



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дополнительного профессионального образования

**Наименование КЦН: «Эксплуатация электрооборудования АСУТП во
взрывопожароопасных зонах»**

(для электротехнического персонала по направлению деятельности АСУТП)

Направление: Автоматизация и управление нефтепродуктоперекачивающих станций

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТРАНСНЕФТЬ»
(ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»)

СОГЛАСОВАНО

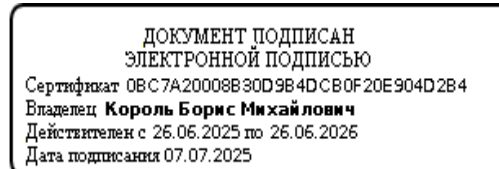
Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель - Муроз

УТВЕРЖДАЮ

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Б.М. Король



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

курса целевого назначения

«Эксплуатация электрооборудования АСУТП во взрывопожароопасных зонах»

(для электротехнического персонала по направлению деятельности АСУТП)

Заместитель вице-президента
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев

Москва 2025



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
2	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	6
3	УЧЕБНЫЙ ПЛАН	7
4	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	7
4.1	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	7
4.2	СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....	7
5	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.....	9
6	ЭКЗАМЕН.....	10
7	ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.....	11
8	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	12

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применены следующие сокращения:

АТЕХ – директивы ЕС, описывающие требования к оборудованию и работе в потенциально взрывоопасной среде.

АСУТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;

БПО – база производственного обслуживания;

ВЗЭО – взрывозащищённое электрооборудование;

ГЖ – горючая жидкость;

ГОСТ – государственный стандарт;

ИТР – инженерно-технический работник;

КОО – корпоративная образовательная организация;

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость;

МТ – магистральный трубопровод;

НКПРП – нижний концентрационный предел распространения пламени;

НПС – нефтеперекачивающая (нефтепродуктоперекачивающая) станция;

ОСТ – организация системы «Транснефть»;

ПАО – публичное акционерное общество;

ПУЭ – Правила устройства электроустановок;

РФ – Российская Федерация;

СП – свод правил;

ТОР – техническое обслуживание и ремонт;

ТР ТС – технический регламент таможенного союза;

ФЗ – федеральный закон.

2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (шестое и седьмое издание) и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных Приказом Минтруда от 15.12.2020 №903н.

Цель обучения: приобретение знаний и умений электротехническим персоналом по направлению деятельности АСУТП (рабочие и ИТР) в части проведения проверок электрооборудования во взрывопожароопасных зонах объектов МТ.

Планируемые результаты освоения программы: приобретение необходимых знаний электротехническим персоналом по направлению деятельности АСУТП при эксплуатации в части проведения проверок электрооборудования во взрывопожароопасных зонах объектов МТ.

Знания:

- требования нормативных документов при эксплуатации электрооборудования АСУТП на объектах МТ в части их проверок;
- классификация и характеристики взрывоопасных смесей, взрывоопасных и пожароопасных зон на объектах магистральных трубопроводов;
- уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищенного электрооборудования, эксплуатируемого службой АСУТП;
- монтаж и эксплуатация взрывозащищенного электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

Умения и навыки:

- определять и проверять параметры взрывозащиты электрооборудования АСУТП вида «d», «i», «e», «s», «m»;
- заполнять эксплуатационную документацию на взрывозащищенное электрооборудование.

Особенности организации учебного процесса.

Программа курсов целевого назначения для электротехнического персонала по направлению деятельности АСУТП включает в себя форму обучения - с отрывом от производства. С целью предварительной оценки подготовленности обучающегося, а также для определения стратегии обучения с учетом особенностей каждой группы, перед началом обучения в образовательной организации должно быть предусмотрено проведение входного контроля знаний с использованием тестовых вопросов, разработанных специалистами образовательной организации. По результатам входного тестирования должно быть принято решение о проведении консультаций или дополнительных занятий с обучающимися.

Формы контроля обучения:

- после изучения каждой темы должен проводиться текущий контроль знаний в виде устного опроса;
- итоговые в виде экзамена.

Категория слушателей: электротехнический персонал (рабочие и ИТР) по направлению деятельности АСУТП, ответственный за эксплуатацию и проведение проверок взрывозащищенного электрооборудования.

Средства обучения:

- учебные пособия;
- методические руководства;
- наглядные пособия и плакаты;
- комплект презентаций;
- учебные стенды для работы с оборудованием АСУТП.

3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Этапы обучения	Количество часов
1	Теоретическое обучение	13
2	Практическое обучение	13
3	Экзамен	6
	ИТОГО	32

4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	1
2.	Классификация и характеристики взрывоопасных смесей, взрывоопасных и пожароопасных зон	2
3.	Уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищенного электрооборудования	2
4.	Требования к монтажу электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах	3
5.	Требования к проведению проверок взрывозащищенного электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах	3
6.	Бережливое производство: инструменты поиска и устранения потерь	2
	ИТОГО	13

4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Тема 1. Вводное занятие

Проведение вводного инструктажа по охране труда и вводного противопожарного инструктажа. Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательной организации.

Тема 2. Классификация и характеристики взрывоопасных смесей, взрывоопасных и пожароопасных зон

Классификация веществ по взрывопожароопасности, в т.ч. нефти и нефтепродуктов. Категории и группы взрывоопасных смесей по ГОСТ.

Классификация, характеристики и размеры взрывоопасных и смежных с ними зон по СП 423.1325800.2018 «Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах», по «Правилам устройства электроустановок» и №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» для помещений и наружных установок на объектах магистральных трубопроводов. Зоны класса В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, 0,1,2 на объектах МТ.

Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

Классификация и характеристика пожароопасных зон на объектах МТ.

Тема 3. Уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищённого электрооборудования АСУТП

Понятие уровней и видов взрывозащиты взрывозащищённого электрооборудования, эксплуатируемого службой АСУТП.

Маркировка взрывозащищённого электрооборудования АСУТП, применяемого на объектах МТ по государственным стандартам, АТЕХ. Знаки «X» и «U» в конце маркировки.

Устройство взрывозащищённого электрооборудования АСУТП в соответствии со стандартами на каждый вид взрывозащиты по ГОСТ: «d», «i», «e», «s», «m».

Связанное электрооборудование. Понятие, требования, примеры маркировок.

Климатическое исполнение и категория размещения электрооборудования АСУТП.

Степени защиты электрооборудования, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

Тема 4. Требования к монтажу электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах

Проверка соответствия монтируемого взрывозащищённого электрооборудования АСУТП взрывоопасным и пожароопасным зонам.

Требования к кабельной продукции АСУТП при прокладке во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Основные способы прокладки кабельной продукции АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Требования к проходам кабельной продукции АСУТП через стены и перекрытия во взрывоопасных зонах объектов МТ.

Виды взрывозащищённых кабельных вводов. Алгоритм выбора взрывозащищённого кабельного ввода. Требования к монтажу кабельных вводов. Требования к проверке затяжки кабельных вводов и болтовых соединений.

Примеры (фотографии) некачественного монтажа взрывозащищённого электрооборудования АСУТП на объектах МТ.

Тема 5. Требования к проведению проверок взрывозащищённого электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах

Виды, формы разрешительной и эксплуатационной документации на взрывозащищённое электрооборудование, относящегося к зоне ответственности АСУТП (сертификаты, эксплуатационный формуляр (паспорт), график проверок взрывозащищённого электрооборудования, акт выполненных работ). Примеры заполнения эксплуатационной документации на взрывозащищённое электрооборудование АСУТП.

Требования безопасности при проведении работ по ТОР взрывозащищённого электрооборудования АСУТП. Классификация и объем проверок электрооборудования, относящегося к зоне ответственности АСУТП с видами взрывозащиты «d», «i», «e», «s», «m». Правила осмотра кабельной продукции АСУТП при проведении проверок. Правила замены элементов питания взрывозащищённого электрооборудования АСУТП.

Примеры (фотографии) нарушений эксплуатации взрывозащищённого электрооборудования, относящегося к зоне ответственности АСУТП.

Тема 6. Бережливое производство: инструменты поиска и устранения потерь

Краткое знакомство с методологией СРТ «ОПТИМУМ»: видение, принципы, история развития СРТ.

Изучения понятия «Бережливое производство». Краткая история возникновения концепции бережливого производства, цели и преимущества внедрения данного подхода на предприятии.

Знакомство с понятием «Процесс». Определение ценностей и потерь в производственной деятельности. 10 основных видов потерь.

Изучение инструменты поиска потерь (хронометраж, диаграмма спагетти, голос клиента).

Изучение инструментов устранения потерь (Стандартные операционные процедуры (СОП), 5С).

5 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Первичный инструктаж на рабочем месте	1
2.	Работы по сборке взрывозащищённых кабельных вводов	2
3.	Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «d»	3
4.	Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «i»	4
5.	Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «e»	3
	ИТОГО	13

5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Тема 1. Первичный инструктаж на рабочем месте

Проведение для обучающихся мастером производственного обучения или инструктором производственного обучения первичного инструктажа на рабочем месте, где будет проводиться производственное обучение в образовательной организации, по утвержденной программе инструктажа, с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

Тема 2. Работы по сборке взрывозащищённых кабельных вводов

Порядок подготовки к монтажу кабеля в оборудование АСУТП с использованием взрывозащищённого кабельного ввода. Изучение технологии по заведению кабельной продукции через различные виды кабельных вводов. Правила сборки различных видов взрывозащищённых кабельных вводов. Проверка момента затяжки кабельных вводов.

Тема 3. Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «d»

Определение параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП с видом «взрывонепроницаемая оболочка» с применением необходимых инструментов.

Выполнение работ по проведению визуальных, непосредственных и детальных проверок взрывозащищенного электрооборудования вида «d» с записью результатов в соответствующий акт.

Тема 4. Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «i»

Определение параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП с видом «искробезопасная цепь». Проверка расстояний между искроопасными и искробезопасными клеммами. Требования к расчету характеристик кабеля при подключении датчиков (преобразователей) к искробезопасным барьерам.

Выполнение работ по проведению визуальных, непосредственных и детальных проверок взрывозащищенного электрооборудования вида «i» с записью результатов в соответствующий акт.

Тема 5. Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «е»

Определение параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП с видом «повышенная надёжность». Проверка расстояний между искроопасными и искробезопасными клеммами.

Выполнение работ по проведению визуальных, непосредственных и детальных проверок взрывозащищенного электрооборудования вида «е» с записью результатов в соответствующий акт.

6 ЭКЗАМЕН

Итоговая аттестация состоит из проверки знаний слушателей по практической и теоретической части программы (практический и теоретический экзамен).

Качество выполнения практической экзаменационной работы оценивается экзаменационной комиссией образовательной организации.

Оценка за итоговую аттестацию определяется методом расчета средней оценки за теоретический экзамен и экзаменационную практическую работу.

По результатам итоговой аттестации оформляется протокол.

Лицам, получившим положительные оценки, выдается документ установленного образовательной организацией образца, подтверждающий обучение на настоящих курсах.

6.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Этапы	Количество часов
1	Теоретический экзамен	1
2	Экзаменационная практическая работа	5
ИТОГО		6

6.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Тема 1. Теоретический экзамен (1 час)

Теоретический экзамен проводится в форме тестирования с использованием соответствующего программного обеспечения, где тест состоит не менее, чем из 30 вопросов. Тестовые вопросы должны быть разработаны в составе комплекта УМД к данной программе.

Критерии оценивания результатов тестирования обучающихся следующие:

- 75-85% правильных ответов – удовлетворительно;
- 86-95% правильных ответов – хорошо;
- 96-100% правильных ответов – отлично.

Тема 2. Экзаменационная практическая работа (5 часов)

Проводится в форме практической работы, в рамках которой каждому обучающемуся необходимо выполнить практическое задание, состоящее из следующих этапов:

1. Проведение детальной проверки взрывозащищенного электрооборудования с различными видами взрывозащиты («d», «i», «e») на учебном стенде согласно типовому перечню показателей, проверяемых при детальных проверках ВЗЭО;

2. Заполнение акта детальной проверки взрывозащищенного электрооборудования с обязательным заполнением выявленных замечаний и составлении заключения о состоянии оборудования.

7 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол- во	Примечания
1	2	3	4	5
1.	Коврик диэлектрический	шт.	–	По количеству рабочих мест
2.	Комплект искробезопасного инструмента для проведения слесарно-монтажных работ	компл.	–	По количеству рабочих мест
3.	Комплект инструментов электромонтажных с изолированными ручками (до 1000 В)	компл.	–	По количеству рабочих мест
4.	Образцы ВЗЭО АСУТП вида «d» в комплекте с кабельными вводами, инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
5.	Образцы ВЗЭО АСУТП вида «i» в комплекте с искробезопасными барьерами, инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
6.	Образцы взрывозащищенного электрооборудования вида «e» в комплекте с инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
7.	Образцы ВЗЭО АСУТП вида «s» в комплекте с инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
8.	Динамометрический ключ с комплектом рожковых насадок	шт.	–	По количеству рабочих мест
9.	Мультиметр цифровой	шт.	–	По количеству рабочих мест
10.	Цифровой универсальный переносной измеритель емкости и индуктивности	шт.	–	По количеству рабочих мест
11.	Учебный стенд для проведения проверок, в комплекте с взрывозащищенным электрооборудованием различных видов взрывозащиты («d», «i», «e»)	шт.	1	Не менее

8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ¹

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- 2 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- 3 Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
- 4 Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издания шестое и седьмое.
- 5 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ).
- 6 ТР ТС 012/2011 Технический регламент таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».
- 7 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- 8 ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
- 9 ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».
- 10 ГОСТ 12.1.010-76 «Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования».
- 11 ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).
- 12 ГОСТ 30852.13-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)».
- 13 ГОСТ 30852.16-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)».
- 14 ГОСТ 31610.19-2022 Взрывоопасные среды. Часть 19. Текущий ремонт, капитальный ремонт и восстановление оборудования (МЭК 60079-19:1993).
- 15 ГОСТ 31610.20-1-2020 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные.
- 16 ГОСТ 31610.0-2019 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования) (МЭК 60079-0:1998).
- 17 ГОСТ 31610.19-2022 Взрывоопасные среды. Часть 19. Текущий ремонт, капитальный ремонт и восстановление оборудования.
- 18 ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок.
- 19 ГОСТ IEC 60079-17-2013 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок.
- 20 СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

¹) При пользовании настоящим нормативным документом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативным документом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

21 СП12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

22 СП 423.1325800.2018 «Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах».

23 РД-13.110.00-КТН-0357-24 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электроустановки. Порядок безопасного выполнения работ.

24 РД-13.110.00-КТН-0031-24 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ПАО "Транснефть".

25 РД-13.100.50-КТН-263-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищённое. Требования к проверкам.

26 РД-35.240.00-КТН-178-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом».

27 РД-35.240.50-КТН-168-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Техническое обслуживание и ремонт».

28 РД-13.220.00-КТН-0243-20 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть».