



**НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ  
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Директор ЧПОУ НУЦ**



**К.Н. Карханин**

**2022 год**

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
**дополнительного профессионального образования**

**Наименование КЦН: «Эксплуатация системы контроля уровня и температуры резервуарного парка»**

**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  
«19» сентября 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Вице-президент  
ПАО «Транснефть»

Б.М. Король  
«19» 09 2022 г.

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
курса целевого назначения  
**«Эксплуатация системы контроля уровня и температуры  
резервуарного парка»**

Заместитель вице-президента  
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев  
«19» сентября 2022 г.

Москва 2022



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	5
2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	6
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	8
4. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	8
5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.....	10
6. ЭКЗАМЕН.....	11
7. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.....	10
8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ.....	15

## 1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

**В настоящем документе применены следующие сокращения:**

АСУ - автоматизированная система управления;

СКУТ РП - система контроля уровня и температуры резервуарного парка;

КИП и А – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

ОО – образовательная организация;

КР – капитальный ремонт;

НД – нормативная документация;

РП – резервуарный парк;

СА и ПТО – средства автоматики и приборы технологического оборудования;

ТО – техническое обслуживание;

ТОР – техническое обслуживание и ремонт;

ТР – текущий ремонт.

## **2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **к учебной программе курса целевого назначения**

#### **«Эксплуатация системы контроля уровня и температуры резервуарного парка»**

Программа разработана с учетом требований РД-03.100.30-КТН-072-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обучение персонала организаций системы «Транснефть». Планирование и организация.

#### **Цель обучения:**

Целевым назначением курсов является обучение работников рабочих профессий принципам работы измерительной системы резервуарного парка, требованиям к монтажу и проведению ТОР приборов измерения уровня. Программа курса включает темы по изучению программно-аппаратной части измерительной системы резервуарного парка, а также схемы подключения датчиков, методы поиска и способы устранения неисправностей в СКУТ РП.

**Планируемые результаты освоения программы.** В результате освоения программы, обучающиеся должны освоить следующие знания и умения:

#### **Знания:**

- структуру построения измерительной системы резервуарного парка;
- принцип работы и устройство радарного уровнемера;
- принцип работы многоточечного преобразователя температуры и преобразователя давления;
- назначение и функциональный состав оборудования СКУТ РП;
- характерные неисправности и способы их устранения в СКУТ РП;
- объем работ по проведению технического обслуживания измерительной системы резервуарного парка.

#### **Умения:**

- осуществлять механический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов системы;
- подключать уровнемер, преобразователь температуры и давления к вторичным приборам;
- искать и устранять неисправности.

#### **Особенности организации учебного процесса.**

Форма обучения – очная. Программа включает в себя теоретическое обучение и практическое обучение. По завершению обучения проводится устный теоретический экзамен. При успешной сдаче экзамена обучающимся выдается документ установленного образовательной организацией образца.

**Формы контроля обучения:** итоговый, в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из экзаменационных вопросов.

**Категория слушателей:**

Курсы предназначены для слесарей КИПиА, электромехаников по средствам автоматике и приборам технологического оборудования.

**Средства обучения, используемые в данных курсах:**

- учебные пособия;
- плакаты, презентации;
- нормативно-техническая документация;
- АРМ, проектор.

### 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	Вводное занятие	2
2	Принцип построения измерительной системы резервуарного парка	2
3	Механический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов измерительной системы	2
4	Электрический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов измерительной системы	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>

#### 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

##### Тема 1 Вводное занятие

Требования, предъявляемые руководящими документами и заводской документацией к построению измерительной системы резервуарного парка, а также работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования измерительной системы, содержание, объемы и требования к выполнению.

##### Тема 2 Принцип построения измерительной системы резервуарного парка

Типовая структура построения измерительной системы резервуарного парка. Назначение и функциональный состав СКУТ РП. Технические требования к составу СКУТ РП.

Виды приборов для измерения и контроля уровня и температуры систем автоматизации резервуарного парка, применяемые в ПАО «Транснефть». Принцип работы и устройство радарного уровнемера. Принцип работы и устройство многоточечного преобразователя температуры. Полевое оборудование измерительной системы. Оборудование среднего и верхнего уровня. Способы калибровки радарных уровнемеров, порядок настройки СКУТ РП. ПТК РП: назначение, структура, функции, варианты подключения. Защиты резервуарного парка.

### **Тема 3 Механический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов измерительной системы**

Требования, предъявляемые руководящими документами и заводской документацией к монтажу уровнемера, многоточечного преобразователя температуры, преобразователя давления и другого КИП, применяемого в измерительной системе на резервуарах: РВС, РВСП, РВСПК, РВСПА, ЖБР. Последовательность сборки. Требования к свободному пространству, к патрубку.

Порядок действия персонала при очистке направляющей понтона (плавающей крыши) и измерительной трубы уровнемера от парафиновых отложений.

### **Тема 4 Электрический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов измерительной системы**

Требования, предъявляемые руководящими документами и заводской документацией к электрическому монтажу радарного уровнемера, многоточечного преобразователя температуры и другого КИП, применяемого в измерительной системе резервуарного парка. Подключение полевых устройств.

Характерные неисправности. Методы поиска и способы устранения неисправностей в СКУТ РП.

## 5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

### 5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Механический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов измерительной системы	2
2	Электрический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов измерительной системы	2
3	Подключение системы контроля уровня и температуры резервуарного парка к МПСА	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>

### 5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

#### **Тема 1 Механический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов измерительной системы**

Механический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов системы измерения на стенде.

#### **Тема 2 Электрический монтаж контрольно-измерительных и вторичных приборов измерительной системы**

Возможные схемы электрических соединений. Подключение уровнемера, преобразователя температуры и давления к вторичным приборам.

Характерные неисправности. Методы поиска и способы устранения неисправностей.

#### **Тема 3 Подключение системы контроля уровня и температуры резервуарного парка к МПСА**

Формирование полевой или интерфейсной шины. Организация сети передачи данных с помощью штатного пульта или HART-коммуникатора. Схемы подключения системы контроля уровня и температуры резервуарного парка к АРМ-оператора.

## **6. ЭКЗАМЕН**

Экзамен проводится в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из нижеприведенных экзаменационных вопросов. Допускается проведение теоретического экзамена в форме тестирования.

Качество ответов на вопросы теоретического экзамена оценивается экзаменационной комиссией образовательного учреждения.

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

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Кол-во	Примечания
1	Коврик диэлектрический	шт.	–	По количеству рабочих мест
2	Комплект инструментов для слесарно-сборочных работ	компл.	–	По количеству рабочих мест
3	Комплект инструментов измерительных для слесарных работ	компл.	–	По количеству рабочих мест
4	Комплект инструментов слесарных	компл.	–	По количеству рабочих мест
5	Комплект инструментов для соединения и оконцевания жил проводов и кабелей	компл.	–	По количеству рабочих мест
6	Комплект инструментов электромонтажных с изолированными ручками (до 1000 В)	компл.	–	По количеству рабочих мест
7	Комплект электрических принципиальных схем АСУ ТП объектов МН (МНПП)	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
8	Комплект схем автоматизации оборудования и систем НПС и/или НППС	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
9	Мегомметр	шт.	2	
10	Мультиметр цифровой	шт.	–	По количеству рабочих мест
11	Огнетушитель порошковый или углекислотный	шт.	1	В соответствии с требованиями обеспечения ППР
12	Преобразователь интерфейсов «RS-232/485», «RS-485/USB»	шт.	–	По количеству рабочих мест
13	Указатель низкого напряжения (12-380 В)	шт.	1	
14	Стенд учебный для проверки работоспособности, калибровки, обслуживания и монтажа приборов измерения и контроля температуры (в комплекте: калибратор температуры, магазин сопротивлений, контроллер температурный, набор термопреобразователей типа «ТСМ» («ТСП») с унифицированным токовым выходом со вторичными приборами, источник питания постоянного тока регулируемый)	компл.		По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
15	Стенд учебный для проверки работоспособности, калибровки,	компл.	1	

	обслуживания и монтажа приборов измерения и контроля уровня (в комплекте: приборы измерения уровня, сигнализатор уровня, источник питания постоянного тока регулируемый)			
16	Стенды демонстрационные по охране труда	компл.	1	По профессии
17	Стенды демонстрационные по устройству и эксплуатации оборудования	компл.	1	По профессии

## 8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ<sup>1</sup>

1 РД-01.040.17-КТН-0003-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обеспечение единства измерений в организациях системы «Транснефть». Основные положения».

2 РД-03.100.30-КТН-072-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обучение персонала организаций системы "Транснефть". Планирование и организация.

3 РД-03.100.50-КТН-049-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к структурным подразделениям, участвующим в реализации программы технического перевооружения, реконструкции, программы капитального ремонта, плана ремонтно-эксплуатационных нужд объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов (трубопроводов) ОАО «АК «Транснефть»».

4 РД-13.100.00-КТН-0160-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система управления промышленной безопасностью ПАО "Транснефть".

5 РД-13.200.00-КТН-116-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Учебно-информационные плакаты по безопасному производству работ».

6 РД-13.220.00-КТН-008-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Пожарная охрана объектов организаций системы «Транснефть»».

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

8 РД-17.020.00-КТН-191-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Поверка и калибровка средств измерений. Организация и порядок проведения в организациях системы «Транснефть»».

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

10 РД-35.240.50-КТН-0109-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения».

---

<sup>1)</sup> 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.

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

12 РД-75.200.00-КТН-0119-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт механо-технологического оборудования и сооружений.

13 СТП 153-39.4-001-01 «Порядок отнесения средств измерений к разряду, подлежащих поверке или калибровке и составления соответствующих перечней».

14 РД-35.240.50-КТН-241-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы автоматизации и телемеханизации технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Технические решения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. В каком диапазоне частот работают радарные уровнемеры?
2. Датчики температуры каких градуировок допускается подключать к радарному уровнемеру?
3. Датчики температуры каких градуировок допускается подключать к радарному уровнемеру?
4. Для установки на резервуарах каких типов предназначены параболические антенны?
5. Для чего необходима температурная стабилизация?
6. Для чего нужен модем полевой шины в СКУТ?
7. Измерение каких параметров должна обеспечивать система автоматизации резервуарного парка согласно РД-35.240.50-КТН-0109-23?
8. Как обеспечивается режим самопроверки в радарных уровнемерах?
9. Какие интерфейсы связи используются в системе контроля уровня и температуры резервуарного парка?
10. Какие мероприятия выполняются при проведении ТОР приборов для измерения, регулирования, контроля и сигнализации уровня на основании РД-35.240.50-КТН-168-19?
11. Какие параметры передает СКУТ в СА РП?
12. Какие промышленные протоколы связи используются в системе контроля уровня и температуры резервуарного парка?
13. Какие функции должна выполнять система контроля уровня и температуры резервуарного парка?
14. Какое устройство необходимо для сбора данных с нескольких уровнемеров?
15. Какой максимальный угол наклона допускается при монтаже параболических антенн?
16. На каком методе измерений основан принцип работы многоточечного преобразователя температуры?
17. На каком методе измерений основан принцип работы радарных уровнемеров?
18. О достижении каких значений измеряемых параметров должна сигнализировать система контроля уровня и температуры резервуарного парка РД-35.240.50-КТН-0109-23?
19. Структура СКУТ, требования к структуре.
20. Чему равна ширина луча в конических антеннах?