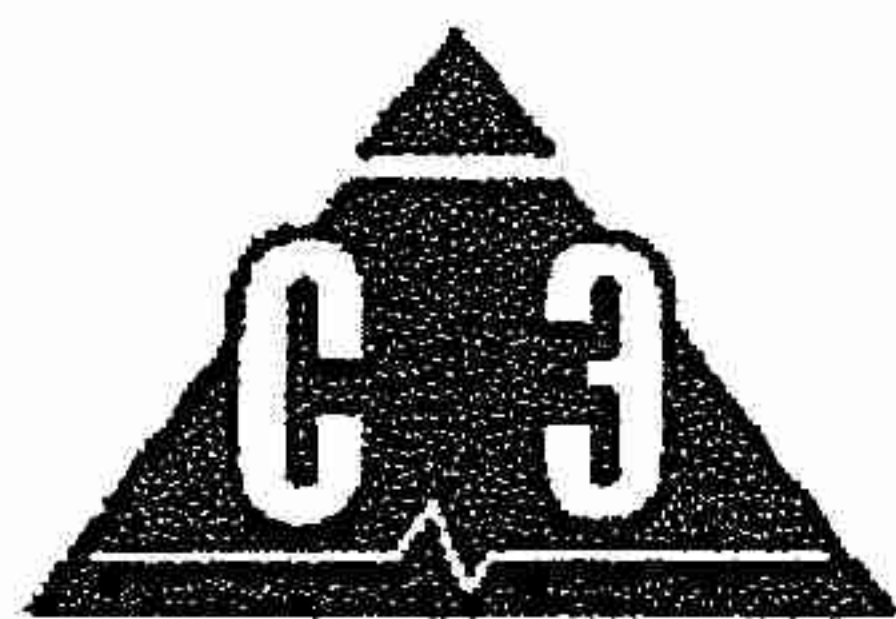


Общество с ограниченной ответственностью “Сокол-Электро”



187026 Россия
Ленинградская обл.,
Тосненский район,
г. Никольское,
территория Ленинградского
завода “Сокол”

**ЭЛЕМЕНТЫ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ
ГИБКИЕ КАБЕЛЬНЫЕ
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ
ЭНГКЕх - 1П
ЭНГКЕх - 1**

**Техническое описание
и инструкция по эксплуатации**

www.sokol-electro.ru

**Тел./факс: (812) 337-67-71 (многоканальный)
(813 61) 56-098**

Тел.: (813 61) 50-108

E-mail: sokol-electro@yandex.ru

2011 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на элементы нагревательные гибкие кабельные взрывозащищенные ЭНГКЕх-1, ЭНГКЕх-1П предназначены для ознакомления с устройством, требованиями к монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию.

1.2. Проекты систем электрообогрева с применением элементов нагревательных гибких кабельных ЭНГКЕх-1, ЭНГКЕх-1П, должны согласовываться в РОСТЕХНАДЗОРЕ.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Элементы нагревательные гибкие кабельные взрывозащищенные ЭНГКЕх-1, ЭНГКЕх-1П (в дальнейшем «нагреватели») предназначены для разогрева и компенсации тепловых потерь различного технологического оборудования, аппаратов, трубопроводов, запорной арматуры, регулирующей аппаратуры и т.д.

2.2. Нагреватели в комплекте с аппаратурой, указанной в подразделе 4.8, предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах, относящихся согласно классификации во взрывоопасных зонах, относящихся согласно классификации «Правил устройства электроустановок (ПУЭ) к классу В-Ia, В-Iб, В-Iг, где возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом категорий ПА, ПВ, ПС и групп Т1, Т2, Т3, Т4, Т5 и Т6 в соответствии с ГОСТ 12.1.011.-78.

2.3. Климатическое исполнение и категория размещения УХЛ-2 по ГОСТ 15150-69.

Нагреватели подразделяются по форме:

- круглые;
- плоские (П).

Структура условного обозначения ЭНГКЕх-1- X_1/X_2 - X_3 ,

где ЭНГК – шифр изделия,

Ех – знак взрывозащиты,

1 – порядковый номер разработки,

X_1 – номинальная мощность, кВт,

X_2 – номинальное напряжение, В,

X_3 – номинальная длина активной части, м.

Пример записи условного обозначения нагревателя с номинальной мощностью 1,39 кВт, номинальным рабочим напряжением 220 В и длиной 69,6 м при заказе и в документации другого изделия.

Нагреватель ЭНГКЕх-1-1,39/220-69,6

ТУ 3442-003-03481268-2008

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Основные параметры и размеры.

3.1.1. Основные параметры и размеры нагревателей представлены в табл.1; и табл.2.

Примечание. По согласованию с потребителем допускается изготовление нагревателей с другими параметрами и размерами, при этом удельная мощность должна быть для круглых нагревателей не более 50 Вт/м, для плоских – не более 100 Вт/м. Номинальное рабочее напряжение не более 380 В.

3.1.2. Максимальная температура на поверхности нагревателей, °С 180

3.1.3. Электрическое сопротивление изоляции нагревателей при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 90%, пересчитанное на 1 км длины его активной части, Мом, не менее 20

3.1.4. Активная часть нагревателей должна выдерживать:

– для круглых нагревателей – не менее четырех циклов изгибов на угол 180° вокруг цилиндра диаметром равным, мм 50

– для плоских нагревателей – четырехкратный изгиб вокруг цилиндра радиусом не менее, мм 40

3.1.5. Длина низкотемпературных выводов, мм 1000

3.1.6. Средний срок службы, лет 6

3.1.7. Средний срок сохраняемости, лет 3

3.1.8. Требования безопасности соответствуют классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

Таблица 1

Условное обозначение нагревателя	Исполнение (по нагревательной жиле)	Номинальное рабочее напряжение, В	Удельное сопротивление, Ом/м	Электрическое сопротивление, Ом	Удельная мощность, Вт/м	Номинальная мощность, кВт	Номинальная длина активной части, м	Масса, не более, кг
ЭНГКЕх-1-1,39/220-69,6	I	220	0,5	34,8	20	1,39	69,6	5,1
ЭНГКЕх-1-1,70/220-56,8	I	220	0,5	28,4	30	1,70	56,8	4,2
ЭНГКЕх-1-1,97/220-49,2	I	220	0,5	24,6	40	1,97	49,2	3,6
ЭНГКЕх-1-2,20/220-44,0	I	220	0,5	22,0	50	2,20	44,0	3,2
ЭНГКЕх-1-0,98/220-49,2	II	220	1,0	49,2	20	0,98	49,2	3,6
ЭНГКЕх-1-1,20/220-40,2	II	220	1,0	40,2	30	1,20	40,2	2,9
ЭНГКЕх-1-1,39/220-34,8	II	220	1,0	34,8	40	1,39	34,8	2,5
ЭНГКЕх-1-1,55/220-31,1	II	220	1,0	31,1	50	1,55	31,1	2,3
ЭНГКЕх-1-2,40/380-120,2	I	380	0,5	60,1	20	2,40	120,2	8,8
ЭНГКЕх-1-2,94/380-98,2	I	380	0,5	49,1	30	2,94	98,2	7,2
ЭНГКЕх-1-3,40/380-85,0	I	380	0,5	42,5	40	3,40	85,0	6,2
ЭНГКЕх-1-3,80/380-76,0	I	380	0,5	38,0	50	3,80	76,0	5,6
ЭНГКЕх-1-2,08/380-69,3	II	380	1,0	69,3	30	2,08	69,3	5,0
ЭНГКЕх-1-1,7/380-85,0	II	380	1,0	85,0	20	1,70	85,0	6,2
ЭНГКЕх-1-2,40/380-60,1	II	380	1,0	60,1	40	2,40	60,1	4,4
ЭНГКЕх-1-2,69/380-53,7	II	380	1,0	53,7	50	2,69	53,7	3,9
ЭНГКЕх-1-0,12/220-5,0	III	220	80,6	403	24	0,12	5,0	0,4

Таблица 2

Условное обозначение нагревателя	Номинальное рабочее напряжение, В	Исп.	Уд. мощность, Вт/м	Номинальная мощность, Вт	Электрическое сопротивление, Ом	Номинальная длина активной части, м	Масса, не более, кг
ЭНГКЕх-1П-0,66/220-16,48	220	1	40	660	74	16,48	2,5
ЭНГКЕх-1П-0,80/220-13,48	220		60	800	60	13,48	2,1
ЭНГКЕх-1П-0,92/220-11,68	220		80	920	52	11,68	1,8
ЭНГКЕх-1П-1,04/220-10,44	220		100	1040	46	10,44	1,7
ЭНГКЕх-1П-1,14/380-28,50	380		40	1140	127	28,50	4,2
ЭНГКЕх-1П-1,39/380-23,26	380		60	1390	103	23,26	3,5
ЭНГКЕх-1П-1,61/380-20,15	380		80	1610	90	20,15	3,0
ЭНГКЕх-1П-1,80/380-18,02	380		100	1800	80	18,02	2,7
ЭНГКЕх-1П-1,32/220-32,96	220	2	40	1320	37	32,96	5,0
ЭНГКЕх-1П-1,61/220-26,96	220		60	1610	30	26,96	4,2
ЭНГКЕх-1П-1,85/220-23,36	220		80	1850	26	23,36	3,6
ЭНГКЕх-1П-2,08/220-20,88	220		100	2080	23	20,88	3,3
ЭНГКЕх-1П-2,28/380-57,00	380		40	2280	63	57,0	8,3
ЭНГКЕх-1П-2,79/380-46,56	380		60	2790	52	46,56	6,9
ЭНГКЕх-1П-3,21/380-40,24	380		80	3210	45	40,24	6,0
ЭНГКЕх-1П-3,60/380-36,00	380		100	3600	40	36,00	5,5
ЭНГКЕх-1П-0,16/220-4,12	220	3	40	160	294	4,12	1,0
ЭНГКЕх-1П-0,20/220-3,37	220		60	200	239	3,37	0,8
ЭНГКЕх-1П-0,23/220-2,92	220		80	230	207	2,92	0,7
ЭНГКЕх-1П-0,26/220-2,61	220		100	260	185	2,61	0,6
ЭНГКЕх-1П-0,28/380-7,12	380		40	280	507	7,12	1,3
ЭНГКЕх-1П-0,35/380-5,82	380		60	350	414	5,82	1,1
ЭНГКЕх-1П-0,40/380-5,03	380		80	400	359	5,03	1,0
ЭНГКЕх-1П-0,45/380-4,50	380		100	450	321	4,50	0,9
ЭНГКЕх-1П-0,33/220-8,24	220	4	40	330	147	8,24	1,5
ЭНГКЕх-1П-0,40/220-6,74	220		60	400	120	6,74	1,3
ЭНГКЕх-1П-0,46/220-5,84	220		80	460	104	5,84	1,1
ЭНГКЕх-1П-0,52/220-5,22	220		100	520	93	5,22	1,0
ЭНГКЕх-1П-0,57/380-14,25	380		40	570	253	14,25	2,5
ЭНГКЕх-1П-0,70/380-11,62	380		60	700	207	11,62	2,1
ЭНГКЕх-1П-0,80/380-10,05	380		80	800	180	10,05	1,9
ЭНГКЕх-1П-0,90/380-9,01	380		100	900	160	9,01	1,8

5

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1. Конструкция нагревателей состоит из активной (греющей) части, коммутационных наконечников и низкотемпературных выводов.

4.2. Активная часть представляет собой многопроволочную нагревательную жилу, оплетенную стекловолокном в изоляции из кремнийорганической резины.

4.3. В качестве низкотемпературных выводов используются провода с многопроволочной медной жилой в изоляции из кремнийорганической резины.

4.4. В круглых нагревателях нагревательная жила соединяется с низкотемпературными выводами посредством сварки в коммутационных наконечниках. Весь нагреватель, включая коммутационные наконечники и низкотемпературные выводы, имеет защитную оплетку (экран) из луженой медной проволоки.

4.5. В плоских нагревателях активная часть покрыта защитным экраном в виде оплетки из луженой меди. В коммутационных наконечниках нагревательная жила соединяется с низкотемпературными выводами, нулевой провод (окрашенный в зеленый цвет) с защитным экраном активной части методом сварки.

Нулевой (окрашенный в зеленый цвет) провод служит для соединения экрана нагревателя с заземляющим зажимом присоединительной коробки.

4.6. Принцип действия основан на выделении тепла нагревательными жилами при прохождении по ним электрического тока и передачи этого тепла нагревательному объекту.

4.7. Выбор нагревателей осуществляется после выполнения теплотехнического расчета, определяющего величину установленной мощности.

4.8. Обеспечение взрывозащищенности.

Взрывозащищенность нагревателей обеспечивается только при применении ниже перечисленных средств и мероприятий.

4.8.1. Система обогрева нагревателями должна иметь защитную аппаратуру, не допускающую нагрева наружных поверхностей выше значений регламентируемых для групп взрывоопасных смесей согласно ГОСТ 12.1.011-78, в которых производится эксплуатация системы, а именно:

- выше 180° С для групп Т1, Т2, Т3;
- выше 135° С для групп Т4;
- выше 100° С для групп Т5;
- выше 85° С для групп Т6.

Каждый нагревательный контур системы обогрева должен иметь свой первичный преобразователь температуры, установленный на участке с наибольшей мощностью на длину (объем) обогреваемого оборудования.

Аппаратура защиты по температуре на поверхности нагревателя должна быть независимой от аппаратуры, предназначенной для регу-

лирования температуры согласно технологическому регламенту.

В качестве терморегулирующих приборов во взрывоопасных зонах применяются специальные терморегуляторы и датчики взрывозащищенного исполнения (например ТРЭ 105И-02 "ТЕРМОКОР" производство ЗАО ОРЛЭКС), либо обычные терморегуляторы, работающие с соответствующими искробезопасными барьерами. В последнем случае терморегулятор устанавливается вне взрывоопасной зоны, а датчик подключается к нему посредством взрывозащищенной соединительной коробки через искробезопасный барьер. Пример такого комплекта: ТРМ 2 с барьером искрозащиты ОВЕН ИСКРА-ТС.01 производства завода ОВЕН).

4.8.2. Нагреватели или их группы должны быть защищены от перегрузок, токов короткого замыкания и токов утечки на землю. Аппаратура защиты от токов утечки на землю должна отключать нагреватели от сети при токе утечки на землю более 30 мА.

4.8.3. Нагреватели могут эксплуатироваться только с теплоизоляционным покрытием из негорючих материалов с защитным металлическим покрытием, толщиной 0,5 мм, наложенным поверх теплоизоляции.

4.8.4. Соединение низкотемпературных выводов нагревателей с питающими проводами (кабелями) в пределах взрывоопасных зон должно выполняться с помощью взрывозащищенных соединительных коробок (например, марки УС-4-Ех, ККВ-07е, ККА, КТА, КПА, МТ).

4.8.5. Металлические обогреваемые объекты и защитные металлические кожухи теплоизоляции должны быть заземлены.

4.8.6. Монтаж цепей питания нагревателей должен быть выполнен в соответствии с требованиями "Инструкции по монтажу электрооборудования" силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74.

4.8.7. Структурная схема включения нагревателей приведена на рис. 1.

4.8.8. Аппаратура контроля и регулирования температуры, расположенная во взрывоопасной зоне, должна соответствовать требованиям гл. 7.3. ПУЭ.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К монтажу и обслуживанию нагревателей допускаются лица, имеющие квалификационную группу III согласно "Правил эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП)", ознакомленные с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, с эксплуатационной документацией на конкретный объект, прошедшие инструктаж и специальное обучение.

5.2. Запрещается:

- 1) эксплуатация обогреваемых объектов без заземления;
- 2) эксплуатация нагревателей, имеющих сопротивление изоляции в холодном состоянии ниже 20 МОм, км;
- 3) монтаж и эксплуатация нагревателей, имеющих механические повреждения;

- 4) эксплуатация с неисправным оборудованием;
- 5) эксплуатация нагревателей без приборов терморегулирования.

5.3. При монтаже нагревателей не допускается:

- 1) образование петель и закручивании;
- 2) укладка активной части внахлест и с пересечением;
- 3) монтаж и демонтаж под напряжением.

5.4. При монтаже нагревателей должны быть соблюдены величины изгибов в соответствии с п. 3.1.4 настоящего технического описания.

5.5. При эксплуатации нагревателей не допускается:

а) температура нагрева активной части выше регламентируемой для взрывоопасной смеси по месту эксплуатации согласно п. 4.8.1. настоящего технического описания;

б) использование нагревателей в условиях, допускающих прямой контакт с нефтепродуктами и другими веществами, разрушающими кремнийорганическую резину.

5.6. Для конкретного объекта применения нагревателей проектная документация должна содержать дополнительные требования мер безопасности, согласованные в РОСТЕХНАДЗОРе.

7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

7.1. Обеспечение взрывозащищенности.

7.1.1. Монтаж системы обогрева с применением нагревателей следует производить согласно следующим документам:

- 1) «Инструкции по монтажу электроустановок силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332-74;
- 2) «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)»;
- 3) настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации;
- 4) эксплуатационных документов на приборы, указанные в проектной документации, ограничивающие температуру на поверхности нагревателей;
- 5) эксплуатационных документов на устройства контроля тока утечки изоляции нагревателей и питающей проводки, находящихся во взрывоопасной зоне;
- 6) проектной документации на конкретный объект обогрева, согласованной с испытательной организацией.

7.1.2. Невзрывозащищенное электрооборудование по п.4.8 настоящего технического описания должно быть установлено вне взрывоопасной зоны.

7.1.3. Перед монтажом взрывозащищенное оборудование, входящее в систему обогрева, должно быть осмотрено. При этом необходимо обратить внимание на следующее:

- знаки взрывозащиты и предупредительные надписи;
- отсутствие повреждений поверхностей;
- наличие уплотнений (кабелей, проводов, крышек);
- наличие заглушек на неиспользованных кабельных вводах присоединительных коробок.

7.1.4. Монтаж вводов кабелей (проводов) должен быть выполнен в строгом соответствии с инструкцией ВСН 332-74. Правильное выполнение ввода кабелей (проводов) во многом обеспечивает безопасную эксплуатацию нагревателей.

7.1.5. Соединение низкотемпературных выводов нагревателей с питающими кабелями (проводами) в пределах взрывоопасной зоны должно производиться в присоединительных коробках согласно п. 4.8.4.

настоящего технического описания,

7.1.6. Металлические части обогреваемого объекта, защитный кожух и все части электрооборудования, могущие оказаться под напряжением, должны быть заземлены. Наружное заземление должно быть подключено к заземляющему контуру, внутреннее заземление - специальным заземляющим (нулевым защитным) проводом, проложенным вместе с питающими проводами к внутреннему заземляющему зажиму присоединительной коробки. Металлическая оплетка нагревателей вводится в присоединительную коробку вместе с низкотемпературными выводами и с обоих концов присоединяется к специальному заземляющему зажиму.

7.1.7. Защитно-отключающие устройства контроля тока утечки устанавливаются на входе питающих линий нагревателя,

7.1.8. Приборы терморегулирования устанавливаются в местах, предусмотренных проектом.

7.1.9. Поверх нагревателей монтируется тепловая изоляция из негорючих материалов и защитный металлический кожух.

7.1.10. После монтажа системы обогрева произвести следующие работы:

1) измерить сопротивление изоляции омметром с испытательным напряжением 1000 В, приведенное сопротивление изоляции каждого нагревателя определяется по формуле:

$$R_{\text{пр}} = R_{\text{ф}} \times l \geq 20,0 \text{ МОм.км, где:}$$

$R_{\text{ф}}$ - фактическое сопротивление, МОм;

l - длина нагревателя, км.

2) проверить и измерить сопротивление защитного заземления;

3) провести тепловые испытания и измерить температуру на наружных поверхностях нагревателей;

4) проверить работоспособность электрооборудования по пп. 4.8.1, 4.8.2. настоящего технического описания.

7.1.11. Результаты испытаний по п. 7.1.10 настоящего технического описания должны быть оформлены актами и протоколами, и подшиты к техническому описанию (паспорту) на систему обогрева.

7.2. Правила монтажа нагревателей.

7.2.1. Перед монтажом обогреваемую поверхность очистить от грязи, ржавчины, и нанести термостойкое антикоррозийное покрытие, термостойкость которого должна быть на 20-40° С выше температуры активной части нагревателя.

7.2.2. Во избежание повреждения и местных перегревов на фланцах и других частях под нагреватель подложить металлическую ленту, толщиной от 0,2 до 1,0мм.

7.2.3. Низкотемпературные выводы нагревателей проложить в металлорукаве или в трубе.

Присоединение металлорукава к клеммной коробке и металлическому кожуху выполнить посредством сальниковых уплотнений.

7.2.4. С целью упрощения и ускорения монтаж нагревателей рекомендуется выполнять с помощью специальных держателей, имеющих два отверстия, одно из которых параллельно продольной оси нагревателя, а второе - перпендикулярно ей.

7.2.5. Перед монтажом тепловой изоляции составить акт осмотра нагревателей.

7.3. Требования к монтажу электрических соединительных линий,

7.3.1. Монтаж цепей питания и заземления должен быть выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ и Инструкции по монтажу электрооборудования силовых и соединительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74.

7.4. Требования к монтажу терморегулирующих приборов.

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

7.4.2. Установка регулирующих приборов должна быть не выше значения предельной температуры для данной группы взрывоопасной смеси.

7.4.3. В качестве первичных приборов для измерения температуры могут использоваться термопары сопротивления. Вторичные приборы для термопар и термосопротивлений должны иметь искробезопасный вход. Возможно использование взрывозащищенных первичных термопреобразователей соответствующих требованиям гл. 7.3. ПУЭ.

7.4.4. Чувствительную часть первичных приборов следует устанавливать в непосредственном плотном контакте с активной частью нагревателя.

7.4.5. Количество терморегулирующих устройств определяется в каждом конкретном случае. Допускается устанавливать одно терморегулирующее устройство на одном из нагревателей технологической группы, находящихся в равных условиях теплового режима и относящихся к одной группе включения.

В случае, когда на одном из нагревателей технической группы возможна более высокая температура, терморегулирующее устройство следует устанавливать на этом нагревателе.

7.5. Пример выполнения монтажа нагревателей показан на монтажном чертеже (рис. 2 и рис. 3).