

Публичное акционерное общество  
«Синарский трубный завод»  
(ПАО «СинТЗ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Главный инженер  
ПАО «СинТЗ»

Е.М. Засельский  
2019 г.

**« ТРУБЫ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ  
БЕСШОВНЫЕ И МУФТЫ К НИМ  
С ГАЗОГЕРМЕТИЧНЫМИ РЕЗЬБОВЫМИ  
СОЕДИНЕНИЯМИ ТМК УР FMT  
И ТМК УР РФ  
ПО ТУ 14-161-237-2018 »  
ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
СТО ОБ 00186631-024-2019**

**РАЗРАБОТАЛ**

« Начальник технического  
управления ПАО «СинТЗ»

Н.Т. Тихонцева

«15» 10 2019 г.

Handwritten signature and date: 15.10.2019

2019

Handwritten signature and date: 15.10.2019

## Введение

Код ТН ВЭД ТС 7304 29 100 1, 7304 29 100 2, 7304 29 100 9

Настоящее Обоснование безопасности распространяется на трубы насосно-компрессорные бесшовные и муфты к ним с газогерметичными резьбовыми соединениями ТМК UP FMT и ТМК UP PF, изготавливаемые Публичным акционерным обществом «Синарский трубный завод» по ТУ 14-161-237-2018.

Оригинал данного документа хранится у разработчика и изготовителя труб – Публичное акционерное общество «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 14-161-237-2018;
- руководствами по эксплуатации.

# 1 Общее описание оборудования

## 1.1 Область применения

Трубы стальные бесшовные насосно-компрессорные и муфты к ним групп прочности Д, К, Е, Л, М, Р по ГОСТ 633, групп прочности J55, N80 тип 1, N80 тип Q, L80 тип 1, C90 тип 1, R95, T95 тип 1, C110, P110 по API Spec 5CT, групп прочности J55, K72, N80 тип 1, N80 тип Q, L80 тип 1, C90, R95, T95, P110, Q135 по ГОСТ 31446 в обычном исполнении предназначены для эксплуатации на газовых и газоконденсатных месторождениях и подземных хранилищах газа, находящихся в умеренных макроклиматических районах от II<sub>5</sub> до II<sub>12</sub> по ГОСТ 16350, в продукции которых не содержится коррозионно-активных компонентов.

Трубы стальные бесшовные насосно-компрессорные и муфты к ним групп прочности Д, К, Е, Л, М, Р, J55, N80, L80, R95, P110 в хладостойком исполнении предназначены для эксплуатации на газовых и газоконденсатных месторождениях и подземных хранилищах газа, находящихся в холодных макроклиматических районах от I<sub>1</sub> до I<sub>2</sub> по ГОСТ 16350, при температуре окружающей среды до минус 60 °С, в продукции которых не содержится коррозионно-активных компонентов.

Трубы стальные бесшовные насосно-компрессорные и муфты к ним групп прочности L80, C90 и T95 в сероводородостойком исполнении предназначены для эксплуатации на газовых и газоконденсатных месторождениях, находящихся в умеренных макроклиматических районах от II<sub>5</sub> до II<sub>12</sub> по ГОСТ 16350, в продукции которых содержится сероводород при парциальном давлении P<sub>H<sub>2</sub>S</sub> не выше 1,50 МПа и диоксид углерода, с обязательной защитой ингибиторами коррозии.

Трубы и муфты в зависимости от типа резьбового соединения предназначены:

- с газогерметичным резьбовым соединением ТМК UP FMT - для эксплуатации в вертикальных скважинах и скважинах с интенсивностью набора кривизны не более 3,3 ° на 10 м;

- с газогерметичным резьбовым соединением ТМК UP PF - для эксплуатации в горизонтальных и вертикальных скважинах, и наклонно-направленных скважинах с интенсивностью набора кривизны до 13,1 ° на 10 м.

Категория размещения труб – I по ГОСТ 15150.

## 1.2 Условия эксплуатации

1.2.1 Изделия предназначены для эксплуатации в умеренных макроклиматических районах от II<sub>5</sub> до II<sub>12</sub> по ГОСТ 16350 и холодных макроклиматических районах от I<sub>1</sub> до I<sub>2</sub> по ГОСТ 16350 при температуре окружающей среды до минус 60 °С, а также трубы в сероводородостойком исполнении предназначены для эксплуатации на газовых и газоконденсатных месторождениях, находящихся в умеренных макроклиматических районах от II<sub>5</sub> до II<sub>12</sub> по ГОСТ 16350, в продукции которых содержится сероводород при парциальном давлении P<sub>H<sub>2</sub>S</sub> не выше 1,50 МПа, и диоксид углерода с обязательной защитой ингибиторами коррозии.

Категория размещения – 1 по ГОСТ 15150.

1.2.2 Трубы и муфты в зависимости от типа резьбового соединения предназначены:

- с соединением ТМК UP FMT - для эксплуатации в вертикальных скважинах и скважинах с интенсивностью набора кривизны не более 3,3° на 10 м;

- с соединением ТМК UP PF - для эксплуатации в вертикальных скважинах и скважинах с интенсивностью набора кривизны не более 13,1° на 10 м.

1.2.3 Условия хранения труб и муфт должны соответствовать ГОСТ 15150 для группы 4 (длительное хранение) или группы 8 (кратковременное хранение до трех месяцев и перерывы в эксплуатации). Срок хранения без переконсервации – 6 месяцев или 12 месяцев (для труб со смазкой «РУСМА-СП»).

1.2.4 Требования и рекомендации по рациональной эксплуатации труб и муфт представлены в разделах 5 и 6 руководств по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011 и РЭ ПС 02-005-2012.

1.2.5 Расчетные моменты свинчивания резьбового соединения ТМК UP FMT приведены в таблице 5 руководства по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011. Расчетные моменты свинчивания резьбового соединения ТМК UP PF приведены в таблице 5 руководства по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012.

### **1.3 Техническое обслуживание и ремонт**

1.3.1 Оценка пригодности насосно-компрессорных труб для дальнейшей эксплуатации включает:

- проверку состояния стенки по внутренней поверхности изделия и остаточной толщины стенки, чтобы оценить стойкость тела изделия к разрыву и растяжению;
- проверку резьбы.

Рекомендуемыми методами контроля являются: внешний осмотр, механические измерения, электромагнитная дефектоскопия, дефектоскопия вихревыми токами, ультразвуковая и рентгеновская дефектоскопия, контроль резьбы специальными измерительными комплексами.

1.3.2 Опасностью при эксплуатации насосно-компрессорных труб является потеря герметичности резьбового соединения. Следует избегать следующих событий, приводящих к причинению вреда (авариям):

- повреждение резьбы вследствие механических воздействий при спуско-подъемных операциях и нанесении смазки;
- несоблюдение технологии свинчивания;
- несоблюдение технологии нанесения смазки.

#### **1.3.3 Программа проверок**

Типовая программа проверок изделий включает в себя следующие технологические операции:

- сортировка, забраковка, промер длины изделий;
- мойка внутренней и наружной поверхности;
- отворот муфт (при необходимости);
- контроль сплошности тела изделий на отсутствие дефектов методами неразрушающего контроля;
- определение толщины стенки;
- контроль резьбы;
- наворот новых муфт (при необходимости);
- гидростатические испытания;
- документальное оформление результатов проверки.

### **1.4 Критерии предельных состояний**

Критерии предельных состояний для труб с резьбовыми соединениями ТМК UP FMT приведены в разделе Б.5 Приложения Б руководства по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011; для труб с резьбовыми соединениями ТМК UP PF - в разделе Б.5 Приложения Б руководства по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012.

### **1.5 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 насосно-компрессорных труб и переводников, правила отбраковки (критерии предельных состояний).

Профессиональная подготовка: не ниже среднего специального образования.

## 2 Основные параметры и характеристики

### 2.1 Номенклатура

По ТУ 14-161-237-2018 ПАО «СинТЗ» выпускает бесшовные насосно-компрессорные трубы следующей номенклатуры:

- условный диаметр от 60 до 114 мм;
- толщина стенки труб от 4,83 до 12,70 мм;
- длина от 9,5 до 11 м;
- группы прочности:
  - Д, К, Е, Л, М, Р по ГОСТ 633 в обычном исполнении;
  - J55, N80 (тип 1 и тип Q), L80 тип 1, C90 тип 1, R95, T95 тип 1, C110, P110 по API 5СТ или ГОСТ 31446 в обычном исполнении;
  - K72, Q135 по ГОСТ 31446 в обычном исполнении;
  - Д, К, Е, Л, М, Р, J55, N80, L80, R95, P110 в хладостойком исполнении;
  - L80, C90, T95 в сероводородостойком исполнении;
- с газогерметичными резьбовыми соединениями ТМК UP FMT и ТМК UP PF;
- тип муфт:
  - обычный
    - наружный диаметр от 73,02 до 132,08 мм;
    - длина от 165 до 240 мм;
  - специальный
    - наружный диаметр от 66,80 до 124,30 мм;
    - длина от 165 до 240 мм.

### 2.2 Идентификация

Маркировка изделий производится согласно требованиям, указанным в разделе 1.10 ТУ 14-161-237-2018.

### 2.3 Требования к надежности изделий

#### 2.3.1 Показатели надежности

Назначенный срок службы насосно-компрессорных труб 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 Руководств по эксплуатации.

Критерии предельных состояний изделий согласно разделу 1.4 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 на основании формулы (14) раздела 7.4 ГОСТ Р 54918. Используется модель пластического разрушения тела изделия с торцевым уплотнением со следующими коэффициентами:

$a_N$  – глубина несовершенства, сопоставимая с конкретным уровнем приемки, т.е. наибольшая глубина несовершенства типа трещины, которая может быть принята системой контроля как допустимое несовершенство при установленном уровне приемки;

$k_a$  – коэффициент прочности при разрушении, при отсутствии результатов испытаний принимается равным 2,0;

$k_{dr}$  – поправочный коэффициент 1,0, рассчитанный по деформации трубы и деформационному упрочнению металла, равный  $\left[ (0,5)^{n+1} + (1/\sqrt{3})^{n+1} \right]$ ;

$k_{wall}$  – коэффициент, учитывающий установленное предельное отклонение толщины стенки трубы.

Минимальные внутренние давления для насосно-компрессорных труб с резьбовыми соединениями ТМК UP FMT и ТМК UP PF согласно разделу «Технический лист данных» [https://www.tmkup.com/ru/connections\\_data/quickstart](https://www.tmkup.com/ru/connections_data/quickstart).

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

Минимальная прочность изделия на смятие при отсутствии осевого усилия и внутреннего давления определяется при помощи уравнений (35), (37), (39), (41) раздела 8.2 ГОСТ Р 54918 в зависимости от минимального предела текучести и размеров поперечного сечения изделия.

Предельные наружные давления (сминающие давления) для насосно-компрессорных труб с резьбовыми соединениями ТМК UP FMT и ТМК UP PF согласно разделу «Технический лист данных» [https://www.tmkup.com/ru/connections\\_data/quickstart](https://www.tmkup.com/ru/connections_data/quickstart).

2.3.2.1.3 Прочность соединений насосно-компрессорных труб.

Предельные растягивающие нагрузки (растяжение до предела текучести) для насосно-компрессорных труб с резьбовыми соединениями ТМК UP FMT и ТМК UP PF согласно разделу «Технический лист данных» [https://www.tmkup.com/ru/connections\\_data/quickstart](https://www.tmkup.com/ru/connections_data/quickstart).

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 допустить повреждений поверхности и формы труб, муфт и резьбовых соединений.

2.3.2.2.2 Комплекс мер по упаковыванию для обеспечения сохраняемости изделий приведен в разделе 1.11 ТУ 14-161-237-2018.

2.3.2.2.3 Комплекс мер для обеспечения сохраняемости изделий при хранении приведен в разделе 4.3 руководств по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011 и РЭ ПС 02-005-2012.

2.3.2.2.4 Комплекс мер для обеспечения сохраняемости изделий при транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах приведен в разделах 4.1, 4.2 руководств по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011 и РЭ ПС 02-005-2012.

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

Данный раздел выполнен к.ф.м.н. Толмачевым В.В. - зав.лабораторией “Менеджмент риска и оценка соответствия” ФГУП “УНИИМ”, членом ТК 10 “Менеджмент риска”, экспертом по подтверждению соответствия продукции из черных металлов и их сплавов (РОСС RU.0001.31012536).

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

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).

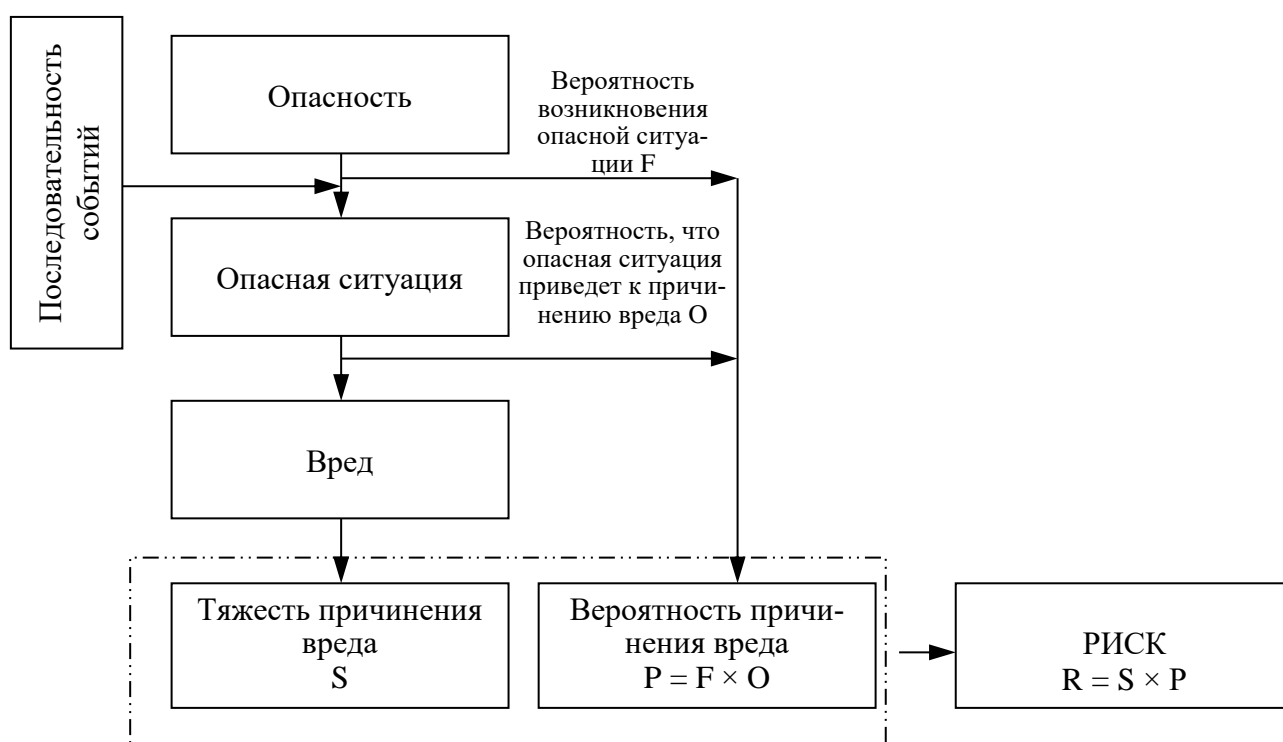


Рис.3.1 – Графическое представление соотношения между опасностью, последовательностью событий, опасной ситуацией и вредом

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

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, представлен в таблицах 3.1-3.2.

Таблица 3.1 – Результаты оценки вероятности возникновения несовершенства, приводящего к возникновению опасной ситуации P<sub>1</sub>

№ 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 (рис.3.2) в зависимости от четырех параметров, соответствующих четырем составляющим риска (п.8.2.1 ГОСТ 54124), 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: A**

- 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;
  - меры по снижению риска, предпринимаемые эксплуатирующей организацией.
- 2) A2 – невозможно.

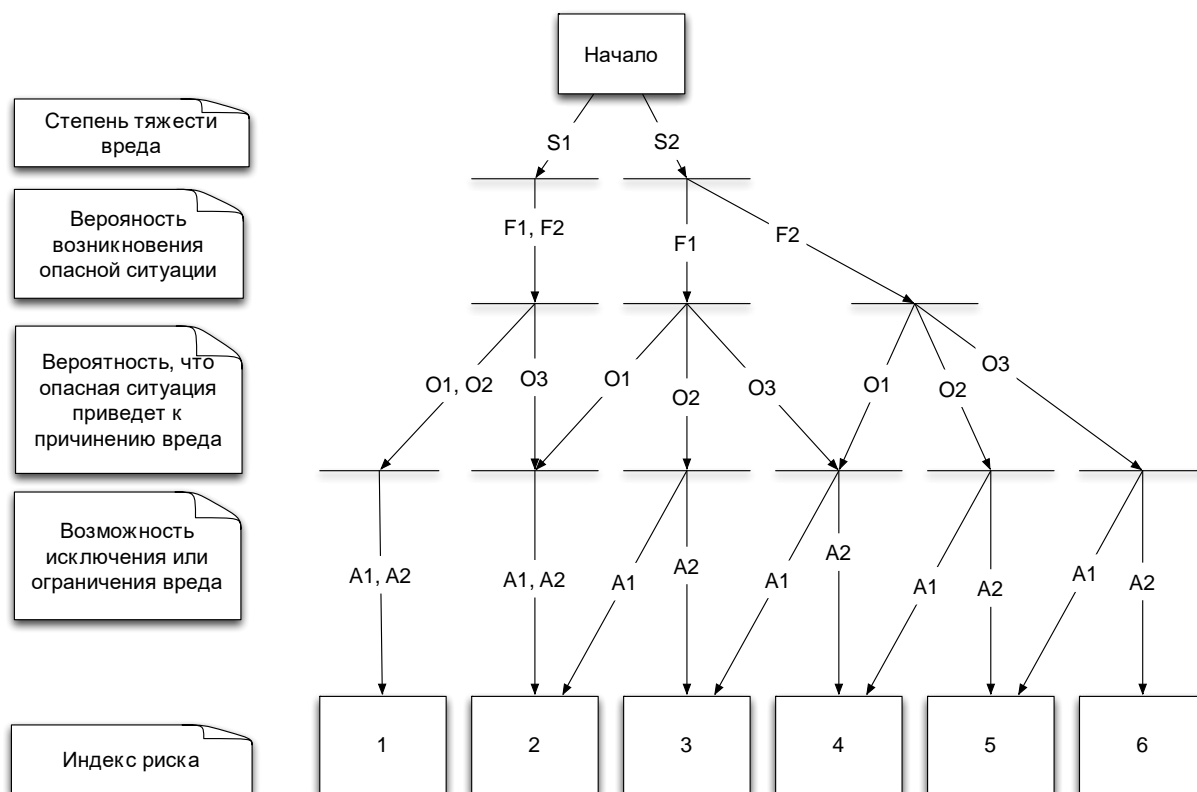


Рис. 3.2 – Граф рисков для оценки риска

Каждой опасности соответствует определенный индекс риска. Оценка каждой из опасностей осуществляется по ГОСТ Р 54124 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 в Руководствах по эксплуатации.

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 Доказательства соответствия оборудования требованиям технического регламента

Информация о соответствии оборудования требованиям ТР ТС 010/2011 приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - 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 14-161-237-2018; Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011; Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012.	-
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» №65-67 от 28.06.2019; Протокол ОТК ПАО «СинТЗ» № 6/Т-4 от 17.07.2019; Сертификат качества на трубы № 1300277812/1 от 06.06.2019	ГОСТ 633-80; ГОСТ 31446-2017

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. 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 машину и (или) оборудование. Информация о возможных ошибках при повторной сборке должна быть приведена в руководстве (инструкции) по эксплуатации.	Выполнено	Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-001-2011; Руководство по эксплуатации РЭ ПС 02-005-2012; Протоколы ОЛКИ ООО «МЛЗ» №65-67 от 28.06.2019; Протокол ОТК ПАО «СинТЗ» № 6/Т-4 от 17.07.2019.	-