

**3.5. Внутренняя оболочка (лайнер):** Полимерный слой, который обеспечивает сохранность транспортируемой среды и герметичность трубопровода.

**Примечание** – оболочка может быть однослойной или многослойной, включающей в себя барьерный и адгезионные слои.

**3.6. Гибкая полимерная армированная труба, ГПАТ:** Напорная труба многослойной конструкции, где слоем, несущим нагрузки, является армирующий, достаточно гибкая для намотки в бухты или на барабаны для транспортировки и хранения.

**3.7. Длительное гидростатическое давление (длительная прочность)  $P_{\text{длнр}}$ :** Значение с размерностью давления, представляющее собой прогнозируемое среднее внутреннее давление при температуре  $T$  и времени  $t$ .

**3.8. Зависимость длительной прочности:** Уравнение и его графическое представление в виде эталонных кривых, характеризующие связь времени до разрушения ГПАТ с температурой и силовыми факторами при испытании на стойкость к внутреннему давлению.

**3.9. Классификационный типоразмер:** Типоразмер от размерного ряда ГПАТ и фитингов однотипной конструкции, на котором были проведены испытания с целью определения длительной прочности, контрольного разрушающего давления и максимального рабочего давления.

**3.10. Контрольное разрушающее давление  $P_{\text{разр}}^{\text{контр}}$ , МПа:** Значение разрушающего давления для размерного ряда труб однотипной конструкции, полученное при испытании классификационного типоразмера.

**3.11. Кольцевое пространство:** Пространство между внутренней и наружной оболочками.

**3.12. Коэффициент запаса прочности  $C$ :** коэффициент со значением больше 1, учитывающий отклонения при производстве и испытаниях, в том числе отклонения в свойствах материалах, производственном процессе, размерах изделий, транспортировке и хранении, а также точности измерений.

**3.13. Коэффициент температуры  $f_{\text{тем}}$ :** Безразмерная величина, учитывающая влияние снижения температуры транспортируемой среды на значение максимального рабочего давления.

**3.14. Коэффициент среды  $f_{\text{ср}}$ :** Безразмерная величина, учитывающая влияние транспортируемой среды на значение максимального рабочего давления

**Примечание** – значения коэффициентов среды для классов эксплуатации по таблице 2 приведены в Приложении Е.

**3.15. Максимальное рабочее давление  $MOP$ , МПа:** Максимальное давление

## СТ РК -

(проект, редакция 1)  
транспортируемой среды в трубопроводе, определяемое на основе нижнего доверительного предела гидростатического давления и коэффициентов запаса.

3.16. **Максимальная рабочая температура  $T_{\text{макс}}$ , °C:** Максимальная температура транспортируемой среды.

3.17. **Минимальный радиус изгиба, м:** минимально допустимый радиус изгиба ГПАТ, измеренный от осевой линии трубы

Примечание – различают минимальный радиус изгиба при хранении и эксплуатации.

3.18. **Наружная оболочка (покрытие):** Полимерный слой, предназначенный для защиты армирующего слоя от воздействия окружающей среды, абразивного и механического повреждения в процессе хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

3.19. **Нижний доверительный предел прогнозируемого гидростатического давления  $P_{\text{ДЛ}}$ :** Значение с размерностью давления, представляющее собой 97,5 %- ный нижний доверительный предел прогнозируемого длительного гидростатического давления при температуре  $T$  и времени  $t$ .

3.20. **Номинальный внутренний диаметр трубы  $D_{\text{ин}}$ , мм:** Условный размер, отнесенный к номинальному размеру, соответствующий минимальному среднему внутреннему диаметру и характеризующий условный проход труб.

3.21. **Номинальный размер  $DN/ID$ , мм:** Числовое обозначение размера труб и элементов трубопровода, принятое для их классификации, относящиеся к внутреннему диаметру.

3.22. **Номинальный наружный диаметр  $d_{\text{н}}$ , мм:** Установленное значение наружного диаметра, относящееся к номинальному размеру  $DN/ID$ , численно равно минимальному значению среднего наружного диаметра для данного размера.

3.23. **Минимальная толщина стенки трубы  $e_{\text{н}}$ , мм:** Минимальная толщина стенки в любой точке по окружности трубы.

3.24. **Однотипная конструкция трубы:** Конструкция ГПАТ, одинаковая для труб разного номинального размера, обеспечивающая равенство их эксплуатационных характеристик и характеризующаяся следующими параметрами:

- последовательность расположения и материалы слоев одинаковы;
- армирующий слой нанесен одним способом (оплеткой или спирально-перекрестной намоткой) и изготовлен из элементов одного типа (нити, ровинг, проволока, корд или ленты);

3.25. **Однотипная конструкция фитинга:** Конструкция фитингов, одинаковая для ГПАТ и фитингов разного номинального размера, обеспечивающая равенство их эксплуатационных характеристик.

3.26. **Разделительный слой:** Слой из термопласта в виде ленты или оболочки, нанесенной методом экструзии, используемый для разделения слоев с целью исключения их взаимного повреждения.

3.27. **Разрушающее давление  $P_{\text{разр}}$ , МПа:** Значение давления, измеренное при испытании с постоянной скоростью роста давления, при котором произошло потеря герметичности, разрушение стенки трубы или соединения труба-фитинг.

3.28. **Расслоение:** Тенденция к отрыву слоев друг от друга в ГПАТ связанной конструкции при испытаниях и эксплуатации.

3.29. **Расчетный срок службы  $t_{сл}$ , годы:** Расчетное время работы трубопровода при заданных условиях эксплуатации.

3.30. **Соединительная деталь (фитинг):** Часть трубопровода, предназначенная для соединения отдельных отрезков ГПАТ между собой с изменением или без изменения направления или проходного сечения, и/или их соединения с технологическим оборудованием, трубопроводной арматурой и металлическими трубами.

3.31. **Средний внутренний диаметр, мм:** Среднее арифметическое значение равномерно распределенных измерений внутреннего диаметра ГПАТ в одном поперечном сечении на торце трубы.

3.32. **Средний наружный диаметр  $d_{ем}$ , мм:** Частное деления длины окружности трубы, измеренной по наружному диаметру в любом поперечном сечении, на число  $\pi$  ( $\pi=3,142$ ), и округленное в большую сторону до 0,1 мм.

3.33. **Сборка:** Отрезок ГПАТ определенной длины поставляемый потребителю с фитингами, установленными на заводе-изготовителе ГПАТ.

3.34. **Труба связанной конструкции:** ГПАТ, в конструкции которой внутренняя оболочка, армирующий слой и наружная оболочки соединены между собой с помощью адгезионного слоя или термопластичной матрицы, в которую интегрированы армирующие элементы.

3.35. **Труба несвязанной конструкции:** ГПАТ, в конструкции которой слои не связаны между собой, что допускает перемещение слоев относительно друг друга.

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

AB	— арамидные волокна
BC	— барьерный слой
ЗН	— закладной нагреватель
КЛТР	— коэффициент линейного теплового расширения
ПЭВ	— полиэтиленовые волокна
ПЭТ	— полиэфирные волокна
ПЭВП	— полиэтилен высокой плотности
СВ	— стеклянные волокна
Ст	— стальные ленты или стальные проволоки
УВ	— углеродные волокна
НІС	— водородное растрескивание
MRS	— минимальная длительная прочность;
РА	- полиамид
PEEK	— полиэфирэфиркетон
PFS	— полифениленсульфид
PE-RT	— полиэтилен повышенной термостойкости
PE-X	— сшитый полиэтилен
PP-B	— полипропилен блоксополимер
PP-R	— полипропилен рандомсополимер
PVDF	— поливинилиденфторид
SSC	— сульфидное растрескивание под напряжением

#### 4 Конструкция, основные параметры и размеры

4.1 Конструкция ГПАТ включает основные слои - внутреннюю и наружную оболочки и армирующие слои.

Количество слоев армирующего слоя рассчитывается изготовителем согласно диаметру класса давления и с учетом необходимых коэффициентов запаса прочности.

По требованию потребителя внутренняя оболочка ГПАТ может быть выполнена многослойной в заводских условиях и включать дополнительные аутогезионно связанные слои, улучшающие эксплуатационные свойства ГПАТ (абразивостойкость, трещиностойкость, ползучесть, гибкость) и другие слои в соответствии с НД и/или НТД изготовителя.

По требованию потребителя ГПАТ могут иметь дополнительные слои, нанесенные в заводских условиях: теплоизоляционный слой, утяжеляющий слой, кабельный слой, защитную оболочку, отдельные кабель - каналы, интегрированные в теплоизоляционный слой, и другие слои в соответствии с НД и/или НТД изготовителя.

Пример конструкции ГПАТ приведен на рисунке Б.1 (приложение Б).

4.2 Конструкция, число, расположение и толщины слоев, номинальный размер  $DN/ID$ , номинальный наружный диаметр ГПАТ  $d_n$ , минимальный средний внутренний диаметр ГПАТ  $d_{im}$ , минимальная толщина стенки ГПАТ  $e_n$  должны быть установлены в НД и/или НТД изготовителя.

Номинальные размеры ГПАТ  $DN/ID$  и соответствующие им минимальные допустимые внутренние диаметры приведены в таблице 1.

**Таблица 1 - Номинальные размеры и минимальный средний внутренний диаметр**

Номинальный размер $DN/ID$ , мм	32	40	50	65	80	90	100	115	125	150	175	200
Минимальный средний внутренний диаметр $d_{im}$ , мм, не менее	30	38	48	62	77	87	95	110	120	138	163	188

4.3 Для соединения ГПАТ применяют тип фитинга:

- прессовый (обжимной) - фитинг с концевой металлической частью под сварку (неразъемное соединение) или под фланец (разъемное соединение) для соединения ГПАТ друг с другом, с металлическими трубами, фитингами или оборудованием посредством обжатия стенки трубы фитингом с помощью специального инструмента.

4.4 Фитинги может иметь уплотнительные кольца для обеспечения герметичности соединения с ГПАТ.



## 5 Классификация

### 5.1 Общие положения

ГПАТ и фитинги к ним применяют в соответствии с установленными классами эксплуатации в зависимости от типа транспортируемого продукта (см. таблица 2).

Изготовитель должен указать минимально допустимую температуру окружающей среды при эксплуатации, определенную по 6.1.1.6.

### 5.2 Классификация гибких полимерных армированных труб

ГПАТ классифицируют по номинальному размеру  $DN/ID$  или номинальному внутреннему диаметру  $d_{in}$ , максимальному рабочему давлению  $MOP$  и классу эксплуатации.

$MOP$  для ГПАТ с армирующим слоем из неметаллических материалов определяют в соответствии с приложением В (В.1).

### 5.3 Классификация фитингов

Фитинги классифицируют по виду (с трубным концом, отводы, тройники, неравнопроходные тройники, муфты, редукционные муфты, фланцевые соединения, заглушки), номинальному размеру  $DA/D$ , максимальному рабочему давлению  $MOP$ .

$MOP$  для фитингов определяют согласно приложению В (В.1.3).

Таблица 2 - Классы эксплуатации

Класс эксплуатации	Код среды	Назначение трубопровода	Описание продукта	Пример транспортируемой среды
1	Вода	Трубопроводы, транспортирующие негорючие продукты на водной основе, токсичные и нетоксичные воды, включая пластовые и сточные воды	Негорючие продукты на водной основе, которые находятся в жидкой фазе при стандартных условиях и при условиях транспортирования	Негорючие продукты, токсичные и нетоксичные, а также пластовые и сточные воды, с содержанием нефти не более 10 %
2	Нефть	Трубопроводы, транспортирующие продукты, которые находятся в жидкой фазе при стандартных условиях	Горючие продукты, которые находятся в жидкой фазе при стандартных условиях и при условиях транспортирования	Метанол, моноэтиленгликоль, ингибиторы и другие химические реагенты, а также стабильные конденсаты и нефть с газовым фактором не более $100 \text{ м}^3/\text{т}$ (доп. коэффициент безопасности 1,25 См. Приложение А)
3	Газ	Трубопроводы, транспортирующие продукты, которые находятся в газообразной фазе при стандартных условиях	Нестабильные сжиженные углеводородные продукты, имеющие давление насыщенных паров по Рейду более 0,0667 МПа и транспортирующиеся в жидком состоянии	Нестабильные газовые конденсаты и сжиженные нефтяные газы, а также нефть с газовым фактором $100 \text{ м}^3/\text{т}$ и более (доп. Коэффициент безопасности 1,5 См. Приложение А)

Окончание таблицы 2

Класс эксплуатации	Код среды	Назначение трубопровода	Описание продукта	Пример транспортируемой среды
		Трубопроводы, транспортирующие продукты, которые представляют собой смесь газа и жидкости при стандартных условиях	Горючие продукты, транспортируемые как газы или двухфазные среды. Природный газ, находящийся в однофазном состоянии при стандартных условиях и условиях транспортирования	Природный и нефтяной газы, газоконденсатная смесь, содержащие сероводород и другие сернистые соединения
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Под давлением насыщенных паров по Рейду понимается абсолютное давление пара сжиженных углеводородных продуктов при температуре 37,8 °С и соотношении объемов паровой и жидкой фаз 4:1.</p> <p>2 В качестве стандартных условий приняты давление 760 мм рт. ст. (101 325 Па) и температура 20 °С.</p> <p>3 Другие неупомянутые газы или жидкости относятся к одной из вышеперечисленных категорий, наиболее близкой по потенциальной опасности. Если категория не ясна, принимается более опасная.</p> <p>4 Отнесение продукта к продуктам, содержащим сероводород, указывают в задании на проектирование или в опросном листе.</p> <p>5 При техническом перевооружении или ремонте допускается не разрабатывать задание на проектирование</p>				

#### 5.4 Условное обозначение

Условное обозначение ГПАТ состоит:

- слова «труба»
- торгового наименования ГПАТ (при наличии);
- номинального размера;
- номинальный внутренний диаметр и номинальный наружный диаметр через «/»;
- сокращенное обозначение материала основных слоев\* ГПАТ в последовательности внутренний, армирующий, наружный (например, ПЭ100/АВ/ПЭ100, ПЭ100/СВ/ПЭ100, РЕ-РТ/СТ/РЕ-РТ);
- класса эксплуатации или кода среды;
- максимального рабочего давления, МПа;
- максимальной рабочей температуры, °С (для ГПАТ с температурой эксплуатации выше 40 °С);
- наличия барьерного слоя (БС);
- обозначение настоящего стандарта;
- обозначение нормативной документации изготовителя.

##### 5.4.2 Условное обозначение фитинга должно состоять:

- вид и тип фитинга;
- наименования фитинга;
- класса эксплуатации или кода среды;
- сокращенное обозначение материала слоев фитинга в последовательности внутренний, армирующий (при наличии), наружный (например, ПЭ100/АВ/ПЭ100, ПЭ100/СВ/ПЭ100, РЕ-РТ/СТ/РЕ-РТ);
- присоединительных размеров фитинга (номинальный размер или номинальный наружный диаметр соединяемых труб) мм;

- максимального рабочего давления, МПа;
- обозначения настоящего стандарта;

Примеры условного обозначения ГПАТ и фитинга указываются в НТД изготовителя. Отвод обжимной 90° «XXX» номинального размера 100 на максимальное рабочее давление 4,0 МПа по ГОСТ Р XXX и ТУ XXX

## **6 Технические требования**

### **6.1 Требования к сырью и материалам**

#### **6.1.1 Требования к сырью и материалам полимерных слоев**

6.1.1.1 Для изготовления ГПАТ материалы внутренней и наружной оболочки, полимерная матрица армирующего слоя должны быть выполнены из аутогезионно совместимых материалов.

6.1.1.2 Для изготовления внутренней оболочки ГПАТ применяют следующие материалы:

- композиции сшитого полиэтилена PE-X с сшитого полиэтилена (PE-X) с минимальной длительной прочностью MRS не менее 8,0 МПа при максимальной рабочей температуре 95 °С следующих типов сшивки:
  - PE-Xa - пероксидный,
  - PE-Xb – силанольный;
- композиции полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT с MRS не менее 8,0 МПа при максимальной рабочей температуре 80 °С;
- композиции полиэтилена высокой плотности ПЭВП с сшитого полиэтилена (PE-X) с минимальной длительной прочностью MRS не менее 10,0 МПа (ПЭ 100) при максимальной рабочей температуре 60 °С.

Композиции ПЭ 100, PE-X и PE-RT должны соответствовать ГОСТ 32415.

Допускается использовать другие термопластичные материалы, например PA различных типов, PFS, PVDF, PEEK для внутренней оболочки, при условии обеспечения требований настоящего стандарта.

Материалы, применяемые для изготовления внутренней оболочки ГПАТ для 2-го и 3-го класса эксплуатации, должны быть стойкими к газовому конденсату, медленному и быстрому распространению трещин в соответствии с СТ РК ISO 4437-1.

Использование вторичных и переработанных материалов, а также введение добавок на стадии экструзии внутренней оболочки, за исключением концентратов красителя и светостабилизаторов, не допускается.

Материал барьерного слоя не должен ухудшать эксплуатационные характеристики ГПАТ. Температура плавления материала должна быть выше максимальной температуры транспортируемой среды не менее чем на 20 °С при определении по СТ РК ISO 11357-1.

6.1.1.3 Для изготовления наружной оболочки применяют композиции ПЭ 100 с MRS не менее 10 МПа, PE-RT, PE-Xb с MRS не менее 8,0 МПа по ГОСТ 32415, а также PA, PFS, PVDF, PEEK, при условии обеспечения требований настоящего стандарта

Композиция наружной оболочки должна быть термо- и светостабилизирована для обеспечения соответствия требованиям атмосферостойкости по СТ РК ISO 4437-1.

Допускается введение концентрата красителя и концентрата стабилизатора в композиции натурального цвета для наружной оболочки

6.1.1.4 Температура хрупкости материала внутренней и наружной оболочек, определенная по ГОСТ 16782, должна быть не выше минимальной температуры окружающей среды при эксплуатации ГПАТ, заявленной изготовителем.

6.1.1.5 Материалы, контактирующие с транспортируемой средой в процессе эксплуатации ГПАТ, должны быть к ней химически стойкими.

Коэффициенты запаса для транспортируемой среды (приложение А).

## **СТ РК -**

(проект, редакция 2)

Примечание - Оценка соответствия материала назначению и подтверждение сохранения целостности конструкции ГПАТ при условиях эксплуатации как правило включает в себя испытания материала после старения под воздействием среды при температуре. Особое внимание следует уделять депластификации, потере и/или деструкции компонентов рецептуры композиции, абсорбции среды, изменению размеров и физико-механических характеристик материала.

Информация по стойкости материалов к химическим веществам приведена в СН 550-82 (Приложение 1) [2], ISO/TR 10358 [3] и TR-19/2007 [4]. При отсутствии информации по стойкости материала к транспортируемой среде, применение ГПАТ должно быть согласовано с потребителем.

Информация по стойкости материалов к химическим веществам приведена в [2], [4] и [5]. При отсутствии информации по стойкости материала к транспортируемой среде применение ГПАТ должно быть согласовано с потребителем.

### **6.1.2 Требования к материалу армирующего слоя**

Для изготовления армирующего слоя используют нити, ровинги, и ленты из полиэфирных (ПЭТ), полиэтиленовых (ПЭВ), стеклянных (СВ), углеродных (УВ) или арамидных волокон (АВ), стальные ленты, корд или проволоки (Ст), в том числе интегрированных в термопластичную матрицу.

#### **6.1.2.1 Неметаллический армирующий слой**

В качестве неметаллических материалов для армирующего слоя применяют стеклянные, углеродные, арамидные, полиэтиленовые и полиэфирные волокна в виде нитей, ровинга или однонаправленных лент, в том числе интегрированных в термопластичную матрицу. Материал волокна и термопластичной матрицы, линейная плотность нити, количество круток нити и ровинга, прочность при разрыве, ширина и толщина лент, содержание волокна в ленте должны быть указаны в нормативной и/или технической документации изготовителя.

#### **6.1.2.2 Металлический армирующий слой**

В качестве материалов применяют стальные ленты, проволоки или корд.

Элементы армирующего слоя из металлических материалов, предназначенные для или подвергаемые электрохимической защите от коррозии (катодной защите), должны быть подвергнуты квалификационным испытаниям для подтверждения, что применение катодной защиты при прокладке ГПАТ, не приведет к водородному охрупчиванию материала армирующего слоя. Применение изделий с катодной защитой должно быть согласовано между изготовителем и потребителем.

Применение ГПАТ с металлическим армирующим слоем для транспортировки продуктов, содержащих сероводород и/или его соединения, должно быть согласовано между изготовителем и потребителем.

По запросу потребителя или проектировщика при транспортировании продуктов, содержащих сероводород и/или его соединения с парциальным давлением сероводорода более 300 Па, материал армирующего слоя должен быть стойким к водородному и сульфидно-коррозионному растрескиванию. Стойкость материала должна быть подтверждена соответствующими испытаниями.

### **6.1.3 Требования к материалу фитинга**

6.1.3.1 Виды металлов, применяемых при изготовлении прессовых фитингов, должны быть указаны в НД и/или НТД изготовителя.

Материал фитингов должен соответствовать [6].

6.1.3.2 Допускается изготавливать фитинги и детали фитингов из легированных и углеродистых сталей или других материалов с антикоррозионными покрытиями или без них, коррозионно - стойких к транспортируемой среде.

## **6.2 Характеристики гибких полимерных армированных труб**

### **6.2.1 ГПАТ должны иметь гладкую внутреннюю поверхность.**

На внутренней, наружной и торцевой поверхностях ГПАТ не допускаются раковины, посторонние включения, видимые без применения увеличительных приборов.

Наружная оболочка должна быть равномерно нанесена на поверхность ГПАТ.

На наружной и внутренней поверхностях ГПАТ допускаются следы от формующего и калибрующего технологических инструментов и неровности, отражающие структуру армирующего слоя. На наружной оболочке ГПАТ не допускаются трещины, поры, посторонние включения.

Наружные поверхности разделительных слоев ГПАТ после наложения должны быть без поверхностных дефектов в виде задиров, порывов и повреждений, нарушающих их целостность.

Допускаются местные изменения толщины слоя, образующиеся в местах соединения элементов армирующего слоя.

Цвет слоев ГПАТ должен быть установлен в НД и/или НТД изготовителя.

Внешний вид определяют согласно 9.2.

**6.2.2** Размеры ГПАТ должны быть установлены в НД и/или технической документации изготовителя и определены по 9.3.

**6.2.3** Минимальный радиус изгиба при хранении и прокладке должен быть установлен в нормативной и/или технической документации и не должен превышать 25-кратного значения номинального наружного диаметра ГПАТ или защитной оболочки.

Минимальный радиус изгиба при прокладке подтверждают согласно 9.6.

**6.2.4** ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем должны быть стойкими к внутреннему давлению при испытаниях в соответствии с 9.4 при максимальной рабочей температуре, заявленной изготовителем. Значения испытательного давления для 1000 ч должны быть установлены в нормативной документации изготовителя.

Для ГПАТ связанной конструкции и с барьерным слоем после испытаний на стойкость к внутреннему давлению расслоение слоев не допускается.

**6.2.5** Кольцевая жесткость ГПАТ, определенная по 9.8, должна быть не ниже установленной в НД и/или НТД изготовителя.

**6.2.6** Разрушающее давление ГПАТ однотипной конструкции, определяемое по 9.5, должно быть не ниже контрольного разрушающего давления  $P_{\text{контр, разр}}$ , указанного в НД и/или НТД изготовителя.

**6.2.7** Степень сшивки слоев из РЕ-Х в зависимости от типа сшивки, определенная по 9.7, должна быть не менее:

- РЕ-Ха – 70%
- РЕ-ХБ - 65 %.

**6.2.8** ГПАТ должны быть химически стойкими к транспортируемой среде с учетом

Применение ГПАТ для химически агрессивных сред должно быть согласовано между изготовителем и потребителем.

**6.2.9** КЛТР ГПАТ, определяемый по 9.9, должен быть установлен в НД и/или НТД изготовителя.

**6.2.10** ГПАТ с металлическим армирующим слоем, применяемые для 1 и 2 класса эксплуатации должны иметь систему вентиляции газа из кольцевого пространства. Максимально допустимое давление в системе вентиляции газа должно быть установлено в нормативной и/или технической документации изготовителя и подтверждено испытаниями в соответствии с п. 9.10 настоящего стандарта. Максимально допустимое давление газа в системе вентиляции не должно приводить к деформации внутреннего слоя ГПАТ при резком сбросе давления в системе.

**6.2.11** Коэффициент линейного теплового расширения (КЛТР) ГПАТ, определяемый по п.9.9, должен быть установлен в нормативной и/или технической документации изготовителя

### **6.3 Характеристики фитингов и соединений**

**6.3.1** На поверхности фитингов не допускаются трещины, раковины, глубокие задиры и посторонние включения. Фитинги должны быть очищены от шлака, брызг расплавленного металла, окалины и других загрязнений.

Фланцы, входящие в состав фитингов, должны соответствовать ГОСТ 33259 или ГОСТ 28919.

## **СТ РК -**

*(проект, редакция 2)*

Габаритные и установочные размеры фитингов должны быть указаны в НД и/или НТД изготовителя.

**6.3.2** Соединение ГПАТ, армированных неметаллическими материалами, в сборе с фитингами должны быть стойкими к внутреннему давлению при испытаниях в соответствии с 9.4 при максимальной рабочей температуре ГПАТ, заявленной изготовителем, в течение 1000 ч.

Значение испытательного давления должно соответствовать значению испытательного давления ГПАТ при контрольном времени 1000 ч и должно быть установлено в НД и/или НТД изготовителя.

**6.3.3** Соединение ГПАТ в сборе с фитингов должны сохранять герметичность на протяжении 24 ч при испытаниях в соответствии с 9.10.

**6.3.4** Соединение ГПАТ с фитингами с закладными нагревателями должны соответствовать требованиям ГОСТ 58121.3-2018 п. 5.5, п. 7.2 в части стойкости к отрыву, и п. 7.3.

## **6.4 Маркировка**

**6.4.1** Маркировку ГПАТ наносят на ее поверхность с интервалом не более 3 м методами печати, термотиснением и термотиснением с окрашиванием наносимого тиснения таким образом, чтобы после хранения, транспортирования и монтажа сохранялась ее разборчивость в течение всего периода эксплуатации без применения увеличительных приборов.

Маркировку на фитинги наносят на их поверхность или поверхность его элементов методом печати, термотиснением или формованием таким образом, чтобы после хранения, транспортировки и монтажа сохранялись ее разборчивость в течение всего периода эксплуатации фитинга без применения увеличительных приборов.

Маркировка не должна приводить к образованию трещин или других повреждений, ухудшающих характеристики фитингов.

При нанесении маркировки методом печати цвет символов маркировки должен отличаться от цвета поверхности ГПАТ и фитингов.

Допускается наносить информацию, содержащуюся в маркировке, на ярлык или этикетку, обеспечивающие сохранность в процессе транспортирования, хранения и монтажа.

**6.4.2** Маркировка ГПАТ должна содержать:

- наименование изготовителя;
- условное обозначение;
- номер партии;
- метраж;
- дату изготовления;

В маркировку допускается включать другую информацию. При необходимости маркировка может быть продублирована на английском или другом языке.

**6.4.3** Маркировка фитингов должна содержать:

- наименование изготовителя;
- условное обозначение (без слова «фитинг»);
- номер партии;
- дату изготовления;

В маркировку допускается включать другую информацию, например, о наличии дополнительных слоев и их размеров, в соответствии с нормативной документацией изготовителя. При необходимости маркировка может быть продублирована на английском или другом языке..

**6.4.4** В маркировку допускается включать другую информацию, например о наличии дополнительных слоев и их размеров, в соответствии с НД и/или НТД изготовителя.

**6.4.5** Маркировка наносится на государственном и русском языках и может быть продублирована на английском или другом языке.

**6.4.6** Транспортная маркировка по ГОСТ 14192.

Каждую упаковочную единицу при необходимости снабжают ярлыком, содержащим следующую информацию:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- номер партии и дата изготовления;
- длина ГПАТ/количество фитингов в упаковке

**6.5 Упаковка**

**6.5.1 Упаковка ГПАТ**

6.5.1.1 Упаковка ГПАТ в зависимости от формы поставки (на барабанах, в бухтах или в отрезках) должна соответствовать НД и/или НТД изготовителя для обеспечения сохранности ГПАТ при хранении, транспортировании и безопасности погрузо-разгрузочных работ.

6.5.1.2 Номинальная длина ГПАТ (в отрезках или бухтах) и ее предельное отклонение должны быть указаны в НД и/или НТД изготовителя.

Торцы ГПАТ и фитингов должны быть закрыты заглушками для защиты от влаги, загрязнений и ультрафиолетового излучения.

В качестве транспортной тары используют полимерные или бумажные мешки по действующей НД, ящики из картона по ГОСТ 13841, деревянные ящики по ГОСТ 10198 и другие виды тары по прочности не ниже указанных.

6.5.1.3 ГПАТ могут быть сформированы в транспортные пакеты с использованием средств крепления, обеспечивающих надежность крепления и не ухудшающих качество поверхности ГПАТ.

**6.5.2 Упаковка фитингов**

6.5.2.1 Фитинги упаковывают в индивидуальную и/или групповую тару. Способ упаковки фитингов должен обеспечивать сохранность изделия и соответствовать НД и/или НТД изготовителя.

В качестве транспортной тары используют полимерные или бумажные мешки, например, по ГОСТ 17811 или ГОСТ 2226, ящики из картона по ГОСТ 13841, деревянные ящики по ГОСТ 10198 и другие виды тары по прочности не ниже указанных

Фитинги с закладными нагревателями должны быть упакованы в индивидуальную тару, исключающую попадание влаги.

6.5.2.2 Крупногабаритные фитинги допускается не упаковывать.

6.5.2.3 При наличии особых указаний по упаковке ГПАТ и фитингов (в зависимости от способа и места доставки) они должны быть указаны в технической документации изготовителя.

## **СТ РК -**

*(проект, редакция 2)*

### **6.6 Комплектность**

В комплект поставки должны входить ГПАТ и/или фитинги, сортамент которых определяет потребитель, а также документ, удостоверяющий качество изделий, с учетом требований п.8.1 настоящего стандарта.

По требованию потребителя ГПАТ могут поставлять в виде сборки определенной длины, с установленными фитингами на заводе-изготовителе ГПАТ.

### **7 Требования безопасности и охраны окружающей среды**

7.1 Основные требования безопасности технологических процессов, хранения и транспортирования должны соответствовать ГОСТ 12.3.030.

7.2 Образующиеся при производстве ГПАТ и фитингов твердые отходы не токсичны, обезвреживания не требуют, подлежат уничтожению в соответствии [3], предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

7.3 Относительно использования, транспортирования и хранения ГПАТ и фитингов специальные условия к охране окружающей среды не применяются.

### **8 Правила приемки**

8.1 ГПАТ и фитинги принимают партиями.

ГПАТ и фитинги принимают партиями. Партией считают количество ГПАТ/фитингов одного размера и типа, изготовленных из материалов одной марки на одной технологической линии при установившемся технологическом режиме, сдаваемых одновременно и сопровождаемых одним документом о качестве. Размер партии устанавливается изготовителем и не должен превышать:

- 10000 м для труб номинального размера 32 и 40 мм;
- 5000 м для труб номинального размера от 50 до 90 мм;
- 3000 м для труб номинального размера от 100 и до 150 мм;
- 1500 м для труб номинального размера от 175 и до 200 мм.

Партия ГПАТ может быть разбита на лоты разной строительной длины для сборки с фитингами

Размер партии для фитингов не должен превышать 500 шт. Документ о качестве должен содержать:

- наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя;
- местонахождения (юридический и фактический адрес) предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- номер партии и дату изготовления;
- размер партии (для ГПАТ – в метрах, для фитингов – в штуках);
- условия хранения;
- результаты испытаний и/или подтверждение о соответствии партии ГПАТ/фитингов требованиям настоящего стандарта и нормативной документации изготовителя.



Размер партии для фитингов не должен превышать 500 шт.

## 8.2 Номенклатура показателей.

8.2.1. Номенклатура показателей ГПАТ, установленных настоящим стандартом, и минимальное количество образцов для испытаний указаны в таблице 3

Таблица 3

Наименование показателя	Вид испытания			Метод испытания	Количество образцов, шт		
	1	2	3		1	2	3
<i>МОР</i> <sup>1)</sup> для ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем *	+			П. Б.1 Приложения Б	18		
для ГПАТ с металлическим армирующим слоем				П. Б.2 Приложения Б	5		
Минимальный радиус изгиба при прокладке	+			9.6	2		
Внешний вид, маркировка	+	+		9.2	3	3	
Размеры	+	+		9.3	3	3	
Разрушающее давление	+	+		9.5	5	2	
Стойкость к внутреннему давлению 1000 ч <sup>2)</sup>	+		+	9.4	3		1
Степень сшивки <sup>3)</sup>	+	+		9.7	2	2	
Кольцевая жесткость	+		+	9.8	2		2
КЛТР	+		+	9.9	3		3
Стойкость к декомпрессии *	+			Приложение Д	1		
<p>Примечание – Символ «+» означает, что испытание проводят. Обозначения в графе «Вид испытания»:</p> <p>1- типовые испытания;</p> <p>2-приемо-сдаточные испытания; 3- периодические испытания;</p> <p><sup>1)</sup> показатель является факультативными до 01.01.2023.</p> <p><sup>2)</sup> для труб с неметаллическим армирующим слоем</p>							

## СТ РК -

(проект, редакция 2)

<sup>3)</sup> для труб с внутренней оболочкой из РЕ-Х  
\* Вводится с 01.01.2015.

8.2.2 Номенклатура показателей фитингов и соединений (ГПАТ и фитингов), установленных настоящим стандартом, и количество образцов указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели фитингов и соединений

Наименование показателя	Вид испытания			Метод испытания	Количество образцов, шт		
	1	2	3		1	2	3
<i>МОР</i> *	+			П.Б.3 Приложение Б	2		
Внешний вид, маркировка	+	+		9.2	5	5	
Размеры	+	+		9.3	3	3	
Стойкость к внутреннему давлению 1000 ч <sup>1)</sup> *	+		+	9.4	3		1
Разрушающее давление	+		+	9.5	5		2
Вентиляция газов <sup>2)</sup>	+	+		9.10	1	<sup>3)</sup>	
Герметичность	+	+		9.11	1	<sup>3)</sup>	
Электрические характеристики фитингов с закладными нагревателями <sup>4)</sup>	+	+		ГОСТ Р 58121.3-2018 п.п 5.5	5	10% от партии	
Стойкость к отрыву <sup>4)</sup>	+		+	ГОСТ Р 58121.3-2018 Таблица 4	1		1
Стойкость к воздействию растягивающей нагрузки <sup>4)</sup>	+		+	ГОСТ Р 58121.3-2018 Таблица 6	1		1
<p>Примечание – Символ «+» означает, что испытание проводят. Обозначения в графе «Вид испытания»: 1- типовые испытания; 2- приемо-сдаточные испытания; 3- периодические испытания; <sup>1)</sup> для ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем <sup>2)</sup> для ГПАТ с металлическим армирующим слоем <sup>3)</sup> на каждой сборке ГПАТ с фитингами <sup>4)</sup> для фитингов с ЗН * Вводится с 01.01.2025</p>							

8.3 Для проверки соответствия ГПАТ и фитингов требованиям настоящего стандарта проводят приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания.

8.3.1 При постановке на производство, изменении материалов, конструкции ГПАТ и фитингов и/или процесса производства проводят типовые испытания по по-

казателям, указанным в таблице 3 или 4 соответственно.

При получении неудовлетворительных результатов типовых испытаний проводят повторные испытания по показателю несоответствия на удвоенном количестве образцов. В случае неудовлетворительных результатов повторных типовых испытаний, продукцию считают не соответствующей требованиям настоящего стандарта.

8.3.2 Приемо-сдаточные испытания проводят на каждой партии ГПАТ и фитингов по показателям, указанным в таблицах 3 или 4 соответственно.

Отбор образцов для испытаний проводят методом случайной выборки. Допускается формировать объем выборки равномерно в процессе производства.

Если при приемо-сдаточных испытаниях хотя бы один образец по какому-либо показателю не будет соответствовать требованиям настоящего стандарта, то проводят повторные испытания по этому показателю на удвоенном количестве образцов, отобранных от той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний партию бракуют.

8.3.3 Для контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее выпуска проводят периодические испытания по показателям, указанным в таблице 3 или 4 соответственно.

Периодические испытания проводят не реже одного раза в год на выборке, отобранной от партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания. Периодические испытания изделий по показателю разрушающее давление проводят для каждого типоразмера не реже одного раза в год.

При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний проводят повторные испытания по показателю несоответствия на удвоенном количестве образцов. В случае неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний партию ГПАТ или фитингов бракуют. Выпуск продукции может быть продолжен после выявления и устранения причин, приведших к несоответствию, и получения положительного результата испытаний по данному показателю.

## **9 Методы испытаний**

9.1 Испытания проводят не ранее чем через 16 ч после изготовления.



9.2 Внешний вид ГПАТ и фитингов проверяют визуально, без применения увеличительных приборов.

9.3 Размеры ГПАТ и соединительных деталей определяют по ГОСТ ISO 3126 штангенциркулем по ГОСТ 166 при температуре  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Перед испытанием образцы выдерживают при указанной температуре в течение не менее 2 ч. Средний наружный диаметр и средний внутренний диаметр определяют на расстоянии не менее 100 мм от торцов образца, полученное значение округляют до 0,1 мм.

Если рельеф армирующего слоя выступает на наружной оболочке, толщину стенки  $e_n$  измеряют с обоих торцов на пересечении поперечных армирующих элементов.

9.4 Стойкость к внутреннему давлению определяют по ГОСТ ISO 1167-1 и ГОСТ ISO 1167-2 в среде «вода в воде» или «вода в воздухе» с концевыми заглушками типа А.

При проведении испытаний допускается использовать лабораторные фитинги многократного применения по НД.

9.5 Разрушающее давление  $P_{\text{разр}}$  определяют при температуре  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$  в среде «вода в воде» или «вода в воздухе». Образцы ГПАТ с заглушками типа А по ГОСТ ISO 1167-1 нагружают внутренним давлением до потери герметичности или разрушения стенки образца.

За результат испытаний принимают среднее значение разрушающего давления  $P_{\text{разр}}$  образцов, для которых наблюдали допустимый тип разрушения образцов в соответствии с приложением В (В.1.2), минус 2,57 - кратное стандартное отклонение, которое соответствует определению максимального 97,5%-ному нижнему доверительному пределу, рассчитанное по формуле (1).

$$P_{\text{разр}} = P_{\text{ср}} - \frac{2,57\delta}{\sqrt{n}}, \quad (1)$$

где  $P_{\text{ср}}$  - среднеарифметическое значение  $n$  числа определений разрушающего давления;

$\delta$  - стандартное отклонение среднего значения определений разрушающего давления, рассчитанное по формуле (2)

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_{\text{ср}} - P_i)^2}{n-1}}, \quad (2)$$

## СТ РК -

(проект, редакция 2)

где  $P_i$  - полученное значение разрушающего давления;

$n$  - число образцов.

Полученное значение разрушающего давления должно быть не ниже контрольного значения  $P_{\text{разр}}^{\text{контр}}$  для данной однотипной конструкции, установленного в соответствии с п. Б.1.5 Приложения Б.

9.6 Минимальный радиус изгиба при прокладке определяют на двух образцах ГПАТ минимального и максимального номинальных размеров из выпускаемой линейки типоразмеров длиной не менее шести номинальных наружных диаметров ГПАТ для каждой однотипной конструкции.

Образцы ГПАТ подвергают 10 циклам изгиба на оправке с минимальным радиусом, установленным в НД и/или НТД изготовителя.

Для ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем образцы после 10 циклов на изгиб испытывают на стойкость к внутреннему давлению по п.9.4 в течение контрольного времени 1000 ч при максимальной температуре транспортируемой среды эксплуатации и давлении, указанными в нормативной документации изготовителя. За положительный результат испытания принимают сохранение герметичности, отсутствие разрушений стенки образца и видимых повреждений внутренней и наружной оболочек ГПАТ.

Для ГПАТ с металлическим армирующим слоем образцы после 10 циклов на изгиб испытывают на разрушающее давление по п.9.5. Испытания считают положительными, если полученное значение разрушающего давления не ниже значения

$P_{\text{разр}}^{\text{контр}}$  для данной однотипной конструкции, установленной в нормативной документации изготовителя

9.7 Степень сшивки материала внутренней оболочки из РЕ-Х определяют по СТ РК ISO 4437-3, при этом стружку снимают с внутренней поверхности ГПАТ.

9.8 Кольцевую жесткость определяют в соответствии с СТ РК 3813.

9.9 Коэффициент линейного теплового расширения (КЛТР) ГПАТ определяют на трех образцах ГПАТ наименьшего и наибольшего номинальных размеров  $DN$  длиной не менее шести средних наружных диаметров для каждой однотипной конструкции и при разнице температур испытания не ниже 30 °С.

Перед испытаниями образцы ГПАТ кондиционируют при температуре  $(23 \pm 2)$  °С по ГОСТ 12423 и измеряют длину оборудованием по ГОСТ ISO 3126. Затем образцы помещают в сушильный шкаф мощностью от 0,8 до 1,2 кВт по действующей НД и выдерживают при заявленной изготовителем максимальной температуре транспортируемой среды\*  $\pm 5$  °С не менее 3 ч.

Затем образцы извлекают из шкафа и в течение 10 мин проводят измерения длины оборудованием в соответствии с ГОСТ ISO 3126

Значения КЛТР  $\alpha$  рассчитывают по формуле (3)

$$\alpha = \frac{\Delta L}{\Delta T} \times \frac{1}{L_0}, \quad (3)$$

\*Если необходимая разница температур составляет менее 30 °С, выдержку проводят при температуре 60 °С.

где  $\Delta L$  - изменение длины испытуемого образца в границах интервала температур, мм;  
 $\Delta T$  - разница температур от температуры кондиционирования до температуры

выдержки, К (°C);

$L_0$  - длина испытуемого образца при температуре 23 °C, мм.

За результат принимают среднее арифметическое значение 3-х измерений с точностью до  $10^{-7}$  знаков после запятой.

### **9.10 Испытания системы вентиляции газов**

- 9.10.1 Целью испытания системы вентиляции газа является демонстрация работоспособности системы сброса газа, включая газоотводные штуцеры фитингов, используемые для сброса давления из кольцевого пространства ГПАТ
- 9.10.2 Испытания проводят на сборке ГПАТ с фитингами
- 9.10.3 Азот или другой инертный газ из емкости подают в кольцевое пространство испытуемого образца через газоотводный штуцер фитинга, установленного с одного конца отрезка ГПАТ, до максимально допустимого давления в системе вентиляции согласно нормативной документации изготовителя. Сброс газа контролируют на втором фитинге, установленном с другого конца отрезка ГПАТ
- 9.10.4 Испытания повторяют при подаче газа через штуцер второго фитинга, контролируя сброс газа на первом
- 9.10.5 Испытание считается положительным, если все клапаны обеспечивают сброс давления газа в пределах диапазона, установленного в нормативной документации изготовителя.

### **9.11 Испытания на герметичность**

9.11.1 Испытания проводят на сборках ГПАТ с фитингами, для оценки герметичности соединений после монтажа фитинга.

Требования к аппаратуре для проведения испытаний устанавливают в соответствии с ГОСТ ISO 1167-1.

9.11.2 Испытания проводят при температуре  $(23 \pm 5)$  °C, если в НД и/или НТД изготовителя не указано иное.

9.11.3 Образец заполняют водопроводной водой до полного удаления воздуха.

9.11.4 После заполнения образец нагружают давлением со скоростью не более 1 МПа/мин до значения  $1,25 \text{ MOP} + 10 \%$ , для МОР, установленного в НД и/или НТД изготовителя.

9.11.5 После нагружения образца давлением образец выдерживают в течение 1 ч для стабилизации давления.

Давление считают стабилизированным, если его падение составляет менее 5 %.

9.11.6 Измерение давления проводят манометром по ГОСТ 2405, верхний предел измерений которого превышает МОР в 1,5 раза и с погрешностью не более 4 %.

9.11.7 После стабилизации давления образец выдерживают в течение не менее 2 ч, регистрируя потери герметичности.

9.11.8 Соединение ГПАТ с фитингом считают прошедшим испытания, если в процессе испытаний не наблюдали падения давления в образце более чем на 4 % и утечек или деформаций и повреждений ГПАТ в местах соединения с фитингами

9.11.9 В случае применения настоящего стандарта в сферах, относящихся к государственному регулированию, указанные средства измерений подлежат регистрации в реестре государственной системы обеспечения единства измерений и в дальнейшем поверке в соответствии с действующем законодательстве в сфере единства средств измерения.

9.11.10 Соединение ГПАТ с фитингом считается прошедшим испытания, если в процессе испытаний не наблюдали падения давления в образце более чем на 4 % и утечек или деформаций и повреждений ГПАТ в местах соединения с фитингами

**СТ РК -**

*(проект, редакция 2)*

## **10 Транспортирование и хранение**

10.1 ГПАТ и фитинги транспортируют любым видом транспорта.

ГПАТ и фитинги при транспортировании следует оберегать от ударов и механических повреждений, а их поверхность – от нанесения царапин.

10.2 ГПАТ и фитинги хранят в условиях, исключающих вероятность их механических повреждений, в неотапливаемых или отапливаемых складских помещениях (не ближе 1 м от отопительных приборов) или под навесами.

10.3 ГПАТ и фитинги хранят в условиях, исключающих вероятность их механических повреждений, в неотапливаемых или отапливаемых складских помещениях (не ближе 1 метра от отопительных приборов) или под навесами.

ГПАТ и фитинги при хранении следует защищать от воздействия прямых солнечных лучей

Условия хранения ГПАТ и фитингов – 5 (ОЖ 4) по ГОСТ 15150-69 (раздел 10). Допускается хранение в условиях 8 (ОЖ 3) сроком не более двух лет (включая срок хранения у изготовителя), по истечении указанного срока должны быть проведены приемосдаточные испытания.

## **11 Указания по применению**

Проектирование, монтаж и эксплуатацию нефтепромысловых трубопроводов должны осуществляться в соответствии с действующими нормативно-техническими документами и инструкцией изготовителя.

## **12 Гарантии изготовителя**

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие ГПАТ и фитингов требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил транспортирования и хранения.

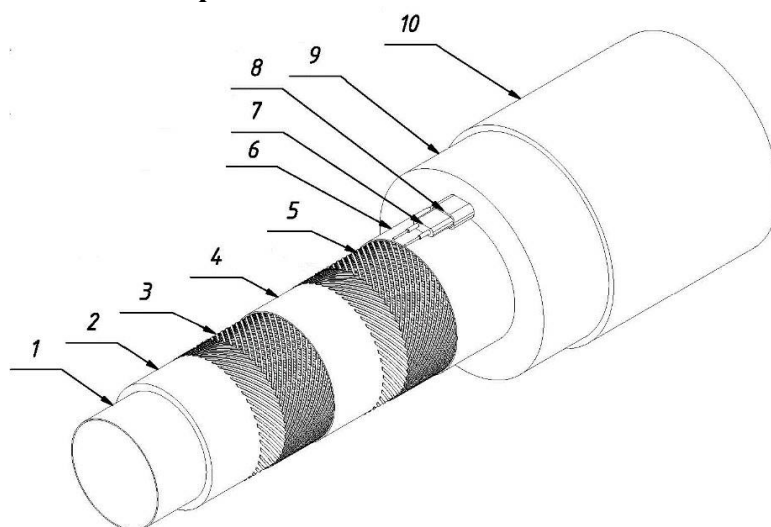
12.2 Гарантийный срок хранения ГПАТ и фитингов - 2 года со дня изготовления при соблюдении требований раздела 10.

12.3 Гарантийный срок эксплуатации - 5 года со дня введения трубопровода в эксплуатацию при соблюдении правил транспортирования, хранения и монтажа.



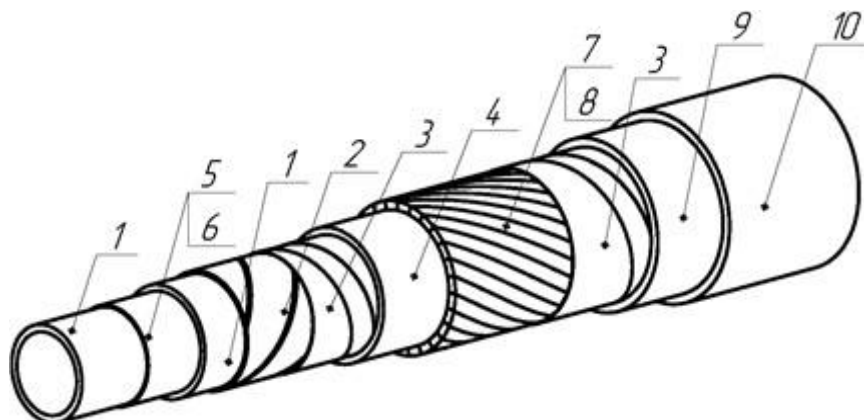
**Приложение А**  
(обязательное)

**Примеры конструкций ГПАТ и фитингов**



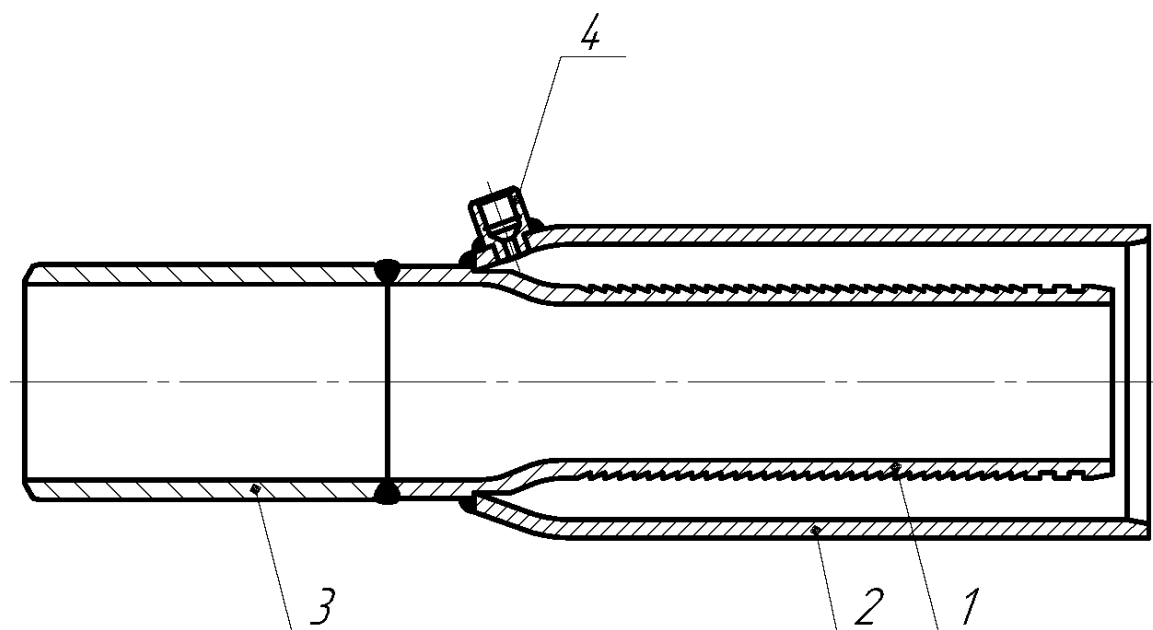
- 1 - барьерный и адгезионные слои (опционально); 2 – внутренняя оболочка;  
3,5 – армирующий слой; 4 – разделительный слой (опционально); 6 – наружная оболочка;  
7 – токопроводящие жилы и/или оптоволоконный кабель (опционально);  
8 – кабель-канал (опционально); 9 – теплоизоляционный слой (опционально); 10 –  
защитная оболочка (опционально).

Рисунок А.1 – Пример конструкции ГПАТ с армирующим слоем из нитей или ровингов



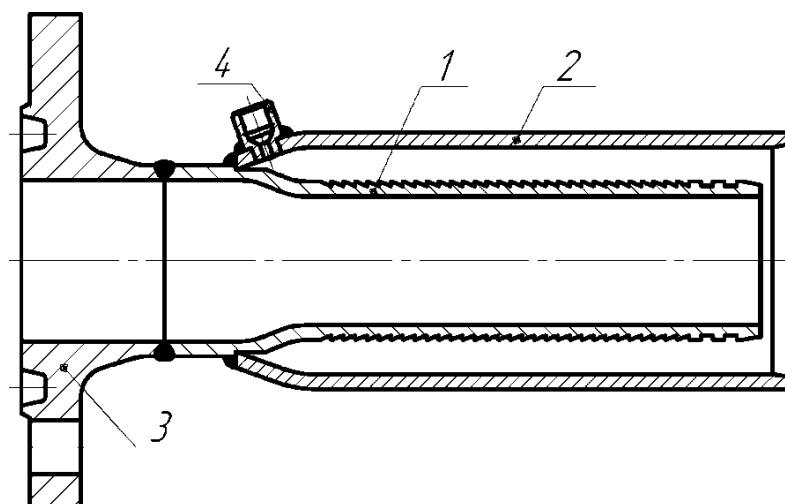
- 1 - внутренняя оболочка; 2 – армирующий слой; 3 – разделительный слой (опционально); 4 – наружная оболочка; 5,6 – барьерный и адгезионные слои (опционально);  
7,8 – кабельный слой с сегментами с токопроводящими жилами и/или оптоволоконным кабелем (опционально); 9 – теплоизоляционный слой (опционально);  
10 – защитная оболочка (опционально).

Рисунок А.2 – Пример конструкции ГПАТ с армирующим слоем из лент



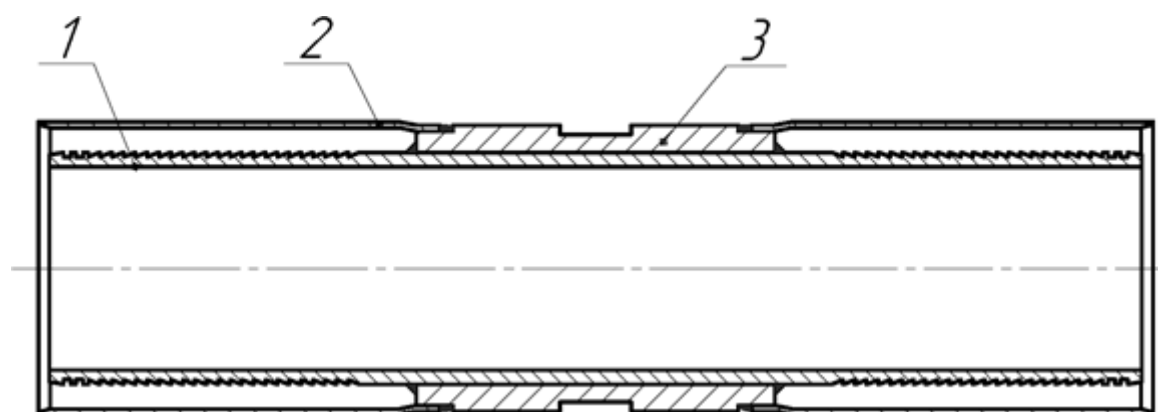
1 – втулка внутренняя; 2 – гильза наружная; 3 – трубный конец; 4 –  
штуцер.

Рисунок А.3 – Пример конструкции обжимного фитинга с трубным концом



1 – втулка внутренняя; 2 – гильза наружная; 3 – фланец; 4 – штуцер. Рисунок А.4 –

Пример конструкции обжимного фитинга с фланцем



1 – втулка внутренняя; 2 – втулка наружная; 3 – соединитель

Рисунок А.5 – Пример конструкции равнопроходного обжимного фитинга (муфты)

**Приложение Б**  
(обязательное)

ГПАТ с металлическим армирующим слоем не обладают ярко выраженной зависимостью прочности и вязкоупругими характеристиками в диапазоне температур эксплуатации, установленных настоящим стандартом. Для оценки эксплуатационных характеристик таких ГПАТ традиционно используют краткосрочные прочностные характеристики, например, испытания на разрушающее давление.

ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем, напротив, обладают ярко выраженной зависимостью прочности в установленном диапазоне температур. Для оценки эксплуатационных характеристик таких ГПАТ традиционно используют результаты комплекса долгосрочных испытаний на длительную прочность.

В связи с различием в методах определения прочностных характеристик ГПАТ, коэффициенты запаса прочности для ГПАТ с металлическим и неметаллическим армирующим слоем также различаются.

Б.1 Определение максимального рабочего давления *MOP* для ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем.

Б.1.1 Общие положения

Каждая однотипная конструкция ГПАТ должна быть классифицирована по *MOP* на основе длительной прочности, полученной после регрессионного анализа по ГОСТ Р 54866 результатов испытаний на стойкость к внутреннему давлению по ГОСТ ISO1167-1 и ГОСТ ISO 1167-2 при температуре, равной максимальной рабочей температуре или выше.

Для проведения испытаний ГПАТ используют заглушки Типа А, допускается применение лабораторных фитингов многократного применения.

Б.1.2 Допустимые и недопустимые типы разрушений.

При квалификационных испытаниях за допустимый тип разрушения принимают разрушение армирующего слоя под действием растягивающей нагрузки, приводящее к дальнейшему разрушению внутренней и/или наружной оболочки с потерей герметичности ГПАТ. Данный тип разрушения обозначают как основной тип.

При нагружении ГПАТ внутренним давлением, фитинг может ограничивать ее деформацию, что, в свою очередь, приводит к незначительному увеличению уровня локальных напряжений в армирующем слое и разрушению ГПАТ вблизи фитинга. Такой тип разрушения допускается, если разрушение произошло вне зоны обжатия ГПАТ фитингом.

Результат испытания считают отрицательным при получении любого типа разрушения, отличного от основного:

- разрушение внутренней и наружной оболочки без разрушения армирующего слоя;
- разрушение, связанное с фитингом, например, вырыв нитей армирующего слоя из стенки ГПАТ, обжатой фитингом, или срыв фитинга с тела ГПАТ;
- потеря герметичности соединения ГПАТ-фитинг (за исключением диффузии газа через полимерные слои ГПАТ);
- растрескивание наружной оболочки с оголением армирующего слоя ГПАТ и соединения ГПАТ-фитинг (при разрушении наружной оболочки на армирующий слой начинает воздействовать окружающая среда, что приводит к снижению прочности ГПАТ и, как следствие, срока службы).

Б.1.3 Определение длительного гидростатического давления  $P_{LTHP}$  и нижнего доверительного предела прогнозируемого гидростатического давления  $P_{LPL}$ .

Зависимость длительной прочности определяют после проведения серии испытаний ГПАТ на стойкость к внутреннему давлению по ГОСТ ISO 1167-1 и ГОСТ ISO 1167-2 при указанной температуре до разрушения. Для получения зависимости необходимо иметь не менее 18 разрушений образцов для заданной температуры с распределением времен в соответствии с таблицей Б.1.

Таблица Б.1

Время до разрушения, ч	Минимальное число разрушений
менее 100	2
от 100 до 300	2
от 300 до 3000	4
от 3000 до 10000	3
более 10000	1

На основе полученных результатов испытаний проводят регрессионный анализ по ГОСТ Р 54866, определяют коэффициенты регрессии уравнения (Б.1) для 97,5 %-ного нижнего доверительного предела длительной прочности для двух параметрической модели и строят их графическое представление. Используя полученные уравнения определяют  $P_{LTHP}$  и  $P_{LPL}$  экстраполяцией кривой регрессии и 97,5 %-ного нижнего доверительного предела на расчетный срок службы, как показано на рисунке Б.1.

$$t = \frac{1}{P} \quad (Б.1)$$

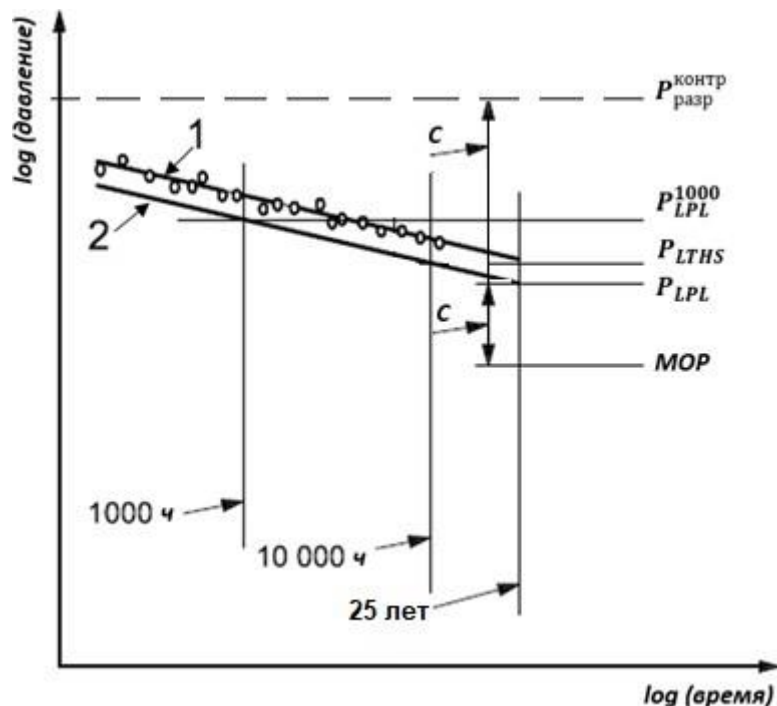
где  $t$  – время до разрушения образца, ч;

$P$  – внутреннее давление в образце ГПАТ, МПа;

## СТ РК -

(проект, редакция 2)

$c_1$  и  $c_3$  – коэффициенты регрессии.



1 – кривая регрессии (основной тип разрушения);

2 – 97,5 % нижний доверительный предел;

$P_{\text{контр\_разр}}$  – контрольное разрушающее давление

$P_{LPL}^{1000}$  – давление испытания на стойкость к внутреннему давлению для 1000 ч

$P_{LTHS}$  – длительное гидростатическое давление

$P_{LPL}$  – нижний доверительный предел прогнозируемого гидростатического давления

$MOP$  – максимальное рабочее давление

$C$  – коэффициент запаса прочности

Рисунок Б.1 – График температурно-временной зависимости прочности ГПАТ

Образцы, которые не разрушились по истечению времени испытания, могут быть приняты за разрушенные, если это не приводит к снижению значения прогнозируемого гидростатического давления  $P_{LPL}$ . Значение прогнозируемого гидростатического давления  $P_{LPL}$  должно быть рассчитано с и без учета неразрушенных образцов для оценки их влияния.

Б.1.4  $MOP$  для однотипной конструкции ГПАТ рассчитывают по формуле (Б.2):

$$MOP = \frac{P_{LPL}}{C} \quad (\text{Б.2})$$

где,  $P_{LPL}$  – значение нижнего доверительного предела прогнозируемого гидростатического давления, экстраполированное на расчетный срок службы, МПа;

$C$  – коэффициент запаса прочности, равный 1,5.

**СТ РК -**  
(проект, редакция 2)

## СТ РК -

(проект, редакция 2)

Полученное значение  $MOP$  округляют до меньшего целого значения и устанавливают из нормированного ряда R5 или R10 по ГОСТ 8032-84.

Б.1.5 После определения  $MOP$  для каждой однотипной конструкции в нормативной документации изготовителя устанавливают значения внутреннего давления для контрольно-го времени 1000 ч на основании полученного  $P_p$ .

Б.1.6 Контрольное разрушающего давления  $P_{\text{контр разр}}$  определяют при проведении испытаний в соответствии с п. 9.5 на не менее 5 образцах классификационного типоразмера. При этом, при вычислении среднего значения учитывают только те результаты испытаний, при которых наблюдали допустимый тип разрушения образца в соответствии с Б.1.2. Значение  $P_{\text{контр разр}}$  должно быть установлены в нормативной документации изготовителя.

Б.1.7 В случае отсутствия данных по температурно-временной зависимости прочности ГПАТ и значений  $P_p$  допускается рассчитывать  $MOP$  для ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем в соответствии с Б.2

Б.1.8 В случае изменения толщин слоев или введения барьерного слоя в конструкцию без изменения общих размеров ГПАТ  $MOP$  может быть пересчитано в соответствии с Приложением В.

Б.1.9 В случае снижения максимальной рабочей температуры ниже значения  $T_{\text{макс}}$ , при которой проводились испытания классификационного образца,  $MOP$  может быть пересчитано в соответствии с Приложением Г.

Б.1.10 В зависимости от типа транспортируемой среды в соответствии с классами эксплуатации по таблице 2 для  $MOP$  следует принимать коэффициент среды,  $f_{\text{ср}}$ , с учетом Приложения Е.

Б.2. Определение максимального рабочего давления  $MOP$  для ГПАТ с металлическим армирующим слоем.

Б.2.1  $MOP$  для однотипной конструкции ГПАТ с металлическим армирующим слоем рассчитывают по формуле (Б.3):

$$MOP = \frac{P_{\text{контр разр}}}{C} \quad (\text{Б.3})$$

где  $P_{\text{контр разр}}$  – контрольное разрушающего давления для ГПАТ однотипной конструкции, установленное в соответствии с Б.1.6, МПа.

$C$  – коэффициент запаса прочности, равный 2.

Б.2.2 Полученное значение  $MOP$  округляют до меньшего целого значения и устанавливают из нормированного ряда R5 или R10 по ГОСТ 8032-84.



Б.2.3 В зависимости от типа транспортируемой среды в соответствии с классами эксплуатации по таблице 2 для  $MOP$  следует принимать коэффициент среды,  $f_{cp}$ , с учетом Приложения Е.

Б.3 Для подтверждения отсутствия типов разрушений ГПАТ, отличных от основного, которые могут проявиться за пределами времен испытаний по определению длительной прочности ГПАТ или при испытаниях на разрушающее давление, проводят испытания ГПАТ и фитингов при повышенных температурах на ускоренное старение.

Как минимум два образца ГПАТ классификационного типоразмера для данной одно-типной конструкции с комплектом монтажных фитингов Типа А испытывают по ГОСТ ISO 1167-1 и ГОСТ ISO 1167-2 при постоянном внутреннем давлении, равном  $MOP$ , и температуре, выше  $T_{max}$ , в среде «вода-вода» или «вода-воздух».

Контрольное время ускоренных испытаний,  $t_{исп}$ , ч, определяется расчетным сроком службы ГПАТ,  $t_{сл}$ , и коэффициентами экстраполяции,  $k_e$ , установленными в ГОСТ Р 54866-2011 (таблица 1) в зависимости от разницы,  $\Delta T$ , между температурой испытания  $T_{исп}$  и  $T_{max}$ , по формуле (Б.4):

$$t_{исп} = t_{сл} / k_e \quad (Б.4)$$

В таблице Б.2 приведены типовые контрольные времена ускоренных испытаний ГПАТ и фитингов с расчетным сроком службы 25 лет для различных значений  $\Delta T$ .

Таблица Б.2

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Коэффициент экстраполяции, $k_e$	Время испытания, $t_{исп}$ , ч
25	12	18200
30	18	12100
35	30	7300
40	50	4400
50	100	2200

В случае разрушения образцов ГПАТ по основному типу проводят повторные испытания при более низкой  $T_{исп}$  и соответствующем ей  $t_{исп}$ .

По достижении контрольного времени с образцов ГПАТ снимают давление и кондиционируют на воздухе при температуре  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  по ГОСТ 12423 в течение 24 часов. После кондиционирования проводят визуальную оценку образцов на наличие растрескиваний наружной оболочки. Затем образцы нагружают давлением  $(1 \pm 0,05)$  МПа  $((10 \pm 0,5)$  бар) и вы-

## **СТ РК -**

*(проект, редакция 2)*

держивают в течение 24 часов при температуре  $(23\pm 2)$  °С, при этом потери герметичности соединения не допускается.

Отсутствие потери герметичности, характеризуемой падением давления более чем на 4% от заданного значения, и растрескиваний наружной оболочки при испытании свидетельствует о работоспособности ГПАТ и соединений на протяжении расчетного срока службы.

**Приложение В**  
**(обязательное)**  
**Пересчет  $MOP$  для ГПАТ с неметаллическим каркасом**

**В.1. Общие положения**

Поскольку основным несущим элементом в конструкции ГПАТ является армирующий слой, то  $MOP$  для ГПАТ определенной конструкции зависит от веса армирующего слоя на единицу площади ГПАТ. Для ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем однотипной конструкции в случае изменения удельного веса армирующего слоя или введения в конструкцию барьерного слоя без изменения номинальных размеров ГПАТ допускается проводить пересчет  $MOP$  без проведения полного комплекса испытаний в соответствии с Приложением Б.

В.2 При изменении удельной плотности армирующего слоя пересчет  $MOP$  проводят по формуле (В.1):

$$MOP_2 = MOP_1 \times \frac{D_1}{D_2} \times \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad (B.1)$$

где,  $MOP_1$  – рабочее давление на расчетный срок службы ГПАТ классифицированной конструкции, МПа;

$MOP_2$  – рабочее давление на расчетный срок службы ГПАТ с измененной конструкцией, МПа;

$D_1$  – средний внутренний диаметр армирующего слоя в классифицированной конструкции, мм;

$D_2$  – средний внутренний диаметр армирующего слоя в измененной конструкции, мм;

$\rho_1$  – удельный вес армирующего слоя ГПАТ классифицированной конструкции, г/мм<sup>2</sup>;

$\rho_2$  – удельный вес армирующего слоя ГПАТ измененной конструкции, г/мм<sup>2</sup>.

Полученное значение  $MOP$  округляют к меньшему целому и устанавливают из нормированного ряда R5 или R10 по ГОСТ 8032-84.

В.3 Для подтверждения расчетных  $MOP$  проводят испытания трех образцов ГПАТ с измененной конструкцией на стойкость к внутреннему давлению в соответствии с ГОСТ ISO 1167-1 и ГОСТ ISO 1167-2 при контрольном времени 22 ч, 165 ч, 1000 и 2500 ч. Испытания рекомендуется проводить на классификационном типоразмере ГПАТ. Уровни испытательного давления рассчитывают по формуле (В.2):

$$P_2^i = P_1 \times \frac{D_1}{D_2} \times \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad (B.2)$$

## СТ РК -

(проект, редакция 2)

где,  $P_{P\ 1}^i$  – значение  $P_{LPL}$  для  $i$ -ого контрольного времени испытания, рассчитанное для ГПАТ классифицированной конструкции, МПа;

$P_{P\ 2}^i$  – значение  $P_{LPL}$  для  $i$ -ого контрольного времени испытания, рассчитанное для ГПАТ

с измененной конструкцией, МПа;

В.4 В случае увеличения значения  $MOP$  при изменении конструкции, дополнительно проводят испытание на ускоренное старение в соответствии с п. Б.3 для подтверждения отсутствия типов разрушений, отличных от основного, в течение расчетного срока службы.

В.5 Если при проведении испытаний по п. В.3 и В.4 хотя бы по одному показателю был получен отрицательный результат, проводят повторные испытания на удвоенном числе образцов.

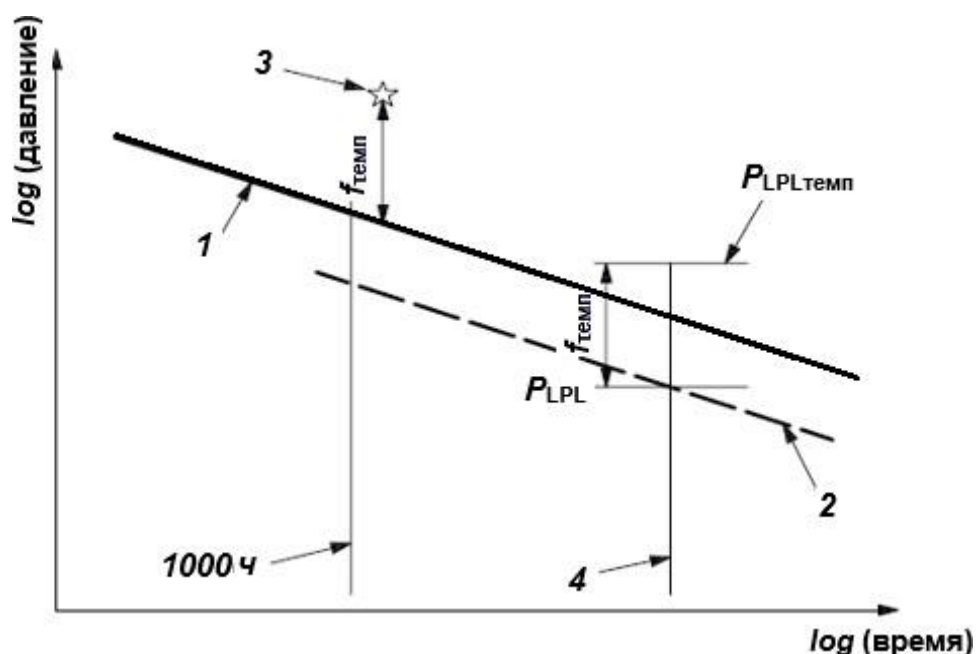
Если при повторных испытаниях был получен отрицательный результат, для измененной конструкции ГПАТ проводят полный комплекс испытаний в соответствии с Б.1.

В.6 При получении положительных результатов испытаний по всем показателям, для ГПАТ с измененной конструкцией определяют контрольное разрушающее давление в соответствии с п. Б.1.6.

**Приложение Г**  
**(обязательное)**  
**Пересчет  $P_{LPL}$  при снижении максимальной рабочей температуры**

Г.1. Для ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем однотипной конструкции при снижении максимальной рабочей температуры допускается проводить определение значений  $P_{LPL}$  по упрощенной процедуре.

Г.2 Три образца ГПАТ квалификационного типоразмера для данной однотипной конструкции испытывают на стойкость к внутреннему давлению по ГОСТ ISO 1167-1 и ГОСТ ISO 1167-2 при пониженной температуре, при этом испытательное давление выбирают таким образом, чтобы разрушение образцов произошло не ранее чем через 1000 ч, как показано на рисунке Г.1. При испытаниях допускаются разрушения только по основному типу.



- 1 – кривая регрессии (основной вид отказа);
- 2 – 97,5 % нижний доверительный предел;
- 3 – среднее время до разрушения при пониженной температуре;
- 4 – расчетный срок службы;

Рисунок Г.1 – Определение понижающего коэффициента при снижении значения максимальной рабочей температуры.

Г.3 По полученным результатам рассчитывают нижний доверительный предел прогнозируемого гидростатического давления при пониженной температуре,  $P_{LPL\_темп}$ , с учетом коэффициента температуры,  $f_{темп}$ , по формуле (Г.1):

$$P_{LPL\_темп} = f_{темп} \times P_{LPL} \quad (Г.1).$$

## **СТ РК -**

*(проект, редакция 2)*

Г.4 На основании полученного значения  $P_{LPL_{тем}}$  рассчитывают  $MOP$  в соответствии с п. Б.1.4 Приложения Б.

Г.5. В случае увеличения значения  $MOP$  при пониженной температуре, дополнительно проводят испытание на ускоренное старение в соответствии с п. Б.3 Приложения Б для подтверждения отсутствия типов разрушений, отличных от основного, в течение расчетного срока службы.

**Приложение Д**  
**(обязательное)**  
**Испытания на стойкость ГПАТ к декомпрессии**

Д.1 При транспортировании газообразных или многофазных сред газы диффундируют через полимерные слои и могут накапливаться на границах раздела слоев внутри конструкции ГПАТ. Такое локальное скопление в свою очередь может привести к коллапсу внутренней оболочки, вздутию полимерных слоев, расслоению ГПАТ связанной конструкции или разрыву наружной оболочки. Изготовитель ГПАТ должен продемонстрировать отсутствие подобных разрушений при испытании на стойкость к декомпрессии в соответствии с настоящим Приложением.

Д.2 Подготовка образцов для испытаний

Д.2.1 Для испытаний отбирают как минимум один образец от партии, прошедшей приемосдаточные и периодические испытания, для каждой однотипной конструкции.

Д.2.2 Свободная длина образца между фитингами должна быть не менее шести средних наружных диаметров.

Д.3 Проведение испытаний

Д.3.1 На образец ГПАТ монтируют концевые фитинги в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Д.3.2. Образец подключают к оборудованию для нагнетания и поддержания давления и помещают в испытательную камеру с контролем температуры, заполняют образец азотом или иным инертным газом, подают давление, равное максимальному рабочему давлению  $\pm 2\%$ , и увеличивают температуру до максимальной температуры эксплуатации  $\pm 5^\circ\text{C}$ . При испытании газ не должен конденсироваться.

Д.3.3 После стабилизации значений испытательного давления и температуры образец выдерживают в течение времени, необходимым для достижения стационарного (устоявшегося) режима проницаемости, с учетом коэффициента проницаемости материалов внутреннего и/или барьерного слоев, при этом давление и температуру поддерживают в заданном диапазоне.

Д.3.4 После выхода на стационарный режим проницаемости, с образца сбрасывают давление со скоростью не менее 0,7 МПа в минуту.

Д.3.5 После сброса давления, образец извлекают из камеры, демонтируют фитинги и осматривают визуально, без применения увеличительных приборов, на предмет наличия разрушений и вздутий внутренней и/или наружной оболочки, а также расслоений для ГПАТ связанной конструкции.

Д.3.6 Условия проведения и результаты испытаний фиксируют в протоколе.

**СТ РК -**  
*(проект, редакция 2)*



**Приложение Е**  
**(обязательное)**

**Коэффициенты запаса для транспортируемой среды**

При проектировании трубопровода из ГПАТ к  $MOP$  дополнительно должны применяться коэффициенты запаса, учитывающие условия эксплуатации, например, циклические нагрузки, транспортируемую среду, условия прокладки, например, климатические условия, нагрузки от грунта, пересечения преград и автомобильных дорог, удаленность от населенных пунктов и т.п.

Ответственность за выбор дополнительных коэффициентов запаса несет проектировщик с учетом действующих нормативных документов и нормативно-правовых актов и/или требований потребителя на основе оценки условий эксплуатации и характеристик конкретной конструкции ГПАТ.

Для применения коэффициентов запаса  $f_{cp}$ , учитывающих транспортируемую среду, значение  $MOP$ , определенное в соответствии с Приложением Б, должно быть уменьшено, как показано ниже:

$$MOP = \frac{P_{LPL}}{C * f_{cp}} \quad \text{для ГПАТ с неметаллическим армирующим слоем}$$

и

$$MOP = \frac{P_{\text{контр}}}{C * f_{cp}} \quad \text{для ГПАТ с металлическим армирующим слоем}$$

Рекомендуемые значения  $f_{cp}$  для различных транспортируемых сред в соответствии с классами эксплуатации, установленных в таблице 2 настоящего стандарта, приведены ниже: а) не менее 1 для трубопроводов, транспортирующих негорючие продукты на водной основе (класс эксплуатации 3);

б) не менее 1,25 для трубопроводов, транспортирующих продукты, которые находятся в жидкой фазе, в том числе нефть с газовым фактором до 300 м<sup>3</sup>/т при стандартных условиях (класс эксплуатации 2);

с) не менее 1,5 для трубопроводов, транспортирующих продукты, которые находятся в газообразной фазе или представляющие собой смесь газа и жидкости при стандартных условиях или транспортирующие негорючие продукты на водной основе (класс эксплуатации 1);

## Библиография

[1] Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 355.

[2] Методические рекомендации по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб, утвержденные Приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 41.

[3] Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления, утвержденные Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020.

[4] ИСО/ТР 10358 (ISO/TR 10358) -2021 Трубы и фитинги пластмассовые. Сводная таблица классификации по химической стойкости (Plastics pipes and fittings for industrial applications Collection of data on combined chemical - resistanc).

[5] ТР-19/2007 (TR-19/2007) Химическая стойкость материалов трубопроводов из термопластов // Институт пластмассовых труб - 2007 (Chemical Resistance of Thermoplastics Piping Materials // The Plastics Pipe Institute - 2007).

[6] ГОСТ 34951 - 2023 (EN 10020:2020) Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества.

[7] ГОСТ 31443-2012 Трубы стальные для промысловых трубопроводов. Технические условия

[8] ГОСТ ISO 9080 - 2023 Трубопроводы и воздухопроводы из пластмасс. Определение длительной гидростатической прочности термопластов на образцах в форме труб методом экстраполяции.