

АО «Лидер-Компаунд»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 001-2021ВБ

КАБЕЛИ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ САМОРЕГУЛИРУЮЩИЕСЯ КНС

г. Саранск

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией, техническими характеристиками и принципом работы кабелей нагревательных саморегулирующихся КНС, а также устанавливает правила их монтажа и эксплуатации. Перед началом работ, ознакомьтесь с настоящим Руководством по эксплуатации!

1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1. Изготовитель

АО «Лидер-Компаунд» РОССИЯ, РМ 430034 г. Саранск, ул.1-я Промышленная, д.31 Тел/факс: (8342)33-38-38; e-mail: info@l-compaund.ru;

1.2. Назначение

Кабели нагревательные саморегулирующиеся КНС (далее по тексту – кабели нагревательные) предназначены для использования в системах электрообогрева для трубопроводов, резервуаров, водосточных систем и кровель зданий и сооружений, теплых полов во взрывоопасных зонах.

1.3. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАБЕЛЯ

Назначение и технические характеристики кабеля приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Назначение	Марка кабеля*	Номинальная мощность при +10 °С, Вт/м, при 230В	Макс. рабочая температура нагрева, °С	Макс. временная температура нагрева, °С
Обогрев трубопроводов и водопроводов (обычные зоны)	10КНС 2ЛП, 10КНС 2ЛВ, 10КНС 2ЛТГ	10	65	85
	16КНС 2ЛП, 16КНС 2ЛВ, 16КНС 2ЛТГ	16		
	24КНС 2ЛП, 24КНС 2ЛВ, 24КНС 2ЛТГ	24		
	30КНС 2ЛП, 30КНС 2ЛВ, 30КНС 2ЛТГ	30		
	40КНС 2ЛП, 40КНС 2ЛВ, 40КНС 2ЛТГ	40		
Обогрев трубопроводов и резервуаров (зоны обычные и взрывоопасные)	10КНС 2ЛП-ЭЛ, 10КНС 2ЛВ-ЭЛ, 10КНС 2ЛТГ-ЭЛ	10	80	85
	16КНС 2ЛП-ЭЛ, 16КНС 2ЛВ-ЭЛ, 16КНС 2ЛТГ-ЭЛ	16		
	24КНС 2ЛП-ЭЛ, 24КНС 2ЛВ-ЭЛ, 24КНС 2ЛТГ-ЭЛ	24		
	30КНС 2ЛП-ЭЛ, 30КНС 2ЛВ-ЭЛ, 30КНС 2ЛТГ-ЭЛ	30		
	40КНС 2ЛП-ЭЛ, 40КНС 2ЛВ-ЭЛ, 40КНС 2ЛТГ-ЭЛ	40		
Обогрев полов	40КНС 2ЛП, 40КНС 2ЛВ, 40КНС 2ЛТГ	40	80	85
	40КНС 2ЛП-ЭЛ, 40КНС 2ЛВ-ЭЛ, 40КНС 2ЛТГ-ЭЛ			
Защита водостоков и кровли от снега и льда	30КНС 2ЛП-ЭЛ, 30КНС 2ЛВ-ЭЛ, 30КНС 2ЛТГ-ЭЛ	30	65	85
	40КНС 2ЛП-ЭЛ, 40КНС 2ЛВ-ЭЛ, 40КНС 2Л-ЭЛ		65	85

* при изготовлении кабеля с медными никелированными жилами в обозначении покрытия токопроводящей жилы вместо буквы «Л» ставится «Н».

Взрывобезопасность обеспечивается:

- выполнением стабилизированной конструкции
- наличием электропроводящей оболочки (экрана) обеспечивающее присоединение к системам заземления для создания надежной цепи заземления.
- выбором материала оболочки с максимальным электрическим сопротивлением поверхности оболочки, измеренным в соответствии с п. 26.13 ГОСТ 31610.0 не более 10^9 Ом – при температуре $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50\pm 5)\%$;

2. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1. Конструкция

Кабель нагревательный состоит из следующих элементов (рис. 1):

- медные луженые токопроводящие жилы
- тепловыделяющий элемент (полупроводящая саморегулирующаяся матрица) с положительным температурным коэффициентом ;
- изоляция;
- электропроводящая оболочка (оплетка из медной луженой проволоки);
- оболочка;

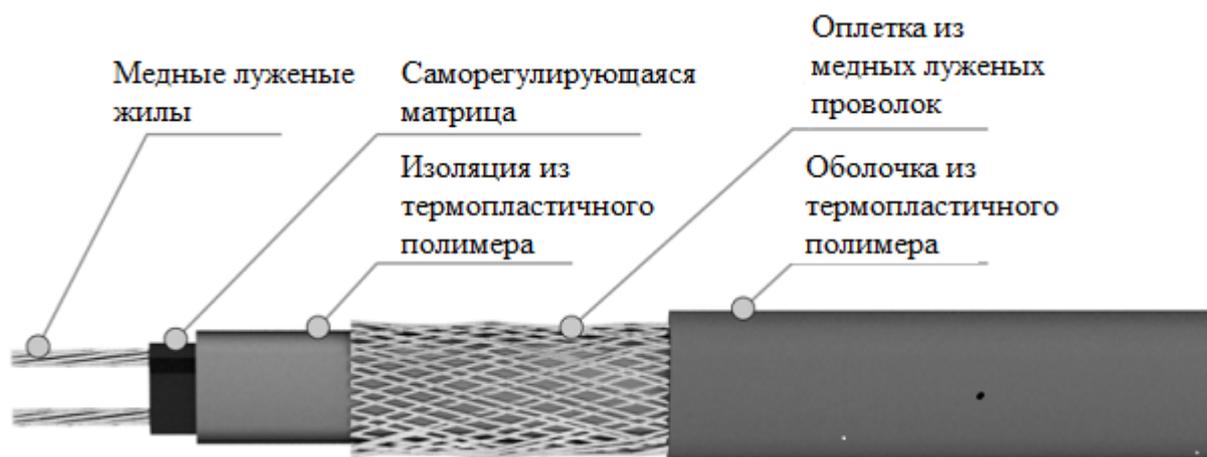


Рис.1

2.2. Принцип работы

Нагрев происходит за счет прохождения электрического тока через полупроводящую саморегулирующуюся матрицу от одной токопроводящей жилы к другой. Матрица изменяет свое сопротивление в зависимости от температуры поверхности, на которую уложен кабель нагревательный. За счет этого обеспечивается эффект саморегулирования, то есть линейная мощность кабеля нагревательного меняется в ответ на изменение температуры поверхности (при повышении температуры поверхности сопротивление матрицы увеличивается, мощность уменьшается и наоборот, (рис. 2.)

2.4 Расшифровка условного обозначения кабеля

№ П/П	ПАРАМЕТР	ОБОЗНАЧЕНИЕ	РАСШИФРОВКА
1	2	3	4
1.	Мощность кабеля	10,16,24,30,40	Номинальная мощность при температуре +10 °С и напряжении 220В
2.	Марка кабеля	КНС	Кабель электрический нагревательный саморегулирующийся
3.	Напряжение питания	2	Напряжение переменного тока 220-240 В
4.	Материал токопроводящей жилы	Л Н	Медная луженая проволока Медная никелированная проволока
5.	Материал изоляции, оболочки	П В ТГ	Термопластичный полимер Поливинилхлоридный пластикат Трудногорючая безгалогенная полимерная композиция
6.	Электропроводящая оболочка	ЭЛ	Экран из медных луженых проволок
7.	Максимальная температура, °С	65 85	Максимальная рабочая температура Максимальная допустимая температура
8.	Знак уровня взрывозащиты	1	Взрывозащищенность обеспечивается как при нормальных режимах работы, так и при вероятных повреждениях, зависящих от условий эксплуатации, кроме повреждений средств, обеспечивающих взрывозащищенность.
9.	Специальный знак взрывозащищенного оборудования	Ex	Указывает на соответствие электрооборудования стандартам на взрывозащищенное электрооборудование
10.	Вид взрывозащиты оборудования	e	Повышенный вид взрывозащиты оборудования
11.	Знак группы электрооборудования	IIС	Группа электрооборудования, предназначенная для эксплуатации во взрывоопасных газовых средах
12.	Знак температурного класса	T6	Максимальная температура на поверхности оболочки.
13.	Знак уровня взрывозащиты.	Gb	Высокий уровень взрывозащиты

14.	Знак указывающий на соблюдение специальных условий	X	Указывает на необходимость соответствующего присоединения свободного конца кабеля
-----	--	---	---

Кабель должен автоматически изменять свое тепловыделение в зависимости от изменения температуры поверхности объекта.

Кабель может быть отрезан любыми длинами без ущерба для своих технических характеристик. Минимальная длина отрезаемого кабеля должна быть не менее 0,2 м.

Кабели могут перекрещиваться, при этом они не должны перегреваться и не перегорать в месте пересечения.

Один и тот же отрезок кабеля может проходить через участки с различной температурой поверхности объекта.

Кабель при работе не выделяет вредных продуктов, опасных для человека.

3. МОНТАЖ

3.1. Общие требования к производству монтажных работ, выполнение которых **ОБЯЗАТЕЛЬНО**:

3.1.1. Монтаж кабеля нагревательного, подключение и дальнейшую эксплуатацию должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электроустановок, изучившие данное руководство по эксплуатации, аттестованные и допущенные к работе в установленном порядке.

3.1.2. При монтаже и эксплуатации кабель нагревательный не должен подвергаться механическим нагрузкам, растягивающим усилиям более 50 Н и скручиванию в продольной плоскости.

3.1.3. Кабель нагревательный должен изгибаться исключительно перпендикулярно широкой плоскости.

3.1.4. Монтаж кабеля нагревательного должен производиться при отключенном напряжении питания.

3.1.5. Кабель нагревательный должен быть заземлен в соответствии с действующими ПУЭ и СНиП.

3.1.6. Монтаж кабеля нагревательного должен осуществляться на заранее подготовленную поверхность. Поверхность для установки кабеля нагревательного должна быть очищена от грязи, льда, снега, мусора, быть без каких-либо острых ребер и кромок, капель от сварки, брызг цемента или других веществ, которые могли бы повредить кабель нагревательный.

3.1.7. Не допускается изгибать кабель нагревательный с радиусом изгиба меньше, чем 35мм.

3.1.8. Не допускается попадание влаги на полупроводящую матрицу кабеля нагревательного!

3.1.9. Не допускается применение изоляционной ленты ПВХ для заделки концов кабеля нагревательного!

3.1.10. Для подключения кабеля нагревательного к соединительной коробке, соединения с кабелем подвода питания, используйте комплекты для электрических нагревательных кабелей.

3.1.11. До и после монтажа кабеля нагревательного необходимо измерить сопротивление изоляции $R_{из}$ кабеля нагревательного и записать результаты измерений в Приложение 1 настоящего Руководства по эксплуатации.

4.1.12. Измерения Риз проводятся мегомметром с испытательным напряжением постоянного тока 1000 В между:

- токопроводящими жилами и экранирующей оплеткой кабеля нагревательного;
- экранирующей оплеткой и обогреваемой поверхностью (или экранирующей оплеткой и контуром заземления, в случае обогрева поверхностей из пластмасс или других диэлектрических материалов).

3.1.13. Кабели нагревательные саморегулирующиеся имеют температурнозависимое сопротивление и данные о величине сопротивления не являются достоверным ориентиром для определения присоединённой нагрузки. По этой причине кабели нагревательные саморегулирующиеся проверяются только на сопротивление изоляции нагревательного элемента (измерение производится между токоведущими жилами и экранирующей оплёткой кабеля нагревательного (рис. 1) и сопротивление оболочки кабеля нагревательного (измерение производится между экранирующей оплёткой кабеля нагревательного и контуром заземления).

3.1.14 При монтаже допускается пересечение витков кабеля между собой!

3.1.15. В случае поставки кабеля нагревательного на барабане, при разматывании кабеля нагревательного рекомендуется:

- использовать специальные устройства для размотки барабана, обеспечивающие плавную размотку с небольшим натяжением;
- разматываемый кабель нагревательный свободно укладывать вдоль обогреваемой поверхности;
- избегать защемления, соскакивания витков кабеля нагревательного со щеки барабана, острых кромок, резких рывков и образования петель и перекручивания нагревательного кабеля;
- принять меры против захвата щекой барабана частей одежды.

3.2. Особенности монтажа в системах антиобледенения кровли.

3.2.1. Кабель нагревательный укладывается в зонах, в которых необходимо обеспечить канал для стока талой воды.

3.2.2. Крепление кабелей нагревательных, в том числе при переходе через острые края кровли или водосточной системы, производить крепежными элементами. При выборе материала крепежных элементов нужно иметь в виду электрохимическую совместимость металлов:

- если элементы водосточной системы и кровля выполнены из оцинкованной стали, необходимо использовать крепежные элементы из оцинкованной стали;
- на медной кровле применять медные крепежные элементы (допускается крепить их при помощи пайки).

3.2.3. Запрещается крепить кабель нагревательный к водосточной трубе.

3.2.4. Не рекомендуется устанавливать смуфтированные концы кабеля нагревательного в месте постоянного тока воды.

3.3. Особенности монтажа кабеля нагревательного на трубопроводах.

3.3.1. Нагревательный кабель может быть смонтирован на обогреваемой трубе прямолинейно, спирально или в несколько ниток.

3.3.2. Нагревательный кабель крепится на нижнюю половину трубы, если это возможно, как можно дальше от нижней стороны фланцев и других соединений, которые могли бы пропускать жидкости на работающий нагревательный кабель. Нагревательный кабель всегда должен проходить по внешнему радиусу изгиба трубы.

3.3.3. Если нагревательный кабель должен быть уложен на трубу по спирали, то необходимо вдоль трубы отметить заданный шаг намотки. Можно уложить веревку или шнур с заданным коэффициентом спиральности и наметить получившийся шаг намотки перед укладкой нагревательного кабеля. Если используется один и тот же шаг, то необходимо использовать шаблон с отмеченным на нем шагом намотки.

3.3.4. Начиная от точки подачи питания, прикрепить нагревательный кабель к обогреваемой поверхности крепежной лентой. Для достижения максимальной эффективности системы необходимо по возможности обеспечить хороший контакт нагревательного кабеля с обогреваемой поверхностью.

3.3.5. При монтаже нагревательного кабеля на поверхности, выполненной из материалов с низкой теплопроводностью (пластиковый трубопровод), для улучшения теплоотдачи рекомендуется по всей длине нагревательного кабеля сверху использовать самоклеющуюся монтажную алюминиевую ленту. Крепить нагревательный кабель нужно вдоль, по всей длине, обеспечивая максимальное прижатие к обогреваемой поверхности.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1. Кабель нагревательный должен использоваться строго по назначению в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации.

4.2. Запрещается эксплуатация кабелей нагревательных с механическими повреждениями.

4.3. В системах антиобледенения включение электрообогрева в начале сезона эксплуатации следует производить заблаговременно, при температурах не ниже плюс 5 °С. Несвоевременное включение системы обогрева может привести к образованию льда в водостоках и, как следствие, повреждению нагревательного кабеля.

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Ниже приводятся общие требования к мерам безопасности кабелей нагревательных, выполнение которых **ОБЯЗАТЕЛЬНО** для соблюдения условий гарантии.

5.1. Запрещается самостоятельно вносить изменения в конструкцию кабеля нагревательного.

5.2. Запрещается подавать напряжение на кабель нагревательный, уложенный в бухту, а также осуществлять прогрев кабеля нагревательного на барабане.

5.3. Запрещается соединять между собой токопроводящие жилы кабеля нагревательного, во избежание короткого замыкания.

5.4. Запрещается включать кабель нагревательный в электрическую сеть, параметры которой не соответствуют указанным в п. 3 настоящего Руководства по эксплуатации.

5.5. Запрещается проведение сварочных работ и работ с огнем в непосредственной близости от кабелей нагревательных, чтобы исключить воздействие температуры, превышающей максимально допустимую (см. п. 3 настоящего Руководства по эксплуатации).

5.6. Во время монтажа запрещается оставлять без заделок концы кабеля нагревательного во избежание попадания влаги на полупроводящую матрицу кабеля нагревательного.

5.7. При случайном повреждении кабеля нагревательного – не пытайтесь восстановить поврежденный участок. Удалите весь поврежденный участок и замените его новым, используя комплект для соединения электрических нагревательных кабелей. Операции по замене поврежденного участка необходимо производить сразу после удаления поврежденного участка кабеля нагревательного во избежание проникновения влаги внутрь кабеля нагревательного.

6. ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.1. Транспортировка и хранение кабеля нагревательного в части воздействия климатических факторов должна соответствовать требованиям ОЖЗ ГОСТ 15150.

6.2. Кабель нагревательный допускается перевозить всеми видами крытых транспортных средств, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

6.3. Гарантийный срок хранения кабеля составляет 5 лет в упаковке изготовителя.

6.4. Минимальный радиус изгиба кабеля нагревательного при транспортировке и хранении должен быть не менее 150 мм.

6.5. Кабели должны изгибаться только перпендикулярно плоскости токопроводящих жил.

6.6. При хранении и транспортировке кабеля нагревательного во избежание попадания влаги на оплетку и полупроводящую матрицу необходимо использовать заделку из термоусаживаемой трубки, обеспечивающую герметичность.

6.7. Кабели нагревательные не являются опасными в экологическом отношении и специальные требования по утилизации кабелей нагревательных при выводе их из эксплуатации не предъявляются, кроме требований, например, предусмотренных в действующей на атомных станциях документации.

6.8. Не допускается сжигание кабелей нагревательных в бытовых печах, на горелках или кострах.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим характеристикам, указанным в Руководстве по эксплуатации.

7.1. Гарантийный срок составляет 2 (два) года с даты продажи кабеля, но не позднее 6 месяцев с даты изготовления.

7.2. Гарантийный срок хранения кабеля составляет 5 лет в упаковке изготовителя.

7.3. Гарантия изготовителя предусматривает бесплатную замену кабеля в течение всего гарантийного срока при соблюдении следующих условий:

- изделие использовалось по назначению;
- монтаж и эксплуатация кабеля осуществлялись в соответствии с Руководством по эксплуатации;
- кабель не имеет механических повреждений, явившихся причиной неисправностей (в том числе, но не ограничиваясь: попадание жидкостей, надломы, сколы, трещины в кабеле, следы воздействия пара и проч.);
- соблюдены правила и требования по транспортировке и хранению кабеля;
- заполнен Гарантийный сертификат (Приложение 2 к Руководству по эксплуатации);
- в Приложение 1 Руководства по эксплуатации внесены данные о монтаже кабелей нагревательных.

7.4. Если в момент диагностики или после её проведения будет установлено, что какое-либо из перечисленных условий не соблюдено, Изготовитель или его представитель вправе отказать в гарантийном обслуживании, выдав соответствующее заключение.

7.5. Кабель снимается с гарантии и бесплатную замену в следующих случаях:

- истек срок гарантии;
- кабель был поврежден при транспортировке после получения товара (хранении, если кабель не вводился в эксплуатацию), или нарушены правила монтажа и эксплуатации, транспортировки и хранения;
- повреждения вызваны стихией, пожаром и другими внешними факторами, климатическими и иными условиями или действиями третьих лиц.
- были нарушены условия гарантийных обязательств, что в каждом конкретном случае определяет технический специалист Изготовителя или его представитель;
- кабель имеет следы постороннего вмешательства или была попытка несанкционированного ремонта;
- кабель имеет механические повреждения: сколы, трещины, вмятины, разрывы, царапины и др., полученные вследствие ударов, падений либо других механических воздействий;
- нарушены требования Руководства по эксплуатации на кабель;
- в Приложения 1 или 2 к Руководству по эксплуатации были внесены исправления, не заверенные печатью и подписью уполномоченных лиц монтажной организации и продавца соответственно.

7.6. Во всех случаях, когда кабель не подлежит гарантийной замене, может быть рассмотрен вопрос о его платной замене, по усмотрению Изготовителя или его представителя.

7.7. Изготовитель или его представитель ни при каких условиях не несут ответственности за какой-либо ущерб (включая все, без исключения, случаи потери прибылей, прерывания деловой активности, либо других денежных потерь), связанный с использованием или невозможностью использования купленного кабеля. В любом случае материальное возмещение согласно данным гарантийным условиям, не может превышать стоимости, фактически уплаченной покупателем за кабель, приведшую к убыткам.

7.8. Гарантийный срок на замененный кабель исчисляется в соответствии с общим гарантийным сроком на кабель в целом (в частности, не продлевает и не возобновляет исчисление общего гарантийного срока на кабель в целом).

7.9. Для исполнения гарантийных обязательств Изготовителю или его представителю необходимо направить следующие документы:

- паспорт на изделие со штампом ОТК (или его копию, заверенную печатью продавца);
- заполненное Приложение 1;
- в случае продажи кабеля физическому лицу – заполненное Приложение 2;
- претензию покупателя с указанием характера неисправности и условий эксплуатации;
- документ с указанием даты продажи.

8. ПАМЯТКА ПРОДАВЦА

8.1. При продаже барабана кабеля нагревательного (без отмотки и/или отрезки какой бы то ни было длины) продавец обязан с товаросопроводительной документацией передать покупателю столько экземпляров Руководства по эксплуатации, сколько длин кабеля нагревательного находится на барабане.

8.2. При продаже отдельной длины кабеля нагревательного с барабана продавец к каждой длине должен приложить копию паспорта на барабан, от которого была отмотана длина кабеля нагревательного. В копии паспорта необходимо вычеркнуть длины, не поставляемые покупателю, и заверить внесенные изменения печатью и подписью продавца.

8.3. В случае необходимости продажи длины, не совпадающей с имеющейся на барабанах, продавец должен отрезать необходимое количество кабеля нагревательного и защитить его концы от попадания влаги с помощью термоусаживаемых трубок. Сделать копию паспорта на барабан (или бухту), от которого была произведена отрезка кабеля нагревательного, внести соответствующие изменения в копию паспорта и заверить их своей подписью и печатью.

8.4. В случае продажи кабеля нагревательного частному лицу необходимо заполнить Гарантийный сертификат – Приложение 2 Руководства по эксплуатации.

Приложение 1.

СВЕДЕНИЯ О МОНТАЖЕ КАБЕЛЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО САМОРЕГУЛИРУЮЩЕГОСЯ КНС

Марка кабеля	Заводской номер барабана / бухты	Длина на барабанах / бухте, м

Тип электроизмерительного оборудования	Дата следующей поверки	Особые отметки	Производитель работ	
			Ф. И. О.	Подпись, дата

Организация-производитель монтажных работ

Наименование организации

Ф.И.О. _____ подпись _____ дата

Штамп организации

ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ

КАБЕЛЬ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ САМОРЕГУЛИРУЮЩИЙСЯ КНС

Марка кабеля	Заводской номер барабана/бухты	Длина	Номер отрезка	Длина отрезка

Дата продажи _____

Штамп продавца**

подпись

С Руководством по эксплуатации и Паспортом ознакомлен. С гарантийными условиями производителя согласен.

К внешнему виду и комплектации изделия претензий нет.

Покупатель _____

Подпись

Ф.И.О.

* – Гарантийный сертификат обязателен к заполнению Продавцом при продаже кабеля нагревательного саморегулирующегося физическому лицу.

**– Штамп продавца ставится только после подписи Покупателя в гарантийном сертификате.