



**НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ  
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

---

## **УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**дополнительного профессионального образования**

**Наименование КЦН: «Эксплуатация приборов контроля  
загазованности»**

**Направление: Автоматизация и управление нефтепродуктоперекачивающих станций**

**Новокуйбышевск, 2022 г.**

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

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент  
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель-Муроз  
«25» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Вице-президент  
ПАО «Транснефть»  
В.М. Король  
«31» \_\_\_\_\_ 2022 г.



**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
**курса целевого назначения**  
**«Эксплуатация приборов контроля загазованности»**

Заместитель вице-президента  
ПАО «Транснефть»  
Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев  
«25» август 2022 г.

Москва 2022



## 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 .....  | 8  |
| 5.1 | ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....   | 8  |
| 5.2 | СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....  | 8  |
| 6   | ЭКЗАМЕН .....  | 9  |
| 7   | ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ .....                  | 10 |
| 8   | СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....   | 12 |
|     | ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ<br>ЭКЗАМЕНУ ..... | 13 |

## **1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

БПО – база производственного обслуживания;

МПСА – микропроцессорная система автоматизации;

ОО – образовательная организация;

ОСТ – организация системы ПАО «Транснефть»;

МТ – магистральный трубопровод;

НПС – нефтеперекачивающая станция;

ПЛК – программируемый логический контроллер;

ПО – программное обеспечение;

СКЗ – система контроля загазованности;

ТОР – техническое обслуживание и ремонт.

## 2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель обучения:** подготовить обучающихся к применению в профессиональной деятельности знаний и умений по эксплуатации систем контроля загазованности.

Программа разработана с учетом требований, содержащихся в РД-03.100.30-КТН-192-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сборник учебных планов и программ обучения персонала блока автоматизированных систем управления технологическими процессами».

В результате прохождения программы, обучающиеся должны подтвердить:

**знания:**

- принципов построения и работы систем контроля загазованности;
- требований к проведению ТОР СКЗ.

**умения:**

- осуществлять механический и электрический монтаж СКЗ;
- настраивать вторичные приборы СКЗ;
- проводить поверку и калибровку СКЗ.

**Особенности организации учебного процесса**

Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение, экзамен в ОО. По завершении курса обучения и успешной сдачи экзамена обучающимся выдается удостоверение установленного ОО образца.

**Категория слушателей:** рабочие и специалисты участков эксплуатации систем автоматизации и телемеханики, ремонта и технического обслуживания систем автоматизации БПО, эксплуатирующие системы контроля загазованности.

### 3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № п/п        | Этапы обучения         | Количество часов |
|--------------|------------------------|------------------|
| 1            | Теоретическое обучение | 8                |
| 2            | Практическое обучение  | 8                |
| 3            | Экзамен                | 4                |
| <b>ИТОГО</b> |                        | <b>20</b>        |

### 4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

#### 4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п        | Наименование тем  | Количество часов |
|--------------|---|------------------|
| 1            | Приборы измерения и контроля загазованности                                       | 2                |
| 2            | Построение СКЗ  | 2                |
| 3            | Подготовка СКЗ к работе и ввод в эксплуатацию                                     | 2                |
| 4            | Техническое обслуживание, ремонт приборов для измерения и контроля загазованности | 2                |
| <b>ИТОГО</b> |   | <b>8</b>         |

#### 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

##### **Тема 1 Приборы измерения и контроля загазованности**

Классификация приборов контроля загазованности, применяемые в ПАО «Транснефть». Принцип работы датчиков загазованности. Методы контроля загазованности. Принцип работы газосигнализаторов.

##### **Тема 2 Построение СКЗ**

Требования, предъявляемые руководящими документами к построению СКЗ. Типовая структура построения СКЗ. Перечень параметров контроля и алгоритмы защиты НПС при обнаружении взрывоопасных концентраций паров нефти/нефтепродукта на объектах МТ.

##### **Тема 3 Подготовка СКЗ к работе и ввод в эксплуатацию**

Требования, предъявляемые заводской документацией и руководящими документами к монтажу датчиков загазованности.

Требования к проведению поверки и калибровки датчика загазованности и измерительного канала газоанализатора углеводородов оптического с применением поверочных газовых смесей. Отчетные документы.

##### **Тема 4 Техническое обслуживание, ремонт приборов для измерения и контроля загазованности**

Проведение работ по обслуживанию оборудования СКЗ, их содержание, объемы и требования к выполнению. Отчетная документация.

Обзор и анализ типовых причин отказов АСУТП и неверных действий персонала, произошедших на объектах МТ. Принятые меры в ПАО по недопущению подобных отказов.

## 5 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

### 5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Наименование тем                                    | Количество часов |
|-------|---|------------------|
| 1     | Механический монтаж СКЗ                             | 2                |
| 2     | Электрический монтаж СКЗ                            | 2                |
| 3     | Настройка вторичного прибора СКЗ                    | 2                |
| 4     | Организация технического обслуживания и ремонта СКЗ | 2                |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>8</b>         |

### 5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

#### **Тема 1 Механический монтаж СКЗ**

Механический монтаж датчика загазованности и вторичного прибора СКЗ на стенде.

#### **Тема 2 Электрический монтаж СКЗ**

Электрический монтаж датчика загазованности и вторичного прибора СКЗ на стенде.

#### **Тема 3 Настройка СКЗ**

Настройка и калибровка датчика загазованности с использованием заводского сервисного ПО (допускается без применения газовой смеси). Настройка датчика загазованности по HART-протоколу.

#### **Тема 4 Организация технического обслуживания и ремонта СКЗ**

Выполнение мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту СКЗ, предусмотренных регламентирующими документами (допускается без применения газовой смеси).

## **6 ЭКЗАМЕН**

Экзамен проводится в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из нижеприведенных экзаменационных заданий.

Качество ответов на вопросы теоретического экзамена оценивается экзаменационной комиссией образовательной организации.

По результатам теоретического экзамена оформляется протокол.

Лицам, получившим положительные оценки, выдается документ установленного образовательным учреждением образца, подтверждающий обучение на настоящих курсах.

## 7 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Реализация рабочей программы требует наличия лаборатории контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Техническая оснащенность:

| № п/п | Наименование  | Единица измерений | Количество                 | Примечания   |
|-------|---|-------------------|----------------------------|--|
| 1     | Источник бесперебойного питания on-line   | шт.               | 1                          |  |
| 2     | Коврик диэлектрический  | шт.               | По количеству рабочих мест |  |
| 3     | Комплект инструментов для резки металла, труб импульсных линий (ножницы по металлу ручные, ножницы рычажные настольные, ножницы ручные электрические, ножовки по металлу, труборезы ручные, трубогибы гидравлические) | компл.            | По количеству рабочих мест |  |
| 4     | Комплект инструментов для слесарно-сборочных работ  | компл.            | По количеству рабочих мест |  |
| 5     | Комплект инструментов измерительных для слесарных работ   | компл.            | По количеству рабочих мест | По профессии   |
| 6     | Комплект инструментов слесарных   | компл.            | По количеству рабочих мест | По профессии   |
| 7     | Комплект инструментов для соединения и оконцевания жил проводов и кабелей   | компл.            | По количеству рабочих мест |  |
| 8     | Комплект инструментов электромонтажных с изолированными ручками (до 1000 В)   | компл.            | По количеству рабочих мест |  |
| 9     | Комплект электрических принципиальных схем АСУ ТП объектов МН (МНПП)  | компл.            | По количеству рабочих мест | Используется на действующем производственном объекте |
| 10    | Комплект схем автоматизации оборудования и систем НПС и/или НППС  | компл.            | По количеству рабочих мест |  |
| 11    | Мегомметр   | шт.               | 2                          |  |
| 12    | Мультиметр цифровой   | шт.               | По количеству рабочих мест |  |

| №<br>п/п | Наименование   | Единица<br>измерений | Количество                 | Примечания |
|----------|--|----------------------|----------------------------|------------|
| 13       | Образцы кабельной продукции, используемой в составе систем автоматизации НПС, РП, ТМ (включая кабели передачи данных промышленных сетей связи)   | компл.               | 1                          |            |
| 14       | Огнетушитель порошковый или углекислотный  | шт.                  | 1                          |            |
| 15       | Осциллограф-мультиметр портативный цифровой  | шт.                  | 2                          |            |
| 16       | Преобразователь интерфейсов «RS-232/485», «RS-485/USB»   | шт.                  | По количеству рабочих мест |            |
| 17       | Цифровой универсальный переносной измеритель емкости и индуктивности   | шт.                  | По количеству рабочих мест |            |
| 18       | Стенд учебный для проверки работоспособности, калибровки, обслуживания и монтажа приборов измерения и контроля загазованности (в комплекте: система контроля загазованности в комплекте с датчиками (или аналогичная), источник питания постоянного тока регулируемый) | компл.               | 1                          |            |
| 19       | Указатель низкого напряжения (12-380 В)  | шт.                  | 1                          |            |

## 8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ<sup>1</sup>

1. ГОСТ 30805.22-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.
2. ГОСТ 30852.9-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон.
3. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
4. ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
5. ОТГ-35.240.00-КТН-014-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы контроля загазованности на объектах нефтеперекачивающих и нефтепродуктоперекачивающих станций. Общие технические требования».
6. ПМИ-19.020.00-КТН-013-16 «Типовая программа и методика испытаний системы контроля загазованности в центре испытаний и эксплуатации АСУТП АО «Транснефть – Диаскан».
7. РД-35.240.50-КТН-109-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения».
8. РД-35.240.50-КТН-168-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Техническое обслуживание и ремонт».

---

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

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ**

1. Дайте классификацию приборов контроля загазованности, применяемых в ПАО «Транснефть».
2. Перечислите требования к установке датчиков загазованности на объектах МТ.
3. Объясните алгоритм работы МПСА при достижении предельного уровня загазованности насосного зала МНС.
4. Перечислите требования к установке датчиков загазованности в соответствии с плотностью газов и паров.
5. Действия МПСА и технологического оборудования при поступлении сигнала «Аварийная загазованность».
6. Перечислите мероприятия, выполняемые при проведении ТО оптического датчика загазованности.
7. Перечислите требования к сопряжению СКЗ с системой автоматизации объекта.
8. Перечислите требования к составу и характеристикам системы СКЗ.
9. Перечислите требования к функциям системы СКЗ.
10. Перечислите требования к монтажу датчиков загазованности.
11. Объясните принцип работы оптико-абсорбционного датчика загазованности.
12. Перечислите уровни загазованности, при которых обеспечивается сигнализация.
13. Перечислите требования к отображению и передаче информации.
14. Объясните алгоритм работы МПСА при достижении аварийного уровня загазованности.
15. Объясните порядок калибровки и поверки датчиков загазованности и измерительных каналов.
16. Перечислите объекты МТ, где устанавливаются датчики загазованности.
17. Перечислите мероприятия при проведении ТОР СКЗ.
18. Перечислите уровни загазованности СКЗ, передаваемые в систему автоматизации объекта.
19. Перечислите промышленные интерфейсы и протокола связи, применяемые в СКЗ.
20. Объясните алгоритм работы МПСА при сохранении предельного уровня загазованности в течение 10 минут.