

Акционерное общество
«Синарский трубный завод»
(филиал ПАО «ТМК» Синарский трубный завод)

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
АО «СинТЗ»




Д.А. Монастырский
«26» 08 2025 г.

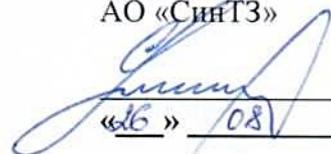
ТРУБЫ ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫЕ С МУФТАМИ
ПО ТУ 14-161-249-2021 И ТУ 14-161-250-2015

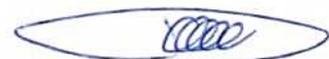
ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

СТО ОБ 00186631-048-2025

РАЗРАБОТАЛ

Заместитель главного инженера –
начальник технического управления
АО «СинТЗ»


И.П. Савченко
«26» 08 2025 г.


22.08.2025



Введение

Код ТН ВЭД ТС 7304 29 100 9, 7304 29 100 1

Настоящее Обоснование безопасности распространяется на трубы теплоизолированные с муфтами, изготавливаемые Акционерным обществом «Синарский трубный завод» (филиалом ПАО «ТМК» Синарский трубный завод) по ТУ 14-161-249-2021 и ТУ 14-161-250-2015. Адрес предприятия: Российская Федерация, 623401, Свердловская область, г. Каменск-Уральский, ул. Заводской проезд, дом 1.

Оригинал данного документа хранится у разработчика и изготовителя труб – Акционерное общество «Синарский трубный завод» (филиал ПАО «ТМК» Синарский трубный завод). Копия Обоснования безопасности в бумажном и (или) электронном виде должна храниться у организации, эксплуатирующей трубы, либо должен быть предоставлен открытый доступ к документу.

Дополнительно к настоящему Обоснованию безопасности следует пользоваться:

- ТУ 14-161-249-2021 или ТУ 14-161-250-2015 (в зависимости от требований заказа на поставку);
- руководством по эксплуатации.

1 Общее описание оборудования

1.1 Область применения и условия эксплуатации

1.1.1 Трубы теплоизолированные насосно-компрессорные (ТЛТ) и муфты к ним по ТУ 14-161-249-2021:

- трубы предназначены для оснащения эксплуатационных скважин с заданными температурными параметрами, с целью предупреждения образования парафинов и газогидратов, предотвращения растепления многолетнемерзлых пород (ММП) вокруг ствола скважины, а также для транспортировки технологических сред, добычи и внутрипромыслового транспорта углеводородной продукции.

- трубы изготавливаются в вакуумном и безвакуумном исполнениях;

- трубы изготавливают с резьбовыми соединениями: для гладких труб (НКТ) по ГОСТ 633-80, НКТН по ГОСТ 33758-2021.

Тело наружной и внутренней трубы, и муфты для труб по ТУ 14-161-249-2021 изготавливают групп прочности Д, К, Е, Л, М, Р.

1.1.2 Трубы теплоизолированные и муфты к ним повышенной хладостойкости по ТУ 14-161-250-2015:

- предназначены для оснащения эксплуатационных скважин с заданными температурными параметрами, с целью предупреждения образования парафинов и газогидратов, предотвращения растепления в зоне ММП, а также для транспортировки технологических сред, добычи и внутрипромыслового транспорта углеводородной продукции с температурой до 350 °С;

- трубы изготавливаются в вакуумном и безвакуумном исполнениях;

- изготавливают с резьбовыми соединениями: НКТН по ГОСТ 33758-2021, ВС («Батресс») по ГОСТ 34057-2017, для гладких труб (НКТ) по ГОСТ 633-80, НКТУ по ТУ 14-161-232-2008, с резьбовыми соединениями Премиум по документации изготовителя.

Тело наружной и внутренней трубы, муфты для труб по ТУ 14-161-250-2015 изготавливают групп прочности J55, L80 тип 1, K55, K72, N80 тип Q, R95, P110 по ГОСТ 31446 уровень требований к продукции PSL-1 или групп прочности J55, L80 тип 1, K55, N80 тип Q, R95, P110 по API Spec 5CT. Допускается применение в теплоизолированной трубе наружной и внутренней труб с любым сочетанием групп прочности, при этом группа прочности наружной трубы должна быть такой же или выше по уровню механических свойств группы прочности внутренней трубы.

1.1.3 Категория размещения труб – 1 по ГОСТ 15150.

1.2 Техническое обслуживание и ремонт

Требования к техническому обслуживанию и ремонту труб должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации РЭ 00186631-048-2025.

1.3 Критерии предельных состояний

1.3.1 Все трубы не должны иметь нижеперечисленных дефектов:

- трещин любого характера (закалочных, усталостных и т.д.);
- сквозных отверстий любой формы;
- вмятин на теле трубы, выводящих внутренний диаметр за пределы допуска (заклинивание оправки при шаблонировании);
- кривизну в двух и более плоскостях;
- негерметичность по телу трубы при проведении гидростатического испытания;
- любых поверхностных несовершенств, которые, будучи спроецированными на поверхность, занимали бы площадь более 260 мм²;
- любых линейных несовершенств на наружной и внутренней поверхности, любой ориентации, с глубиной, превышающей указанную в API Spec 5CT (таблица С.25), ГОСТ 633-80, ГОСТ 31446-2017 и других НД;
- любого несовершенства высадки конца трубы, любой ориентации, с глубиной, более указанной в API Spec 5CT (таблица С.26), ГОСТ 633-80, ГОСТ 31446-2017 и других НД.

Трубы, имеющие перечисленные дефекты, к эксплуатации не допускаются.

1.3.2 Показателями, определяющими предельное состояние теплоизолированных труб, являются остаточная толщина стенки и состояние поверхности труб.

Уменьшение толщины стенки труб обусловлено потерей металла, обычно с внутренней поверхности внутренних труб, вследствие механического износа или истирания, вызываемого абразивным воздействием добываемой продукции. Уменьшение остаточной толщины стенки труб может выражаться в виде равномерного износа стенки труб или локальных механических повреждений.

Ухудшение состояния внутренней поверхности труб обусловлено коррозионным воздействием среды, в условиях которой происходит добыча продукции.

Предельно допустимая остаточная толщина стенки наружной и внутренней труб ТЛТ (до вывода из эксплуатации) – 87,5 % номинальной толщины стенки.

1.3.3 Для оценки пригодности труб к дальнейшей эксплуатации необходимо провести проверку состояния наружной и внутренней поверхности труб и измерение остаточной толщины стенки наружной трубы для определения стойкости тела трубы к смятию, разрыву и растяжению. Также провести проверку состояния поверхности резьбы для оценки герметичности и наружного диаметра ниппельного конца трубы для определения возможности свинчивания.

Наряду с проверкой толщины стенки для определения эксплуатационной пригодности труб рекомендуется провести проверку геометрических параметров резьбовых соединений при помощи калибров в соответствии с ГОСТ 34057-2017 и ГОСТ 33758-2021, учитывая при этом возможные изменения геометрических параметров, возникающие вследствие деформации при свинчивании.

1.4 Предполагаемый уровень образования, профессиональная подготовка, опыт и способности пользователей

К персоналу, эксплуатирующему изделия, относятся:

- бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ;
- оператор по опробованию (испытанию) скважин;
- опрессовщик труб;
- помощник бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ (первый);
- бурильщик капитального ремонта скважин;
- оператор по подземному ремонту скважин;

– помощник бурильщика капитального ремонта скважин.

Персонал должен знать тип, размеры, маркировку резьбы, прочностные характеристики труб и переводников, правила отбраковки (критерии предельных состояний).

Профессиональная подготовка: не ниже среднего специального образования.

2 Основные параметры и характеристики

2.1 Номенклатура

2.1.1 По ТУ 14-161-249-2021 АО «СинТЗ» (филиал ПАО «ТМК» Синарский трубный завод) выпускает ТЛТ в сортаменте согласно таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики ТЛТ

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
1	Условный диаметр / Наружный диаметр внешней несущей трубы, мм	89 / 88,9
2	Толщина стенки внешней несущей трубы, мм	6,5
3	Группа прочности внешней несущей трубы	Д, К, Е, Л, М, Р
4	Условный диаметр / Наружный диаметр внутренней трубы, мм	60 / 60,3
5	Толщина стенки внутренней трубы, мм	5,0
6	Группа прочности внутренней трубы	Д, К, Е, Л, М, Р
7	Длина трубы, м	8,5...10,5
8	Тип резьбового соединения	резьба гладких насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633 или ГОСТ 33758
9	Наружный диаметр муфты, мм	108,0
10	Группа прочности муфты	Д, К, Е, Л, М, Р
11	Расчетная масса одного погонного метра трубы теплоизолированной насосно-компрессорной, кг/м	В соответствии с формулой (1)

Формула для расчёта массы трубы:

$$M = m_n \cdot L_{тр} + m_v \cdot (L_{тр} - 0,13) - M_{отд} + M_m + M_k, \quad (1)$$

где, m_n – масса погонного метра внешней трубы, кг/м;

m_v – масса погонного метра внутренней трубы, кг/м;

$L_{тр}$ – длина трубы, м;

$M_{отд}$ – изменение массы трубы вследствие отделки концов труб, $M_{отд} = 0,85$ кг;

M_m – масса муфты, $M_m = 3,6$ кг;

M_k – масса комплектующих изделий, кг (M_k для труб в вакуумном исполнении равна 14,98 кг, M_k для труб в безвакуумном исполнении равна 7,34 кг).

Трубы изготовляют длиной от 8,5 до 10,5 м. По согласованию с заказчиком допускается изготовление ТЛТ других длин в диапазоне от 6 до 8,5 м и от 10,5 до 11,7 м. Длину ТЛТ с навинченной муфтой определяют, как расстояние от свободного торца муфты до конца сбега резьбы противоположного конца трубы.

2.1.2 По ТУ 14-161-250-2015 АО «СинТЗ» (филиал ПАО «ТМК» Синарский трубный завод) выпускает ТЛТ в сортаменте согласно таблицам 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 – Сортамент труб

Размеры в миллиметрах

Типоразмер ТЛТ	Внешняя труба		Внутренняя труба		Масса комплектующих изделий, М _к , кг	Габаритный размер D _г
	Наружный диаметр D _н	Толщина стенки	Наружный диаметр D _{вн}	Толщина стенки		
127x7,52 – 89x6,45 (127x7,5 – 89x6,5)	127,00 (127,0)	7,52 (7,5)	88,90 (88,9)	6,45 (6,5)	14,79	141,0
114x6,35 – 83x5,0	114,30	6,35	83,00	5,00	13,82	132,0
114x6,88 – 89x6,45 (114x7,0 – 89x6,5)	114,30 (114,3)	6,88 (7,0)	88,90 (88,9)	6,45 (6,5)	8,82	132,0
114x6,35 – 89x6,45 (114x6,4 – 89x6,5)	114,30 (114,3)	6,35 (6,4)	88,90 (88,9)	6,45 (6,5)	8,82	132,0
114x6,88 – 73x5,51 (114x7,0 – 73x5,5)	114,30 (114,3)	6,88 (7,0)	73,02 (73,0)	5,51 (5,5)	13,93	132,0
114x7,37 – 73x5,51	114,30	7,37	73,02	5,51	13,93	132,0
114x6,35 – 73x5,51 (114x7,0 – 73x5,5)	114,30 (114,3)	6,35 (6,4)	73,02 (73,0)	5,51 (5,5)	13,93	132,0
102x6,65 – 73x5,51 (102x6,5 – 73x5,5)	101,60 (101,6)	6,65 (6,5)	73,02 (73,0)	5,51 (5,5)	9,01	120,0
89x6,45 – 60x4,83 (89x6,5 – 60x5,0)	88,90 (88,9)	6,45 (6,5)	60,32 (60,3)	4,83 (5,0)	7,74	110,0
89x6,45 – 48x4,00 (89x6,5 – 48x4,0)	88,90 (88,9)	6,45 (6,5)	48,26 (48,3)	4,00 (4,0)	7,92	110,0

Примечания:

1. Давление в межтрубном пространстве не более $8 \cdot 10^{-2}$ Па ($6 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст.).
2. В скобках указаны размеры по ГОСТ 632, ГОСТ 633.
3. Масса комплектующих изделий приведена для справки.

Таблица 2.3 – Сортамент труб с экранной теплоизоляцией

Размеры в миллиметрах

Типоразмер ТЛТ	Внешняя труба		Внутренняя труба		Масса комплектующих изделий, кг
	Наружный диаметр D _н	Толщина стенки	Наружный диаметр D _{вн}	Толщина стенки	
168x8,94 – 114x6,88 (168x8,9 – 114x7,0)	168,28 (168,3)	8,94 (8,9)	114,30 (114,3)	6,88 (7,0)	34,69
89x6,45 – 60x4,83 (89x6,5 – 60x5,0)	88,90 (88,9)	6,45 (6,5)	60,32 (60,3)	4,83 (5,0)	6,8

Примечание: 1. В скобках указаны размеры по ГОСТ 632, ГОСТ 633

2. Масса комплектующих изделий приведена для справки

Расчетную массу трубы теплоизолированной М (для справки) вычисляют в соответствии с формулой (2).

$$M = m_n \cdot L_{тр} + m_v \cdot (L_{тр} - 0,13) + M_m + M_k, \dots \dots \dots (2)$$

- где,
- m_н – масса погонного метра внешней трубы;
 - m_в – масса погонного метра внутренней трубы;
 - L_{тр} – длина трубы, м;
 - M_м – масса муфты;
 - M_к – масса комплектующих изделий.

Трубы изготовляют длиной от 6 до 11,7 м. При поставке труб мерной длины предельное отклонение по длине $\pm 0,5$ м. По согласованию изготовителя и потребителя допускаются другие предельные отклонения длины. Длину ТЛТ с навинченной муфтой определяют как расстояние от торца свободного конца трубы до наружного конца муфты в соответствии с ГОСТ 31446.

Трубы и муфты к ним изготовляют с одним из следующих типов резьбовых соединений: НКТ по ГОСТ 33758, ВС («Батресс») по ГОСТ 34057, для гладких труб (НКТ) по ГОСТ 633, НКТУ по ТУ 14-161-232.

2.2 Идентификация

Маркировка изделий производится согласно требованиям, указанным в:

- разделе 1.9 ТУ 14-161-249-2021;
- разделе 1.9 ТУ 14-161-250-2015.

2.3 Требования к надежности изделий

2.3.1 Показатели надежности

Назначенный срок службы труб теплоизолированных не менее 365 суток с момента ввода в эксплуатацию при выполнении следующих условий:

- Отсутствие коррозионного, эрозионного, окалинообразующего охрупчивания и других неблагоприятных воздействий на металл со стороны транспортируемых веществ и (или) окружающей среды;

- Монтаж, контроль, испытания и техническое освидетельствование в процессе эксплуатации в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности";

- Выполнение требований Руководства по эксплуатации РЭ 00186631-048-2025.

Критерии предельных состояний изделий согласно разделу 1.3 настоящего обоснования безопасности.

2.3.2 Конструктивные способы повышения надежности

2.3.2.1 Резервирование

2.3.2.1.1 Расчет внутреннего избыточного давления, при котором наибольшее напряжение в изделиях достигает предела текучести.

Расчеты проводятся в соответствии с ГОСТ 35016-2023 «Трубы обсадные, насосно-компрессорные, бурильные и трубы для трубопроводов нефтяной и газовой промышленности. Формулы и расчет свойств» для внутренней трубы.

2.3.2.1.2 Расчет наружного избыточного давления, при котором наибольшие напряжения в изделии достигают предела текучести.

Минимальная прочность изделия на смятие определяется в соответствии с ГОСТ 35016-2023 в зависимости от минимального предела текучести и размеров поперечного сечения изделия для внешней трубы.

2.3.2.1.3 Прочность соединений труб теплоизолированных.

Расчет предельных растягивающих нагрузок (растяжение до предела текучести) осуществляют согласно ГОСТ 35016-2023 как для насосно-компрессорных труб (по наружной трубе).

2.3.2.2 Обеспечение сохраняемости.

2.3.2.2.1 Для обеспечения сохраняемости изделий при транспортировании к месту эксплуатации, погрузочно-разгрузочных работах и хранении должен соблюдаться комплекс мер, позволяющий обеспечить сохранность качества и не допущения повреждений поверхности и формы труб, муфт и резьбовых соединений.

2.3.2.2.2 Комплекс мер по упаковыванию для обеспечения сохраняемости изделий приведен в разделах 1.10 ТУ 14-161-249-2021 и ТУ 14-161-250-2015.

2.3.2.2.3 Комплекс мер для обеспечения сохраняемости изделий при хранении приведен в разделе 6.4 ГОСТ 34380-2017.

2.3.2.2.4 Комплекс мер для обеспечения сохраняемости изделий при транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах приведен в разделах 6.2 и 6.3 ГОСТ 34380-2017.

2.3.2.2.5 При транспортировании и хранении наличие предохранительных деталей на муфтовом и ниппельном концах труб является обязательным.

2.3.2.2.6 Условия транспортирования и хранения должны учитывать воздействие климатических факторов внешней среды 7 (Ж1) по ГОСТ 15150.

3 Оценка риска

В данном разделе проведена идентификация опасностей и расчет степени риска эксплуатации изделия при помощи графов риска согласно п.8.4.3 ГОСТ Р 54124-2010.

В основе концепции риска лежит постулат, что опасность не может принести вред объекту воздействия (люди, имущество, окружающая среда) до тех пор, пока последовательность событий или случайных обстоятельств не приведет к опасной ситуации (ситуации воздействия). На этой стадии риск можно оценить путем определения тяжести последствий и вероятности причинения вреда (рис.3.1).

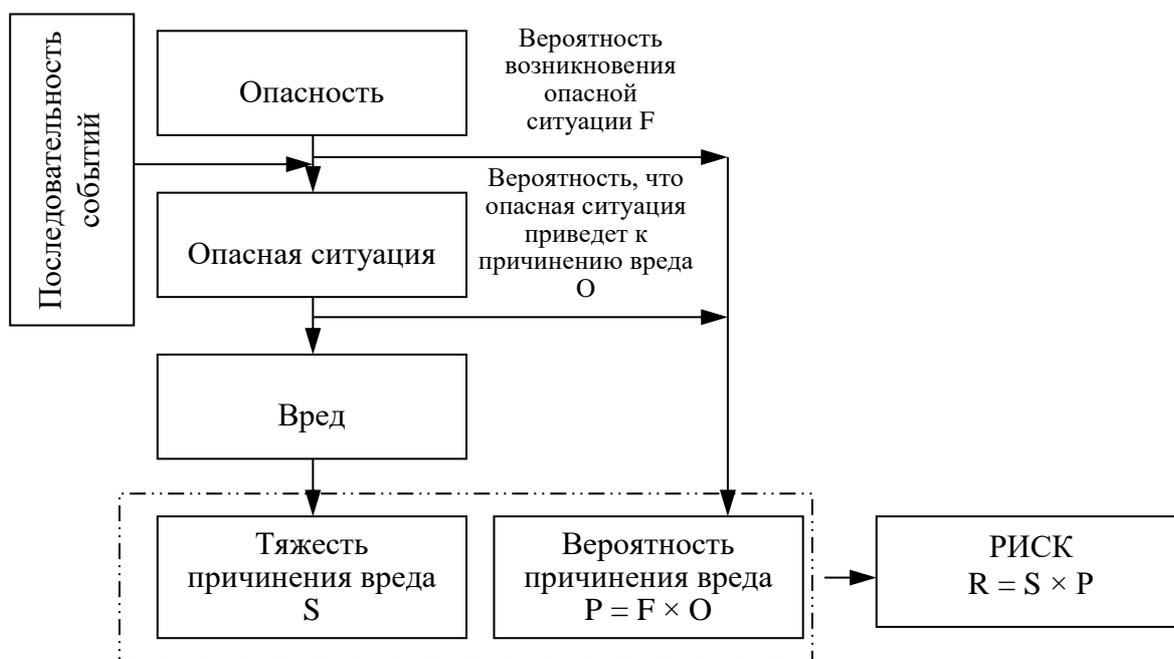


Рисунок 3.1 – Графическое представление соотношения между опасностью, последовательностью событий, опасной ситуацией и вредом

При идентификации опасностей используются сведения о пределах использования труб стальных бесшовных НКТ и сведений, указанных в ГОСТ ISO 12100-2013.

Опасность нанесения вреда при применении (использовании) труб стальных бесшовных НКТ при критическом отказе может заключаться:

- в нанесении вреда при разрушении;
- в нанесении вреда при потере герметичности.

Граф рисков представляет собой дерево решений. Узлы графа соответствуют параметрам риска (тяжесть вреда, вероятность его нанесения и т.д.), а ветви – классам этих параметров (например, незначительный вред, тяжкий вред и т.д.).

Для каждой опасной ситуации определяются классы всех параметров. Затем, начиная от точки начала, прокладывается маршрут по графу рисков. В каждой следующей точке маршрута выбирается ветвь, соответствующая выбранному классу параметра. Последняя точка маршрута определяет уровень или количественное значение степени риска, соответствующее данному сочетанию выбранных классов. Для его выражения могут использоваться баллы (например, от 1 до 6 или от А до D), либо качественные определения («низкий», «средний», «высокий» и т.п.).

Результат идентификации опасностей, опасных ситуаций и событий, а также возможный вред изделия на этапе эксплуатации, проведенный в соответствии с разделом 7 ГОСТ Р 54124-2010, представлен в таблицах 3.1-3.2.

Таблица 3.1 – Результаты оценки вероятности возникновения несовершенства, приводящего к возникновению опасной ситуации P₁

№ опасности	Опасность (опасная ситуация)	Балл F	Основание для присваивания балла
1	2	3	4
1	Опасность разрушения тела трубы из-за несоответствия механических свойств металла трубы минимально допустимым	F1	Несоответствие предела прочности и (или) предела текучести металла трубы минимально допустимым возникает на этапе изготовления у 1 трубы из 10 000 шт.
2	Опасность разрушения тела трубы из-за несоответствия диаметра трубы максимально допустимому	F1	Несоответствие диаметра трубы максимально допустимому возникает при изготовлении из-за потери точности технологического оборудования у 1 трубы из 100 000 шт.
3	Опасность разрушения трубы из-за несоответствия толщины стенки трубы минимально допустимой	F1	Несоответствие толщины стенки трубы минимально допустимой возникает при изготовлении из-за потери точности технологического оборудования у 1 трубы из 10 000 шт.
4	Опасность разрушения тела трубы из-за уменьшения толщины стенки трубы за счет наличия дефектов типа трещина	F2	Дефекты типа трещина, уменьшающие толщину стенки меньше допустимого значения, возникают у 2 труб из 100 шт.
5	Опасность разрушения резьбового соединения из-за несоответствия параметров профиля резьбы условиям прочности	F2	Несоответствие хотя бы одного из параметров профиля резьбы условиям прочности возникает при изготовлении у 1 резьбового конца из 10 000 шт.
6	Опасность разрушения резьбового соединения из-за несоответствия механических свойств металла резьбовых концов минимально допустимым	F1	Несоответствие предела прочности металла резьбовых концов минимально допустимому возникает на этапе изготовления у 1 резьбового конца из 10 000 шт.
7	Опасность разрушения резьбового соединения из-за наличия повреждений, снижающих прочность резьбы	F2	Повреждение резьбы возникает у 3 резьбовых концов из 100 000 шт. при хранении и у 1 резьбового конца из 200 шт. при транспортировании Суммарное количество резьбовых концов с поврежденной резьбой составляет 1,006 из 200 шт.
8	Опасность разрушения тела трубы под действием наружного давления из-за уменьшения толщины стенки трубы и (или) муфты за счет наличия коррозии на поверхности тела трубы и (или) муфты	F1	Коррозия на поверхности тела трубы и (или) муфты, уменьшающая толщину стенки ниже минимально допустимого значения, может возникнуть у 1 трубы (сборки труба-муфта) из 100 000 из-за неправильного хранения

9	Опасность разрушения тела трубы под действием наружного давления из-за уменьшения толщины стенки трубы за счет наличия дефектов типа трещина	F1	Дефекты типа трещина, уменьшающие толщину стенки трубы ниже минимально допустимого значения, могут возникнуть у 1 трубы от 200 000 шт. при соударении тела трубы во время хранения и у 1 трубы от 200 000 шт. при транспортировании. Суммарное количество труб, имеющих дефекты типа трещина, 2 из 200 000 шт.
10	Опасность разрушения резьбового соединения из-за изменения параметров резьбы, влияющих на прочность, за счет наличия коррозии	F1	Коррозия на поверхности резьбы возникает у 1 резьбового конца из 100 000 шт.
11	Потеря герметичности соединения «труба-муфта» из-за нарушения технологии свинчивания на предприятии-изготовителе	F1	Нарушение технологии свинчивания, приводящее к потере герметичности соединения «труба-муфта», происходит у 1 резьбового соединения от 10 000 шт. на предприятии-изготовителе и у 1 резьбового соединения от 200 шт. месте эксплуатации.
12	Потеря герметичности соединения «труба-муфта» из-за нарушения технологии свинчивания на месте эксплуатации	F2	

Таблица 3.2 – Результаты анализа начального риска

Опасность	Недостаточная прочность резьбового соединения при растяжении	Неспособность тела изделия выдержать внутреннее давление без потери герметичности	Недостаточная стойкость тела изделия к наружному давлению	Негерметичность резьбового соединения
Последовательность событий	Превышение допустимой нагрузки	Превышение допустимого давления	Превышение допустимого давления	Неправильное свинчивание резьбового соединения
	Несоответствие параметров изделия: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10	Несоответствие параметров изделия: 1, 2, 3, 4,	Несоответствие параметров изделия: 1, 2, 3, 8, 9	Несоответствие параметров резьбового соединения: 11, 12
Опасная ситуация	Разрушение резьбового соединения	Пластическое разрушение тела изделия	Смятие изделия	Утечка транспортируемой жидкости
Возможный вред	Работы по доставанию инструмента	Работы по замене изделия	Работы по замене изделия	Работы по замене изделия
Степень тяжести вреда	S2	S1	S1	S1
Вероятность возникновения опасной ситуации	F2	F2	F2	F2
Вероятность, что опасная ситуация приведет к причинению вреда	O2	O2	O2	O2
Индекс риска	4	1	1	1

Примечание: в строке «Последовательность событий» указаны номера опасностей из таблицы 3.1

Показатель степени риска вычислен при помощи графа (рисунок 3.2) в зависимости от четырех параметров, соответствующих четырем составляющим риска (п.8.2.1 ГОСТ 54124-2010), принимающим следующие значения:

- Степень тяжести вреда (S)

- 1) S1 – стоимость простоя объекта, связанная с заменой изделия (незначительная);
- 2) S2 – стоимость простоя объекта, на время работ по доставанию инструмента из скважины, и стоимость работ по доставанию инструмента из скважины (значительная).

- Вероятность, что опасная ситуация приведет к причинению вреда: O

- 1) O1 – хорошо известная конструкция, неоднократное опробование в условиях эксплуатации, подтвержденная надежность;
- 2) O2 – новая конструкция, частичное опробование в условиях эксплуатации, имеется опыт эксплуатации аналогичных изделий;
- 3) O3 – новая конструкция, опыта эксплуатации нет.

- Вероятность возникновения опасной ситуации: F

- 1) F1 – превышение нагрузки над расчетными значениями реже 1 раза в год;

2) F2 – превышение нагрузки над расчетными значениями не реже 1 раза в год.

- Возможность исключения или ограничения вреда: А

1) A1 – возможно следующими способами:

- меры по снижению риска, предпринимаемые конструктором изделия;
- меры по снижению риска, предпринимаемые изготовителем изделия;
- меры по снижению риска, предпринимаемые при транспортировании и хранении изделия;

изделия;

- меры по снижению риска, предпринимаемые эксплуатирующей организацией.

2) A2 – невозможно.

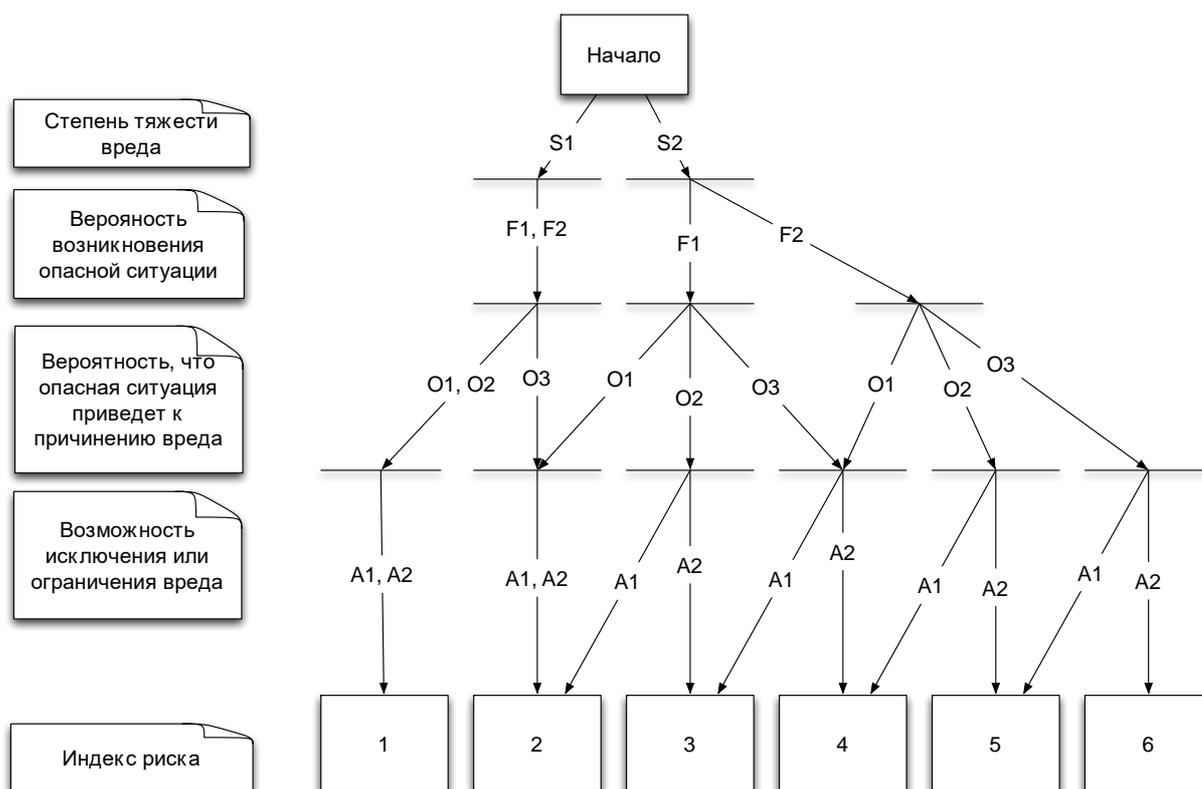


Рисунок 3.2 – Граф рисков для оценки риска

Каждой опасности соответствует определенный индекс риска. Оценка каждой из опасностей осуществляется по ГОСТ Р 54124-2010 из следующих соображений:

- индекс риска 1 или 2 соответствует наименьшему приоритету действий (приоритет 3);
- индекс риска 3 или 4 соответствует среднему приоритету действий (приоритет 2);
- индекс риска 5 или 6 соответствует наивысшему приоритету действий (приоритет 1).

Результаты анализа и оценки возможных мер по снижению риска приведены в таблице 3.3. Для анализа использовался тот же самый граф рисков, что и при начальной проверке. Опасности, получившие индекс риска 2 и 3, требуют информирования эксплуатирующей организации о мерах по дальнейшему снижению риска согласно РЭ 00186631-048-2025 «Трубы теплоизолированные насосно-компрессорные по ТУ 14-161-249-2021 и ТУ 14-161-250-2015».

Таблица 3.3 – Результаты анализа остаточного риска

Опасность	Недостаточная прочность резьбового соединения при растяжении	Неспособность тела изделия выдержать внутреннее давление без потери герметичности	Недостаточная стойкость тела изделия к наружному давлению	Негерметичность резьбового соединения
Конструкторские меры по снижению риска	Введение коэффициента запаса по нагрузке от максимальной расчетной Установление максимальной допускаемой нагрузки			
Меры изготовителя по снижению риска	Контроль допуска ключевых характеристик изделия			
Меры по снижению риска при транспортировании и хранении	Меры по предупреждению изменений характеристик изделия (ухудшению) при транспортировании и хранении: - нанесение консервационной смазки; - установка предохранительных деталей; - соблюдение условий транспортирования и хранения.			
Меры по снижению риска при эксплуатации	Соблюдение сроков и программ оценки технического состояния			Соблюдение рекомендаций по свинчиванию
Возможность исключения вреда	A1	A1	A1	A1
Индекс риска	3	1	1	1

4 Требования к управлению охраны окружающей среды при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации

4.1 Источником загрязнения окружающей среды при эксплуатации изделий являются промасленная ветошь обтирочная (после удаления смазки).

4.2 В целях охраны окружающей среды от загрязнения промасленная ветошь обтирочная, а также тара (упаковка) из-под смазочных материалов подлежат обязательному сбору и сдаче продавцу (поставщику / изготовителю) смазочных материалов. Продавец должен иметь возможность самостоятельно или по договору с третьей стороной осуществлять утилизацию отработанной продукции. Допускается проведение утилизации отработанной продукции эксплуатирующей организацией самостоятельно при соблюдении действующих на территории Таможенного союза норм и правил.

4.3 Утилизация промасленной ветоши обтирочной как самостоятельно, так и в смеси с другими нефтепродуктами путем сжигания запрещена, за исключением специализированных промышленных установок, прошедших государственную экологическую экспертизу. Производители или поставщики смазочных материалов на территорию Таможенного союза обязаны обеспечить их утилизацию или вывоз за пределы границ Таможенного союза.

5 Требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации

5.1 Процессы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для обеспечения своевременного устранения системных ошибок, допущенных при проектировании, производстве, монтаже, эксплуатации, утилизации, разработке документации на изделия; сбору информации по случаям причинения вреда жизни и здоровья, материальным ценностям, экологии и оценки их размера приведены в разделах 1.2, 1.3, 1.4 настоящего документа, РЭ 00186631-048-2025.

5.2 Основные рекомендации по предотвращению аварийных ситуаций приведены в руководстве по эксплуатации труб РЭ 00186631-048-2025.

5.3 Регламент действий для установления причин аварий.

5.3.1 От аварийных изделий отбираются образцы для проведения экспертизы с целью выяснения причины аварии.

5.3.2 Отрезка образцов производится механическим или огневым способом по размерам, сохраняющим по возможности заводскую маркировку.

5.3.3 На отобранные образцы составляется акт для отправки их на техническую экспертизу.

5.3.4 На каждом образце должно быть выполнено маркирование методами механического клеймения или маркировки краской, означающее номер образца и номер скважины. В случае, когда заводская маркировка не попадает на образец, она должна быть перенесена на образец механическим клеймением или краской.

Отобранные образцы печатаются и снабжаются этикетками, подписанными лицами, участвующими в отборе.

5.3.5 В сопроводительном документе или акте дается расшифровка маркировки, нанесенной на образец, и указываются: номер стандарта или технических условий, в соответствии с которыми изготовлено изделие, заводской номер, номер плавки, номер сертификата, дата изготовления, завод-изготовитель.

5.3.6 Отобранные образцы печатаются, либо пломбируются, и снабжаются этикетками, подписанными лицами, участвующими в отборе, затем направляются на экспертизу в организацию, указанную в договоре на поставку, или в другую независимую организацию, имеющую соответствующую лицензию/свидетельство.

6 Требования безопасности при утилизации

6.1. Предприятия, организации и хозяйства, заготавливающие, сдающие, перерабатывающие и переплавляющие вторичные черные металлы, а также отгружающие или производящие их перегрузку в портах и прочих пунктах, должны проверять все вторичные черные металлы на взрывобезопасность и удалять из них все предметы, содержащие взрывоопасные горючие и легковоспламеняющиеся вещества.

6.2 Сдаваемые в металлолом изделия должны быть освобождены от остатков горючих и смазочных веществ, а в зимнее время - ото льда и снега, и доступны для осмотра внутренней поверхности.

7 Доказательства соответствия оборудования требованиям технического регламента

Информация о соответствии оборудования требованиям ТР ТС 010/2011 приведена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Информация о соответствии оборудования требованиям ТР ТС 010/2011

Номер статьи и пункта требований ТР ТС 010/2011	Требование безопасности ТР ТС 010/2011	Сведения о выполнении требований ТР ТС 010/2011	Обозначение	
			технической документации	применяемых стандартов
Приложение 1, п. 10	Машина и (или) оборудование или каждая их часть должны упаковываться так, чтобы они могли храниться безопасно и без повреждения, иметь достаточную устойчивость.	Выполнено	ТУ 14-161-249-2021, ТУ 14-161-250-2015 (согласно заказу); Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011; Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012.	-

Номер статьи и пункта требований ТР ТС 010/2011	Требование безопасности ТР ТС 010/2011	Сведения о выполнении требований ТР ТС 010/2011	Обозначение	
			технической документации	применяемых стандартов
Приложение 1, п. 11	В случае если вес, размер либо форма машины и (или) оборудования либо их различных частей не позволяют перемещать их вручную, машина и (или) оборудование либо каждая их часть должны: - оснащаться устройствами для подъема механизмом; - иметь такую конфигурацию, чтобы можно было применить стандартные подъемные средства.	Выполнено	Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011; Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012.	-
Приложение 1, п. 27	Машина и (или) оборудование должны быть устойчивы в предусматриваемых рабочих условиях, обеспечивая использование без опасности их опрокидывания, падения или неожиданного перемещения. В руководстве (инструкции) по эксплуатации необходимо указывать применения соответствующих креплений.	Выполнено	Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011; Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012.	-
Приложение 1, п. 28	Детали машин и (или) оборудования и их соединения должны выдерживать усилия и напряжения, которым они подвергаются при эксплуатации. [...]	Выполнено	Протоколы ОЛКИ ООО «МЛЗ» №2025-82.2.5/335 от 15.07.2025 и №2025-82.2.5/334 от 15.07.2025; Протокол ОТК АО «СинТЗ» № 6 от 15.07.2025. Сертификат качества №1300424178-2 от 30.06.2025. Сертификат качества №1300424178-1 от 30.06.2025. Паспорт №27918 от 29.06.2025	ГОСТ 633-80 для труб по ТУ 14-161-249-2015, ГОСТ 31446-2017 для труб по ТУ 14-161-250-2021
Приложение 1, п. 29	В руководстве (инструкции) по эксплуатации машин и (или) оборудования должны быть указаны тип и периодичность контроля и технического обслуживания, требуемые для обеспечения безопасности. При необходимости должны быть указаны части, подверженные износу, и критерии их замены.	Выполнено	Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011; Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012.	-
Приложение 1, п. 48	Ошибки при сборке машины и (или) оборудования, которые могут быть источником опасности, необходимо исключить. Если это невозможно, должны быть нанесены предупреждения непосредственно на	Выполнено	Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011; Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012;	-

Номер статьи и пункта требований ТР ТС 010/2011	Требование безопасности ТР ТС 010/2011	Сведения о выполнении требований ТР ТС 010/2011	Обозначение	
			технической документации	применяемых стандартов
	машину и (или) оборудование. Информация о возможных ошибках при повторной сборке должна быть приведена в руководстве (инструкции) по эксплуатации.		Протоколы ОЛКИ ООО «МЛЗ» №2025-82.2.5/335 от 15.07.2025 и №2025-82.2.5/334 от 15.07.2025; Протокол ОТК АО «СинТЗ» № 6 от 15.07.2025.	