

Товарищество с ограниченной ответственностью  
«KSP Steel» («КейЭсПи Стил»)



УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ТОО «KSP Steel»  
Ержанов Б.К.  
«03» 7 2025г.

A blue circular official stamp of the company. The outer ring contains the text "ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫ" at the top and "ҚАҒАЗДЫҢ АЖАТТЫҚ БӨЛІМІ ШЕКТЕУЛІ СЕРВИСІ" at the bottom. The inner ring contains "ТОО «KSP Steel»" and "«КейЭсПи Стил»". The center of the stamp features the company logo and the name "Ержанов Б.К.". A signature is written over the stamp.

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ**

**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ОБСАДНЫЕ  
ПРОИЗВОДСТВА ТОО «KSP STEEL»**

**ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБ №03-2025**

**Редакция 2.0**

- ПОДЛИННИК
- КОНТРОЛИРУЕМАЯ КОПИЯ № \_\_\_\_
- НЕКОНТРОЛИРУЕМАЯ КОПИЯ

г. Павлодар

|                    |   |                 |              |
|--------------------|---|-----------------|--------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025  |
|                    |   |                 | стр. 2 из 20 |

### ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработчик документа      Начальник технологического отдела трубопрокатного  
производства Касенов А.Т.

Утвержден документ      Распоряжением  
№ 135-Р от «13» сентября 2025 г.

Дата введения документа  
в действие      «13» 10 2025 г.

Периодичность  
актуализации документа      Один раз в год

Взамен/введен впервые      Введен взамен  
ОБ №03-2020 «Трубы стальные бесшовные обсадные  
производства ТОО «KSP Steel», редакция 1.0;  
ОБ №04-2020 «Трубы стальные бесшовные обсадные  
по СТ РК ИСО 11960-2009 производства ТОО «KSP  
Steel», редакция 1.0

|                    |   |                 |              |
|--------------------|---|-----------------|--------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025  |
|                    |   |                 | стр. 3 из 20 |

## СОДЕРЖАНИЕ

| Номер<br>раздела | Наименование раздела   | Страница |
|------------------|--|----------|
|                  | Введение   | 3        |
| 1                | Основные параметры и характеристики изделия  | 5        |
| 2                | Общие принципы обеспечения безопасности изделия  | 11       |
| 3                | Требования к надежности изделия  | 11       |
| 4                | Требования к персоналу (пользователю изделия)  | 13       |
| 5                | Анализ риска применения (использования) изделия  | 14       |
| 6                | Требования безопасности при вводе в эксплуатацию   | 15       |
| 7                | Требования к управлению безопасностью при эксплуатации<br>изделия  | 16       |
| 8                | Требования к управлению качеством для обеспечения<br>безопасности при эксплуатации изделия                     | 17       |
| 9                | Требования к управлению охраной окружающей среды при<br>вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации        | 17       |
| 10               | Требования к сбору и анализу информации по безопасности при<br>вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации | 18       |
| 11               | Требования безопасности при утилизации изделия   | 18       |
|                  | Лист согласования  | 19       |
|                  | Информация о внесенных изменениях  | 20       |
|                  | Информация о проведении актуализации   | 20       |

|                    |   |          |              |
|--------------------|---|----------|--------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция | ОБ №03-2025  |
|                    |   | 2.0      | стр. 4 из 20 |

## ВВЕДЕНИЕ

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Код ОКП<br/>(ТН ВЭД ТС)</b> | 7304 29 100 9; 7304 29 300 9; 7304 29 100 2; 7304 29 300 2;<br>7304 29 100 1; 7304 29 300 1   |
| <b>Наименование</b>            | Трубы стальные бесшовные обсадные   |
| <b>Область применения</b>      | Обсадные трубы в системе обсадных колонн используются для разобщения нефтеносных и газоносных пластов, предотвращения обводнения продуктивных пластов, укрепления стенок скважин. Крепление скважин включает спуск в скважину состоящих из обсадных колонн и их цементирование  |
| <b>Условия эксплуатации</b>    | <p>Трубы обсадные и муфты к ним по ГОСТ 632-80 групп прочности Д, К, Е, Л, М, Р, Т с резьбовым соединением ОТТМ, ОТТГ</p> <p>Трубы обсадные и муфты к ним по API 5CT (11е издание) групп прочности Н40, J55, K55, N80 тип 1 и Q, L80 тип 1, R95, P110, C90, T95, C110, C125, Q125 с резьбовым соединением ВС, SC и LC</p> <p>Трубы обсадные и муфты к ним по СТ РК ИСО 11960-2009 групп прочности Н40, J55, K55, M65, N80 тип 1 и Q, L80 тип 1, C90, C95, T95, P110, C110, Q125 с резьбовым соединением ВС, SC и LC</p> <p>Трубы обсадные и муфты к ним по ГОСТ 31446-2017 групп прочности Н40, J55, K55, M65, N80 тип 1 и Q, L80 тип 1, R95, P110, C90, T95, C110, Q125, Q135 с резьбовым соединением ВС, SC и LC, ОТТМ, ОТТГ</p> <p>Трубы обсадные и муфты к ним по ТУ 14-ЗР-29-2007, ТУ 1317-007-96380705-2010 групп прочности Д, Е, Л, М, Р с резьбовым соединением ВС</p> <p>Номинальные диаметры 101,6-245 мм<br/>Рабочее давление: способность труб выдерживать гидравлическое давление обеспечивается технологией производства труб.<br/>Условия работы труб оговариваются в заказе и спецификации заказчика.<br/>Рабочие среды: нефть, газ, смесь нефти и газа, их смесь с пластовой водой в различных соотношениях.</p> |
| <b>Сведения о разработчике</b> | <p>ТОО «KSP Steel»</p> <p>Юридический адрес: Республика Казахстан, г.Павлодар, Ул.Майры, д.39/1, офис 43</p>  |

|                    |   |                 |              |
|--------------------|---|-----------------|--------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025  |
|                    |   |                 | стр. 5 из 20 |

## 1 Основные параметры и характеристики изделия

1.1 Трубы стальные бесшовные обсадные (далее – трубы) предназначены для помещения в скважину после бурения для перекрытия и изоляции нефтеносных, газоносных, водоносных пластов и пропластов с целью крепления скважины.

Трубы обсадные – трубы, которые помещаются в скважину после бурения для перекрытия и изоляции нефтеносных, газоносных, водоносных пластов и пропластов с целью крепления скважины.

Муфта – трубное изделие, представляющее собой цилиндрический отрезок с внутренней резьбой для соединения двух труб с резьбовыми концами, обеспечивающее прочность соединения, герметичность и защиту его от коррозии.

### 1.2 Основные параметры

1.2.1 Трубы соответствуют требованиям ГОСТ 632-80, СТ РК ИСО 11960-2009, ГОСТ 31446-2017, API 5CT (11-е издание), ТУ 14-ЗР-29-2007, ТУ 1321-007-96380705-2010 и изготавливаются по рабочим технологическим картам, утвержденным в установленном порядке.

1.2.2 Сортамент обсадных труб, производимых в ТОО «KSP Steel», представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сортамент обсадных труб, производимых в ТОО «KSP Steel»

| Наименование нормативного технического документа  | Размеры труб |              |                    |                                      | Группа прочности   | Тип резьбового соединения  |
|---|--------------|--------------|--------------------|--------------------------------------|--|--|
|   | Диаметр, мм  |              | Толщина стенки, мм | Интервал длин, м                     |  |  |
|   | условный     | наружный     |                    |                                      |  |  |
| ГОСТ 632-80<br>Трубы обсадные и муфты к ним   | 114          | 114,3        | 5,2 – 10,2         | 8,0 – 13,0                           | Д, К, Е, Л, М, Р, Т  | ОТТМ, ОТТГ, с короткой треугольной резьбой, с удлинённой треугольной резьбой |
|   | 127          | 127          | 6,0 – 10,2         | 8,0 – 13,0                           |  |  |
|   | 140          | 139,7        | 6,2 – 10,5         | 8,0 – 13,0                           |  |  |
|   | 146          | 146,1        | 6,5 – 10,7         | 8,0 – 13,0                           |  |  |
|   | 168          | 168,3        | 7,3 - 12,1         | 8,0 – 13,0                           |  |  |
|   | 178          | 177,8        | 5,9 – 15,0         | 8,0 – 13,0                           |  |  |
|   | 194          | 193,7        | 7,6 – 15,1         | 8,0 – 13,0                           |  |  |
|   | 219          | 219,1        | 6,7 – 14,2         | 8,0 – 13,0                           |  |  |
| API Spec 5CT<br>«Обсадные и насосно-компрессорные трубы. Технические условия» (11-е издание)                | 114,3        | 114,3        | 5,21 – 8,56        | 7,62 – 10,36 (R2)                    | H40, J55; K55; L80 тип 1; N80 тип 1; N80 тип Q; R95; C90; T95; C110; P110; Q125, C125                                | Гладкие, с резьбой BC, LC, SC  |
|   | 127          | 127          | 5,59 – 12,70       |                                      |  |  |
|   | 139,7        | 139,7        | 6,20 – 22,22       |                                      |  |  |
|   | 168,28       | 168,28       | 7,32 - 12,06       | 10,36 – 13,50 (R3)                   |  |  |
|   | 177,8        | 177,8        | 5,87 – 22,22       |                                      |  |  |
|   | 193,68       | 193,68       | 7,62 – 19,05       |                                      |  |  |
|   | 196,85       | 196,85       | 15,11              |                                      |  |  |
|   | 219,08       | 219,08       | 6,71 – 14,15       |                                      |  |  |
|   | 244,48       | 244,48       | 7,92 – 20,24       |                                      |  |  |
| 273,05  | 273,05       | 7,09 – 20,24 |                    |                                      |  |  |
| СТ РК ИСО 11960-2009<br>«Стальные трубы, используемые в скважинах как обсадные и насосно-компрессорные»     | 114,3        | 114,3        | 5,21-8,56          | 4,88-7,62 м (R1)                     | H40, J55; K55; M65; L80 тип 1; C95; N80 тип 1; N80 тип Q; C90; T95; P110; Q125. Уровень требований: PSL1, PSL2, PSL3 | Соединение муфтовое тип резьбы - BC, LC, SC                                  |
|   | 127,0        | 127,0        | 5,59-12,70         |                                      |  |  |
|   | 139,7        | 139,7        | 6,20-22,22         | 7,62 – 10,36 м (R2)                  |  |  |
|   | 168,28       | 168,28       | 7,32-12,06         |                                      |  |  |
|   | 177,80       | 177,80       | 5,87-22,22         | 10,36 – 14,63м (R3)                  |  |  |
|   | 193,68       | 193,68       | 7,62-19,05         |                                      |  |  |
|   | 196,85       | 196,85       | 15,11              |                                      |  |  |
|   | 219,08       | 219,08       | 6,71-14,15         |                                      |  |  |
| 244,48  | 244,48       | 7,92-20,24   |                    |                                      |  |  |
| 273,05  | 273,05       | 7,09-20,24   |                    |                                      |  |  |
| ГОСТ 31446-2017<br>«Трубы стальные обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности.» | 101,6        | 101,6        | 6,5                | 7,62–10,36 (R2);<br>10,36–13,50 (R3) | H40, J55; K55; M65; L80 тип 1; N80 тип 1; N80 тип Q; R95; C90; T95; C110; P110; Q125; Q135;                          | Гладкие, с резьбой BC, LC, SC, ОТТМ, ОТТГ                                    |
|   | 114,3        | 114,3        | 5,21-10,2          |                                      |  |  |
|   | 127          | 127          | 5,59-12,7          |                                      |  |  |
|   | 139,7        | 139,7        | 6,20-22,22         |                                      |  |  |
|   | 146,05       | 146,5        | 6,50-22,22         |                                      |  |  |
|   | 168,28       | 168,28       | 7,32-22,22         |                                      |  |  |
| 177,8   | 177,8        | 5,87-22,22   |                    |                                      |  |  |

|                    |   |                 |              |
|--------------------|---|-----------------|--------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025  |
|                    |   |                 | стр. 6 из 20 |

|  |        |        |            |          |   |                                      |
|--|--------|--------|------------|----------|---|--------------------------------------|
| Общие технические условия»   | 193,68 | 193,68 | 7,62-19,05 |          | Уровень требований:<br>PSL1, PSL2, PSL3 |                                      |
|  | 196,85 | 196,85 | 15,11      |          |   |                                      |
|  | 219,08 | 219,08 | 6,71-14,15 |          |   |                                      |
|  | 244,48 | 244,48 | 7,92-20,24 |          |   |                                      |
|  | 250,83 | 250,83 | 15,88      |          |   |                                      |
|  | 273,05 | 273,05 | 7,09-20,24 |          |   |                                      |
| ТУ 1321-007-96380705-2010 «Трубы стальные бесшовные обсадные и муфты к ним повышенной эксплуатационной надежности с резьбовым соединением типа Баттресс» и уплотнением из полимерного материала» | 114    | 114,3  | 6,4-10,2   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           | Резьбовое соединение типа «Баттресс» |
|  | 127    | 127    | 6,4-10,7   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 140    | 139,7  | 6,2-10,5   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 146    | 146,1  | 6,5-10,7   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 168    | 168,3  | 7,3-12,1   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 178    | 177,8  | 6,9-15,0   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 194    | 193,7  | 7,6-15,1   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 219    | 219,1  | 7,7-14,2   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
| ТУ 14-ЗР-29-2007 «Трубы стальные бесшовные и электросварные обсадные и муфты к ним повышенной эксплуатационной надежности с резьбовым соединением типа «Баттресс»                                | 114    | 114,3  | 6,4-10,2   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           | Резьбовое соединение типа «Баттресс» |
|  | 127    | 127    | 6,4-10,7   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 140    | 139,7  | 6,2-10,5   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 146    | 146,1  | 6,5-10,7   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 168    | 168,3  | 7,3-12,1   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 178    | 177,8  | 6,9-15,0   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 194    | 193,7  | 7,6-15,1   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 219    | 219,1  | 7,7-14,2   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |
|  | 245    | 244,5  | 7,9-15,9   | 8,0-13,0 | Д, Е, Л, М, Р                           |                                      |

1.2.3 Механические свойства обсадных труб, изготовленных по ГОСТ 632-80, ГОСТ 31446-2017, API 5CT (11-е издание), СТ РК ИСО 11960-2009, ТУ 1321-007-96380705-2010 и ТУ 14-ЗР-29-2007, приведены в таблицах 2-6.

Таблица 2 – Механические свойства обсадных труб, изготовленных по ГОСТ 632-80

| Наименование показателя                            | Норма механических свойств для стали групп прочности |              |              |      |      |      |      |      |
|--|--|--------------|--------------|------|------|------|------|------|
|  | Д  |              | К            | Е    | Л    | М    | Р    | Т    |
|  | Исполнение А   | Исполнение Б | Исполнение Б |      |      |      |      |      |
| Временное сопротивление $\sigma_b$ , не менее, МПа | 655  | 637          | 687          | 689  | 758  | 862  | 1000 | 1103 |
| Предел текучести $\sigma_t$ , не менее, МПа        | 379  | 373          | 490          | 552  | 655  | 758  | 930  | 1034 |
| Предел текучести $\sigma_t$ , не более, МПа        | 552  | -            | -            | 758  | 862  | 965  | 1137 | 1241 |
| Относительное удлинение $\sigma_5$ , не менее, %   | 14,3   | 16,0         | 12,0         | 13,0 | 12,3 | 10,8 | 9,5  | 8,5  |

Таблица 3 – Механические свойства обсадных труб, изготовленных по ГОСТ 31446-2017

| Класс | Группа прочности | Тип | Полное относит. удлинение под нагрузкой, % | Предел текучести, МПа |      | Предел прочност. мин. МПа | Максимальная твердость <sup>а</sup> |     | Заданная толщина стенки, мм                                | Допустимый разброс твердости <sup>б</sup> HRC |
|-------|------------------|-----|--|-----------------------|------|---------------------------|-------------------------------------|-----|--|---|
|       |                  |     |  | мин.                  | макс |                           | HRC                                 | HBW |  |   |
| 1     | H40              | -   | 0,5  | 276                   | 552  | 414                       | -                                   | -   | -  | -   |
|       | J55              | -   | 0,5  | 379                   | 552  | 517                       | -                                   | -   | -  | -   |
| 1     | K55              | -   | 0,5  | 379                   | 552  | 655                       | -                                   | -   | -  | -   |
|       | N80              | 1   | 0,5  | 552                   | 758  | 689                       | -                                   | -   | -  | -   |
|       | N80              | Q   | 0,5  | 552                   | 758  | 689                       | -                                   | -   | -  | -   |
| 2     | M65              | -   | 0,5  | 448                   | 586  | 586                       | 22                                  | 235 | -  | -   |
|       | L80              | 1   | 0,5  | 552                   | 655  | 655                       | 23                                  | 241 | -  | -   |
|       | C90              | -   | 0,5  | 621                   | 724  | 689                       | 25,4                                | 255 | ≤12,70<br>от 12,71 до 19,04<br>от 19,05 до 25,39<br>≥25,40 | 3,0<br>4,0<br>5,0<br>6,0                      |

|                    |   |  |  |  |  |  |  |                 |              |  |
|--------------------|---|--|--|--|--|--|--|-----------------|--------------|--|
| TOO<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства TOO «KSP Steel» |  |  |  |  |  |  | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025  |  |
|                    |   |  |  |  |  |  |  |                 | стр. 7 из 20 |  |

|   |      |   |      |     |      |      |      |     |  |                          |
|---|------|---|------|-----|------|------|------|-----|--|--------------------------|
|   | R95  | - | 0,5  | 655 | 862  | 758  | -    | -   | -  | -                        |
|   | T95  | - | 0,5  | 655 | 758  | 724  | 25,4 | 255 | ≤12,70<br>от 12,71 до 19,04<br>от 19,05 до 25,39<br>≥25,40 | 3,0<br>4,0<br>5,0<br>6,0 |
|   | C110 | - | 0,7  | 758 | 828  | 793  | 30   | 286 | ≤12,70<br>от 12,71 до 19,04<br>от 19,05 до 25,39<br>≥25,40 | 3,0<br>4,0<br>5,0<br>6,0 |
| 3 | P110 | - | 0,6  | 758 | 965  | 862  | -    | -   | -  | -                        |
| 4 | Q125 | - | 0,65 | 862 | 1034 | 931  | b    | -   | ≤12,70<br>от 12,71 до 19,04<br>≥19,05                      | 3,0<br>4,0<br>5,0        |
|   | Q135 | - | 0,65 | 930 | 1137 | 1000 | b    | -   | ≤12,70<br>от 12,71 до 19,04<br>≥19,05                      | 3,0<br>4,0<br>5,0        |

<sup>a</sup> – В спорных случаях в качестве арбитражного метода должен быть применен метод лабораторного измерения твердости по шкале С Роквелла.

<sup>b</sup> – Предел твердости не установлен, но максимальный разброс ограничен как элемент контроля технологического процесса.

Таблица 4 - Механические свойства обсадных труб, изготовленных по API Spec 5CT (11-е издание)

| Группа прочности | Тип | Полное относит. удлинение под нагрузкой, % | Предел текучести, МПа |      | Предел прочности, мин. МПа | Максимальная твердость <sup>a,c</sup> |     | Заданная толщина стенки, мм | Допустимый разброс твердости <sup>b</sup> HRC |
|------------------|-----|--|-----------------------|------|----------------------------|---------------------------------------|-----|-----------------------------|---|
|                  |     |  | мин.                  | макс |                            | HRC                                   | HBW |                             |   |
| H40              | -   | 0,5  | 276                   | 552  | 414                        | -                                     | -   | -                           | -   |
| J55              | -   | 0,5  | 379                   | 552  | 517                        | -                                     | -   | -                           | -   |
| K55              | -   | 0,5  | 379                   | 552  | 655                        | -                                     | -   | -                           | -   |
| N80              | 1   | 0,5  | 552                   | 758  | 689                        | -                                     | -   | -                           | -   |
| N80              | Q   | 0,5  | 552                   | 758  | 689                        | -                                     | -   | -                           | -   |
| R95              | -   | 0,5  | 655                   | 758  | 724                        | -                                     | -   | -                           | -   |
| L80              | 1   | 0,5  | 552                   | 655  | 655                        | 23                                    | 241 | -                           | -   |
| C90              | -   | 0,5  | 621                   | 724  | 689                        | 25,4                                  | 255 | ≤12,70                      | 3,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | от 12,71 до 19,04           | 4,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | от 19,05 до 25,39           | 5,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | ≥25,40                      | 6,0   |
| T95              | -   | 0,5  | 655                   | 758  | 724                        | 25,4                                  | 255 | ≤12,70                      | 3,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | от 12,71 до 19,04           | 4,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | от 19,05 до 25,39           | 5,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | ≥25,40                      | 6,0   |
| C110             | -   | 0,7  | 758                   | 826  | 793                        | 30                                    | 286 | ≤12,70                      | 3,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | от 12,71 до 19,04           | 4,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | от 19,05 до 25,39           | 5,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | ≥25,40                      | 6,0   |
| P110             | -   | 0,6  | 758                   | 965  | 862                        | -                                     | -   | от 12,71 до 19,04           | 4,0   |
| Q125             | -   | 0,65                                       | 862                   | 1034 | 931                        | b                                     | -   | от 19,05 до 25,39           | 3,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | ≥25,40                      | 4,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | ≥19,05                      | 5,0   |
| C125             | -   | 0,75                                       | 862                   | 931  | 896                        | 34,0                                  | 319 | ≤12,70                      | 3,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | от 12,71 до 19,04           | 4,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | от 19,05 до 25,39           | 5,0   |
|                  |     |  |                       |      |                            |                                       |     | ≥25,40                      | 6,0   |

<sup>a</sup> – В спорных случаях в качестве арбитражного метода должен быть применен метод лабораторного измерения твердости по шкале С Роквелла.

<sup>b</sup> – Предел твердости не установлен, но максимальный разброс ограничен производственным контролем.

<sup>c</sup> - В случае испытаний на твердость по толщине стенки изделий групп прочности L80, C90, T95, C110 и C125 требования, указанные по шкале С Роквелла (HRC), относятся к максимальному среднему значению твердости.

|                    |   |                 |              |
|--------------------|---|-----------------|--------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025  |
|                    |   |                 | стр. 8 из 20 |

Таблица 5 – Механические свойства обсадных труб, изготовленных по СТ РК ИСО 11960-2009

| Группа прочности | Тип   | Полное относит. удлинение под нагрузкой, % | Предел текучести, МПа |      | Предел прочности, мин. МПа | Максимальная твердость <sup>a</sup> |     | Заданная толщина стенки, мм | Допустимый разброс твердости <sup>b</sup> HRC |
|------------------|-------|--|-----------------------|------|----------------------------|-------------------------------------|-----|-----------------------------|---|
|                  |       |  | мин.                  | макс |                            | HRC                                 | HBW |                             |   |
| H40              | -     | 0,5  | 276                   | 552  | 414                        | -                                   | -   | -                           | -   |
| J55              | -     | 0,5  | 379                   | 552  | 517                        | -                                   | -   | -                           | -   |
| K55              | -     | 0,5  | 379                   | 552  | 655                        | -                                   | -   | -                           | -   |
| N80              | 1     | 0,5  | 552                   | 758  | 689                        | -                                   | -   | -                           | -   |
| N80              | Q     | 0,5  | 552                   | 758  | 689                        | -                                   | -   | -                           | -   |
| M65              | -     | 0,5  | 448                   | 586  | 586                        | 22                                  | 235 | -                           | -   |
| L80              | 1     | 0,5  | 552                   | 655  | 655                        | 23                                  | 241 | -                           | -   |
| C90              | 1 и 2 | 0,5  | 621                   | 724  | 689                        | 25,4                                | 255 | ≤12,70                      | 3,0   |
| C90              | 1 и 2 | 0,5  | 621                   | 724  | 689                        | 25,4                                | 255 | от 12,71 до 19,04           | 4,0   |
| C90              | 1 и 2 | 0,5  | 621                   | 724  | 689                        | 25,4                                | 255 | от 19,05 до 25,39           | 5,0   |
| C90              | 1 и 2 | 0,5  | 621                   | 724  | 689                        | 25,4                                | 255 | ≥25,40                      | 6,0   |
| C95              | -     | 0,5  | 655                   | 758  | 724                        | -                                   | -   | -                           | -   |
| T95              | 1 и 2 | 0,5  | 655                   | 758  | 724                        | 25,4                                | 255 | ≤12,70                      | 3,0   |
| T95              | 1 и 2 | 0,5  | 655                   | 758  | 724                        | 25,4                                | 255 | от 12,71 до 19,04           | 4,0   |
| T95              | 1 и 2 | 0,5  | 655                   | 758  | 724                        | 25,4                                | 255 | от 19,05 до 25,39           | 5,0   |
| T95              | 1 и 2 | 0,5  | 655                   | 758  | 724                        | 25,4                                | 255 | ≥25,40                      | 6,0   |
| P110             | -     | 0,6  | 758                   | 965  | 862                        | -                                   | -   | -                           | 4,0   |
| Q125             | Все   | 0,65                                       | 862                   | 1034 | 931                        | b                                   | -   | ≤12,70                      | 3,0   |
| Q125             | Все   | 0,65                                       | 862                   | 1034 | 931                        | b                                   | -   | от 12,71 до 19,04           | 4,0   |
| Q125             | Все   | 0,65                                       | 862                   | 1034 | 931                        | b                                   | -   | ≥19,05                      | 5,0   |

<sup>a</sup> – В спорных случаях в качестве арбитражного метода должен быть применен метод лабораторного измерения твердости по шкале С Роквелла.

<sup>b</sup> – Предел твердости не установлен, но максимальный разброс ограничен как элемент контроля технологического процесса.

Таблица 6 – Механические свойства обсадных труб, изготовленных по ТУ 1321-007-96380705-2010 и ТУ 14-3Р-29-2007

| Группа прочности | Предел текучести $\sigma_T$ |          | Предел прочности $\sigma_B$ | Относительное удлинение $\delta_5$ , % не менее |
|------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|---|
|                  | не менее                    | не более |                             |   |
| Д                | 379                         | 552      | 655                         | 14,3  |
| К                | 490                         | -        | 687                         | 12,0  |
| Е                | 552                         | 758      | 689                         | 13,0  |
| Л                | 655                         | 862      | 758                         | 12,3  |
| М                | 758                         | 965      | 862                         | 10,8  |
| Р                | 930                         | 1137     | 1000                        | 9,5   |

1.2.4 Остальные технические характеристики в соответствии с нормативной документацией на продукцию.

### 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность поставки зависит от требований заказа.

1.3.2 Комплектность соответствует сопроводительным документам, удостоверяющим поставляемую продукцию (накладная, счет-фактура, спецификация, руководство по эксплуатации и т.д.).

1.3.3 Комплектность документации:

- сертификат качества на продукцию – 1 экземпляр на партию;
- руководство по эксплуатации – размещено на интернет-ресурсе [www.kspsteel.kz](http://www.kspsteel.kz);
- копия обоснования безопасности – 1 экземпляр;
- разрешительная документация на изделие – 1 комплект на партию труб;
- чертежи, схемы, расчеты и другая документация в соответствии с договором поставки (контракта).

### 1.4 Показатели надежности

|                    |   |                 |              |
|--------------------|---|-----------------|--------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025  |
|                    |   |                 | стр. 9 из 20 |

1.4.1 Изготовитель гарантирует соответствие обсадных труб требованиям внешней нормативной документации (ГОСТ 632-80, ГОСТ 31446-2017, API 5CT (11е издание), СТ РК ИСО 11960-2009, ТУ 14-ЗР-29-2007, ТУ 1321-007-96380705-2010) при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), транспортировки и хранения, установленных в Руководстве по эксплуатации обсадных труб (действующая редакция).

1.4.2 Срок службы обсадной колонны из бесшовных стальных труб варьируется в зависимости от условий эксплуатации, местности, физических и химических свойств транспортируемой среды.

1.4.3 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям нормативно-технической документации в течение срока, оговоренного в контракте (договоре на поставку) при условии соблюдения процедур по эксплуатации и хранению труб.

#### 1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировку, упаковку, транспортирование и хранение производят в соответствии с требованиями ГОСТ 632-80, ГОСТ 31446-2017, API 5CT (11е издание), СТ РК ИСО 11960-2009, ТУ 14-ЗР-29-2007 и ТУ 1321-007-96380705-2010.

1.5.2 Маркировка краской должна содержать размер трубы, группу прочности, номер плавки, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, дату производства, вес и длину каждой трубы. В зависимости от требований нормативной документации маркировка может содержать дополнительные сведения.

1.5.3 В зависимости от требований нормативной документации на продукцию маркировку наносят клеймением и (или) несмываемой краской.

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 10 из 20 |

**Перечень стандартов и нормативно-технической документации, использованных при испытании в производстве обсадных труб**

| Обозначение документа   |
|---|
| API 5CT (11е издание, введено в действие 19.12.2024г) «Обсадные и насосно-компрессорные трубы»  |
| ГОСТ 632-80 «Трубы обсадные и муфты к ним. Технические условия»   |
| ГОСТ 31446-2017 «Трубы стальные обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности»   |
| СТ РК ИСО 11960-2009 «Стальные трубы, используемые в скважинах как обсадные и насосно-компрессорные»  |
| ТУ 14-ЗР-29-2007 «Трубы стальные бесшовные и электросварные обсадные и муфты к ним повышенной эксплуатационной надежности с резьбовым соединением типа «БАТТРЕСС»»  |
| ТУ 1321-007-96380705-2010 «Трубы стальные бесшовные обсадные и муфты к ним повышенной эксплуатационной надежности с резьбовым соединением типа «Баттресс» и уплотнением из полимерного материала»                                       |
| ГОСТ 7565-81 «Методы отбора проб для определения химического состава»   |
| ГОСТ 8695-75 «Трубы. Метод испытания на сплющивание»  |
| ГОСТ 10006-80 «Трубы металлические. Метод испытания на растяжение»  |
| ГОСТ 3845-75 «Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением»  |
| ГОСТ 10692-2015 «Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Прием, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение»   |
| ASTM A370 «Стандартные методы испытаний и определения для механических испытаний стальных изделий» (действующая редакция)   |
| ASTM A751 «Стандартные методы испытаний, практика и терминология химического анализа стальных изделий» (действующая редакция)   |
| ASTM E10 «Стандартный метод определения твердости металлических изделий по Бринеллю» (действующая редакция)   |
| ASTM E18 «Стандартные методы определения твердости металлических изделий по Роквеллу» (действующая редакция)  |
| ASTM E23 «Стандартные методы испытания на ударную прочность металлических изделий в виде прутка с надрезом» (действующая редакция)  |
| ASTM E112 «Стандартные методы испытаний для определения среднего размера зерна» (действующая редакция)  |
| ASTM E213 «Стандартная практика ультразвукового контроля металлических труб и трубопроводов» (действующая редакция)   |
| ASTM E570 «Стандартное практическое руководство по исследованию рассеяния магнитного потока ферромагнитных стальных трубных изделий» (действующая редакция)   |
| ASTM E3024 «Стандартная практика магнитопорошкового контроля для общей промышленности» (действующая редакция)   |
| ASTM E709 «Стандартное руководство по магнитопорошковой дефектоскопии» (действующая редакция)   |
| ISO 643 «Сталь – Микрографическое определение соответствующего размера зерна» (действующая редакция)  |
| NACE TM 0177-2016 «Лабораторный контроль металлов на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением и коррозионному растрескиванию под напряжением в средах, содержащих H <sub>2</sub> S»                         |
| API 5B (16-е издание) «Нарезание, калибрование и контроль качества резьбы обсадных, насосно-компрессорных труб и магистральных трубопроводов»   |
| ГОСТ Р 54124-2010 «Безопасность машин и оборудования. Оценка риска»   |
| ISO 10400 «Нефтегазовая промышленность – Уравнения и расчеты характеристик обсадных, насосно-компрессорных, бурительных труб и магистральных труб, применяемых в качестве обсадных и насосно-компрессорных труб» (действующая редакция) |
| ГОСТ Р ИСО 12100-1-2007, ГОСТ Р ИСО 12100-2-2007 «Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования», часть 1, часть 2   |

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 11 из 20 |

## 2 Общие принципы обеспечения безопасности изделия

2.1 Основной принцип обеспечения безопасности – труба должна обеспечить надежность и безопасность эксплуатации в течение назначенного срока службы.

2.2 На этапе проектирования и производства реализованы следующие общие принципы безопасности:

- принцип пассивной безопасности;
- принцип экологической безопасности;
- анализ возможных прогнозируемых рисков и имеющихся проектов поставки продукции по объектам-аналогам;
- учет недопустимого риска эксплуатации изделий;
- принцип использования сырья, материалов и веществ при производстве труб, не угрожающих безопасности жизни и здоровью людей, имуществу физических и юридических лиц, экологии;
- принцип обеспечения необходимого и достаточного уровня надежности изделий, который обеспечивается:
  - 1) соответствием свойств показателям назначения и требованиям заказчика;
  - 2) правильным применением марок сталей для изготовления трубы;
  - 3) физико-химическими испытаниями образцов трубы;
  - 4) применением технически обоснованных критериев качества, применяемых технологических процессов и операций.

2.2.1 Физико-химические испытания образцов труб производится в соответствии с требованиями стандартов, регламентирующих принципы проведения испытаний.

2.2.2 Технологические режимы изготовления выбраны в зависимости от свойств и параметров рабочей среды, и обеспечивает надежность функционирования обсадной колонны в рабочих условиях.

2.2.3 Материалы, применяемые при изготовлении труб, проходят входной контроль и проверку соответствия требованиям действующих стандартов по сертификатам заводов-изготовителей.

2.2.4 Поверхности труб не имеют заусенцев, острых кромок и прочих дефектов, представляющих опасность травмирования монтажного и обслуживающего персонала.

2.2.5 Тело трубы герметично и исключает пропуски рабочей среды, что достигается контролем герметичности методом гидравлического испытания каждой трубы.

2.3 На стадиях ввода в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации реализованы следующие принципы обеспечения безопасности:

- принцип глубокоэшелонной защиты при обеспечении безопасности изделий;
- принцип распределения ответственности за обеспечение безопасности;
- принцип исключения ошибок при сборе обсадной колонны, которые могут быть источником опасности;
- принцип обеспечения технического обслуживания с минимизацией риска для обслуживающего персонала;
- принцип обеспечения квалифицированным персоналом;
- принцип управления качеством при эксплуатации;
- принцип управления охраной окружающей среды;
- сбор данных и анализ информации по отказам изделий и ошибкам персонала.

## 3 Требования к надежности изделия

3.1 Трубы обсадные относятся к классу незаменимых изделий.

3.2 Надежность обсадной колонны складывается из надежности корпуса трубы, соединения «труба-муфта».

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 12 из 20 |

3.3 Надежность тела трубы обеспечивается запасом прочности материала, который закладывается на стадии производства благодаря применению соответствующих технологических операций, установленным и аттестованным режимам термической обработки, строгом входном контроле на предприятии-изготовителе труб, гарантией предприятия-изготовителя, а также сертификатами и свидетельствами о государственной регистрации.

3.4 Надежность соединений обеспечивается гидравлическим стендовым испытанием на заводе-изготовителе, применении рекомендуемых моментов свинчивания муфт и труб, использованием сертифицированных резьбоуплотнительных смазок, устойчивых к высокому давлению, температуре, воздействию агрессивных сред.

#### 3.5 Показатели надежности труб

Назначенный срок службы для обсадных труб по ГОСТ 632-80, ГОСТ 31446-2017, API 5CT (11e издание), СТ РК ИСО 11960-2009, ТУ 14-ЗР-29-2007, ТУ 1321-007-96380705-2010 составляет 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию при условиях:

- использовании обсадных труб с характеристиками, соответствующим проекту скважины;
- монтаж, контроль, испытания и техническое освидетельствование в процессе эксплуатации в соответствии с государственными нормами и правилами в области промышленной безопасности;
- соблюдение требований Руководства по эксплуатации.

#### 3.6 Контроль технического состояния обсадных колонн

Контроль технического состояния обсадных колонн осуществляется следующими методами:

- получение зависимостей, характеризующих первоначальное техническое состояние обсадных колонн и цементного кольца с целью формирования паспорта технического состояния крепи скважин;
- определение и контроль зон износа обсадных колонн, остаточной толщины труб и их остаточной прочности;
- обнаружение порывов и трещин по телу обсадных труб и их характера;
- обнаружение негерметичных муфтовых соединений и иных мест негерметичности;
- определение и контроль состояния цементного кольца и обнаружение интервалов заколонных перетоков.

Для изучения технического состояния обсадных колонн применяют методы: трубной профилометрии, электромагнитной дефектоскопии, электромагнитной толщинометрии, акустического каротажа, высокочувствительной термометрии и так далее.

#### 3.7 Критерии предельных состояний

К основным видам дефектов обсадных колонн относятся:

- сосредоточенный желобный износ замками труб буровой колонны в местах интенсивного искривления и перегибов стволов скважин более 50% толщины стенки;
- порезы и иссечение внутренней поверхности труб резцами долот при разбуривании цементных стаканов более 50% толщины стенки;
- деформация и смятие обсадных колонн;
- порезы и трещины по телу труб;
- сквозные потертости и ослабления резьб в муфтовых соединениях;
- потеря герметичности в муфтовых соединениях и по телу труб;
- коррозионные повреждения более 50% толщины стенки.

3.8 Основными причинами отказов при эксплуатации трубопровода может быть превышение допустимого режима работы и несоблюдение требований правил эксплуатации и технического обслуживания, изложенных в нормативно-технической документации. Основными критериями отказов являются:

- потеря прочности тела трубы;
- потеря герметичности по отношению к внешней среде.

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 13 из 20 |

### 3.9 Конструктивные способы повышения надежности

#### 3.9.1 Создание запаса прочности трубной продукции

##### 3.9.1.1 Расчет допустимого внутреннего избыточного давления

Расчеты должны быть проведены на основании формулы (14) стандарта ISO TR 10400:2007. Для расчета следует использовать модель пластического разрушения тела изделия с торцевым уплотнением со следующими коэффициентами:

$a_N = 0.125t$  глубина несовершенства, отнесенная к конкретному уровню приемки, то есть глубина несовершенства типа трещины, которая может быть допустима системой контроля;

$k_a = 2$ , коэффициент прочности при разрушении в соответствии с имеющимися результатами испытаний;

$k_{dr} = 1$ , поправочный коэффициент, рассчитанный по деформации трубы и деформационному упрочнению металла;

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

Максимальное избыточное внутреннее давление для обсадных труб по ГОСТ 632-80, ГОСТ 31446-2017, API 5CT (11-е издание), СТ РК ИСО 11960-2009, ТУ 14-3Р-29-2007 и ТУ 1321-007-96380705-2010, рекомендуется рассчитывать с учетом коэффициента запаса прочности 1,15.

##### 3.9.1.3 Прочность соединения обсадных труб

Расчеты должны быть проведены на основании формул (60), (61) стандарта ISO TR 10400:2007.

Прочность соединений обсадных труб с упорной резьбой должна быть рассчитана как минимальная прочность трубы и муфты под впадиной витка резьбы в плоскости торца трубы при механическом свинчивании.

Расчет прочности соединений обсадных труб с упорной резьбой/ с треугольной резьбой должен быть проведен на минимальную прочность резьбы трубы и на прочность резьбы муфты. Предельная растягивающая нагрузка для обсадных труб с упорной резьбой должна быть рассчитана для с учетом коэффициента запаса прочности 1,30.

#### 3.9.2 Организация системы технического диагностирования

В организации, эксплуатирующей и/или обслуживающей обсадную колонну, должна быть налажена система проведения технического диагностирования состояния скважин с утвержденной периодичностью.

#### 3.9.3 Обеспечение сохраняемости

Для обеспечения сохраняемости обсадных труб 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 обсадных труб. Комплекс мер для обеспечения сохранности обсадных труб указан в Руководстве по эксплуатации.

3.10 Основным фактором эксплуатационного способа обеспечения надежности является соответствие режима работы обсадной колонны паспортным показателям, своевременное проведение осмотра, технического обслуживания и диагностирования.

## 4 Требования к персоналу (пользователю изделия)

4.1 К обслуживанию обсадной колонны допускаются лица моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний к работе, ознакомленные с устройством, правилами безопасности, имеющие опыт обслуживания аналогичного оборудования.

4.2 Проверка знаний работников и аттестация должны проводиться в соответствии с графиком, разработанным организацией, эксплуатирующей трубы.

4.3 В процессе эксплуатации обсадной колонны персоналу следует руководствоваться соответствующими инструкциями по охране труда, утвержденными в установленном порядке.

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 14 из 20 |

4.4 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;
- бурильщик капитального ремонта скважин;
- оператор по подземному ремонту скважин;
- помощник бурильщика капитального ремонта скважин.

Персонал должен знать тип, размеры, маркировку резьбы, прочностные характеристики обсадных труб, критерии предельных состояний.

## 5 Анализ риска применения (использования) изделия

5.1 Анализ риска включает в себя следующие основные этапы:

- 1) идентификацию опасностей;
- 2) оценку риска;
- 3) разработку рекомендаций по уменьшению риска.

5.2 В данном разделе проведена идентификация опасностей и расчет степени риска эксплуатации изделия на основании требований ГОСТ Р 54124-2010.

В основе концепции риска лежит утверждение, 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 (рисунок 1).



Рисунок 1 – Графическое представление соотношения между опасностью, последовательностью событий, опасной ситуацией и вредом

5.3 При идентификации опасностей используются сведения о пределах использования труб обсадных и муфт к ним и сведений, указанных в ГОСТ Р ИСО 12100-1-2007 и ГОСТ Р ИСО 12100-2-2007.

5.4 При производстве труб стальных бесшовных были идентифицированы виды опасности на всех стадиях рабочего цикла изделия, характерные для данного изделия, для обеспечения механической безопасности.

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 15 из 20 |

5.5 В результате идентификации был определен перечень нежелательных событий, описаны источники опасности, факторы риска и условия возникновения и развития нежелательных событий, сделаны предварительные оценки опасности и риска, выработаны предварительные рекомендации по уменьшению опасностей.

5.6 К числу нежелательных событий были отнесены следующие события, происходящие или возможные во время эксплуатации труб:

- нанесение вреда при разрушении;
- нанесение вреда при потере герметичности.

5.7 Результаты анализа и оценки возможных мер по снижению риска приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты анализа остаточного риска

| Опасность   | Недостаточная прочность соединения при растяжении  | Неспособность тела изделия выдерживать 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<br>Установление максимально допустимой нагрузки   |   |   |  |
| Меры изготовителя по снижению риска                     | Контроль допуска ключевых характеристик изделия  |   |   |  |
| Меры по снижению риска при транспортировании и хранении | Меры по предупреждению изменений ключевых характеристик изделия (ухудшению) при транспортировании и хранении:<br>- нанесение резьбоуплотнительной смазки на все элементы резьбы;<br>- установка предохранительных деталей;<br>- соблюдение условий транспортирования и хранения. |   |   |  |
| Меры по снижению риска при эксплуатации                 | Соблюдение сроков и программ оценки технического состояния   |   |   | Соблюдение рекомендаций по свинчиванию |

## 6 Требования к безопасности при вводе в эксплуатацию изделия

6.1 Обсадные трубы являются элементом обсадной колонны, которая относится к категории опасных производственных объектов.

6.2 Организация работ по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации должна осуществляться на основании Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 года №188-V (для потребителей в Республике Казахстан), на основании Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013г. №101) для потребителей в Российской Федерации.

6.3 Система управления промышленной безопасностью производственных объектов должна предусматривать:

- идентификацию опасных производственных объектов;
- лицензирование деятельности по эксплуатации;
- организацию эксплуатации колонн с соблюдением требований нормативных документов;
- непрерывный контроль (мониторинг) состояния безопасности объектов;
- оценку состояния безопасности объектов и прогноз его изменения;
- выработку методов и планов поддержания безопасности объектов в пределах норм и допустимых рисков и реализацию этих планов;
- поддержание в готовности систем управления и оповещения, сил и средств по ликвидации аварий и их последствий на трубопроводах, взаимодействие с формированиями чрезвычайных ситуаций;
- взаимодействие с органами государственного надзора и контроля;

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| TOO<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства TOO «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 16 из 20 |

- обязательное страхование рисков ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов;
- разработку деклараций безопасности объекта.

6.4 При транспортировке и доставке изделий потребителю некоторые параметры изделий могут быть нарушены, поэтому обязательный контроль должен включать в себя:

- внешний визуальный контроль тела трубы, резьбовой поверхности на наличие повреждений;
- гидравлическое испытание;
- контроль внутреннего диаметра;
- при отсутствии предохранительных деталей, потерянных при транспортировании, обязателен контроль калибрами.

## 7 Требования к управлению безопасностью при эксплуатации изделия

7.1 К обслуживанию оборудования допускаются лица, удовлетворяющие требованиям раздела 4 настоящего обоснования безопасности.

7.2 В эксплуатационной организации должно быть назначено лицо, ответственное за производственный контроль и безопасную эксплуатацию оборудования.

7.3 Должностные инструкции для ответственных специалистов и производственные инструкции для обслуживающего персонала должны быть составлены на основании типовых инструкций, утвержденных уполномоченными государственными органами технического надзора.

7.4 При монтаже и эксплуатации обсадной колонны следует руководствоваться требованиями «Руководства по эксплуатации обсадных труб», утвержденного в установленном порядке.

7.5 В «Руководстве по эксплуатации обсадных труб» учтены все аспекты безопасности труб:

- ограничен круг лиц, допущенных к обслуживанию;
- изложены приемы работы, применение которых снижает риск ущерба и вреда здоровью;
- приведены требования по техническому обслуживанию и ремонту, выполнение которых обеспечивает поддержание трубопровода в исправном состоянии.

7.6 Опасностью при эксплуатации является разрушение обсадной колонны и (или) потери герметичности резьбового соединения. Следует избегать следующих событий, приводящих к причинению вреда (авариям):

- несоответствие выбранных труб проектной глубине и давлению;
- несоблюдение правил при погрузочно-разгрузочных операциях и транспортировании;
- несоблюдение правил при спуске и подъеме труб;
- несоответствующее хранение;
- приложение чрезмерного момента свинчивания;
- чрезмерное растяжение колонны при ее освобождении от прихватов;
- бурение внутри обсадочной колонны без протекторов;
- изгиб труб в размытой, незацементированной части ствола;
- падение колонны вниз, даже на незначительное расстояние.

Негерметичность соединений может быть вызвана следующими причинами:

- недокреплением труб при свинчивании;
- загрязнением резьбовых соединений;
- заеданием резьбы;
- чрезмерным натяжением колонны;
- падением колонны;
- приложением больших усилий к трубам при работе трубным ключом;
- отклонением формы профиля труб;

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 17 из 20 |

- нарушения порядка спуска труб, создавшим напряжения в резьбовых соединениях выше предела текучести металла.

#### 7.7 Программа контроля

Типовая программа контроля изделий включает в себя следующие технологические операции:

- сортировка, разбраковка, измерение длины изделий;
- очистка внутренней и наружной поверхности;
- контроль сплошности тела изделий на отсутствие дефектов методами неразрушающего контроля;
- определение толщины стенки;
- контроль элементов резьбы;
- гидравлическое испытание;
- оформление результатов контроля.

### 8 Требования к управлению качеством для обеспечения безопасности при эксплуатации изделия

8.1 На время эксплуатации должен быть составлен график проведения осмотров, мониторинга и технического обслуживания обсадных колонн, утвержденный руководителем эксплуатирующей организации. Ремонт и техническое обслуживание рекомендуется приурочить к плановому обслуживанию.

8.2 Паспорт на обсадные трубы должен содержаться в удовлетворительном состоянии.

8.3 Записи в паспорт должны вноситься лицом, ответственным за производственный контроль и безопасную эксплуатацию оборудования, либо сотрудником специализированной организации, разборчивым подчерком чернилами синего цвета.

8.4 Перед началом работы с обсадными трубами, обслуживающий персонал должен пройти проверку в соответствии с требованиями раздела 4 настоящего обоснования.

8.5 Необходимо своевременно проводить техническое обслуживание и мониторинг.

8.6 При выявлении дефектов, влияющих на безопасность эксплуатации, связанных с конструктивными решениями или методом изготовления бесшовных труб, необходимо проинформировать предприятие-изготовитель по установленной форме.

8.7 При выявлении дефектов, влияющих на безопасность эксплуатации обсадных колонн, связанных с особенностями эксплуатации в данной организации, необходимо провести проверку всех труб, эксплуатирующихся в данной организации в схожих условиях.

### 9 Требования к управлению охраны окружающей среды при вводе в эксплуатации и утилизации изделия

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

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

9.3 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.

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 18 из 20 |

## **10 Требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации**

10.1 В организации, эксплуатирующей скважину, должны быть налажены процесса мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для обеспечения своевременного устранения системных ошибок, допущенных при проектировании, производстве и монтаже, эксплуатации, утилизации, разработке документации на изделия, налажена система сбора информации по случаям причинения вреда жизни и здоровья, материальным ценностям, экологии и оценки из размера.

10.2 Основные рекомендации по предоставлению аварийных ситуаций приведены в Руководстве по эксплуатации обсадных труб.

10.3 Регламент действий для установления причин аварии

10.3.1 От аварийных изделий отбираются образцы для проведения экспертизы с целью выяснения причин аварий.

10.3.2 Отрезка образцов производится механическим способом по размерам, сохраняющим по возможности заводскую маркировку.

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

10.3.4 На каждом образце должно быть металлическое клеймение, означающее номер образца и номер скважины. В случае, когда заводская маркировка не попадает на образец, она должна быть перенесена на образец металлическим клеймением.

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

10.3.5 В сопроводительном документе или акте дается расшифровка клеймения, нанесенного на образец, и указывается: номер стандарта или технических условий, в соответствии с которыми изготовлено изделие, заводской номер, номер плавки, номер сертификата, дата изготовления, завод-изготовитель.

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

## **11 Требования безопасности при утилизации изделия**


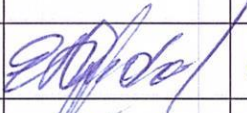


11.1 Предприятия, организации и хозяйства, заготавливающие, сдающие, перерабатывающие и переправляющие вторичные черные металлы, а также отгружающие или производящие их перегрузку в портах и прочих пунктах, должны проверить все вторичные черные металлы на взрывобезопасность и удалить из них все предметы,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

11.2 Сдаваемые в металлолом изделия должны быть освобождены от остатков горючих и смазочных веществ (а в зимнее время – от льда и снега) и доступны для осмотра внутренней поверхности.

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 19 из 20 |

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**Обоснование безопасности**  
**ОБ №03-2025**

**«Трубы стальные бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel»**


| Должностные лица   | Фамилия<br>инициалы | Подпись   | Дата       |
|--|---------------------|---|------------|
| <b>Разработано:</b><br>Начальник технологического отдела             | Касенов А.Т.        |  | 01.10.2025 |
| <b>Согласовано:</b>  |                     |   |            |
| Заместитель генерального директора по<br>производству                | Суханов Е.Н.        |  | 3.10.25    |
| Начальник трубопрокатного<br>производства                            | Мидони Н.В.         |  | 02.10.2025 |
| Заместитель начальника трубопрокатного<br>производства по технологии | Оспантаев М.К.      |  | 02.10.2025 |

|                    |   |                 |               |
|--------------------|---|-----------------|---------------|
| ТОО<br>«KSP Steel» | Обоснование безопасности «Трубы стальные<br>бесшовные обсадные производства ТОО «KSP Steel» | Редакция<br>2.0 | ОБ №03-2025   |
|                    |   |                 | стр. 20 из 20 |

### ИНФОРМАЦИЯ О ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ

| №<br>изменения | № и дата<br>распоряжения | Дата введения<br>изменения в действие |
|----------------|--------------------------|---------------------------------------|
|                |                          |                                       |
|                |                          |                                       |
|                |                          |                                       |
|                |                          |                                       |
|                |                          |                                       |

### ИНФОРМАЦИЯ О ПРОВЕДЕНИИ АКТУАЛИЗАЦИИ

| Дата ежегодной<br>актуализации | Результаты актуализации                                 | Фамилия, инициалы<br>разработчика | Подпись<br>разработчика   |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| 09.12.2025                     | Документ действителен<br>до 09.12.2026<br>без изменений | Касимов А.Т.                      |  |
|                                |   |                                   |   |
|                                |   |                                   |   |
|                                |   |                                   |   |
|                                |   |                                   |   |