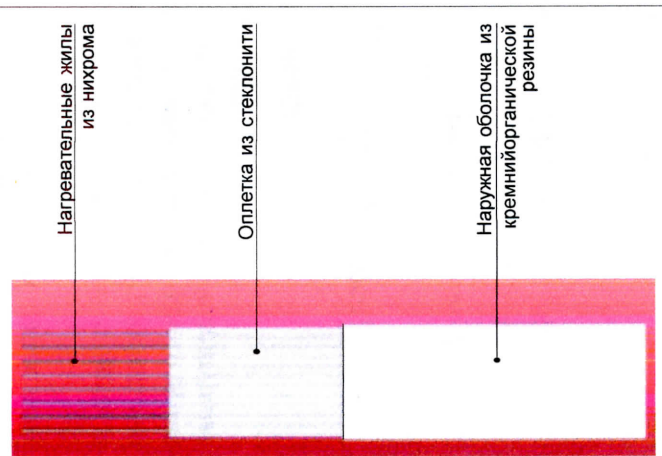


## 1. ВВЕДЕНИЕ.

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на “Элементы нагревательные гибкие ленточные ЭНГЛ-1, ЭНГЛ-1-ТК” предназначены для ознакомления с устройством, требованиями к монтажу, эксплуатации и техническим обслуживанием.

1.2. Элементы нагревательные гибкие ленточные ЭНГЛ-1, ЭНГЛ-1-ТК (в дальнейшем - “нагревательные ленты”) должны соответствовать требованиям ТУ 3442-025-74776472-2014

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ.



2.1. Нагревательные ленты ЭНГЛ-1, ЭНГЛ-1-ТК” предназначены для разогрева и компенсации теплотерьер трубопроводов, теплообменников, ёмкостей и другого технологического оборудования. Нагревательные ленты ЭНГЛ-1-ТК снабжены встроенным терморегулятором. Включение и выключение ленты зависит от применяемого терморегулятора. (Например: терморегулятор включается при 0°С, отключается при +10°С). Нагревательные ленты относятся к резистивным греющим кабелям..

2.2. Эксплуатация нагревателей разрешается в пожароопасных установках (наружных и помещениях) классов П-1, П-2, П-3 согласно “Правил

Рис. 1. Нагревательная лента ЭНГЛ-1.

устройства электроустановок” (ПУЭ).

2.3. Климатическое исполнение УХЛ 1 по ГОСТ 15150-69.

2.4. Структура условного обозначения ЭНГЛ-1-А/Б-В-ТК, где ЭНГЛ - шифр изделия;

1 - порядковый номер разработки;

А - номинальная мощность, кВт;

Б - номинальное напряжение, В;

В - номинальная длина активной части, м;

### ТК - терморегулятор.

Пример записи условного обозначения нагревательной ленты при её заказе и в технической документации: нагревательная лента с номинальной мощностью 1,04 кВт, напряжением - 220 В, длиной активной части - 10,44 м, с встроенным терморегулятором ТК, с температурой включения - 0°C, температурой отключения + 10°C. Нагревательная лента ЭНГЛ-1-ТК(0°C-10°C)-1,04/220-10,44.

ГОСТ 3442-025-74776472-2014

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

3.1. Основные параметры, размеры и исполнения.

3.1.1. Основные параметры и размеры нагревательных лент представлены в таблице 1.

3.1.2. Типы нагревательных лент отличаются друг от друга в зависимости от схемы коммутации нагревательных жил. Нагревательные ленты типов 1, 3, 4 имеют низкотемпературные выводы с одного конца нагревателя. Нагревательные ленты типа 2 имеют низкотемпературные выводы с двух концов нагревательной ленты.

#### Схемы исполнения



Исп. 1; 3; 4



Исп. 2

Нагревательные ленты ЭНГЛ-1-ТК, только исполнение 1; 3; 4.

3.1.3. Напряжение питающей сети, В, 220, 230, 240, 380.

3.1.4. Число фаз

1,2

3.1.5. Частота при любом

из указанных напряжений, Гц

50

3.1.6. Размеры сечения активной части:

а) ширина, мм

24±0,5

б) толщина, мм

3,3±0,5

-0,3

3.1.7. По согласованию с потребителем (заказчиком) предприятие-изготовитель может поставлять нагревательные ленты с другими параметрами и длинами, но с удельной мощностью, не превышающей 100 Вт/м.

Низкотемпературные выводы нагревательных лент могут изготавливаться любых размеров.

3.1.8. При эксплуатации нагревательных лент ЭНГЛ-1 должны

Таблица 1

Условное обозначение нагревательной ленты	Схема исполнения	Удельная мощность, Вт/м ±6%	Номинальная мощность, Вт ±6%	Электрическое сопротивление, Ом ±6%	Длина активной части, м ±1,5%	Масса, кг, не более
ЭНГЛ-1-0,66/220-16,48	1	40	660	69	16,48	2,21
ЭНГЛ-1-0,80/220-13,48	1	60	800	56	13,48	1,83
ЭНГЛ-1-0,92/220-11,68	1	80	920	49	11,68	1,61
ЭНГЛ-1-1,04/220-10,44	1	100	1040	46	10,44	1,44
ЭНГЛ-1-1,32/220-32,96	2	40	1320	34	32,96	4,07
ЭНГЛ-1-1,61/220-26,96	2	60	1610	28	26,96	3,59
ЭНГЛ-1-1,85/220-23,36	2	80	1850	24	23,36	3,15
ЭНГЛ-1-2,08/220-20,88	2	100	2080	23	20,88	2,84
ЭНГЛ-1-0,16/220-4,12	3	40	160	273	4,12	0,70
ЭНГЛ-1-0,20/220-3,37	3	60	200	224	3,37	0,61
ЭНГЛ-1-0,23/220-2,92	3	80	230	194	2,92	0,55
ЭНГЛ-1-0,26/220-2,61	3	100	260	185	2,61	0,51
ЭНГЛ-1-0,33/220-8,24	4	40	330	137	8,24	1,17
ЭНГЛ-1-0,40/220-6,74	4	60	400	112	6,74	0,98
ЭНГЛ-1-0,46/220-5,84	4	80	460	97	5,84	0,87
ЭНГЛ-1-0,52/220-5,22	4	100	520	92	5,22	0,80



Таблица 1а

Масса, кг, не более	7	3,53	3,08	2,68	2,40	7,04	5,75	5,29	4,84	1,08	0,91	0,81	0,75	1,94	1,62	1,41	1,28
Длина активной части, м ±1,5%	6	28,50	23,26	20,15	18,02	57,00	40,24	36,00	7,12	5,82	5,03	4,50	14,25	11,62	10,06	9,01	
Электрическое сопротивление, Ом ±6%	5	118	97	84	80	66	48	40	472	386	334	321	236	193	167	160	
Номинальная мощность, Вт ±6%	4	1140	1390	1610	1800	2280	3210	3600	280	350	400	450	570	700	800	900	
Удельная мощность, Вт/м ±6%	3	40	60	80	100	40	80	100	40	60	80	100	40	60	80	100	
Схема исполнения	2	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Условное обозначение нагревательной ленты	1	ЭНГЛ-1-1,14/380-28,50	ЭНГЛ-1-1,39/380-23,26	ЭНГЛ-1-1,61/380-20,15	ЭНГЛ-1-1,80/380-18,02	ЭНГЛ-1-2,28/380-57,00	ЭНГЛ-1-2,79/380-45,56	ЭНГЛ-1-3,21/380-40,24	ЭНГЛ-1-3,60/380-36,00	ЭНГЛ-1-0,28/380-7,12	ЭНГЛ-1-0,35/380-5,82	ЭНГЛ-1-0,40/380-5,03	ЭНГЛ-1-0,45/380-4,50	ЭНГЛ-1-0,57/380-14,25	ЭНГЛ-1-0,70/380-11,62	ЭНГЛ-1-0,80/380-10,05	ЭНГЛ-1-0,90/380-9,01

быть предусмотрены средства автоматического регулирования температуры на поверхности нагревателя. Температура не должна превышать 180°C.

3.1.9. Конструкция нагревательных лент водонепроницаема.

3.1.10. Отклонение длины активной части не должно превышать ±1,5% от номинальной величины, указанной в таблице 1.

3.1.11. Отклонение величины электрического сопротивления от номинального значения (см. табл. 1) не должно превышать ±6%.

3.1.12. Минимальный радиус изгиба, мм 10

3.1.13. Средний срок службы, лет 6

3.1.14. Средний срок сохранности, лет 3

3.1.15. Изделие – неремонтируемое.

3.1.16. Конструкция нагревательной ленты соответствует требованиям ГОСТ 12.2.0070-75, а также Правилам РС и Техническому регламенту о безопасности объектов морского транспорта код ОКП 646700.

3.1.17. Класс защиты - II по ГОСТ 12.2.0070-75.

3.1.18. Степень защиты изделия IP 67 по ГОСТ 14254.

3.1.19. Нагревательные ленты в холодном состоянии выдерживают без пробоя или поверхностного разряда в течение 1 мин. Испытательное синусоидальное напряжение частотой 50 Гц на установке мощностью не менее 0,5 кВт\*А, равное 3000 В.

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.

4.1. Нагревательная лента относится к резистивным нагревательным кабелям. В резистивном кабеле выделение тепла происходит за счет омических потерь в нагревательной жиле.

4.2. Нагревательная лента ЭНГЛ-1 - представляет собой плетеную ленту из стеклонити, в её основе лежат восемь нагревательных жил из проволоки высокого сопротивления. Снаружи нагреватели покрыты водонепроницаемой оболочкой из кремнеорганической резины. Из неё выполнены и концевые опрессовки. Изделия из кремнеорганической резины особенно подходят для случаев применения, где необходима высокая гибкость ленты.

4.3. Нагревательная лента ЭНГЛ-1 - представляет собой законченное изделие с низкотемпературными выводами и герметичными наконечниками.

4.4. Включение и выключение нагревательной ленты ЭНГЛ-1-ТК зависит от используемого терморегулятора.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

5.1. К монтажу и обслуживанию нагревательных лент допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже III до 1000 В.



## 5.2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- а) эксплуатация нагревательных лент во взрывоопасных зонах и установках;
- б) эксплуатация обогреваемых объектов без заземления;
- в) эксплуатация нагревательных лент, имеющих сопротивление изоляции относительно обогреваемого объекта в холодном состоянии ниже 1 МОм, в горячем состоянии ниже 0,5 МОм;
- г) монтаж и эксплуатация нагревательных лент, имеющих механические повреждения герметизирующей оболочки активной части и низкотемпературных выводов;
- д) использовать нагревательные ленты ЭНГЛ-1 без терморегулирующей аппаратуры;
- е) вскрытие коммутационных наконечников;

## 5.3. При монтаже нагревательных лент НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

- а) разрезать активную часть нагревателя;
- б) продольная скрутка активной части;
- в) укладка активной части на обогреваемый объект внахлест и с пересечением, включать ленту в свернутом положении;
- г) монтаж и демонтаж под напряжением;
- д) монтаж активной части с радиусом изгиба менее 10 мм;
- е) контакт активной части с горючими материалами (полимерные покрытия, линолеум, деревянные конструкции и т.д.);
- ж) монтаж нагревательных лент ЭНГЛ-1 для обогрева труб и конструкций из полимерных материалов, без терморегулятора.

## 5.4. При эксплуатации нагревательных лент НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

- а) превышение температуры на поверхности нагревательной ленты более 180°C;
- б) использование нагревательных лент в условиях, допускающих прямой контакт с нефтепродуктами и другими веществами, разрушающими силиконовые резины.

## 5.5. При эксплуатации нагревательных лент НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:

- а) размещать нагревательные ленты одновременно в двух средах (жидкость и газ);
- б) попадание капель влаги (конденсата) на разогретую нагревательную ленту.

## 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ.

6.1. В данном разделе представлены рекомендации по определению мощности нагревательных лент при обогреве металлических трубопроводов. При обогреве других объектов мощность нагревательных лент определяется на основании теплотехнических

расчетов.

Мощность, необходимая для подогрева трубопровода, зависит от режима подогрева, вида продукта, диаметра трубопровода, разности температур между продуктом и окружающей средой и эффективности теплоизоляции.

В практике наибольшее применение имеют два режима подогрева - непрерывный и периодический.

6.2. Непрерывный режим подогрева имеет место при необходимости поддержания определенной температуры продукта, постоянно перекачиваемого по трубопроводу. Мощность нагревателей должна быть достаточной для компенсации тепловых потерь.

6.3. Периодический режим характеризуется частыми перерывами перекачки, во время которых температура продукта в трубопроводе снижается до температуры окружающей среды. При периодическом режиме необходимо создать тепловой поток, достаточный для разогрева трубопровода, продукта для компенсации тепловых потерь.

## 7. МОНТАЖ.

7.1. В данном разделе приведены правила монтажа:

- 1) нагревательных лент:
  - на трубопроводах, теплообменниках, ёмкостях, запорной арматуры и другого технологического оборудования;
  - 2) электрических линий;
  - 3) терморегулирующих приборов.
- 7.2. Монтаж нагревательных лент на трубопроводах.

7.2.1. Перед установкой нагревателей трубопровод очистить от грязи, ржавчины.

7.2.2. Закрепить один из концов нагревательной ленты на трубопроводе алюминиевой клейкой лентой или стеклотентой, после чего нагреватель с лёгким натягом намотать спирально на трубопровод или проложить линейно (см. рис.2). На вертикальных участках трубопроводов монтаж нагревательной ленты производить только спиральной намоткой. При линейной прокладке вдоль горизонтальных трубопроводов нагревательную ленту следует закреплять с шагом не более 0,5 м.

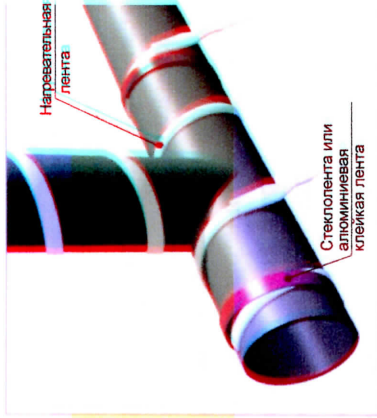
Прокладку нагревательных лент на трубопроводе диаметром менее 20 мм, производить только линейно.

7.2.3. При монтаже нагревательной ленты ЭНГЛ-1-ТК, встроены терморегулятор (см. рис.7) необходимо закрепить непосредственно на обогреваемый трубопровод, находящийся при одинаковом температурном режиме. Монтаж и подключение нагревательной





а) линейный



а) спиральный

Рис.2. Монтаж нагревательных лент на трубопроводах.

ленты ЭНГЛ-1-ТК производить также, как и монтаж нагревательной ленты ЭНГЛ-1 (без встроенного терморегулятора).

7.2.4. Во избежание повреждения герметизирующего покрытия и местных перегревов на угловых участках, фланцах и других выступающих частях, под нагревательную ленту подложить металлическую или алюминиевую ленту толщиной от 0,2 - 1,0 мм. У фланцев на расстоянии более 40 мм нагревательную ленту подвязать алюминиевой клейкой лентой или стеклолентой (см. рис.3, 4).

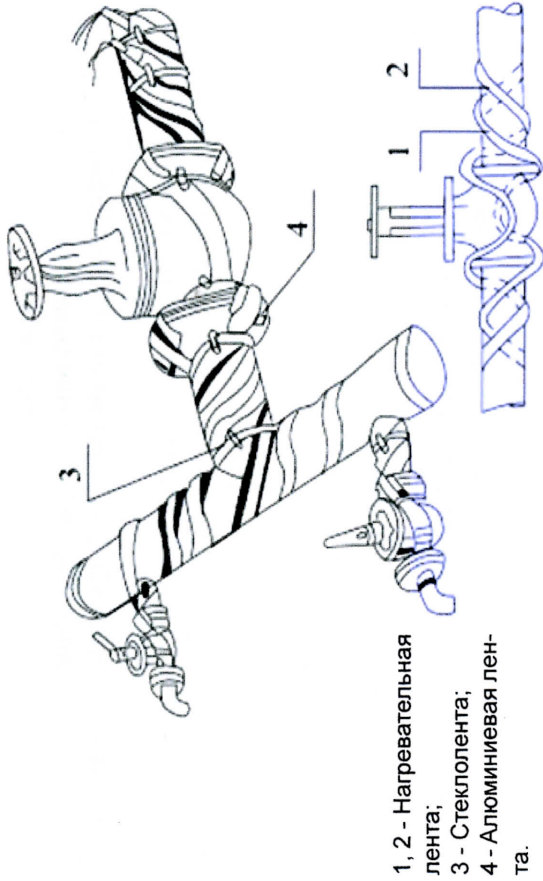
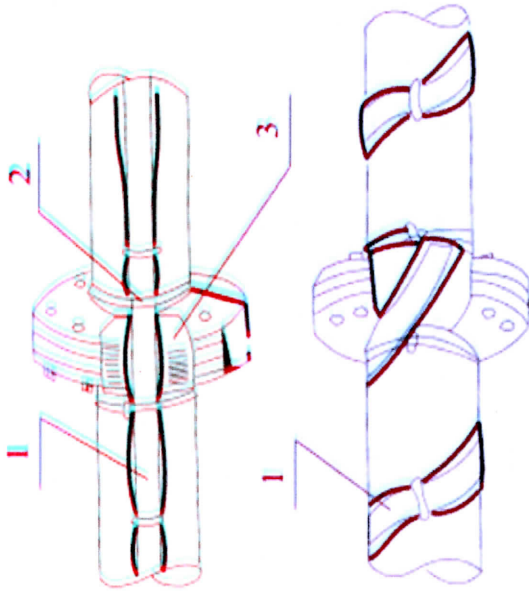


Рис.3. Монтаж нагревательной ленты на отпуском коллекторе резервуара.



1 - Нагревательная лента; 2 - Стеклолента; 3 - Алюминиевая лента.

Рис.4. Монтаж нагревательной ленты на фланцах трубопровода.

7.2.5. После установки нагревательных лент трубопровод покрыть тепловой изоляцией из негорючих минеральных или синтетических материалов и обшить защитной металлической оболочкой (см. рис. 5).

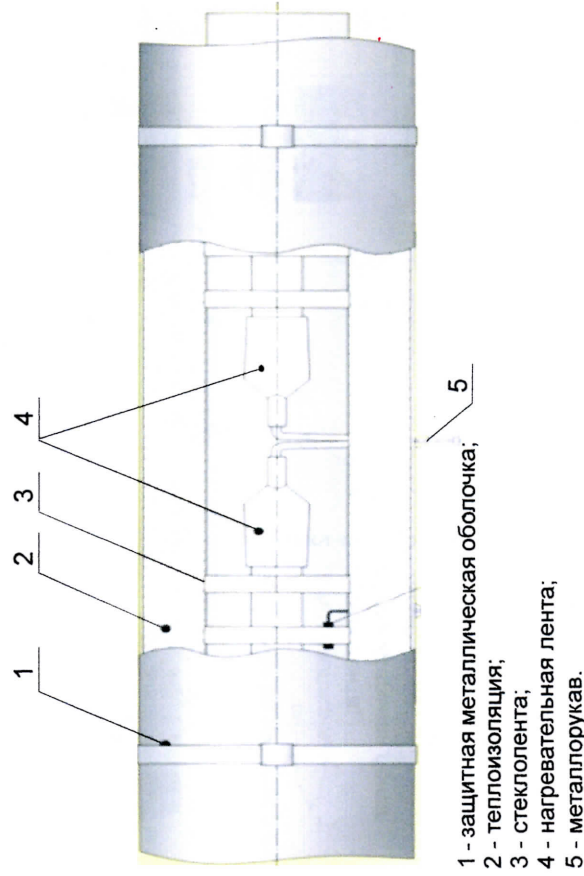


Рис.5. Монтаж нагревательной ленты на трубопроводе.

7.2.6. Низкотемпературные выводы нагревательных лент должны быть защищены от механических повреждений при помощи гофрированных трубок, металлорукавов или труб.

7.3. Монтаж электрических цепей.

7.3.1. Монтаж цепей питания и заземления должен быть выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ.

7.4. Монтаж терморегулирующих устройств.

7.4.1. В качестве первичных приборов для измерения температуры могут использоваться термометры и термометры сопротивления.

7.4.2. В качестве терморегулирующих устройств могут использоваться манометрические термометры, милливольтметры и логометры для измерения неэлектрических величин, потенциометры и автоматические уравновешенные мосты.

7.4.3. При монтаже терморегулирующих устройств с нагревательными лентами ЭНГЛ-1 необходимо обеспечить полный контакт чувствительных элементов с активной частью нагревателя и поверхностью технологического трубопровода (см. рис.6).

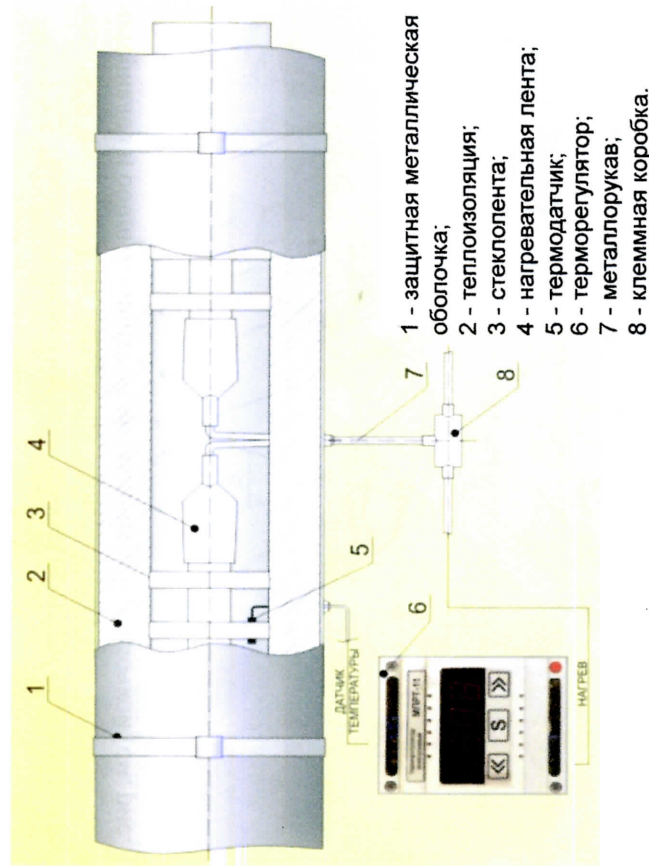


Рис.6. Вариант подключения нагревательной ленты ЭНГЛ-1 с использованием терморегулятора.

В нагревательных лентах ЭНГЛ-1-ТК, терморегулятор встроенный, т.е. соединен и завулканизирован (запрессован в ленте) (см. рис.7).

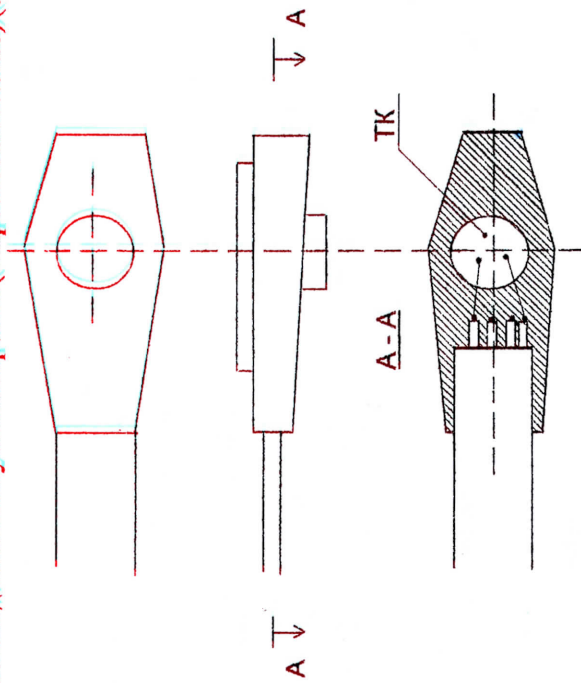


Рис.7. Нагревательная лента ЭНГЛ-1-ТК со встроенным терморегулятором ТК.

7.4.4. В качестве средств автоматического регулирования температуры используются микропроцессорные терморегуляторы серии ТРМ, РТМЦ, УНИТЕРМ.

Для регулирования и измерения температуры нагревательных лент ЭНГЛ-1 мощностью до 1,5 кВт используют схему прямого включения (см. рис.8),

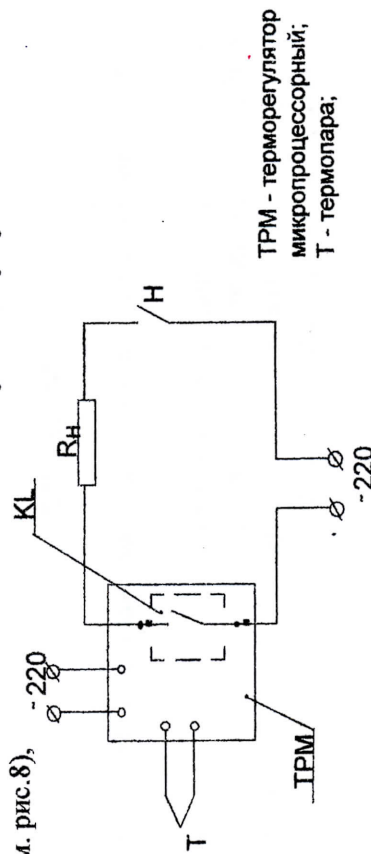
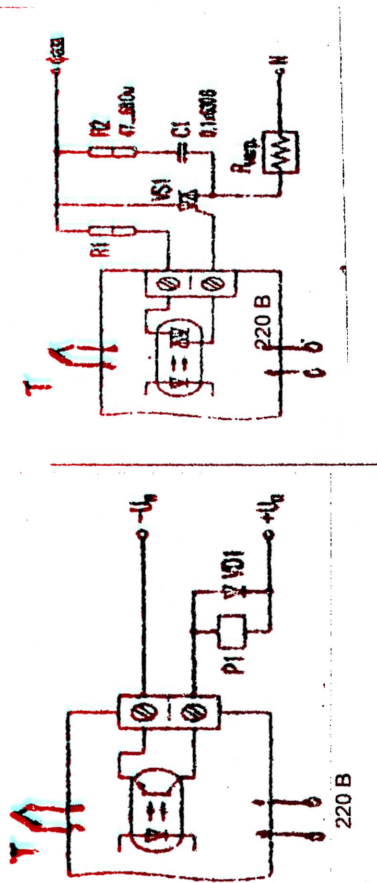


Рис.8. Схема электрическая принципиальная с применением терморегулятора и выключателя.

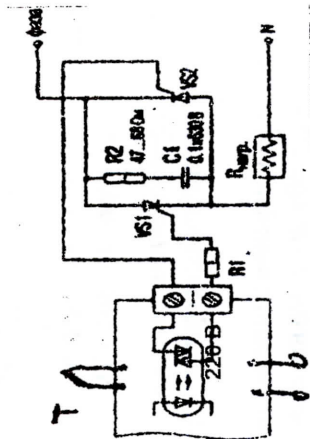


для мощностей более 1,5 кВт используют магнитные пускатели определенной мощности. Схемы предназначены для терморегуляторов микропроцессорных типа ТРМ, РТМЦ, УНИТЕРМ (рис.9).



Вариант № 1

Вариант № 2



Вариант № 3

Рис.9. Схемы прямого включения для мощностей более 1,5 кВт.

Для нагревательных лент со встроенным терморегулятором ЭНГЛ-1-ТК используют схему прямого включения (см. рис. 10).

7.4.5. При монтаже и эксплуатации приборов необходимо выполнять требования инструкций заводов-изготовителей.

## 8. ХАРАКТЕРИСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ.

8.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей представлен в таблице 3.

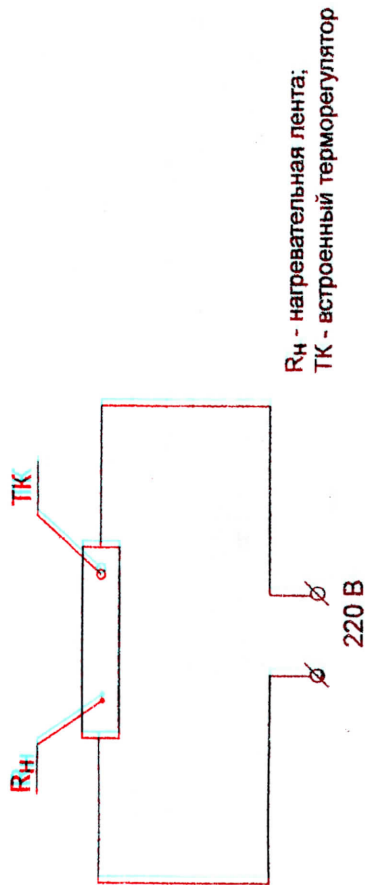


Рис.10. Схема электрическая принципиальная с применением встроенного терморегулятора (ТК).

РН - нагревательная лента;  
ТК - встроенный терморегулятор

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1 После включения в сеть нагревательная лента не греется	2 Отсутствует напряжение на вводе Неисправности в пусковой аппаратуре	3 Проверить наличие напряжения Проверить исправность и правильность включения элементов электрической схемы управления нагревательной ленты
Сопrotивление изоляции менее 1 МОм	Обрыв цепи нагревательной ленты Повреждение изоляции	Заменить исправную нагревательную ленту Найти место повреждения. Зачистить и обезжирить поверхность нагревательной ленты и залить в 2-3 приема место повреждения компаундом КЛТ-30 ТУ 38-103288-75. При повреждении размером более 10 см <sup>2</sup> нагревательную ленту заменить исправной.

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

9.1. Перечень основных проверок технического состояния нагревательной ленты представлен в таблице 4.

Что проверяется и при помощи какого прибора	Технические требования и периодичность проверки
Проверка сопротивления изоляции. Мегаомметр на 1000 В. ПРОВЕРКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ. Измеритель заземления МС-08.	В холодном состоянии не менее 1 МОм. Проверять перед установкой на объект и в процессе эксплуатации не реже 1 раза в год. Сопротивление заземляющего устройства не более 4,0 Ом. Проверка не реже 1 раза в год.

## 10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

10.1. Нагревательные ленты транспортируют всеми видами транспортными средств в соответствии с правилами перевозок, действующими на конкретном виде транспорта.

10.2. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов такие же, как условия хранения 8 по ГОСТ 15150.

10.3. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов "С" по ГОСТ 23216.

10.4. Условия хранения 2 (с) по ГОСТ 15150.

10.5. Срок сохраняемости 3 года до ввода нагревательной ленты в эксплуатацию.