ULTIMHEAT
HEAT & CONTROLS

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ ДЛЯ РУБАШЕК

• Силиконовые нагреватели:	См. каталог ном. 23
• Погружные нагреватели:	См. каталог ном. 22

Контакты

2-я редакция 28/11/2023

www.ultimheat.com

Технический каталог

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Раздел 1	Краткое изложение	C1-3
Раздел 2	Историческое введение	C1-42
	Техническое введение	C43-64
Раздел 3	Список артикулов	C1-4

	Нагреватели с антифризной рубашкой			**C1-6**
Раздел 4		9VJ32	Нагреватели антифризных рубашек для стеклянных бутылей для кислот, пластиковых ведер и пластиковых бочек объемом 18 л (5 галлонов), 23 л (6 галлонов), 30 л (8 галлонов), 60 л (30 галлонов), 110 л (30 галлонов). Нерегулируемый термостат, установленный на 5°C, смонтирован на кабельной соединительной коробке. Температура поверхности ограничена 65°C. Изоляционная пена толщиной 10 мм.	C3-4
		9VJ22	Подогреватели антифризных рубашек для 110 л (30 американских галлонов), 210 л (55 американских галлонов) и 1000 л IBC. Нерегулируемый термостат, установленный на 5°C, смонтирован на кабельной соединительной коробке. Температура поверхности ограничена 65°C. Изоляционная пена толщиной 20 мм.	C5-6
	Нагреватели рубашки с установленным на поверхности регулятором температуры с фиксированной настройкой			**C1-6**
Раздел 5		9VJV6	Нагреватели температурных рубашек с фиксированной температурой для стеклянных бутылей для кислот 18 л (5 галлонов), 23 л (6 галлонов), 30 л (8 галлонов США), 60 л (30 галлонов США), 110 л (30 галлонов США), пластиковых ведер и пластиковых бочек. Температура поверхности ограничена 65°C. Изоляционная пена толщиной 10 мм.	C3-4
		9VJF6	Подогреватели рубашек с фиксированной температурой для 110 л (30 американских галлонов), 210 л (55 американских галлонов) и 1000 л IBC. Температура поверхности ограничена 65°C. Изоляционная пена толщиной 20 мм.	C5-6
	Рубашечные нагреватели с регулируемым электронным контролем температуры для нагрева пластиковых контейнеров			**C1-6**
Раздел 6		9VJMA	Рубашечные нагреватели для 18 л (5 галлонов), 23 л (6 галлонов), 30 л (8 галлонов), 60 л стеклянных бутылей для кислот и пластиковых ведер. Миниатюрный электронный регулятор температуры с ручкой 4-40°C, установленный на рубашке. Температура поверхности ограничена 65°C. Изоляционная пена толщиной 10 мм.	C3-4
		9VJEF	Рубашечные нагреватели для 18 л (5 галлонов), 23 л (6 галлонов), 30 л (8 галлонов), 60 л стеклянных бутылей для кислот и пластиковых ведер. Дистанционный электронный контроль температуры с цифровым дисплеем. Температура поверхности ограничена 65°C. Изоляционная пена толщиной 20 мм.	C5-6

Рубашечные нагреватели с регулируемым электронным контролем температуры для нагрева металлических барабанов				**C1-8**
Раздел 7		9VJAE 9VJAD	Рубашечные нагреватели для металлических бочек емкостью 110 л (30 галлонов США) и 210 л (55 галлонов США). Электронный термостат для поверхностного монтажа, с регулировкой ручкой 20-125°C, или контроллер с цифровым дисплеем. Температура поверхности ограничена 135°C, Изоляционная пена толщиной 20 мм.	C3-6
		9VJAF	Рубашечные нагреватели для металлических бочек емкостью 110 л (30 галлонов США) и 210 л (55 галлонов США). Дистанционный электронный контроль температуры с цифровым дисплеем. Температура поверхности ограничена 135°C, Изоляционная пена толщиной 20 мм.	C7-8
Рубашечные нагреватели с регулируемым электронным контролем температуры для 1000-литровых IBC (промышленных контейнеров для сыпучих материалов)				**C1-12**
Раздел 8		9VJDA	Рубашечные нагреватели для 1000-литровых IBC (пластиковые контейнеры с трубчатым стальным каркасом). Одна зона обогрева. Миниатюрный электронный термостат, регулировка ручкой 4-40°C, устанавливается на поверхности рубашки. Температура поверхности ограничена 65°C, Теплоизоляция 20 мм пеной.	C3-4
		9VJDF	Рубашечные нагреватели для 1000-литровых IBC (пластиковые контейнеры с трубчатым стальным каркасом). Одна зона обогрева. Дистанционный электронный контроль температуры с цифровым дисплеем. Температура поверхности ограничена 65°C. Теплоизоляция 20 мм пеной.	C5-6
		9VJBE 9VJBD	Рубашечные нагреватели для 1000-литровых IBC (пластиковые контейнеры с трубчатым стальным каркасом). Две независимые зоны обогрева. Контроль температуры осуществляется электронным термостатом с ручкой от 20 до 125°C или контроллером с цифровым дисплеем, установленным на поверхности рубашки. Температура поверхности ограничена 135°C, Теплоизоляция 20 мм пеной.	C7-10
		9VJBF	Рубашечные нагреватели для 1000-литровых IBC (пластиковые контейнеры с трубчатым стальным каркасом). Две независимые зоны обогрева. Дистанционный электронный контроль температуры с цифровым дисплеем. Температура поверхности ограничена 135°C. Теплоизоляция 20 мм пеной.	C11-12

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Дополнительные изоляционные аксессуары				**C1-10**
Раздел 9		9V2C	Изоляционные крышки (без нагрева), с отверстиями или без отверстий для мешалок и датчиков температуры	C3-5
		9V2E	Изоляционные подставки (без подогрева),	C6-7
		9V2D	Изоляционные рубашки (без подогрева)	C8-9
Дополнительные аксессуары для обогрева				**C1-8**
Раздел 10		9V3	Изоляционные рубашки с трубчатым контуром теплоносителя (нагрев или охлаждение)	C3-4
		9V4	Базовые нагреватели	C5
		9SWR2	3000 Вт, погружные нагреватели для 1000 л IBC, нержавеющая сталь, IP65, с термостатом для контроля температуры и защитой при отсутствии жидкости.	C6-7
Безопасность, контроль и температурная гомогенизация				**C1-8**
Раздел 11		Y8WTZ 9H060	Регулятор скорости мешалки с корпусом IP65; компактная мешалка из нержавеющей стали для бочек и IBC.	C3-4
		Y8WH-E	Контроллер температуры жидкости с цифровым дисплеем и термочувствительным зондом NTC длиной 500 мм для измерения температуры в центре контейнеров.	C5

Раздел 11		Y8WJ-F	Контроллер PID с двойным цифровым дисплеем и термочувствительным зондом NTC длиной 500 мм для измерения температуры в центре контейнеров.	C6
		TNR80 TSR80	Датчики температуры с погружным зондом длиной 500 мм, NTC или Pt100 для бочек и IBC	C7
		Y8WSY	Выключатель замыкания на землю 20 мА, 20А в корпусе IP69K.	C8
Специальные товары				**C1-4**
Раздел 12	 	Продукция, изготавливаемая по заказу: специальные размеры, промышленные нагреватели-одеяла, высокотемпературные модели a.s.o.		C3

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Историческое введение

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

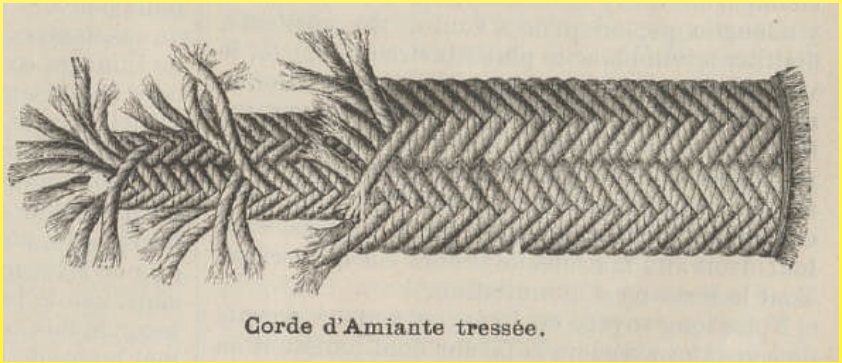
Историческое введение в электрические гибкие нагревательные элементы, также имеющиеся под следующими названиями:

В области медицины: термобандаж, электрокомпресс, термобраслет для колена, термоплазма, термоплазма.
В бытовой технике: электрическая муфта для ног, гибкая грелка для ног, постельная грелка, грелка для ног, нагревательная подушка, нагревательная подушка, нагревательное одеяло, нагревательное одеяло, нагревательная сетка, нагревательная мантия, нагревательное одеяло, нагревательный ковер, нагревательные пуфики, нагревательный коврик, нагревательная вешалка на стену, электрический термофил.
В промышленности и садоводстве: нагревательный шнур, термофильные электротермические провода, нагревательные ленты, нагревательная ткань, прочная ткань, нагревательные полоски.
В автомобильной и авиационной промышленности: автомобильный обогреватель, комбинезон с подогревом, перчатки с подогревом, жилет с подогревом, трикотаж с подогревом, одежда с подогревом.

Часть первая: Возникновение и эволюция гибких нагревательных элементов

Появление этих устройств в самые последние годы XIX века связано с объединением нескольких технологических разработок:
- Развитие медицинской науки и изучение влияния тепла на лечение некоторых заболеваний (в частности, ревматизма и невралгии)
- Плетение асбестовых нитей в косы вокруг нагревательного провода
- Прогресс технологий волочения проволоки, позволяющий производить нити с малым диаметром, порядка десятых долей миллиметра
- Совершенствование процессов рафинирования никеля и его сплавов, придание ему пластичности.
- Развитие отечественного электрораспределения.

Ткацкий асбест, который старые алхимики называли “ярким льном” или “шерстью саламандры”, был известен с древних времен. Появление газовых обогревателей во второй половине XIX века развило использование фитилей или тюфяков в отапливаемых домах. (1857 Марини, Промышленная инженерия).
Долгое время асбест был единственным “текстилем”, устойчивым к температуре нагрева проводов сопротивления. Примерно в 1882 году фабрики Бендера и Мартини в Турине начали производить гибкие асбестовые оплетки. (Октябрь 1892 г. Асбест в Италии, Промышленное машиностроение)
1887: Г-н. Жоффруа [Сент-Илер] сумел оплести металлические провода негорючей асбестовой тканью, которая изолирует их и делает невозможным их возгорание, даже когда ток достаточно высок, чтобы расплавить их.
(Словарь по электричеству и магнетизму, этимологический, исторический, теоретический, технический, 1887 г. Эрнест Жакес)
В 1892 году асбест был использован в качестве изоляции вокруг проводов электрического нагрева электрических паяльников (1892 г, Природа, электрическое отопление), а первые электронагреватели были сделаны из платиновых проводов, окруженных асбестом.
(1896 г. Теймон, журнал полезных знаний N° 46).
Хотя первые электронагреватели с асбестовой изоляцией имели только фиксированные и жесткие нагревательные элементы, доступность плетеного и гибкого асбеста позволила разработать гибкие нагревательные элементы.



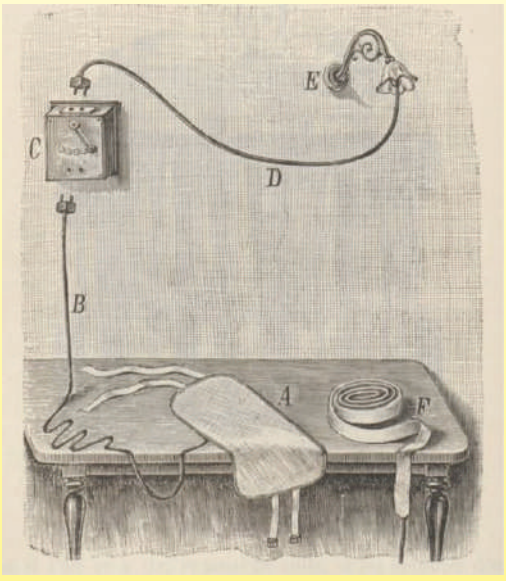
Асбестовый шнур, сплетенный Бендером и Мартини (октябрь 1892 года, Асбест в Италии, Промышленное машиностроение)

Никель податлив и поэтому может быть растянут только в чистом виде. Долгое время он оставался лабораторной диковинкой, не находя промышленного применения. Открытие никелевых рудников в Новой Каледонии Жюлем Гарнье, который запатентовал процесс рафинирования и построил завод в Септеме в регионе Буш дю Рон вместе с Анри Марбо, сделало возможным производство 98% чистого никеля уже в 1878 году. (1938 Никель История Джозефа Дхавернаса, музей Ultimheat). Промышленное развитие его использования произошло, когда солдаты заметили увеличение бронестойкости при добавлении никеля в сталь, и когда некоторые государства заменили серебро и медь на никель.
Основание Анри Марбо завода “Fonderie de Nickel et Métaux Blancs” в Лизи-сюр-Урк, который в 1884 году стал “Le Ferro Nickel”, позволило производить ковкий никель для нагревательных элементов. (1884 год, никель Ле Ферро, музей Ultimheat)

С самого начала создания электрического отопления мы были озабочены тем, чтобы встроить резисторы в ткани и подать на них ток, с целью сделать их калорийными за счет повышения температуры, возникающей в них.
“Однако для создания тканей было проведено несколько тестов; во-первых, электрические провода были закреплены на поверхности обычных огнестойких тканей, и эти провода были сплетены вместе с проводами асбестовой ткани. В результате были выпущены такие устройства, как нагревательные реостаты для высоких температур, а также ковры и настенные покрытия с подогревом”. (“Промышленное обозрение 1910 года: ежемесячный технико-экономический обзор”)

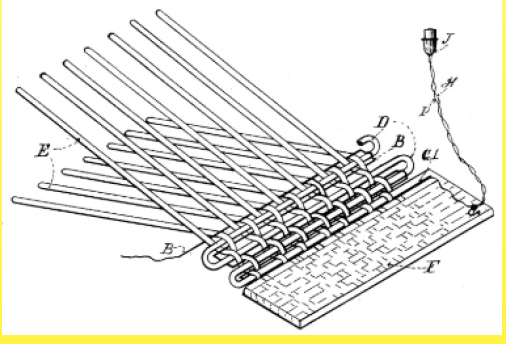
1893-1913: Появление нагретой ткани для медицинского использования

Похоже, что первые “гибкие” нагревательные ткани были использованы в 1893 году доктором С. Салаги, профессором физики медицинского факультета в Болонье. Они были продемонстрированы на Международной медицинской выставке, проходившей в Риме в 1894 году для Международного медицинского конгресса. Они питались от национальной сети страны, а переключатель позволял им работать на разных уровнях мощности. Доктор С. Салаги назвал их “электрическими термоплазмами”.



Термоплазм от доктора С. Салаги (1893). Выпускается в овальной форме (A) для обогрева туловища и в виде длинных полос (F) для применения с головы до ног.

Первые испытания нагретой ткани были проведены во Франции Шарлем Камишелем, когда он преподавал на факультете наук в Лилле с 1895 по 1900 год, где он преподавал промышленное электричество. Результаты проведенных им испытаний были удовлетворительными, но вес и жесткость нагревательной ткани не позволили применить их для изготовления одежды. С другой стороны, изоляция часто была несовершенной, что создавало возможную опасность, или износостойкость была недостаточной, или металл нагревательного элемента быстро ржавел. В результате всех этих недостатков от идеи промышленного производства нагретой ткани отказались, так как она считалась недостаточно практичной.
В этих устройствах использовалась нагревательная проволока, пришитая к асбестовой опоре или к холсту, образованному каркасом из прочной проволоки, изолированному асбестом и покрытому простой тканью.
Производство нагреваемых тканей, контактирующих с кожей, было сопряжено с серьезными ограничениями: температура поверхности не могла превышать 60-70°C, что происходило при максимальной мощности около 0,04 Вт/см². Это потребовало использования нагревательных проводов с высоким линейным сопротивлением, которое было получено путем максимально возможного уменьшения диаметра проводов. Следствием этого стало использование длинных нагревательных проводов. Для средней мощности 50 ватт при напряжении 110 вольт, используя самый низкий диаметр из существующих на рынке проводов (0,1 мм), необходимо было использовать около 20 м луженой железной проволоки (наиболее распространенный резистивный провод, доступный в то время), проволоки 15 м, если это был константан, и до 110 м проволоки для меди.
Один из примеров нагревательной ткани этой эпохи, которая была изобретена американцем Джоном Эмори Миком по патенту Ном. 540398 от 4 июня 1895 года, является элементарным методом ткачества с использованием асбестовых нитей основы и утка в проводящем металле.



4 июня 1895 года, США. Патент №. 540398, Джон Эмори Мик из Денвера, для компании “Джонс Мэнуфэкчуринг Сай” из Нью- Йорка, описал нагревательную ткань, нити основы которой (E) изготовлены из асбеста, а уточные пряжи (B) - из проводящего металла, со второй асбестовой прослойкой ткани (D). Два конца нагревательного элемента (F) не включают нагревательный провод.

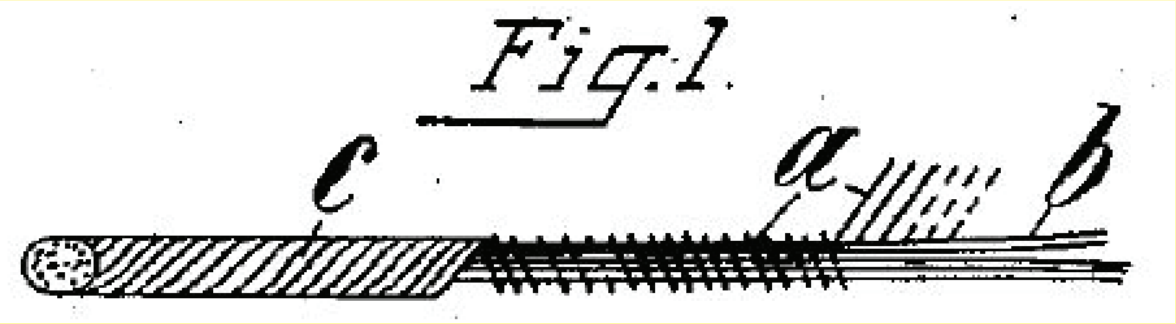
В 1896 году Камиль Эрготт (1), инженер-строитель, начал производить одеяла и одежду для обогрева. Единственный ребенок, в возрасте трех лет он потерял своего отца, Камиля Эрготта, который был инженером компании Forges d’Audincourt. Его мать вместе с сыном уехала из Оденкура в Ле Вальдуа, где в Вальдуа жила ее невестка Жозефина Эрготт, жена Мишеля Пажа, основателя компании Ets Page. Там они, помимо прочего оборудования, строили машины для волочения меди.
(Справочник исторического общества регионов Танн-Гебвиллер, 1985 T16, автор Жозеф Бауманн), (1) (Жозеф Мишель Камиль Эрготт родился 31 августа 1870 года в Аудинкур-Дубс, умер 16 июля 1942 года в Вальдуа, Территория-де-Бельфор. Женился в Вальдуа 19 апреля 1904 года в возрасте 34 лет на Марии Агате Терезе Рисс (1881-1971), с которой у него родилось 4 детей в 1905, 1906, 1909 и 1916 годах)

В 1897 году калориферное оборудование было не очень известно в Париже, хотя в районе площади Клиши было проведено несколько интересных экспериментов.
В Лондоне использовалось аналогичное устройство, называемое электрическим компрессором, которое на самом деле было просто асбестовым матрасом. Он, по мнению пациентов, хорошо работал.
(Доклад Парижского городского совета об электрификации и эволюции электрических приборов, 1897 г.)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

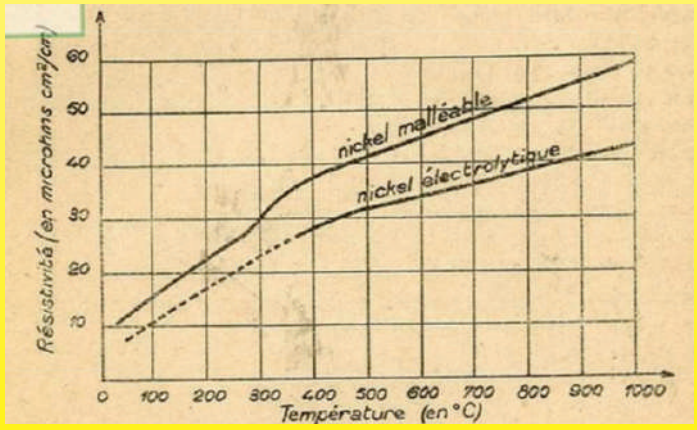
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

После 5 лет разработок с 1896 по 1901 год, в январе 1902 года во Франции, Англии и Германии, а также в США в августе того же года, Камиль Эрготт подал заявку на патент на ткань с подогревом, которую он назвал “электрический термофил”, этот термин оставался в употреблении более 30 лет.
Эти патенты описывают **две** основные особенности всех гибких нагревательных элементов, производимых впоследствии:
Первый, который использовался для нагревательных шнуров, описывает метод намотки нагревательного провода на текстильный изоляционный сердечник, что позволяет увеличить длину нагревательного провода на метр нагревательного шнура. До этого момента техника наматывания очень тонкой и очень прочной нити на одну изоляционную проволоку (асбест), давала нагревательный провод, который был слишком большим и слишком жестким для плетения, и его можно было применять только на тканях, таких как металлические провода. В 1910 году, после многочисленных усовершенствований, эта техника позволила изготовить нагревательный шнур очень малого диаметра, состоящий из плоской оплетки из чистой никелевой нити, закрученной вокруг шерстяного сердечника. Затем этот нагревательный провод получил две спиральные обмотки, намотанные в противоположных направлениях, сформированные из тонкого тканевого гипюра. Таким образом, можно было получить гибкую нить, которая не сгибалась, и где тяга шла против шерстяных нитей и внешнего гипюра, а не через термические нити.
Эта технология производства нагревательных шнуров стала повсеместно использоваться в одеялах с подогревом в середине XX-го века.

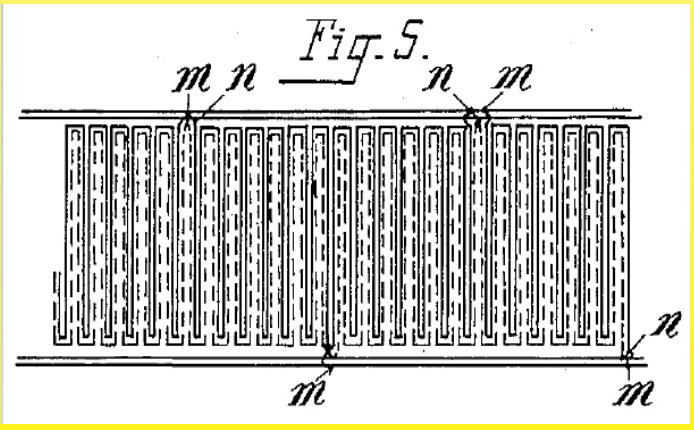


Нагревательный шнур (запатентован Камилем Эрготтом, 1901 г.). A = нагревательный провод; B = текстильный сердечник; C = внешняя обмотка, намотанная в противоположном направлении от нагревательного провода

Вторая инновация этого патента заключалась в ручном или механическом ткачестве ткани с использованием негорючей проволочной опорной цепи и жаропрочной проволочной рамы.
Эта техника была не нова (см. патент Мика выше), но до этого времени петли нагревательной проволоки в головках и кромках, в результате их износа, вызывали короткие замыкания и прорези. Камиль Эрготт, используя свой намотанный нагревательный провод, остановил тепловые провода за пределами этих зон. Он создал токоподводы с помощью специальных проводов, по одному в каждой кромке, размещенных после ткачества. Такая сборка позволила создавать кластеры схем в “шунте” или последовательно. Нагревательные провода были вплетены между двумя слоями изолирующей уточной проволоки. Уже в 1904 году эта техника позволила производить ковры и одеяла, а также медицинское оборудование. Они были оснащены блоком тепловой безопасности, состоящим из эвтектического предохранителя на 70°C. Использование никеля, которым он заменил около 1910 года другие металлические провода, в частности железные, сделало всю систему нержавеющей и устойчивой к ржавчине. Чтобы изготовить никелевую проволоку диаметром 0,1 мм, потребовались все технические знания инженера с завода по волочению проволоки (даже сегодня коммерческое растяжение никелевой проволоки не опускается ниже 0,025 мм в диаметре). В этой секции для достижения сопротивления 50 Вт потребовалась никелевая нагревательная проволока длиной около 20 м, которая могла покрыть поверхность нагревательной ткани размером 350x350 мм. Кроме того, чистый никель, удельное сопротивление которого значительно увеличивается с ростом температуры, придал системе саморегулирующуюся функцию. Действительно, легко подсчитать, что мощность никелевого нагревательного элемента мощностью 50 Вт при комнатной температуре снижается до 36 Вт при 100°C и 26 Вт при 200°C.



Изменение удельного сопротивления никеля в зависимости от температуры: эффект саморегулирования.
(1945 г. Современные электротехнические материалы, музей Ultimheat)



m, n: Детали соединений питающих проводов в отбортовках.
Эта техника до сих пор используется в электрической трассировке (запатентована Камилем Эрготтом в 1901 году).

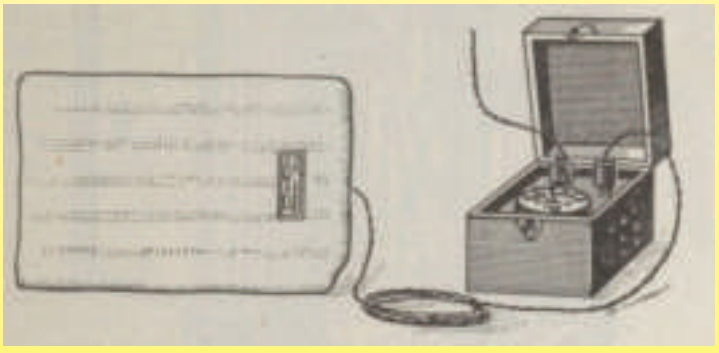
Историческое введение

В 1902 году доктор Жюль Ларат из Парижской детской больницы первым во Франции использовал нагревательную ткань для медицинских целей:
“Термоплазм состоит из двух отдельных частей: нагревательной площадки и блока управления. Устройство имеет рычаг и ряд контактов, которые обеспечивают постепенное изменение температуры от 40 до 100°C. При прохождении тока загорается маленькая индикаторная лампа, яркость которой увеличивается по мере выработки тепла в компрессе. Последний крепится на гибком проводе, и грелку легко применить вечером, когда ложишься спать. Ее можно держать включенным всю ночь без каких-либо колебаний температуры. Существует множество вариантов применения этого устройства, единственным недостатком которого является то, что оно может экономично работать только там, где уже есть электрическое освещение. Его можно использовать во всех случаях, когда требуется тепловая терапия: ревматизм, невралгия и т.д. (Отчет Академии медицины, заседание от 21 января 1902 года)

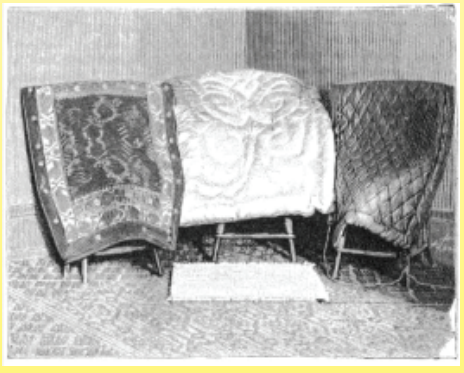
Сам нагревательный элемент состоит из слюдяных пластин, обмотанных проволокой с рассчитанным сопротивлением. Лезвия соединены между собой изолированным гибким проводом и защищены обмоткой из асбестовой ткани и мешком из флиса и шелка. Цель этих обертываний - равномерно распределить тепло по всей поверхности компресса и избегать охлаждения. Последние могут быть изготовлены для самых разных целей: тапочки, накладки на колени, ремни, ленты и т.д. (Мода и красота, декабрь 1902 года)

В январе 1902 года Ларат создал товарищество “Ларат и Дутар”, чтобы управлять системой медикаментов под названием “Термоплазм доктора Ларата”.

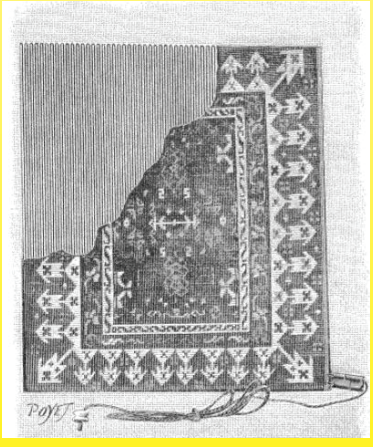
В апреле 1903 года, в результате описания этих новых применений, компания бывших братьев Парвилье и Ко, известная своими электрическими нагревательными и кухонными приборами, представила ряд электрических приборов для медицины, включая электрический термоплазм или компресс-припарку, состоящую из негорючей асбестовой ткани, в складки которой был помещен устойчивый проводник. Прибор включал в себя саму термоплазм и регулятор.
Регулятор был подключен через мраморное гнездо и зеленый гибкий провод к байонетному колпаку, который был введен для замены лампы накаливания.
Затем термоплазм соединялся проволокой с регулятором. Позиция 0 была остановкой, позиции 1, 2, 3 и 4 соответствовали 4 различным степеням тепла, постепенно увеличиваясь от ном. 1 (минимум) до ном. 4 (максимум). Этот аппарат также поставлялся в виде нагревательного мата.



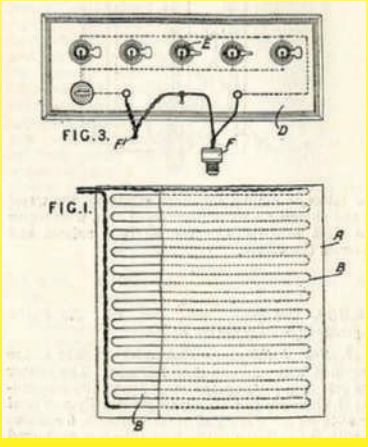
‘Thermoplasme Parvillée’ 1903. Размеры 25 см x 35 см Мощность: “Меньше, чем у 5 ламп-свечей” или около 50 ватт (на данный момент). Поверхностный заряд составлял около 0,06 Вт/см^2.



К 1904 году Камиль Эрготт выпустил в коммерческую продажу нагревательные ковры и электрические одеяла, используя технологию своих изобретений (1904, La Nature, коллекция Ultimheat)



Вид изнутри на нагревательный коврик, слева вверху - провода, пересекаемые током, справа внизу - розетка (1904, La Nature, коллекция Ultimheat)



В Англии в 1906 году RF Лафун выдвинул концепцию регулировки мощности путем размещения параллельных сигнальных ламп на резисторах (патент от 13 октября)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Нагреваемые ткани Камиля Эррготта с тех пор широко обсуждались в научной прессе, которая рассматривала будущие разработки в области “одежды с электрическим нагревом”. Г-н Эррготт из Вальдуа-Бельфор только что создал ткани с подогревом, которые, если общественность заинтересуется, могут произвести революцию в искусстве одевания и обогрева. Они состоят из ткани, нагреваемой электричеством, проходящим через них или, скорее, через сеть проводов, ловко вставленных в ткань. Однако я надеюсь, что когда-нибудь эти ткани появятся в реальной одежде, что, на мой взгляд, будет иметь серьезные экономические преимущества, поскольку речь уже не будет идти о нагреве довольно значительного объема воздуха, содержащегося в помещении, а только гораздо меньшей площади вокруг тела. В трамваях нам достаточно будет приложить пластырь к скамейке, чтобы почувствовать мягкое и успокаивающее тепло. А почему бы и не на улице? Мы могли бы изобрести что-то вроде небольшой платформы с электромотором, подключенной к розетке, чтобы согревать людей”
(Новые правила труда: здоровье и безопасность в торговле и промышленности, 1906)

В 1907 году, во время ежегодной выставки медицинских приборов в Париже, с 3 по 5 апреля, Жорж Андре Феликс Гоизо выставил гибкие приборы для электрического обогрева (Архив медицинской электрики, 10 апреля 1907 года). Первые испытания его нагревательных тканей показали, насколько хрупкими были его однопроводниковые нагревательные провода, и в том же году он подал заявку на патент, описав шнуры, состоящие из нескольких проводников, хотя они уже были запатентованы Эрготтом.

В 1909 году техника, разработанная Камилем Эрготтом, принесла ему золотую медаль на Международной выставке Восточной Франции в Нанси, а 17 мая 1910 года - похвальный доклад, представленный д’Арсонвалем в Академию наук (Еженедельные отчеты с заседаний Академии наук, 1910-05-17, с. 1234). Он передал распределение и производство бытовых приборов компании Paz and Silva (Париж), а приборов для медицинского использования - компании G. Gaiffe (Париж).
Он сохранил производство оборудования для промышленного использования (сушильные фильтры, передвижные ленточные конвейеры) в Ла Саблиэере в Вальдуа, недалеко от Белфорта.

Одежда с подогревом для медицинского использования от Эррготта, 1910 г.
(Архив медицинской электрики, 25 августа 1910 г.) Здесь мы ясно видим наличие пришитых заплаток из греющего шнура.

Использование нагретой ткани в медицинских целях развивалось, и в 1913 году было написано следующее: “Я использовал систему электрического нагрева Эррготта, продаваемую Gaiffe and Paz and Silva. Эти термофильные ткани “Эррготта”, представленные Академии наук д’Арсонвалем, изученные Бергонье из Бордо со всем его признанным мастерством, недавно стали предметом восторженного доклада Даниэля Бертело во Французском обществе поощрения национальной промышленности. Они обладают двойным преимуществом: выступают в качестве теплоизоляторов так же, как одежда и одеяла, и являются генераторами тепла, действие которых совершенно обычно. Тонкие провода из чистого никеля, из которых состоят нагревательные элементы, были намотаны на текстильный сердечник и обернуты в чехол. Система достаточно велика, чтобы ее составные части можно было вязать вручную или сплетать механически. Нагревательная часть выложена обычным шерстяным трикотажем, который защищает ее, а также используется для удержания проводов, подводящих ток к резистору. Из-за природы металлических проводов, по которым проходит ток, их удельное сопротивление значительно увеличивается с ростом температуры. Термофилы сами по себе являются регулятором: чем больше они нагревают, тем меньше электроэнергии они потребляют. Эксперименты Даниэля Бертелота позволили добиться абсолютной безопасности при эксплуатации этих устройств. Он ввел различные меры, которые предотвращают короткие замыкания и неравномерный нагрев. Что касается тепла, выделяемого тканями Эррготта, то, по словам Бертелота, оно может варьироваться от 40 до 150 градусов. Я использовал эти согревающие компрессы несколько раз и всегда получал исключительно удовлетворительные результаты”
Сборник прошлых работ по хирургии и ортопедии **1913-11 гг**

1912-1917: Начало производства бытовых согревающих одеял, промышленных нагревательных тканей и электрических бытовых нагревательных тканей

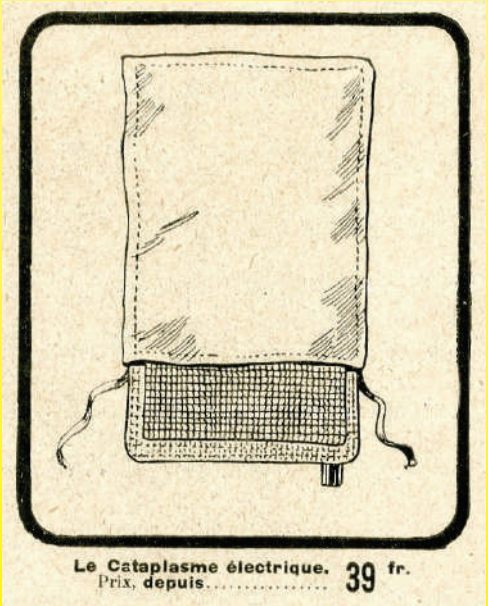
В 1912 году, через 10 лет после патентов Камиля Эрготта и через 8 лет после коммерциализации его одеял, американский врач по имени Сидней Рассел создал гибкий нагревательный элемент для матраса, названный “пододеяльником”, благодаря чему в США он был назван “изобретателем электрических одеял”

В том же 1912 году Камиль Эрготт получил серебряно-позолоченную медаль от Общества поощрения национальной промышленности в награду за долгие годы, потраченные на разработку нагревательных тканей.
(Бюллетень Национального общества поощрения национальной промышленности, 1 февраля 1913 года, C218)

1913 Большинство заявленных трудностей были преодолены инженером Белфорта, г-ном К. Эрготтом. Изобретенная им ткань с триумфом выдержала все испытания, которым подверг ее журналист, отвечавший за техническую экспертизу. Она также показала впечатляющие результаты в практических испытаниях, проведенных в больнице Бордо под руководством профессора Бергонье. Г-н. Даниэль Бертелот отметил явное превосходство ткани Эрготта в испытаниях с использованием утка из электрических проводов или асбестового каркаса, поддерживающего спиральные провода. Проводники являются неотъемлемой частью ткани, и их наличие не снижает ее незаменимую гибкость. Металл, выбранный для их изготовления, - чистый никель, устойчивость которого к окислению хорошо известна. Между двумя соседними проводами разность потенциалов слишком мала, чтобы возникла опасность короткого замыкания, а изоляция гарантирует, что вода, разбрызгиваемая на ткань, не создаст аномального нагрева. Чтобы предотвратить возможные несчастные случаи, изобретатель также решил не распространять проводящую сеть на края ткани, чтобы в результате износа металл не обнажился. Наконец, обычные розетки позволяют подключить ткань к напряжению110 или 220 вольт, как это было бы в случае с простой лампой.
Отчет представлен г-ном Даниэлем Бертело Обществу поощрения национальной промышленности, (Бюллетень Национального общества поощрения национальной промышленности 1 февраля 1913 г., C218)
1924 Le Correspondant: ежемесячный журнал, освещающий вопросы религии, философии и политики
https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k415185c/f882.item.r=%22C%20Herrgott%22.textImage

1914-1918: Военная одежда для обогрева и ее послевоенное применение в автомобильной промышленности

В 1914 году Камиль Эрготт был удостоен крупной премии в Лионе.
Когда началась первая мировая война, ему было 44 года. Класс 1890 года, к которому он принадлежал, был призван в 1915 году.
L’Ouest éclair, 14 ноября 1915 г. “Немецкие охранники обогреваются электричеством” 13 ноября в Цюрихе газета Leipzeiger Neuste сообщила о любопытном изобретении немецких профессоров Беха и Хротера: электрическое отопление используется для согревания охранников.
Изобретение представляет собой подштанники и жилеты с изолированным токопроводящим гибким проводом. Эти нити не препятствуют свободе движений, а вес подштанников увеличивается всего на 850 грамм. Они покрыты водонепроницаемой тканью, которая изолирует источник электроэнергии, что сохраняет тепло охранников. Этот источник питания не находится на человеке, поэтому нет необходимости использовать портативную батарею, такую как те, которые находятся в небольших электрических лампах.



Ноябрь 1916 Паз и Сильва. Электрический компресс для припарки от Камиля Эрготта

Охранник подключен к небольшому электрическому блоку, который есть на всех передовых позициях, а для высоковольтных препятствий используются проволочные рефракторы. Охранник, использующий его, перенаправляет небольшой провод, который подключается к генератору, мощность которого снижается трансформатором. По расчетам, очень легко использовать этот метод на расстоянии 500 метров. Контакт позволяет охраннику управлять или остановить ток, если нагрев становится чрезмерным. Стоимость этих подштанников и всей системы составляет 125 франков.
L’Ouest éclair, 17 ноября 1915 года.
Уважаемый г-н. Директор, я читаю статью в сегодняшней газете Ouest-Eclair под названием “Немецкие охранники обогреваются электричеством”. Я не могу не высказаться, когда вижу, что профессора Бех и Хротен утверждают, что они изобрели устройства, которые производились во Франции за несколько лет до моего отъезда в Тунис, то есть примерно в 1907 году. В это время один из наших друзей, г-н. Эрготт, инженер из Шоде-Паж в Вальдуа (недалеко от Бельфора), производил нагревательные маты для квартир, согревающие одеяла и согревающие жилеты, которые можно было использовать в парках или на берегу реки, даже в нескольких сотнях метров от источника электроэнергии. Все эти ткани были негорючими и эффективно использовались. Г-н. Эрготт рассказал мне, что он оформил патенты во Франции и Германии, и что он продал некоторые из своих приборов парижским магазинам.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

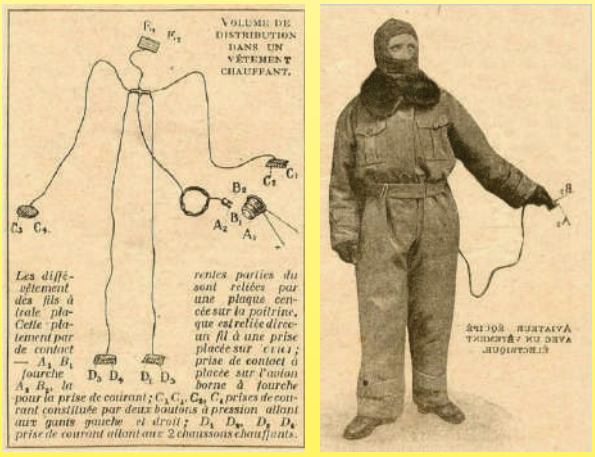
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Во время I-ой мировой войны развитие характеристик самолетов, напр. полеты на больших высотах, особенно выше 4000-5000 метров, вызвали потребность в утепленной одежде. В апреле 1918 года костюмы с подогревом стали частью снаряжения пилота. В отличие от медицинской одежды с подогревом, изготовленной до войны Камилем Эрготтом, они работали от низкого напряжения. Это была область специализации производителя Г. Гоизо (бульвар Гувьон, Сен-Сир в Париже).
“Кроме того, во время последней войны мы пользовались одеждой и бельем, нагретыми электричеством. Этот нагрев производится нитями, вшитыми под тканевые оболочки внутри одежды. Эти провода слегка нагреваются. Такой способ обогрева необходим для поддержания активности всех частей тела мужчины в холодное время года. Основными предметами одежды были перчатки, тапочки, шлемы, наколенники и нагрудники. Автомобили, в свою пользу, используют эту систему, так как два провода, которые проводят ток, вырабатываемый динамо-машиной, идут к беспроводным устройствам, используются для обогрева одежды”
1920 г. Наука и путешествия N° 26.

В апреле 1916 года Андре Эме Лемерсье подал заявку на патент во Франции (Ном. 468588) и в США на перчатки с электроподогревом и другой одежды с подогревом. Он был сыном Шарля Франсуа Эрнеста Лемерсье, который до 1910 года специализировался на производстве одежды для авиаторов. По окончании войны он объединил усилия со своим братом Анри Гастоном для создания компании “Братья Лемерсье”. Благодаря своей оригинальной профессии они первыми создали ткани с электрическим подогревом, прежде чем производить другие бытовые электроприборы. Имея опыт в авиации, братья Лемерсье продолжали до конца Второй мировой войны производить утепленные костюмы для авиаторов, а также имели текстильный бизнес по производству парашютов.
Участие Лемерсье в области нагретых тканей началось в 1913 году, как сообщает Генри Летори в своей работе “Я предлагаю вам здоровье, бодрость и благополучие; я - фея электричества”, опубликованной в 1923 году, в которой Лемерсье описывается как имеющий более чем 10-летний опыт работы в этой области.

Применение ткани Камиля Эрготта не дало всех ожидаемых от ее работы результатов. На самом деле его ткань использовалась только для изготовления одеял или ковриков с подогревом, а во время войны из нее в основном шили “комбинезоны” для авиаторов.
1924 Le Correspondant: ежемесячный журнал, освещающий вопросы религии, философии и политики.

В январе 1919 года, опираясь на свой военный опыт, Жорж Гоизо опубликовал 12-страничный каталог гибких электронагревательных приборов. В него вошли коврики с подогревом для офисов и гостиных, бобковые подушки, подушки, покрывала, компрессы, пояса, грелки для шеи, подушки для коленей, перчатки, тапочки и т.д. - все это подогревается электричеством. (4 января 1919 года, Общий обзор электричества)



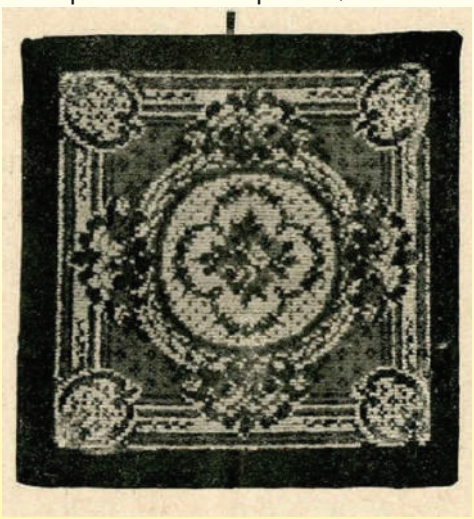
Одежда с электрическим подогревом (1920 г. «Наука и путешествия» N° 26)

1919 Г. Перчатки с подогревом Гоизо (каталог Ultimheat)

1919 Нагревательные перчатки, предлагаемые электрооборудованием (Automobilia, автомобиль для армий, 15 октября 1919 г.)

1918-1940 Расширение электробытовых применений

Окончание Первой мировой войны ознаменовалось дефицитом угля, вызванным повреждением французских шахт в регионе Норд/Па-де-Кале, и ростом цен на импортный уголь. Это благоприятно сказалось на производителях электронагревателей. Гибкие приборы Жоржа Гойсо вскоре стали объектом подражания. На ярмарке в Лионе в марте 1917 г. парижский производитель Л. Брианн уже представил коврики с подогревом и электрические компрессы (Каталог Лионской ярмарки 1917 г., Музей Ultimheat).



1920 Л. Брианн, коврик с подогревом 350x350 мм, 10 рю Аллиберт, основана в 1890 году, Париж (каталог Ultimheat)

На выставке в Лионе в марте 1919 года на стенде № 8, группа 10, фабрика электронагревателей Джорджа Фокса представила свои новые приборы для медицинского, промышленного и бытового применения, такие как: компрессы, тапочки, наколенники, рукавицы и перчатки, скрытые и видимые нагреватели и горелки, паяльники, утюги для мастерских, бытовые и дорожные утюги, щипцы для завивки волос, постельные грелки, грелки для ног, чайники, печки, зажигалки, нагревательные коврики и т.д., а также получивший широкое признание жидкостный нагреватель “Thermo-Fox”. (Общий обзор электроэнергетики, 15 марта 1919 г.)

На той же ярмарке “Компания по производству электронагревателей и бытовых приборов” (Calor), располагавшаяся в то время на улице Буало, 200 в Лионе, не представила термоплазмы и нагревательных одеял, но объявила, что “производит все электроприборы, ввезенные до войны”. В октябре 1919 г. на осенней ярмарке компания объявила о продаже 300 тыс. приборов.

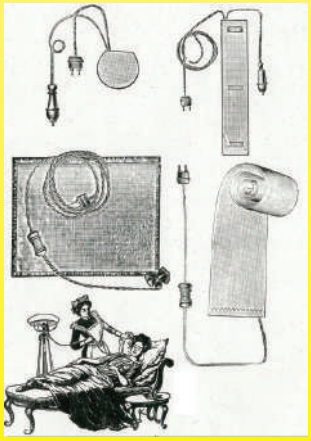
В конце 1919 г. была создана компания Lemercier Brothers, которая разработала “Термоплазм” и начала рекламную кампанию в парижских газетах. “В наше ограниченное время электрический термоплазм с предохранительным регулятором необходим в любом интерьере. Для здоровых людей он заменит нагревательные элементы кровати, которые остывают. Для больных и ослабленных людей он заменит вонючие, неудобные компрессы и благодаря своему реактивному действию защитит от гриппа” (Le Figaro, 4 января 1920 г., и Petit Journal Французской социальной партии, 1 января).

Муфты для ног, электрические одеяла, термоплазм (1922 г Лемерсье)

Для Камиля Эрготта ситуация становилась все более сложной; его патенты 15-летней давности стали общественным достоянием в 1916 году. Во время войны, пока его дядя Анри Шодель, глава завода, был призван в армию, производство на заводе Вальдуа было посвящено исключительно военной промышленности (гранаты, снаряды, смешивание бездымных порохов и крепежные изделия). Для разработки одеял с подогревом не было места. 9 сентября 1918 года Анри Шодель погиб в бою. Его сменил сын Эдмон, которому помогал Камиль Эрготт. В конце войны деятельность завода была в основном посвящена срочному производству основных материалов для осушения затопленных шахтных стволов. Под давлением сильной конкуренции, с сокращением производственных возможностей, он отказался от производства одеял с подогревом примерно в 1921 году. Гибкие медицинские нагревательные ткани и одежда от Gaiffe-Gallot и Pilon в Париже были отменены примерно в 1923 году.

В 1921-22 годах, во время развития санаториев, возникла потребность в медицинских одеялах, которые позволяли бы пациентам дольше находиться на открытом воздухе, что в свою очередь привело к появлению новых производителей, таких как Виктор Руссенбергер (делал компрессы, грелки для постели, нагревательные маты, а позже стал известен благодаря своим выключателям), Альберт Бургайн (нагревательный мат Fulgator), Fare и Calor.

1921 Нагревательный мат Fulgator производства Альберта Бургена



1921 Ассортимент гибких нагревательных элементов от Fare (Каталог Ultimheat)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

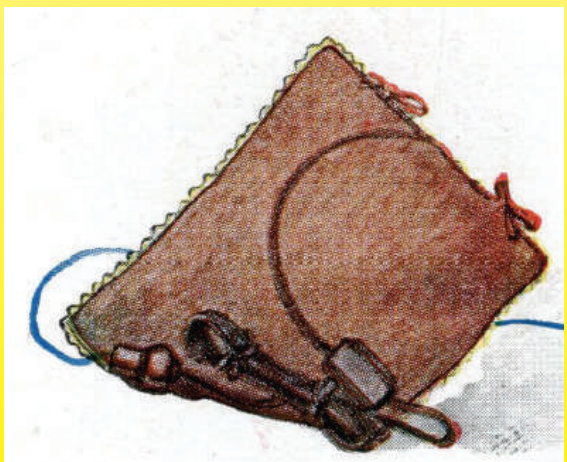
”Малоизвестный до войны, электрический подогрев одежды испытал значительный рост в последние годы. Теперь можно сказать, что в автомобилях больше нет необходимости страдать от холода даже в самых долгих зимних поездках. Во время войны ВВС нуждались в эффективной защите от сибирских температур (от -40° до -50°) для пилотов, ориентирующихся на больших высотах. В результате этой необходимости родилась индустрия, которая создала и разработала ряд устройств, повышающих комфорт занятия, которое многие рассматривают только как средство передвижения, в то время как нагревательный провод является хорошим проводником для нагревательных частей, внутри которых он становится очень прочным, т.е. длинным и тонким, что придает ему гибкость, необходимую для использования в одежде. Хорошо изолированная и изготовленная из нержавеющего металла с высокой упругостью, эта проволока имеет диаметр всего несколько сотых миллиметра (от 10 до 11 сотых), в зависимости от ее природы: никель или никелевое серебро. Ее длина составляет несколько метров, что создает множество изгибов ткани. Однако ткань не настолько специализирована, а применение настолько просто, что фабрика может превратить обычное одеяло в греющее одеяло за несколько часов” (L’Ouest Eclair, от 15 мая 1922 года)

1923 г. Реклама термопластика Calor

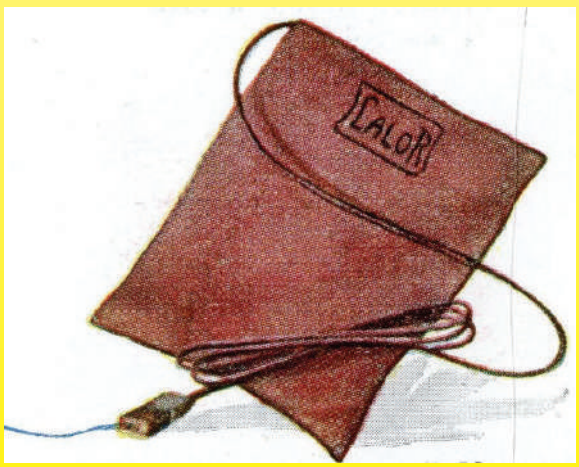
В 1922 году компания Calor начала выпускать свой термоплазм, который был представлен следующим образом: “Причина превосходства нашей ткани заключается в том, что мы смогли ткать наши нити сопротивления непосредственно на станке. Этот процесс позволяет нам представить вам устройства с неоспоримыми преимуществами, которые до сих пор оставались неизвестными. Отсутствие асбеста и непроницаемая изоляция, покрывающая ткани “Calor”, делают их полностью устойчивыми к влажности. Они рассчитаны на все напряжения от 12 до 220 вольт без удорожания. Их нельзя использовать в качестве грелки для постели”. (1923 Calor)

1925 Чарльз Мильде и сыновья (Ковры с подогревом. Потребление: 30 Вт). Мы можем поставить любые одеяла с подогревом, работающие при любом напряжении. Мы производим одеяла для квартир (работающие на 110 вольт), автомобилей и самолетов (работающие на 12 или 16 вольт).

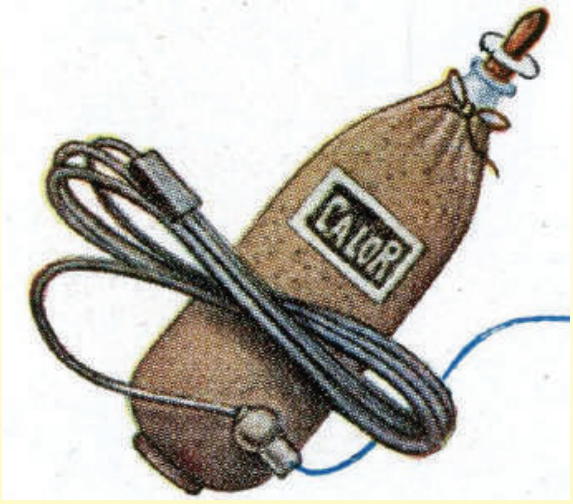
Технология, разработанная для термоплазма, дала начало двум другим продуктам Calor, использующим гибкое отопительные элементы: коврик с подогревом и подогреватель для бутылок. (Каталог Calor 1926 Музей Ultimheat)

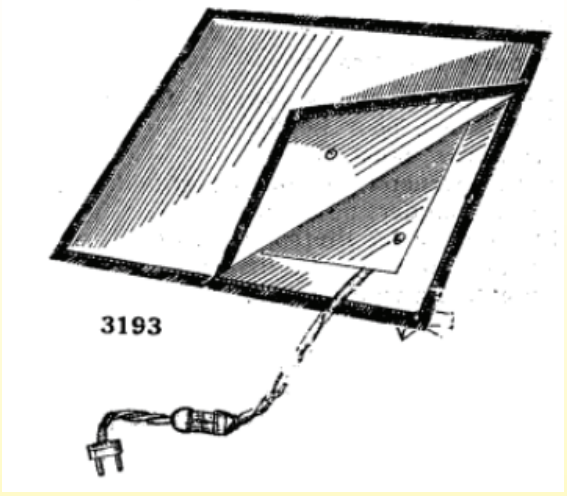


1926 Термоплазм Calor с выключателем на шнуре
(Каталог Calor 1926, Музей Ultimheat)



1926 Мат с подогревом Calor
(Каталог Calor 1926, Музей Ultimheat)

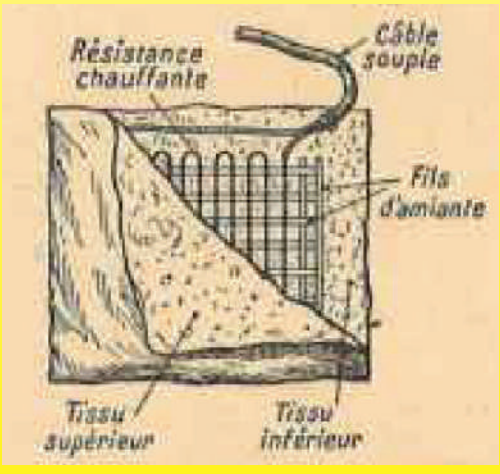




1926 Гибкий подогреватель бутылок Calor с выключателем на шнуре
(Каталог Calor 1926, Музей Ultimheat)

1930 Одеяло с подогревом, 120 x 80 см, около 50 Вт. Оно очень практично, и его можно оставлять подключенным на несколько часов в крытой кровати (Bazar d'électricité, G Cochet). Выключатель на кабеле питания идентичен выключателям на кабелях освещения
1930, США, Первое электрическое одеяло от компании Samson United Corporation поступило в продажу

В январе 1929 года Абкин, который только что запатентовал модель электрического одеяла, начал его производство и распространение. Затем он впервые представит его на Салоне женского искусства в Париже в 1930 году под маркой Perfecta. Оно описано как "несравненное" (Фотография 1931 года)

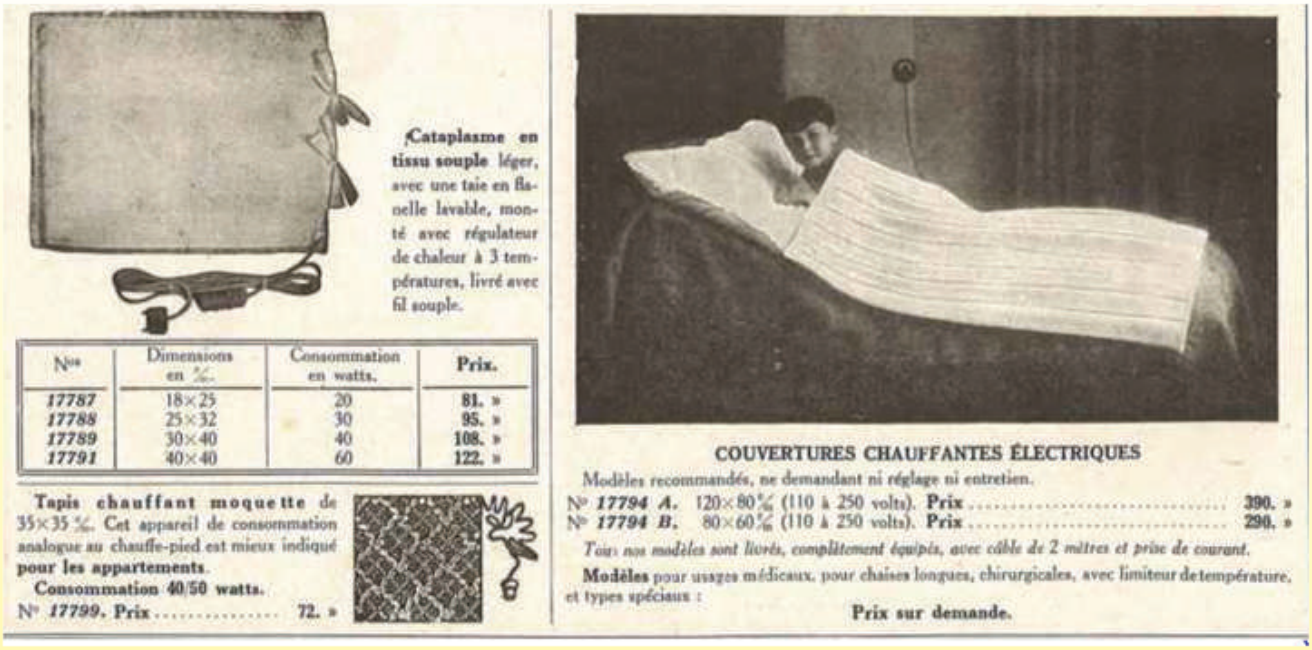


Следующий отрывок о персональном отоплении относится к 1932 году: Нагреваемые ткани в виде ковров, тапочек, одеял, трикотажа, курток, ... где нагревательное сопротивление (50 ватт) изолировано двумя асбестовыми проводами, вплетенными между двумя слоями ткани (1932 Болл, Электричество в городе и сельской местности)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

.. 1932 Alsthom и La Cie Générale d'électricité предлагают термоплазмы; Лемерсье - термоплазмы и ковры.



Cataplasme en tissu souple léger, avec une taie en flanelle lavable, monté avec régulateur de chaleur à 3 températures, livré avec fil souple.

N°	Dimensions en cm.	Consommation en watts.	Prix.
17787	18×25	20	81. »
17788	25×32	30	95. »
17789	30×40	40	108. »
17791	40×40	60	122. »

Tapis chauffant moquette de 35×35 cm. Cet appareil de consommation analogue au chauffe-pied est mieux indiqué **pour les appartements.**
Consommation 40/50 watts.
N° 17799. **Prix** ..... 72. »

COUVERTURES CHAUFFANTES ÉLECTRIQUES

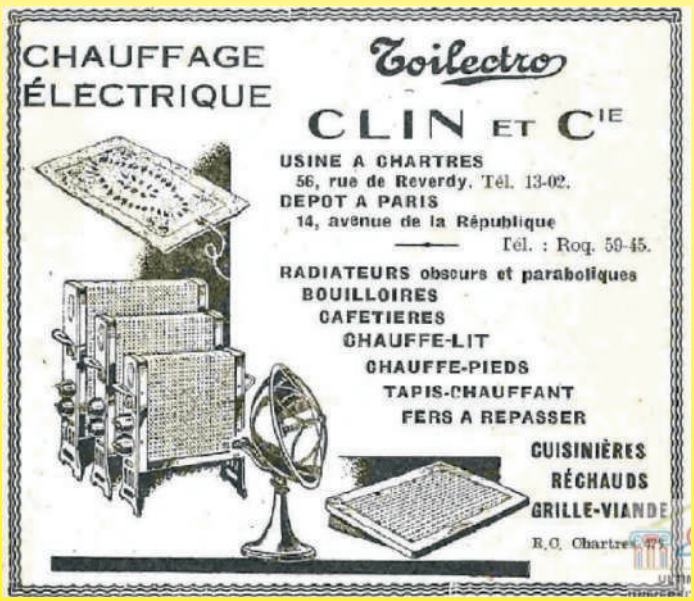
Modèles recommandés, ne demandant ni réglage ni entretien.
N° 17794 A. 120×80 cm (110 à 250 volts). **Prix** ..... 390. »
N° 17794 B. 80×60 cm (110 à 250 volts). **Prix** ..... 290. »
Tous nos modèles sont livrés, complètement équipés, avec câble de 2 mètres et prise de courant.
Modèles pour usages médicaux, pour chaises longues, chirurgicales, avec limiteur de température, et types spéciaux :
Prix sur demande.

1933 Bouchery представляет в своем каталоге электрические компрессы-припарки, коврики с подогревом и электрические одеяла

1939-1945:
- Ограничения в использовании и производстве во Франции,
- Развитие в Англии и США

1939: Вторая мировая война и последующие годы принесли ограничения и нехватку топлива, возрождая интерес к электрическим одеялам, которые были особенно экономичны с точки зрения электроэнергии, а также ко всем электрическим системам подогрева постели. Однако из-за отсутствия сырья, в частности никеля и хрома, которые были необходимыми материалами для нагревательных проводов, производство электроодеял прекратилось. Кроме того, с 6 июня 1943 года продажа электрообогревателей, одеял, обогревателей и термоплазмов была запрещена, кроме как по продовольственным карточкам.

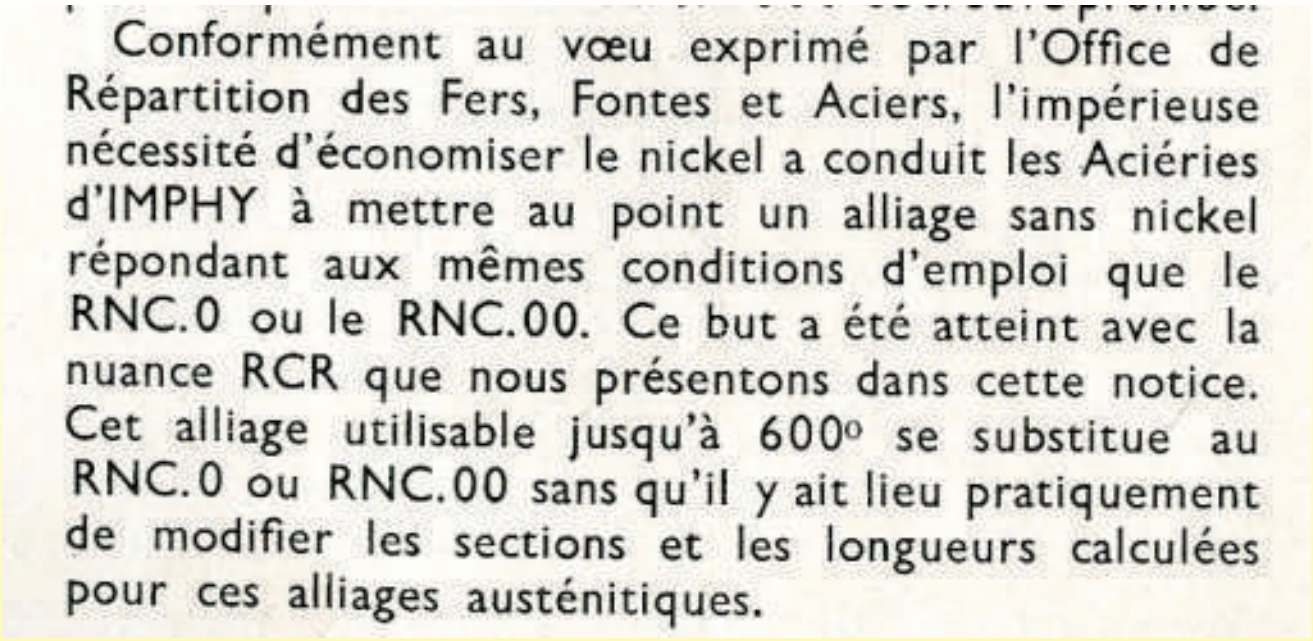
1941 Спальное место Роджера Марчанда
(мастхэв, бытовое электрическое отопление)



1941 Коврики с подогревом Toilectro
(мастхэв, бытовой электрообогрев)

1941 (7 февраля) - когда начали действовать ограничения на поставки, компания Chaluvia Electrical Appliances, 33 rue Bergère в Париже, предложила электрический обогреватель для кровати "Ideal" и электрический компресс.

1942 Использование никеля для производства большинства нагревательных элементов запрещено во Франции, что вынудило металлургическую компанию Imphy разработать новый безникелевый резистивный сплав: RCR

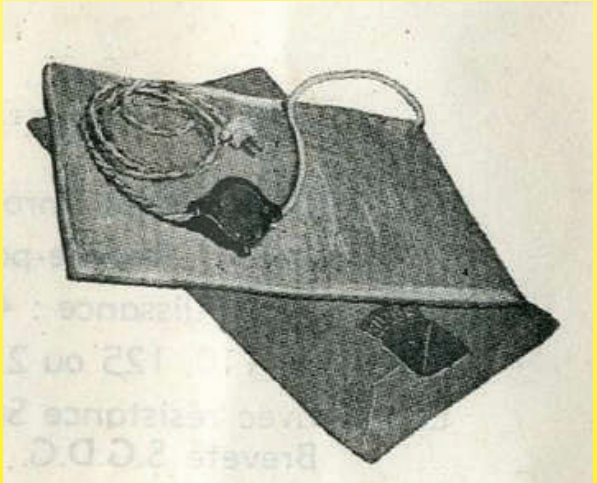


Conformément au vœu exprimé par l'Office de Répartition des Fers, Fontes et Aciers, l'impérieuse nécessité d'économiser le nickel a conduit les Aciéries d'IMPHY à mettre au point un alliage sans nickel répondant aux mêmes conditions d'emploi que le RNC.0 ou le RNC.00. Ce but a été atteint avec la nuance RCR que nous présentons dans cette notice. Cet alliage utilisable jusqu'à 600° se substitue au RNC.0 ou RNC.00 sans qu'il y ait lieu pratiquement de modifier les sections et les longueurs calculées pour ces alliages austénitiques.

Документ из Imphy 1942 года, сплав RCR (Музей Ultimheat)
Июнь 1943 года: запрет на продажу. Приказ от 5 июня (OJ от 9 июня) запретил компаниям продавать напрямую населению, предлагать на продажу, сдавать в аренду или обменивать обогреватели для кроватей, грелки для ног, грелки (электрические компрессы), электрические одеяла или коврики с подогревом, кроме как по талонам на питание.

За пределами Франции исследования по созданию костюмов с электрическим подогревом для пилотов истребителей во время войны повысили безопасность и позволили производителям сделать более тонкие и легко складывающиеся одеяла. В частности, речь идет об американской компании General Electric, одном из крупнейших производителей электрических одеял. В 1945 году компания начала рекламировать свое автоматическое одеяло, подчеркивая связь со своим военным производством “теплых” костюмов для пилотов, сражавшихся в районе Японии.
Французский производитель Лемерсье разработал утепленный “авиационный” костюм, который был стандартизирован после войны, и поэтому стал конкурентом для Airaile.
1945-1960. Послевоенное время. Из-за нехватки угля резко возрастают продажи электрических одеял. Появление безопасных термостатов и таймеров в согревающих одеялах и компрессах.

В 1946 году только несколько производителей смогли быстро возобновить производство: Airaile в Анжере (одеяла, компрессы, военная и гражданская одежда для обогрева), Calor в Лионе (термопластыри), Suzor в Булонь-сюр-Сен (термопластыри, ткани для обогрева) и Verpillat (одеяла с подогревом) в Лионе.



1947 Suzor - Термоплазма. Нагревательный компресс с 3 уровнями нагрева, управляемыми 3 положениями переключателя. Полная безопасность благодаря двойному термостату и внутренней обивке, обеспечивающей очень регулируемую мощность нагрева: 50 Вт. Размеры: 250 X 320 мм. Доступно напряжение 110 или 220 вольт (каталог Ultimheat)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Термоплазм распределяет полезное тепло, просто путем прикладывания к больному участку. Оно заменяет старый, неудобный и грязный компресс. Термоплазм эффективно действует против простуды, бронхита, плеврита, гриппа,несварения желудка и т.д.
Он имеет легкодоступный и регулируемый переключатель, который можно установить на 3 различные температуры. Небольшие насечки позволяют узнать положение переключателя относительно различных уровней нагрева и регулировать их даже в темноте.
Автоматические регуляторы температуры. Два автоматически функционирующих терморегулятора обеспечивают максимальную безопасность на случай, если человек забудет об устройстве при подключении его к току. Электрический термоплазм “Calor”, рекомендованный медицинским корпусом, имеет свое место в семейной аптеке, а также для необходимого медицинского применения (каталог Calor, 1947 г., Музей Ultimheat).

Шнур длиной 3 метра оснащен мраморным бакелитовым выключателем, которым пациент может легко управлять одной рукой и который обеспечивает три степени температуры, а также выключателем. Положение 0: Выключено; Положение 1: Низкий; Позиция 2: Средний. Позиция 3: Сильный.
После достижения желаемой температуры она будет автоматически сохраняться на постоянном уровне. Это происходит благодаря двум термостатам или регуляторам температуры, которые мгновенно останавливают ток при чрезмерном нагреве и восстанавливают его, как только температура возвращается к норме. (Грелка Thermor 1949)

В 1949 году производитель Angevinois Airaile, чей опыт в производстве тканей с подогревом и военной одежды с подогревом насчитывает более 25 лет, решил открыть офис на авеню Моцарт, 27 в Париже.
Он демонстрировал нагретые одеяла и термоплазмы мощностью от 50 до 180 Вт на Парижской ярмарке в 1949 году, и в том же году в Меце (где он получил главный приз).
В этих изделиях используются “составные” нагревательные шнуры авиационного типа, состоящие из множества саморегулирующихся волокон чистого никеля, намотанных на текстильный сердечник с высокой механической прочностью и изолированных с помощью оверсайдинга. Они оснащены точными термостатами, которые автоматически ограничивают нагрев, даже если пользователь забывает, что они подключены. Особенно усовершенствованные по сравнению со своими конкурентами, эти термостаты были ускорены за счет дополнительного сопротивления. Мощность устанавливается с помощью поворотного переключателя с тремя положениями контактов и двумя биполярными отсечками.
Он также предлагает 40-ваттный нагревательный жилет, который представляет собой своего рода нагрудник без рукавов. Они довольно широкие, сделаны из прочного хлопчатобумажного холста и выпускаются с различным напряжением от 6 до 220 В, для сельского, сельскохозяйственного и промышленного применения (различные каталоги Air-Aile от 1949 года, и каталоги Ultimheat от 1951 года.)

В период с 1950 по 1960 год на бурно развивающемся рынке возникла жесткая конкуренция между многими производителями одеял с подогревом и термоплазмов. Вот их неполный список:
Abkin (**A.**), 95, бульвар Сульт, Париж 12-й. (бренд Perfecta)
AEM ., 5, улица Процессии, Париж.
AirAile, 1 bis, rue J.-P.-Timbaud, Issy-les-Moulineaux (Сена).
Amplelec, (marque Morphée)
Area (A.) Grand-Gallargues (Gard).
Armand (M.), Динь (Б.-А.).
Astoria, 26, р. Сен-Шарль, Шильтигхайм (Бас-Рен).
Baugas et Cie, Chemillé (M.-et-L.)
Barrière (A.), 282 бульвар Вольтера, Париж 11éme. Новейший продукт: новейшее электрическое одеяло, изготовленное из силиконовой стеклоткани (бренд Tentation)
Bois (M.), 2, улица Кондорсе, Кашан (Сена).
Botteau, 37, rue Cambronne, Париж.
Buga (Ets), Обернай (Бас-Рин).
Calor, место А. Куртуа, Лион.
Camulco
Chromex, (1953)15 rue du Port, Ле Ман (Сарте).
Coillard (R.), pl. де ла Репаблик, Курсы (Рона).
Constellation, 16 ter, rue Censier, Париж.
Covex
C.R.E.O. улица де ла Барильери, Ле-Ман (Сарте).

Degois (Jean), (затем Raymond Degois) марка Jidé (1949 ок, 1962). Греющий шнур позволяет очень легко изготовить греющее одеяло без знания электричества. Сетчатая грелка для постели, очень легкая, компактная и легко переносимая. Неразборный резистор, скрученный в спираль по запатентованной технологии. Одеяло с подогревом. Удобное. Высококачественная шерсть. Гарантированная безопасность. Создатель резистора для электрического одеяла, 66, Rue Francois-Chénieux Limoges (Hte Vienne)
Despont, 276, rue de Belleville, Париж.
Elefo, Обернай (Бас-Рин).
Eletex, 27, r. Феррандьер, Лион.
Euphorie, (1950, 1955) 71 rue Hippolyte-Kahn, Лион-Виллербанн. Мастерские Euphorie выпустили 25 000 подогреваемых одеял в этом сезоне, компания обладает более чем 20-летним опытом работы).
Fox, 64, bd de Ménilmontant, Париж. (Только термоплазмы).
Gautier (A.), 7, улица де ла Миньонн, Сен-Рамбер (Рона).
Petit (G.), (марка Gelux), 6, Place Léon Deubel, Париж 16-я (со стойкостью 80-20, хром и никель).
Gervaiseau, 151, av. Georges-Durand, Ле Ман. (Только термоплазмы), патент на биметаллический термостат в марте 1957 (Evo-Stop).
Guérillot (Pierre), (бренд Filecho electronics) Безопасный электрический подогреватель постели, нагревательный коврик для легковых и грузовых автомобилей, радиатор для нагрева труб от антифриза, нагревательные подушки и термопласты, подогрев пола (шасси), нагревательные жилеты для мотоциклов и тракторов.
Пьер Герильо в 1951 году подал патент на гибкую нагревательную ткань, состоящую из двух листов PVC с листом голых нагревательных нитей, встроенных между ними. Это был предшественник будущих гибких промышленных тканей из силикона. 305 улица де Бельвиль, Париж 19-й.
Hawai, 16, улица Леопольд-Беллан, Париж.
Hudson France, 29, rue de l'Hôtel-de-Ville, Лион.
Hornung, 12, quai St-Nicolas, Страсбург (только термоплазмы)
Hydro-Electrique A.M.C., Арпажон-сюр-Сер (Канталь).
Irga, 5, рю дю Паршемин, Страсбург.
Jema Полностью съемное греющее одеяло, с терморегулятором, что делает изделие очень безопасным. Красивый Мерино, все цвета (180 x 120 и 140x120), 46 rue de Paradis, Париж 10-й
Jost (J.), Бебленхайм (Ht-Rhine). Термопластики только
Kalliste, Крышки с саморегулирующимся сопротивлением
Lampargent, 25, rue Claude-Terrasse, Париж.
Manufacture de tissus thermiques 1, улица Жирар, Вьенн (Изер).
Menneret (PA), оптовые дистрибьюторы, бренд Andalouse, 38 Chapeau Rouge, Бордо
Philibert et Maury, 14 rue Bèchevelin, Лион.
Floor (Ateliers P.), 93 rue Oberkampf, Париж 11. Компания основана в 1900 году, предоставляет устойчивые шнуры для греющих одеял и подушки
Rachline (Ets), 39, бульвар Орнано, Сен-Дени (Сена) (Нагревательные матрасы)
Radialaine , Ле-Ман
Central Electric Heaters , Сен Пурсен-сюр-Сюль (Алье).
Raveleau (A.), La Grange-St-Pierre, Пуатье. (марка Equator)
Rhoneclair, (1954) rue de Chauffailles, Cours (Рона).
Rossi-Paret, 49, улица Виктор-Гуго, Вьенн (Изер).
Seecta, 3, rue Royet, Caluire (Рона).
Sibéria - согревающие одеяла из шерсти и хлопка с 3 настройками тепла (Нижние Альпы)
Solis France (1955 г. ок.), 12 rue Guillaume Tell, Мюлуз.

Thermel, 33, рю дю Хошат, Шатору. (Калифорнийский бренд)
Thermodor, 12, улица Виктор-Бонгоммет, Ле-Ман
Tisselec, 66 avenue Felix Faure, Лион.
Treselle (Fernand.), Марк Эллесерт и безопасность. С термостатами и 3-мя настройками; 12, rue Godefroy St-Hilaire, Лилль.
Electro-Rivoli, (бренд Vedette) 1, rue de l'Ysere Grenoble, затем около 1961 года, 19 rue de l'Ordre, Лион 3-й.

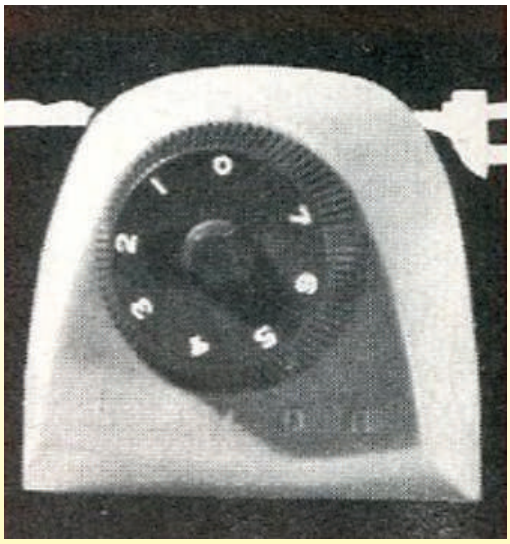
В 1955 году Calor начала производить термостатические одеяла под лицензией США. Их температуру можно было регулировать, их новые термостаты полностью предотвращали перегрев. (1955, реклама. Коллекция Calor, Ultimheat)
Одним из критических замечаний в адрес нагревательных одеял того времени было то, что пользователь может заснуть, оставив одеяло на максимальной мощности, что в некоторых случаях может привести к ожогам. Поэтому в 1956-1957 годах появляются различные устройства, включающие функции автоматического прекращения нагрева после определенного периода.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В 1957 году компания Jidé представила “Jidéstop”, таймер, который автоматически выключал нагретые одеяла. Затем Coupatan выпустил на рынок эквивалентный продукт, а Calor выпустил свой “Tempomatic”. Chromex последовал за ними в 1958 году со своим “Stop Index”. Также в 1958 году компания Jidé заменила свой таймер на устройство с двухступенчатым нагревом, при этом одеяло автоматически переключалось на меньшую мощность через определенное время (Патент 1.198174).
С 1 января 1957 года знак качества USE-APEL был введен Техническим союзом электроэнергетики для электрических одеял. Это было необходимо в связи с опасными продуктами, производимыми в ближайший послевоенный период, и многочисленными несчастными случаями, произошедшими из-за них.
Старый стандарт NFC 6023, который охватывал одеяла и термопластики (который содержал только простые и ограниченные технические требования, такие как пересечение проводов, устойчивость к изгибу, теплу и влаге и наличие одного термостата) был заменен стандартами NF C 73-147 (для одеял с подогревом) и NF C 73-123 (для термоплазмов). Vedette и Kalliste были первыми производителями, получившими метку USE-APEL.
В соответствии с этими новыми стандартами были созданы две категории в зависимости от типа нагревательного элемента:
- покрытия, проволока или нагревательный элемент которых прикреплены к несущей ткани с помощью швов или любого другого эквивалентного процесса. Эта категория была обозначена буквой T.
- покрытия, провод или нагревательный элемент которых нельзя снять. Эта категория была обозначена буквой N.
Также были созданы два класса в зависимости от напряжения:
- одеяла, которые подключаются непосредственно к распределительной сети 110 или 220 В.
- одеяла, предназначенные для питания очень низким напряжением. “ (Equipement ménager 1961).
Регулятор температуры стал обязательным для термоплазмов, и по крайней мере два регулятора требовались для одеял, которые теперь подвергались более чем 15 различным испытаниям для проверки их эксплуатационной безопасности.

1959 Calor выпускает согревающее одеяло Textomatic, оснащенное системой непрерывного контроля температуры и счетчиком энергии. К простым одеялам компания добавила опцию “Tempomatic” - таймер автоматического отключения



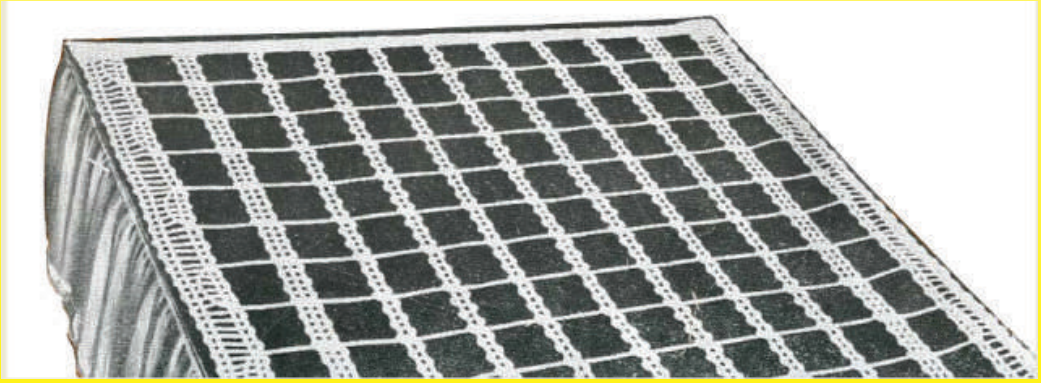
1960 Calor Tempomatic (каталог Ultimeat)

1980 Chromex предлагает все свои одеяла с подогревом в водостойком исполнении и с маркировкой NF “Огнестойкость”.

Нагреватели для матрасов

1957 Мы начинаем находить на рынке системы, которые располагаются под пользователем, а не над ним.
Эти предметы должны быть оснащены системой креплений и быть достаточно жесткими, чтобы не истираться и не складываться сами по себе.
Подогреваемый чехол для матраса Grizzli состоит из встроенного резистора между двумя слоями ткани.
Нижняя ткань служит опорой для резистора, который крепится с помощью запатентованного процесса плетения. Верхняя ткань приклеивается (проклеивается) сверху, по другой запатентованной технологии. Резистор многожильный, изготовлен из хромированного никеля, покрытого специальным термостойким пластиком. Это новый современный процесс, который позволяет промывать изделие, поэтому оно работает и в воде.
Продукция имеет две настройки нагрева и удлинитель с выключателем. Ее термостат водонепроницаем и полностью изолирован.
(1957 г. Фабрика термотканей, музей Ultimheat)

Одеяло с подогревом Grizzli (1957 г. Производство термотканей, музей Ultimheat)



Грелка для кровати Jidé (1957 г.) Ее нагревательные шнуры были покрыты двумя слоями хлопка: Guipe и тесьмой) и пластиковой облицовкой. (Каталог Jidé 1957 года, музей Ultimheat)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Силиконовая изоляция

Гибкие нагревательные шнуры в то время не имели лака, делающего их водонепроницаемыми. Затем шнуры покрывались текстильной изоляцией (хлопок, шерсть и т.д.), но не было достаточно эластичного лака, чтобы сделать их водонепроницаемыми. В 1939 году PVC начал заменять резину в качестве изоляции для бытовых электрических кабелей. В 1949 году, когда производство PVC во Франции еще только начиналось, компания Sarl Lyon Tisselec, возглавляемая Морисом-Пьером Маршалем, добавила гибкий лак из PVC и полиэтилена вокруг нагревательных шнуров. Это решение гарантировало определенную устойчивость к влаге и хорошую гибкость. Однако термостойкость PVC была недостаточной для использования на проводе, заряженном до 7 Вт/м.

Изобретенная компанией Dow Corning в США незадолго до Второй мировой войны и обнародованная в 1944 году, силиконовая резина первоначально предназначалась для военного применения. Компания Rhône Poulenc начала экспериментальное производство силикона (Rhodorsil) в Лионе в 1948 году, а затем в 1954 году открыла свой завод в Сен-Фонсе недалеко от Лиона. Этот эластомер был впервые использован для пропитки оплетки из стекловолокна, что позволило небольшим электродвигателям работать при более высокой температуре. Этот стеклянный шелк очень хорошо выдерживает нагрев. Силиконовая пропитка придает ему хорошую непроницаемость и устойчивость ко многим химическим агентам. (1954 Meci, каталог Ultimheat)
Уже в 1954 году пропитанная силиконом изоляция из стеклянной оплетки производилась компанией Silisol.
- Вскоре после этого, когда были разработаны смеси для быстрой вулканизации в целях прямой экструзии на электрические проводники, начали появляться силиконовые нагревательные провода. Вулканизированный силикон сочетает в себе чрезвычайную гибкость с отличной термостойкостью (до 200-250°C), а хорошая электроизоляция позволяет изготавливать из него нагревательные провода, которые особенно подходят для одеял и гибких нагревательных элементов. Эта технология заменила неопреновую изоляцию, которая только начала появляться в одеялах с подогревом и гибких нагревательных элементах.
В 1958 году, несмотря на дороговизну, нагревательные кабели с силиконовой изоляцией широко использовались в США для размораживания холодильников, удаления снега и других подобных применений. Это объясняется тем, что силикон устойчив к высокой температуре нагревательной жилы, устойчив к холоду и обладает отличными герметизирующими свойствами. Однако недостаточная механическая прочность этого кабеля вынудила производителей разрабатывать для некоторых применений кабели, покрытые гибкой металлической оплеткой. Это стало началом промышленной электрической трассировки.
Еще до 1959 года компания Electrofil в Жоинвиле предложила изолированные резистивные силиконовые провода (Silastic). В то время все нагревательные кабели одеял изготавливались путем намотки нагревательных проводов малого диаметра на хлопчатобумажный сердечник, который не выдерживал очень высокой температуры, необходимой для непрерывной вулканизации силикона. Замена хлопкового сердечника на сердечник из стеклянной нити позволила наладить это производство. Эта техника используется и сегодня.

В 1960 году появилось новое техническое решение - использование неизолированных нагревательных проводов, зажатых между листами силиконового эластомера и армированных стекловолокном, а затем вулканизированных. Затем сборка сформировала водонепроницаемый лист. Производитель Méneret писал в то время: “Все наши нагревательные одеяла оснащены специальными резисторами, изолированными под совершенно невидимыми каналами...”

1965 Thomson heating blankets with insulated glass filament resistors and self-regulating heating wires on a glass filament core

Эта техника широко использовалась (и до сих пор используется) в промышленности для нагрева барабанов нагревательными лентами, а также во множестве приложений, в которых требуется нагрев плоской или изогнутой поверхности. В этих промышленных приложениях использование силикона позволило достичь нагрузки на поверхность до 2 Вт/см²

Уже в 1961 году силиконовая изоляция нагревательных элементов для электрических одеял и других гибких приборов стала очевидным техническим решением. Некоторые производители начали использовать его, например, Tissélec, которая предлагала 2-контурные вставки со вставками из силиконовой резины и 2 термостата (эта компания оснастила их линией экструзии из нагревательного провода с силиконовой изоляцией), и Treselle со своим одеялом, которое имело саморегулирующийся резистор, силиконовый сердечник и силиконовую изоляцию. В 1965 году компания Thomson последовала примеру и оснастила свои нагревательные одеяла саморегулирующимися проводами с силиконовой изоляцией.

В 1970 году компания Calor выпустила в продажу нагревательные одеяла, используя “новую электрическую схему со сверхгибкой силиконовой изоляционной оболочкой, обеспечивающей высокую прочность нагревательного элемента”
Компания Resistelec-Tisselec, которая производила этот тип гибкого резистора, была выкуплена в 1973 году своим поставщиком Драйвером Харрисом (американский производитель резистивных проводов из никеля и никелевых сплавов), а затем в 1984 году компанией Flexelec, созданной двумя годами ранее. Вскоре после этого поглощения компания Flexelec прекратила производство изолированных силиконовых нагревательных проводов.

Кабели и нагревательные шнуры. Первое применение в садоводстве и ранние этапы использования антифриза для теплообмена

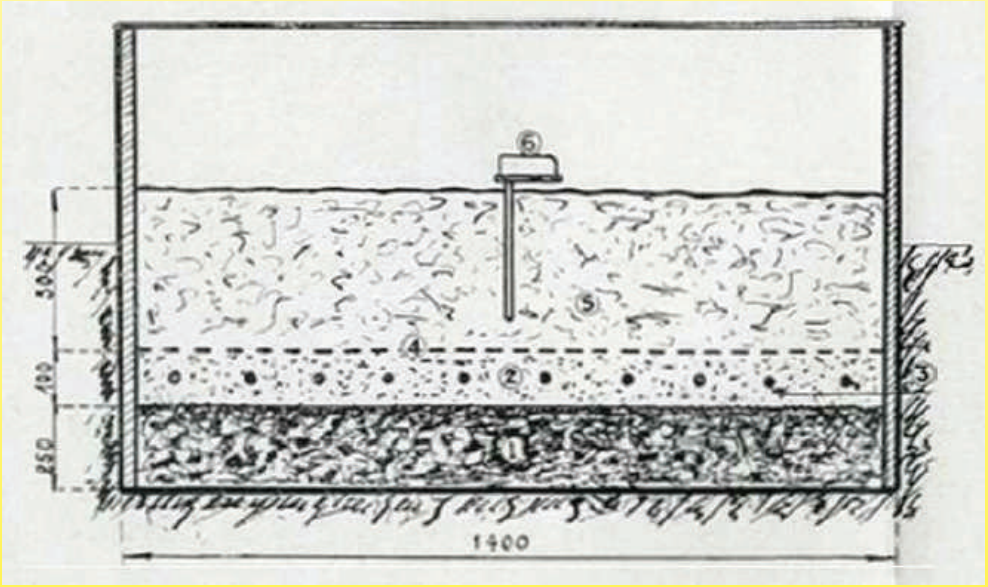
Примерно в 1925 году норвежский инженер по имени К. Якобсен заметил, что снег растаял, и растительность была хорошо видна вдоль всех подземных линий электропередач. Отсюда возникла идея использовать нагревательные провода для увеличения скорости роста сельскохозяйственных культур. Так зародилась эта отрасль теплоснабжения, которая быстро прогрессировала благодаря многочисленным техническим и экономическим преимуществам, и которая быстро привлекла немецких, голландских и французских садоводов.

С начала 1929 года в сельскохозяйственной школе Fontaines в Саоне и Луаре проводились эксперименты по электрическому нагреву почвы для выращивания овощей (постановление генерального совета Саона и Луары, август 1929 года)

В Голландии первые обогреваемые кабели для садоводства были установлены в качестве эксперимента зимой 1929-1930 гг. в Гааге, Делфте и Роттердаме. Они были произведены шведской компанией Sievert de Sundyberg. Они состояли из резистивной проволоки диаметром 0,73 мм с линейным сопротивлением 1,10 Ом на метр тока. Два витка асбеста, намотанные в противоположном направлении, затем слой пропитанной бумаги и, наконец, свинцовая оболочка толщиной 1,3 мм обеспечивали изоляцию и механическую защиту проводов резистора. Внешний диаметр этого нагревательного кабеля составлял 4,7 мм. Свинцовая оболочка с линейным сопротивлением 0,13 Ом также действовала как проводник обратного тока. Для этого свободный конец кабеля был приварен к проволоке резистора. Каждый кабель длиной 50 м, может заряжаться до 5 А или 22 Вт/м (1931 BIP Пропаганда информации и электричества N 37)

В странах с суровым климатом, таких как Скандинавские страны и Германия, нагретые кабели, заглубленные на 30 сантиметров, поддерживали температуру тепличных слоев. Ночью ток может быть установлен на очень низкий уровень, а экономия расходов на отопление оценивается примерно в 75% (Le Temps, 27 апреля 1932 г.)

1936 Чтобы ускорить рост ранних овощей, садоводы используют слои посевов, накрытые стеклом. Успешные эксперименты с электрически нагретыми слоями были хорошо приняты в различных регионах Франции и за рубежом. Для этого с 1 февраля по 15 мая 1935 года в Ницце были проведены контролируемые испытания. Нагревательный кабель состоял из кабеля, армированного никелиновой жилой, и имел диаметр 12/10 мм. Потребляемая мощность составляла около 3 кВт, или около 200 ватт на квадратный метр площади. [Помните: никелин был сплавом меди, цинка и никеля, похожим на никелированное серебро, и производился немецкой компанией Obermaier] (1936 BIP Ном. 93, Музей Ultimheat)



1: шлак, 2: песок, 3: нагретый кабель, 4 сетка, 5: почва для горшков 6: ограничитель температуры
(1936 BIP # 93, Музей Ultimheat)

Во Франции быстро развивалось садоводство с использованием электрического послойного нагрева, и этот тип нагревательного кабеля был быстро стандартизирован двумя основными французскими поставщиками: Câbles de Lyon и Alsthom, использующими прямой нагревательный провод. Был также голландский поставщик, компания Hollandse Draad in Kabelfabriek (Draka) из Амстердама, которая использовала спиральный нагревательный провод вокруг асбестового сердечника.

Нагревательные кабели были особым решением проблемы нагретых деталей, и с тех пор они широко применяются в сельском хозяйстве для обогрева посевов. Однако эти кабели могут использоваться в промышленности для относительно низких напряжений и низких температур (до 80°C на поверхности кабеля), в частности, для того, чтобы распределить тепло как можно более равномерно. В настоящее время существует три типа нагревательных кабелей, которые перечислены ниже в алфавитном порядке:

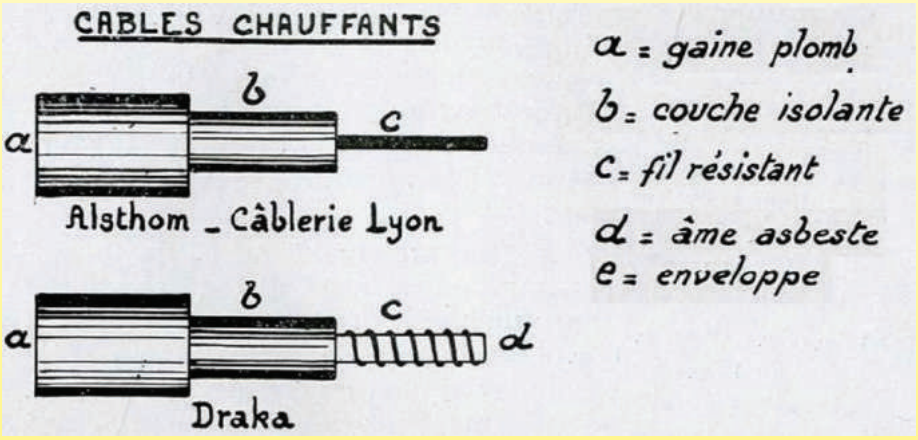
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

- A / Начиная от центра к периферии, кабель Alsthom состоит из стойкой никель-хромовой проволоки с двумя пропитанными ватными прокладками, тройной асбестовой оплеткой, оберткой из пропитанной бумаги, корпусом из чистого свинца и, в некоторых случаях, добавлялась дополнительная оболочка или полоска из полосчатого электролитического цинка, чтобы избежать электролиза в результате блуждающих токов. Диаметр оголенного провода составляет приблизительно 6 мм, а удельное сопротивление может варьироваться от 0.5 до 2 Ом на метр (в общем случае выбирается величина, равная 1 Ом на метр). Максимальная удельная мощность составляет 30 Вт на метр или около 33 м.
- B / Кабель Câblerie de Lyon был сделан из прочного провода, изолированного слоями асбеста и смоляной бумаги, и смят. Вся система была покрыта свинцовой оболочкой и защищена от химической коррозии специальной обработкой (сульфуризацией), а затем покрыта пропитанной бумагой и обвязочным армированием. Удельная мощность в целом варьируется от 25 до 40 Вт/м.
- C / Кабель Draka (производится в Голландии) обычно состоит из никель-хромовой проволоки, прокатанной на асбестовом сердечнике (изделие из асбеста) и окружен смесью (состав которой нам неизвестен), которая образует электроизолятор и теплопроводник. Вся система покрыта слоем чистого свинца. В некоторых случаях кабель армируется, оболочка провода асфальтируется, оборачивается пропитанной бумагой, затем армируется двумя слоями лент, снова асфальтируется и, наконец, оборачивается пропитанной бумагой. Наружный диаметр неармированного провода составляет от 4,15 до 6,5 мм. Удельная мощность обычно составляет 30 Вт/м.

Нагревательные кабели имеют, в частности, три интересных преимущества: простота использования; устойчивость к определенным химическим веществам (оболочка из чистого свинца); низкая цена (например, кабель мощностью 1 кВт в настоящее время стоит примерно половину цены магнезиально- покрытой труби той же мощности).

(1938 Защищенные элементы, Гаутрет, Музей Ультимейта)



Греющие кабели Alsthom, Câblerie de Lyon, Draka (1938 защищенные элементы, Gautheret, Музей Ultimheat)

1938 Нагревательный кабель считается нагревательным устройством, которое наилучшим образом отвечает потребностям садоводства. Он состоит из проводника из высокоомного сплава (никелин, нихром, никель, константан), изолированного несколькими слоями асбеста и пропитанной бумаги, и механически защищенного свинцовой оболочкой, покрытой антикоррозийным покрытием, а иногда и двойным покрытием из стальной ленты. Метрическое сопротивление прокладываемого кабеля зависит от длины, необходимой для равномерного распределения желаемого тепла на данной поверхности.

Производители создают кабели различной прочности, от 0,15 до 2,55 Ом/м, для удовлетворения всех потребностей

(Современные технологии 1938 года, применение в садоводстве электричества).

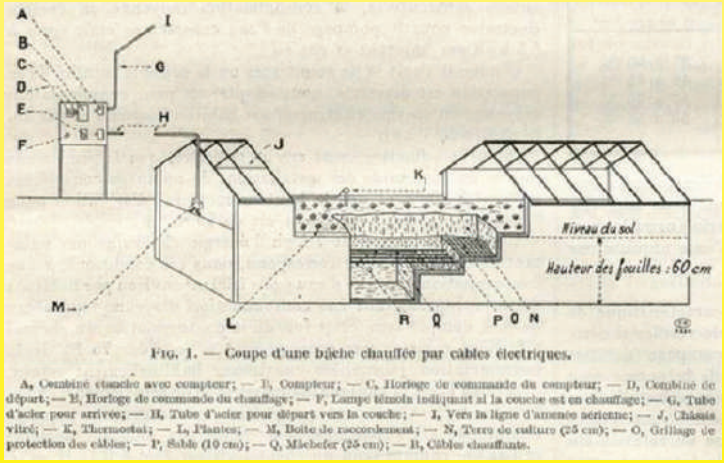


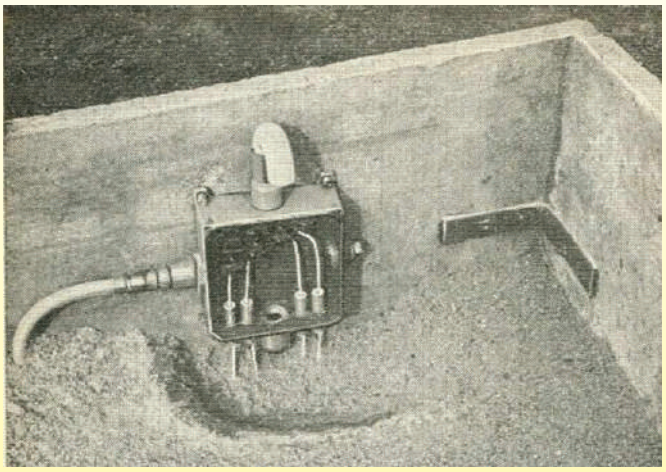
Fig. 1. — Coupe d'une bâche chauffée par câbles électriques.

A, Combiné cloche avec compteur; — B, Compteur; — C, Horloge de commande du compteur; — D, Combiné de départ; — E, Horloge de commande du chauffage; — F, Lampe témoin indiquant si la couche est en chauffage; — G, Tube d'acier pour arrivée; — H, Tube d'acier pour départ vers la couche; — I, Vers la ligne d'amenée aérienne; — J, Châssis vitré; — K, Thermostat; — L, Plantes; — M, Boîte de raccordement; — N, Terre de culture (25 cm); — O, Grillage de protection des câbles; — P, Sable (10 cm); — Q, Mâchefer (25 cm); — R, Câbles chauffants.

Садовое растение, обогреваемое электричеством (современная техника 1938 года, применение электрического отопления в садоводстве)

В 1956 году им были оснащены 2500 французских ферм с общей установленной мощностью около 5000 кВт и годовым потреблением (исключительно в ночное время) от 3 до 4 миллионов кВт/ч.
(Обогрев с помощью заглубленных гибких кабелей. 1956 Электрическое отопление в садоводстве (Музей Ultimheat)

В 1957 году в руководстве EDF было описано применение электрического нагрева в садоводстве. Рекомендуемые значения варьируются от 150 до 200 Вт/м² для наружных навесов и 80 - 120 Вт/м² для полок теплиц.



Электрический обогрев земли, с появлением нагревательных кабелей (1957, Руководство EDF, Музей Ultimheat)

Различные области применения нагревательных кабелей

Появление в 1929-1930 годах и развитие нагревательных кабелей для садоводства дало толчок для других применений. Водонепроницаемые и покрытые механическим защитным свинцовым покрытием, они легко могут использоваться самостоятельно. Больше не было необходимости в том, чтобы они были встроены в оболочку, как нагревательные провода тканей и мелкого бытового оборудования. Свинцовый экран сохраняет гибкость кабеля, обеспечивая при этом определенную термостойкость. Технология изоляторов развивалась, чтобы добиться более высокой термостойкости, и это постепенно расширяло область применения.

Уже в 1938 году с помощью некоторых из этих нагревательных кабелей были достигнуты определенные промышленные успехи, такие как сушильные печи для глазурованной проволоки, нагретые водопроводные трубы для предотвращения замерзания, резервуары для фотографических растворов и парафиновые емкости. Эти кабели затем использовались в низкотемпературном нагреве жидкостей и воздуха, например, в сушильных шкафах, камерных печах, стенах и полах с подогревом
(1938 Защищенные элементы, Гаутрет)

В 1946 году компания E Clin в Шарте (Toilectro) подала патент (FR928369) на нагревательный картон для потолков и нагревательных панелей. Похоже, что за этим патентом не последовало никакого производства.
Эта концепция потолка с подогревом привела к нескольким экспериментам. Кажется, первый состоялся в 1950 году в Базеле, где магазин был оборудован потолком с нагревательными кабелями мощностью 14,4 кВт, протянутыми в медных трубках, размещенных на 12 см друг от друга и вмонтированных в штукатурку потолка. Температура потолка не превышала 45°C.
(Бюллетень ASE, 2 сентября 1950 г., 1951 г. BIP N 153 Arts ménagers)

в 1963 году появился первый французский пример бытового отопления: нагревательный кабель, вмонтированный в пол. Он был представлен на международной строительной выставке компанией Panélac. Он работал за счет теплового накопления в “непиковые часы” (1963 г. Отечественное оборудование N92, музей Ultimheat)

В 1966 году, как и в случае с тепловыми одеялами, силикон изменил конструкцию гибких промышленных нагревательных кабелей и тканей.
На рынке стали появляться нагревательные кабели, состоящие из одинарного или двойного резистора Fe-Ni-Cr или никель-серебряного провода, электрически защищенного оболочкой или оплеткой из стекловаты или стекловаты и силиконовой резины.
Для промышленного применения (сушильные печи, нагрев жидкостей) и сельскохозяйственного теплообмена эти греющие кабели механически защищались гибкой оболочкой из свинца, стали или меди. Их диаметр варьировался от 4 до 9 мм, при линейном сопротивлении от 0,25 до 100 Ω на метр и общей мощности от 30 до 40 Вт/м. (1966 Электрические нагревательные элементы, музей Ultimheat)

Разработка саморегулирующихся полиэтилен-углеродных кабелей в конце 1960-х годов открыла новый путь для рынка электрических теплотрасс, после того как их первоначальное применение в бытовых согревающих одеялах застопорилось.
Несколько лет спустя, в 1975 году, в регионе Шер были проведены испытания по обогреву дорожного покрытия с помощью нагревательных кабелей (Официальный журнал от 14 января 1976 года)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагревательные шнуры, с изоляцией из PVC, силикона, PTFE или полиолефина, с использованием проводников из резистивного или саморегулирующегося металла, стали важной новой отраслью электронагрева, причем по мере появления новых продуктов открывались новые возможности. В качестве примеров можно привести нагревательные шнуры для холодильных витрин, нагревательные кабели для теплотрасс, системы антиобледенения трубопроводов, антиобледенения дорог, очистки крыш от снега, защиты счетчиков от замерзания и бытовой электрический подогрев пола.

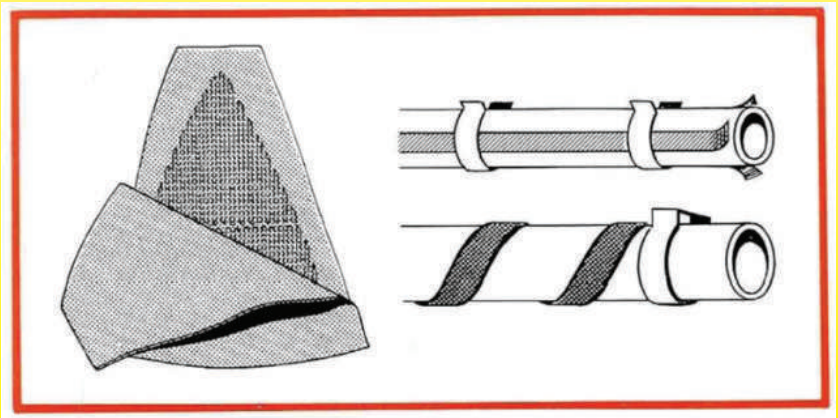
Стеклянная нить и высокотемпературные гибкие нагревательные элементы, со стекловолоконной изоляцией для высокотемпературных применений.

Появление нового изоляционного “текстильного” материала, который можно было ткать - стеклянной нити, произвело революцию в производстве гибких нагревательных элементов. Изобретенные и впервые произведенные в США компанией Owens Corning в 1937 году, они появились во Франции в 1938 году. Но только в 1952-1954 годах во Франции по лицензии было налажено промышленное производство этого волокна. Это гибкое волокно (также называемое стеклянным шелком, поскольку диаметр нитей был похож на диаметр шелка) формируется из расплавленного при температуре 1300°C стекла. Затем оно экструдируется и вытягивается в нити (пряди) со средним диаметром от 5 до 9 микрон, объединенные в отдельные нити от 100 до 600 нитей. Затем эти отдельные провода группируются и “скручиваются”, образуя шнуры, составляющие сердцевину гибких нагревательных элементов, или обмотку электрических проводов.
Стеклянная нить была отличным электроизолятором, не воспламенялась и была устойчива к высоким температурам. Ее также плели и ткали, и как только она появилась, ее стали использовать для производства простыней и тканей. В короткой форме она использовалась для армирования формованных пластмасс. Уже в 1948 году стеклоткани использовались компанией Tentation при производстве электрических одеял, как это уже делали некоторые американские производители. Они также быстро заменили многие асбестовые материалы, включая жилы, вокруг которых закручивались провода нагревательных шнуров.

Пучки нитей стеклянной нити, образующие единый провод (Производство стеклянной нити, около 1960 года, урок в текстильной школе Вервье в Бельгии, музей Ultimheat)

Проспект марки Tentation 1948 года, выпущенный компанией Barrière (Музей Ultimheat)

Около 1960 года на французском рынке появились высокотемпературные гибкие нагревательные элементы, содержащие никель-хромовый или никелевый резистор, заключенный в стеклоткань. Этот метод позволил достичь максимальной температуры 550°C.
Таким образом изготавливались ленты или тесьма, а также простые ткани различных форм, которые можно было изготавливать под любую поверхность путем сборки простых тканей требуемым образом.
Благодаря своей гибкости и термостойкости, они использовались для обогрева автоклавов, резервуаров, водоемов, трубок, труб и лабораторного оборудования (рис. 2 1).
Значительно более мощные, чем шнуры бытовых электрических одеял, некоторые ленты могут обеспечить поверхностную мощность 0.4 - 1,25 Вт/см^2.
Заменив стекло кварцем, удалось достичь температуры 800°C (1966 г. Нагревательные элементы, Музей Ultimheat)



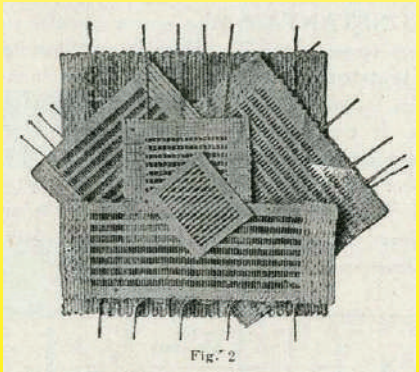
Ткани и гибкие нагревательные ткани из стеклоткани
(1966 г. Электрические нагревательные элементы, музей Ultimheat)

Незадолго до 1966 года промышленные нагревательные элементы из графита, нанесенного на стеклоткань, начали появляться на рынке. Резистор состоял из сетки, состоящей из чрезвычайно тонких пучков стеклянных волокон, а сетка покрыта слоем коллоидного графита обычной толщины. Полученная ткань была гибкой, а ее электрическое сопротивление можно было регулировать в зависимости от толщины слоя. Максимально допустимая температура составляла приблизительно 220°C, а в отношении появившихся впоследствии нагревательных элементов из углеродного волокна температурный коэффициент был слегка отрицательным.
Одним из давних применений этих стекловолоконных тканей и хромоникелевых нагревательных проводов были лабораторные колбонагреватели. Затем их вязали, часто вручную, чтобы получить полукруглые нагревательные элементы.

1913-1980 Высокотемпературные асбестовые ткани с подогревом

В конце 1913 года компания E. Clin et Compagnie была основана в Париже. Ее деятельность была основана на плетении гибких нагревательных элементов с асбестовой и уточной цепью из стойкой нагревательной проволоки. Это была технология, аналогичная технологии Камиля Эрготта. Однако она был предназначена скорее для использования при высоких температурах. Для этого использовались ткацкие станки для изготовления обрезков. Большинство нагревательных тканей, разработанных под маркой Toilectro, использовались в жестких электроприборах, требующих высоких температур, таких как радиаторы, тостеры и печи. Поскольку они легко гнулись, их также использовали в таких устройствах, как кофеварки и накопительные нагреватели для покрытия вокруг резервуаров, в которых нагревались жидкости.
Эти нагревательные ткани были образованы каркасом из константана или никель-хрома и цепью из асбестового провода. Провода были расположены как в сите, что создавало вентиляцию и обеспечивало превосходную тепловую эффективность. Полотно, натянутое вертикально на открытом воздухе, достигало температуры около 100°C при расходе 0,4 Вт на см² и 250°C при расходе 2 Вт на см². При мощности 3 Вт/см² провода покраснеют и разрушат асбест.
В 1921 году компания Clin запатентовала нагревательные ткани, в которых холст, изолированный между планками из слюды, был установлен в металлический каркас. Это сформировало жесткую систему, которая обеспечила максимальную мощность 5 ватт на см2. (Информация из каталога Toilectro, 1939)
Компания Clin также выпустила ряд полугибких нагревательных матов с меньшей поверхностной мощностью 0,04 Вт/см² (50 Вт для 35 см x 35 см).
Производство этих резисторов, широко используемых в бытовых электрических радиаторах и конвекторах, продолжалось без технических изменений до 1980-85 годов. В дополнение к низкой стоимости, это сопротивление было особенно тихим, без шума при расширении. Основными производителями были Clin (Toilectro), La Toile Electronique, Noirot и Thomson.

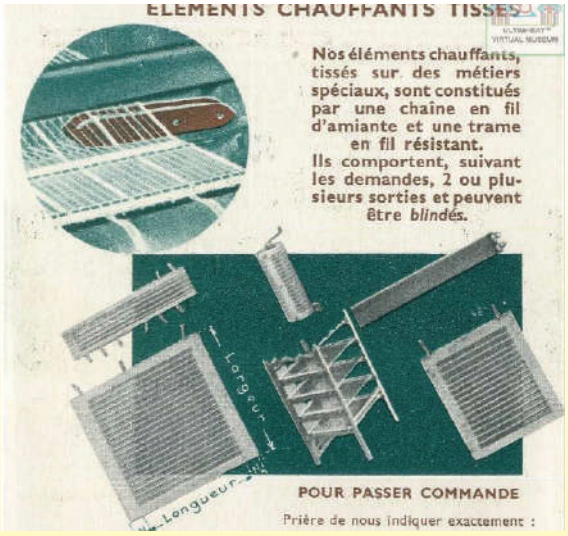
E. Clin и Cie делают рекламу в газете «Общий обзор электричества, 1922



Асбестовая нагревательная ткань Toilectro (каталог 1931 г.). 12 мая 1921 г. E. Clin запатентовала электрический холст с армированием слюдяными пластинами (577486)

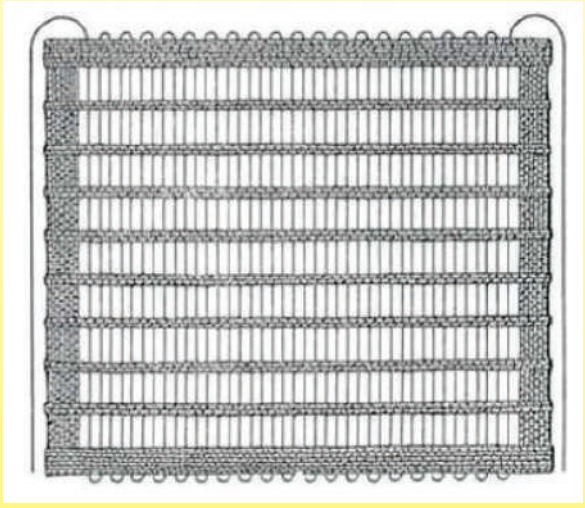
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

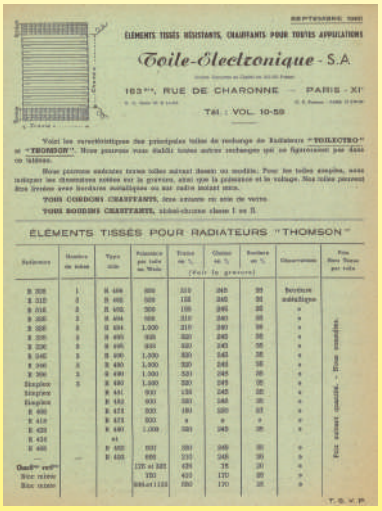


1939 Асбестовые тканые элементы
(Каталог Noirot 1939, Музей Ultimheat)

Неармированные нагревательные кабели с асбестовой жилой, для промышленного применения (каталог Noirot 1939 года, музей Ultimheat)



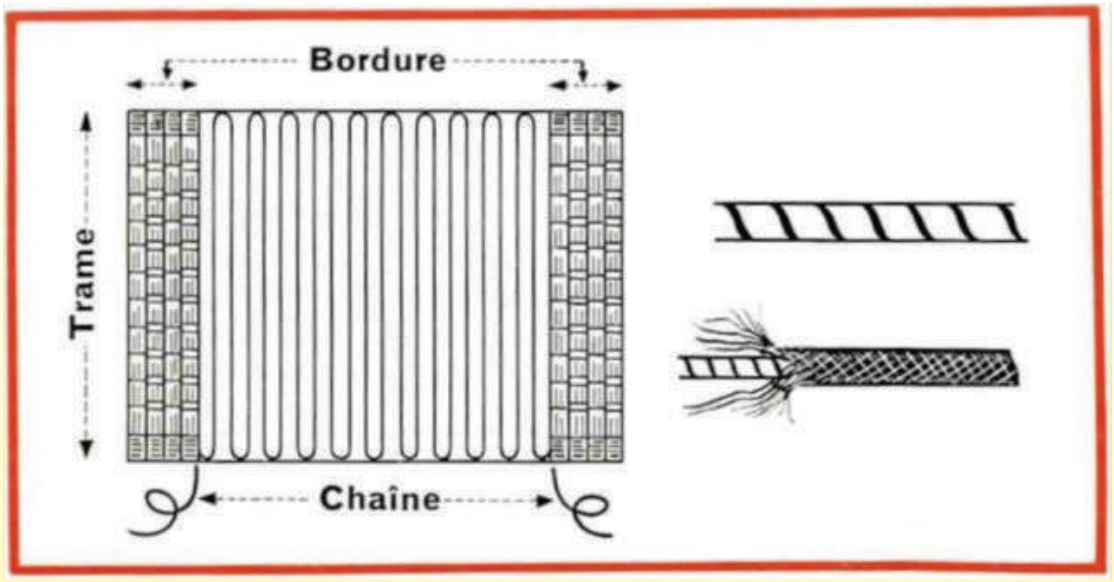
Нагревательная ткань с асбестовой цепью, используемая при температуре до 450°C (1950 Омватт)



Асбестовая ткань для обогрева (1960 Toile-électronique, Музей Ultimheat)

“Асбест обладает большой гибкостью, хорошей виброустойчивостью и не является хрупким. Часто используется смесь (коммерческий сорт) из 85% асбеста и 15% текстиля (хлопок, фибран) с максимальной температурой 250°C. Кроме того, есть еще два качества, способствующие работе при более высоких температурах (450 и 800°C). В практическом смысле асбест используется в основном при температурах, не превышающих 450°C, или 600°C в исключительных случаях, если речь идет об изделии. Асбест в основном используется в виде холста, причем цепь образует изоляцию, а каркас - электронагревательную часть.

Цепь состоит из большого количества тонких асбестовых нитей. Нити основы располагаются на расстоянии друг от друга в соответствии с нужным приложением. Состав каркаса сильно варьируется в зависимости от ее размеров и желаемого применения. Чаще всего используются следующие металлы: никель-хром, константан и никелевые сплавы, чаще всего в виде проволоки, а иногда лент или шнуров. Сечение проводов небольшое, например, от 0,10 до 1,30 мм. Когда проводник должен находиться в верхней части, провода группируются параллельно друг другу. Расположение каркаса может быть самым разным, в зависимости от предназначения элемента. Например, это может быть одна цепь, состоящая из одного провода или нескольких проводов, сгруппированных параллельно, с регулярным расстоянием между проводниками (или нет), несколько цепей, подающих трехфазное или двухфазное питание, или возможная группировка последовательно или параллельно и т.д. Эти полотна имеют кайму из асбестовой проволоки, которая толще, чем цепь, и часто менее качественная. При производстве тканей единственным ограничением является размер ткацкого станка, ширина его рамы, обычно от 20 до 800 мм. Поставляемые элементы имеют относительно небольшую площадь по механическим и практическим причинам (запасные части), с учетом возможностей ткацких станков (исключительный максимум 1 м2). Асбест обладает низкой электроизоляцией, поэтому холсты обычно крепятся к опорам с помощью бочонков из мыльного камня или фарфора, кусочков слюды и т.д. В некоторых случаях они поддерживают резисторы, а сами удерживаются металлической рамой. Другим важным применением являются нагревательные шнуры, состоящие из калиброванной асбестовой бусины, на которую намотан металлический проводник и покрыт (или нет) асбестовой оплеткой или другими изолирующими веществами”.
(1966 Электрические нагревательные элементы, музей Ultimheat)

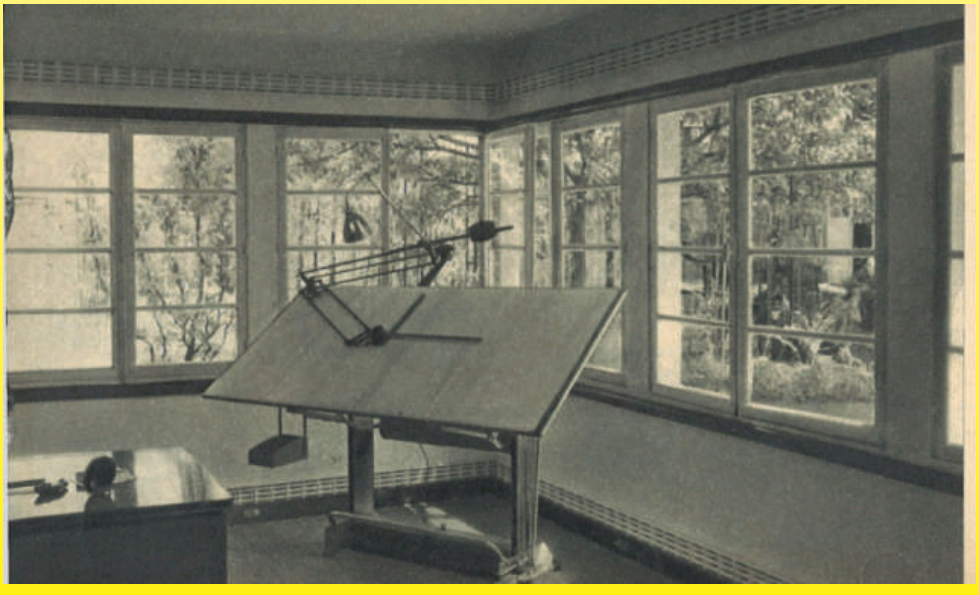


Асбестовая нагревательная ткань, а также асбестовый нагревательный шнур и оплетка
(Электрические нагревательные элементы, 1966 год, Музей Ultimheat)

В августе 1977 года осознание опасности асбеста привело к принятию первого декрета о защите работников, подвергающихся воздействию асбестовой пыли, за которым последовал полный запрет асбеста во Франции в 1997 году. В результате эти типы нагревательных элементов исчезли с рынка.

Пластифицированные ткани и нагревательные ленты

Разработанные в 1940 году с использованием резиновой изоляции, эти гибкие ткани быстро нашли применение для антиобледенительной обработки крыльев самолетов.
В начале 1960-х годов, после разработки PVC и силиконовых эластомеров, были созданы первые гибкие нагревательные элементы для промышленного использования, они появились в виде лент и пластин. Большая часть их изоляции была выполнена полимеризованной или вулканизированной эластомерной смолой вокруг нагревательного провода. В качестве эластомеров использовались PVC, силикон и иногда неопрен.
Существовали также тканые холсты, которые изготавливались с помощью листа с асбестовой цепью и никель-кальциевым или константановым каркасом, помещенным в силиконовый гель. Эти гибкие блоки изготавливались толщиной от 2,5 до 5 мм, в прямоугольном формате (до 0,90 x 0,20 м) или квадратном формате (до 0,50 x 0,50 м), с переменной плотностью мощности, от 0,4 до 1 Вт/см^2. Их максимальная температура составляла 250°C.
С годами технология их изготовления совершенствовалась, и они стали изготавливаться с использованием двух полосок силикона, армированного стекловолокном, вулканизированных вместе путем наложения на них листа нагревательных проводов.
В настоящее время этот метод широко используется в промышленности для нагрева плоских поверхностей, цилиндрических барабанов и нагревательных барабанов.



Нагревательная лента Rubancalor производства RAS опоясывает не только потолки, но и основания стен
(1958 Ram- bert, Le chauffage, Музей Ultimheat)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В этот же период были созданы нагревательные полосы, состоящие из параллельных проводников, вмонтированных в поливиниловые ленты, представляющие собой ленту шириной 13 мм и обеспечивающую удельную мощность 20-25 Вт/м при температуре до 100°С.
(1966 Электрические нагревательные элементы)

Силиконовые нагреватели, термолента, фольга для нагрева поверхностей и барабанов (каталог Ultimheat, 2012)

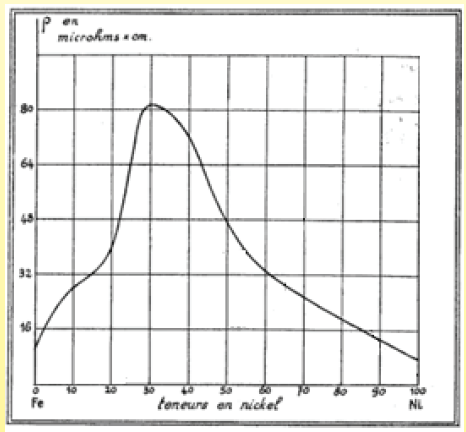
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Часть вторая:
Технологическая эволюция нагревательных элементов

Металлические нагревательные провода

Когда Камиль Эррготт разрабатывал свои первые гибкие нагревательные элементы, его исследования были сосредоточены на никелевых проводниках. Он сделал этот выбор из-за высокого температурного коэффициента, что делает их устойчивыми к ржавчине и саморегулирующимися (благодаря двойному сопротивлению в диапазоне от 20 до 200°C). Другими металлами, используемыми в конце XIX века для нагревательных элементов, были платина (дорогая), железо (окисляемое), никелевое серебро (низкий температурный коэффициент), медь (очень низкое удельное сопротивление).

Появившиеся вскоре после этого ферроникели позволили ограничить длину необходимых нагревательных проводов, поскольку они обладали большим удельным сопротивлением. Наиболее резистивный сплав, используемый для нагревательных элементов, состоял из 30% железа и 70% никеля. Его удельное сопротивление мало изменялось в зависимости от температуры (температурный коэффициент 0,0009°C, т.е. в 5 раз меньше, чем у чистого никеля - 0,0054). Они практически не ржавеют при высоких температурах, поэтому использовались в основном в печах, радиаторах и тостерах.



Изменение удельного сопротивления: кривая в зависимости от содержания никеля в ферроникелевых сплавах (La Nature, 1934, Никелевые сплавы и их применение, C215)

Развитие никелевых сплавов с 1900 по 1940 год привело к появлению никель-хромовых резистивных сплавов и многочисленных медно-никелевых сплавов. Что касается ферроникелей, то основными параметрами для использования этих продуктов являются высокое удельное сопротивление и термостойкость. Сплавы также должны были иметь низкий температурный коэффициент, такие как константан и Advance от Driver-Harris, чтобы их характеристики не зависели от температуры. Их использование в нагревательных одеялах и термоплазмах требовало добавления системы ограничения температуры.

1930 Электрические компрессы с нагревательными элементами Advance (Drivers Harris, каталог 1930 года, музей Ultimheat)

ALLIAGES R. N. C.
POUR RÉSISTANCES ÉLECTRIQUES

Propriétés	RNC-1	RNC-2	RNC-3
Résistivité à 15°	100 ± 4 microhms/cm/cm²	111 ± 4 microhms/cm/cm²	102 ± 4 microhms/cm/cm²
Coefficient de température de la résistivité, valeur moyenne entre	0 et 500° 0,30 à 0,35 × 10⁻²	0 et 800° 0,10 à 0,15 × 10⁻⁴	0 et 1000° 0,05 à 0,08 × 10⁻²
Pouvoir thermoélectrique par rapport au cuivre	+ 2 à + 2,5 microvolts par degré	0 à + 0,7 microvolts par degré	+ 5 à + 6 microvolts par degré
Densité	8,05	8,25	8,45
Point de fusion	1.450°	1.450°	1.475°
Température limite d'emploi	600-700°	900-1.000°	1.100-1.150°
Applications	Rhéostats, Chauffage aux températures moyennes, Cuisine électrique, Chauffage domestique.	Radiateurs, Chauffage aux températures élevées, Fours à traitements, Appareils de mesures.	Radiateurs lumineux, Chauffage aux températures très élevées, Appareils de laboratoires, Résistances de mesures.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

1933 Заводы компании Imphy предлагают резистивные проволоки из 3 различных никель-хромовых сплавов, которые они называют RNC 1, 2 и 3 (Резистивный никель хром). RNC1 хорошо подходил для подогрева одеял. Он имел большое увеличение удельного сопротивления в зависимости от температуры, что обеспечивало саморегулирующий эффект (от 0,0030 до 0,0035 Ω / Ω /°C)

Около 1934 года Драйвер Харрис выпустил сплав из 28% железа и 72% никеля с высоким температурным коэффициентом, названный Hytemco. (Коэффициент высокой температуры). Этот сплав имел температурный коэффициент от 0,0048 до 0,0053 Ω / Ω /°C, что делает его очень близким к чистому никелю. Но его удельное сопротивление было в два раза выше, что позволило уменьшить длину необходимых проводов. Используемый в одеялах с подогревом, он обеспечивает важную саморегулирующую функцию.
В течение многих лет Харрис разработал ряд сплавов с высоким температурным коэффициентом, в частности:
- Сплав 99: (99,8% чистого никеля): 0,006 Ω / Ω /°C
- Никель марки A: 0,005 Ω / Ω /°C
- Никель марки E: 0,0045 Ω / Ω /°C
- Hytemco: 0.0045 Ω / Ω /°C
- Перманикель: 0,0036 Ω / Ω /°C
- Сплав 152: 0,0035 Ω / Ω /°C
- Сплав 146: 0,0032 Ω / Ω /°C

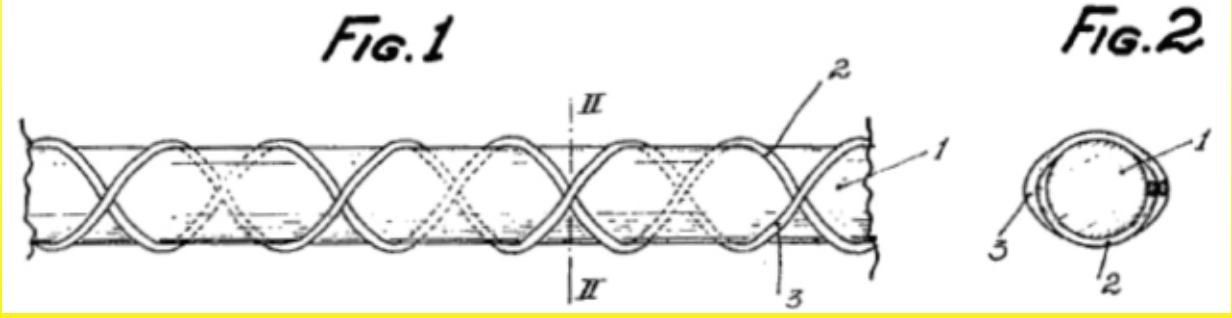
Подобные сплавы были разработаны другими металлургами под названиями Сплав 120, MWS-120, Balco, HAI-380, NIFE 5200, Кантал 70, Сплав K70, Nifethal (нифетал) 70; Pelcoloy (пелколой).
В 2015 году ферроникелевые сплавы Hytemco Драйвера Харриса, которые теперь называются сплавами PTC, были стандартизированы в Китае (Стандарт JB/T 12515-2015) в соответствии с их температурным коэффициентом, что позволит лучше подойти к обеспечению самостабилизирующихся температур в подогреваемых одеялах. В зависимости от модели, их температурный коэффициент варьируется от 0,003 до 0,00465 Ω / Ω /°C.

Код сплава*	Номинальный состав%		
	Fe	Or	мм
P-4650	18.0	82.0	-
P-4350	19.0	81.0	-
P-4050	20.0	80.0	-
P-3750	21.0	79.0	-
P-3550	20.2	79.0	0.8
P-3350	22.0	78.0	-
P-3150	23.0	77.0	-
P-3000	21.5	77.0	1.5

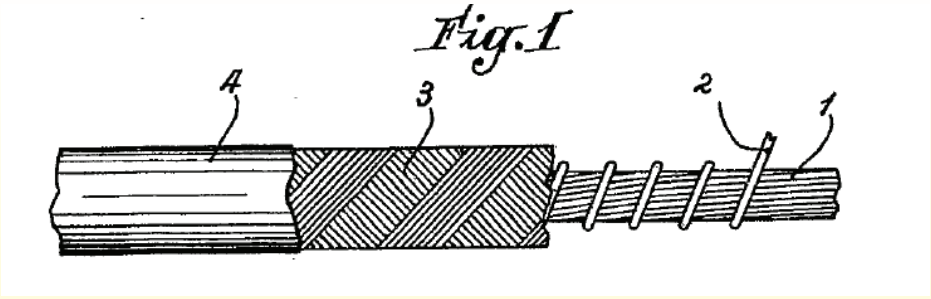
Таблица состава никелевых сплавов с эффектом PTC (Стандарт JBT 1215-2015)
* 4 цифры после буквы P дают номинальное значение температурного коэффициента. Например, 4650 = означает 0,004650 Ω / Ω /°C

Методы изготовления нагревательных шнуров для одеял

В 1949 году Леонард Жюльен Дегой из Лиможа, изучая причины обрыва нагревательных проводов одеяла, разработал новый метод намотки нагревательного провода на текстильный сердечник. Он предложил наматывать двойную обмотку в противоположных направлениях, чтобы витки пересекались. Шнуры больше не сгибались. В дальнейшем он внедрил эту технику в основанную вскоре после этого компанию Jidé, которая занималась производством одеял для обогрева. Благодаря этому изобретению он стал известен как “изобретатель резисторов для тепловых одеял”



1949 Нагревательный провод с пересекающейся обмоткой (патент Леонарда Жульена Дегоа)



Еще в 1949 году Тисселек подал первый патент на нагревательный шнур, внешняя оболочка которого (3) была покрыта резиной, pvc или эластомером полиэтиленового типа (4) для улучшения изоляции, особенно в тех случаях, когда оболочка была влажной. (Патент FR 982675 зарегистрирован 13 июня 1951 года)

Примерно в 1955 году во Франции саморегулирующиеся сплавы Hytemco были впервые выпущены несколькими производителями тепловых одеял. Это устранило необходимость в предохранительных термостатах. В 1958 году один из крупнейших французских производителей, Electro-Rivoli (бренд Vedette), заявил, что его система регулирования управляется шведскими саморегуляторами (скорее всего, Kanthal 70, также известный как Nifethal 70).

С тех пор эти две различные системы существовали в термоплазмах и нагретых одеялах.
- В первом случае использовался низкотемпературный коэффициент полезного действия, например, никель-хром 80/20 или медь-никель, соединенный с термостатами, ограничивающими температуру.
- Во втором случае использовались нагревательные провода с высоким температурным коэффициентом, очень близким к никелю, такие как Hytemco, Balco и Kanthal 70, которые не требовали термостата. Чистый никель, который использовался первоначально, потерял свою привлекательность. Это было связано с его удельным сопротивлением, что требовало использования вдвое большего количества проволоки.
Технический выбор производителей между этими двумя решениями был чисто экономическим, и они до сих пор находятся в обращении.

В 1960-х годах в большинстве греющих одеял использовался нагревательный кабель 7 Вт/м, и большинство производителей перешли с хромоникелевых или никелевых проводов на саморегулирующиеся провода.

1960 г. Мастерская по изготовлению гипажей для нагревательных шнуров, используемых в электрических одеялах (Музей Ultimheat)

1960 г. Нагревательный шнур Calor, диаметр 1,7 мм, одинарный никель-хромовый нагревательный провод, диаметр 0,08 мм, на слегка скрученном хлопковом сердечнике для предотвращения смятия (коллекция Ultimheat)

1960 г. “Саморегулирующий нагревательный шнур от бренда Ellesert, диаметр 1,2 мм. Центральный сердечник представляет собой прямую хлопковую нить, окруженную гипюром, состоящим из двух хлопковых нитей диаметром 0,1 мм, намотанных с шагом 0,8 мм. Затем в обратном направлении намотаны 3 никелевых проводника диаметром 0,067 мм с шагом 0,8 мм. Это предотвращает зацикливание всего устройства (коллекция Ultimheat)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

1962 г. Нагревательный шнур марки Jidé. Пришитый непосредственно к одной из сторон греющего одеяла, уже не между двумя тканями, он имеет четыре спиральных никелевых проводника на хлопковом сердечнике, которые затем покрыты очень тонкой обмоткой, а затем хлопковой оплеткой. Он не является водонепроницаемым и очень огнеопасен.

Измерение температуры поверхности нагретого одеяла (1960 г, Vedette, Музей Ultimheat)

Гибкий нагревательный провод с PVC изоляцией очень маленького диаметра (2 мм), диаметр одной жилы из медного сплава - 0,11 мм (возможно, никель-серебро), она наматывалась на полиэфирную жилу диаметром 0,5 мм, такой провод использовался на нагревательном одеяле General Electric (Англия), примерно в 1962 году. Он является очень горючим. (Коллекция Ultimheat)

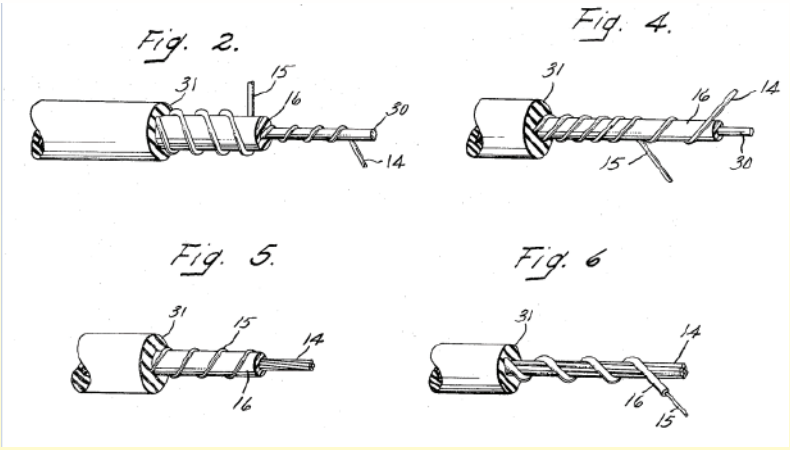
В 2019 году нагревательные шнуры для греющих одеял состоят из сердцевины из стекловолокна (иногда из полиэфирного волокна), окруженной спиральным нагревательным проводом. Затем система покрывается гибкой изоляцией на основе высокотемпературного PVC, устойчивой к 100°C. Это решение является наименее дорогостоящим и наиболее распространенным. Более профессиональное и практически негорючее решение состоит из стекловолоконного сердечника, спирального нагревательного провода и изоляции из силиконового эластомера, устойчивой к температуре свыше 200°C.

Саморегулирующиеся полимерные нагревательные кабели с положительным температурным коэффициентом

В 1962 году в лабораториях Douglas Aircraft было сделано важное открытие (Пат США Ном. 3,238,355) по полимерам и, в частности, по полиэтилену с наночастицами углерода, который при температуре окружающей среды является полупроводником. Было обнаружено, что у этого материала при температуре около 70°C резко возрастает удельное сопротивление, и он становится квазиэлектрическим изолятором

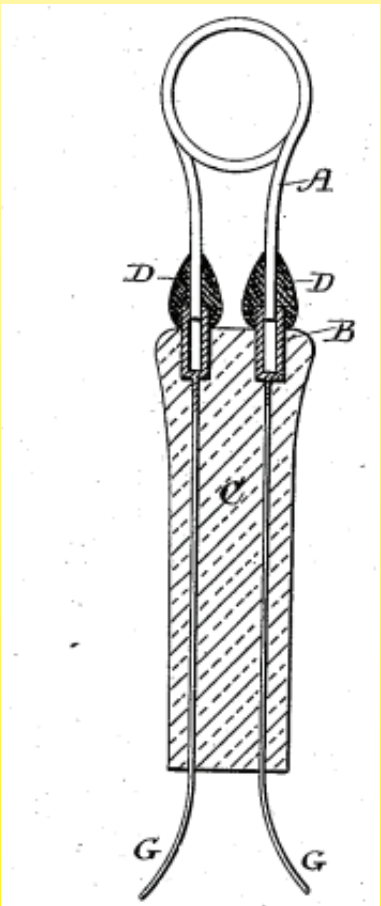
("Электрические свойства полиэтилена, наполненного черным углеродом", Инженерия и наука о полимерах, Июнь 1978, том. 18, ном. 8, стр. 649-653. "Коммутационные материалы полиэтилен / сажа", Журнал прикладной полимерной науки, том. 22, 1163-1165, 1978, Уили и сыновья, NY)

Еще в 1966 году инженеры General Electric Филипп А. Сэнфорд и Уильям П. Сомерс придумали гибкие проводники, использующие это свойство для изготовления резисторов для нагреваемых одеял. Это устранило необходимость в ограничителях безопасности, поскольку грелка автоматически регулировала мощность, как только температура становилась слишком высокой. Было установлено, что наиболее комфортная мощность нагревательных шнуров при температуре окружающей среды составляет от 3 до 3,8 ватт на метр.



1966 Первые саморегулирующиеся нагревательные шнуры для электрических одеял
(Пат. США Ном. 3410984, Филлип Сэнфорд, за General Electric)

В зависимости от состава полимера, процентного содержания в нем частиц углерода и его толщины, можно было получить различные температуры стабилизации. Однако, помимо стоимости, недостаточная гибкость этого высокозаряженного 27% углеродного полимера делала нагревательные шнуры относительно жесткими и не обладающими гибкостью, необходимой для нагревательных одеял.
Кроме того, быстро возникли две серьезные технические проблемы, которые помешали коммерциализации.
Первая была связана с высоким контактным сопротивлением между проводниками и полиэтиленовым полупроводником из-за сложности их соединения. Вторая проблема заключалась в плохой стабильности нагревательного элемента, который имел более низкое удельное сопротивление, предположительно из-за высокой рабочей температуры и термических циклов. На решение этой проблемы ушло более 10 лет, и только в 1980 году Sunbeam, американский производитель одеял с подогревом, подал патент 4271350 на надежную версию нагревательных кабелей с положительным температурным коэффициентом. В ходе этой технической эволюции нагревательный шнур прошел цикл термического отжига при температуре 150°C. Это было больше, чем температура плавления полиэтилена, что требовало высокотемпературной оболочки из термопластичного эластомера и специальных мер предосторожности, чтобы проводники не соприкасались во время отжига. В различных вариантах применения электрических одеял Sunbeam также улучшена гибкость нагревательного шнура.



1881 лампа с угольной нитью накаливания, усовершенствованные методы соединения нити накаливания с электродами (английский патент №. 4.202 от 29 сентября 1881 года, автор Джозеф Уилсон Свон)

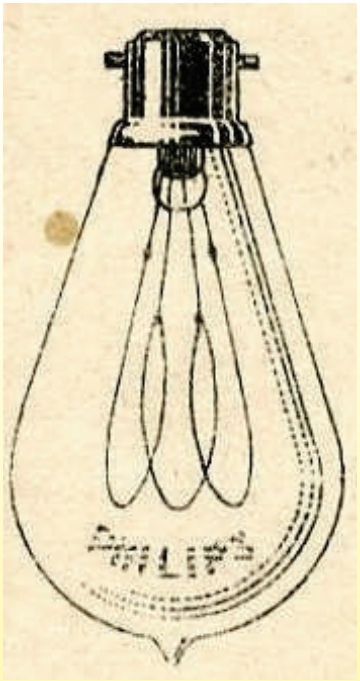
В начале 1984 года одеяла с подогревом Sunbeam, использующие этот тип проводника, без термостатов, появились на американском рынке.
Эта технология по-прежнему используется почти исключительно компанией Sunbeam в США. Это позволяет производить одеяла с высокой теплотворной способностью, но, хотя она и снижена, первоначальные недостатки все еще присутствуют, такие как отсутствие гибкости и потеря тепловой мощности после старения полимера PTC.

Резисторы из углеродного волокна

Известное с 1860 года благодаря работе британского химика Джозефа Уилсона Свона, углеродное волокно впервые стало использоваться в коммерческих целях в 1879 году, когда Томас Эдисон произвел его из бамбукового волокна для изготовления ламп накаливания.
Углерод, в виде графитовых электродов, также широко использовался в пленке для проекторов и промышленных печах.
Угольные нити использовались в лампах накаливания до середины 1930-х годов, а затем были постепенно заменены лампами с вольфрамовой нитью, которые появились примерно в 1910 году.

Производство жгутов из углеродного волокна для промышленного использования потребовало примерно пятнадцатилетнего периода развития для поиска новых технологий производства. Эти волокна начали использовать только в 1970-х годах. Это позволило разработать композитные ламинаты и смолы из углеродного волокна, что остается его наиболее популярным применением, а также создать резистивные электрические проводники.
Первые низковольтные одеяла с подогревом из углеродного волокна появились примерно в 2008 году.
В зависимости от процесса производства углеродное волокно имеет удельное сопротивление в диапазоне от 900 мкОм.см до 1650 мкОм.см (что объясняет различия в удельном сопротивлении у разных производителей). Это удельное сопротивление примерно в 10 раз выше при использовании никель-хрома 80/20 (112 мкΩ.см). Его температурный коэффициент близок к нулю.
Углеродные проводники в основном изготавливаются путем карбонизации при температуре 1000°C вискозных или полиакронитрильных нитей (PAN). Текущий

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



Лампа накаливания Philips (1930 год, каталог Philips Electric Omnium, музей Ultimheat)

диаметр нитей составляет 7 микрон. Перед карбонизацией их разрезают на проволоки, которые имеют от 1 000 до 48 000 нитей. Эти провода обозначаются буквой K, которой предшествует число, указывающее на количество тысяч нитей (1K, 3K, 6K, 12K, 24K, 36K, 48K). Сопротивление проводника в Омах на метр обратно пропорционально количеству нитей и варьируется от 500 Ом на метр для кабеля 1K до 10 Ом на метр для кабеля 48K (приблизительные значения по данным производителей). Разумеется, диаметр кабеля увеличивается с ростом числа нитей. Силиконовый кабель с изоляцией 3K имеет внешний диаметр около 2 мм, а кабель 48K - 5,5 мм.

В бытовых нагревательных одеялах, мощность которых составляет от 50 до 150 Вт, имеются ограничивающие факторы, такие как диаметр кабеля и длина, необходимая для хорошего распределения тепла. Гибкость, даже при использовании силиконовой изоляции, становится слишком ограниченной, если требуется применение кабелей с большим количеством нитей. В промышленных приложениях высокое электрическое сопротивление в Ом/м затрудняет применение при мощности свыше 300 Вт, требуя параллельного подключения нескольких нагревательных элементов.

По этим причинам основными стандартными областями применения гибких проводов из углеродного волокна является электрическое напольное отопление, где возможно достижение обычных значений 200 Вт/м², а гибкость и устойчивость к многократным изгибам не входят в критические параметры. Соединения также являются препятствием, поскольку трудно соединить углеродные волокна с медными соединительными проводниками, так как нити хрупкие и могут сломаться при обжиме клемм, но спаять их потом не получится. В большинстве случаев для создания таких соединений требуются заряженные серебром и дорогостоящие проводящие смолы.

Поскольку углерод не обладает саморегулирующим действием, при его использовании для отопления также необходимо предусмотреть систему ограничения температуры.

В этих областях применения углеродное волокно также иногда производится в виде войлока, ленты или нитей, вводимых при производстве тканей.

Последняя редакция стандарта IEC 60335-2-17 от 2012 года на нагревательные одеяла прямо предусматривает использование углерода в качестве нагревательного элемента, в виде токопроводящих проводов или электропроводящего текстиля.

2019 Нагревательный провод из углеродного волокна, с изоляцией из PVC, 12K и 24K (коллекция Ultimheat)

Последние технологические разработки гибких нагревательных проводников.

- Полимерные ленты с проводящим покрытием: эти ленты закручены спиралью вокруг стекловолоконного сердечника. Благодаря их чрезвычайной гибкости, они могут создавать шнуры малого диаметра, которые могут быть включены в производство ткани
- Металлические микрометрические ленты, обернутые вокруг сердечника из хлопка, синтетического волокна или стекловолокна: они также позволяют создавать шнуры с очень маленьким диаметром (до 0,27 мм), которые легко интегрируются в ткани (2004)
- Саморегулирующиеся силиконы: эти силиконы включают наполнитель в виде углеродных наночастиц, аналогично PE и PP (патент США: 6,734,250 от 17 августа 2000 года, Shin Etsu chemical).
- Полимерные волокна с поверхностями, металлизированными плазменным или гальваническим методом.

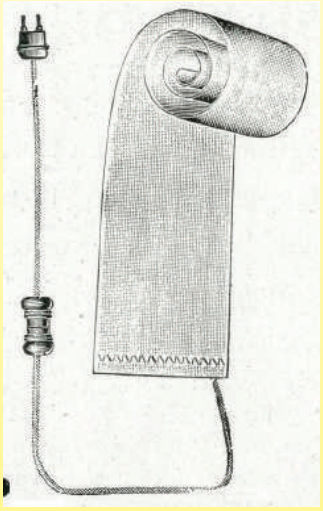
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Часть третья:
Регулировка и контроль температуры

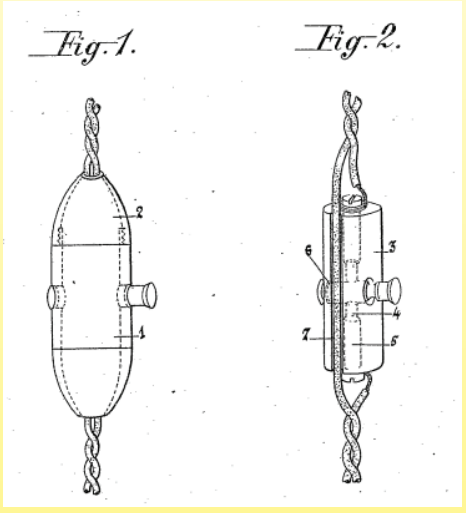
Регулировка мощности с помощью переключателей

Во время раннего применения электрических одеял в медицине в конце XIX века возникла необходимость в регулировании тепла. Первое практическое решение заключалось в использовании нескольких отопительных контуров и их подключении в зависимости от желаемой температуры. Самые старые, сделанные из бакелита, подключали только один или два резистора с помощью грушевидного выключателя, похожего на те, что используются для освещения.
Первые модели отопления с тремя выключателями появились в 1930-х годах
(Каталог Буше, 1933)

Самые простые модели электрических одеял, вплоть до 1960-х годов, часто вообще не имели выключателей. Инструкция просто просила пользователя отключить одеяло от сети, когда постель станет теплой. Жесткая конкуренция 1960-1970 годов заставила многих производителей установить выключатели на силовом кабеле. Помимо наличия выключателя, поворотные переключатели также предлагали переключение между 3 уровнями мощности, при этом требовалось только два стандартных нагревательных элемента. В начале 1970-х годов поворотные переключатели были заменены на более эстетичные ползунковые переключатели.



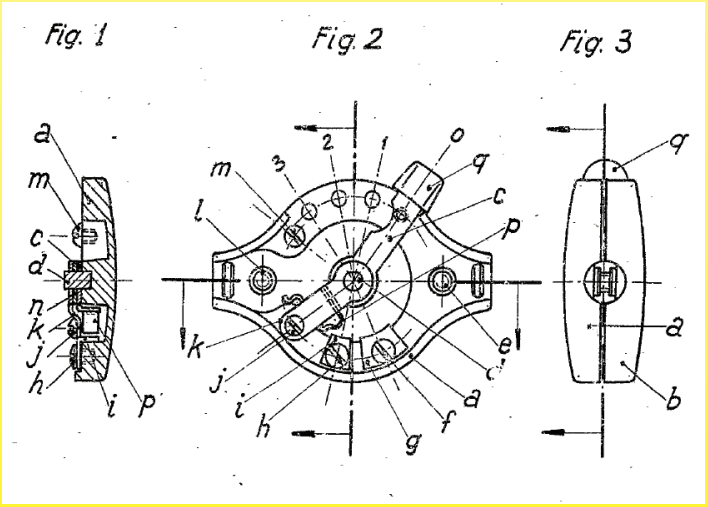
1921 Переключатель включения / выключения термоплазма
(Каталог Fare, коллекция Ultimheat)



Переключатель для гибких проводов (Патент Arzens75051). В 1933 году Calor разрабатывает аналогичную модель с технологией отщелкивания

До 1925 года Calor использовал простой переключатель на некоторых своих гибких нагревательных тканях (термоплазмы, грелки для бутылок), а затем перешел на многопозиционный переключатель настроек на своих термоплазмах.

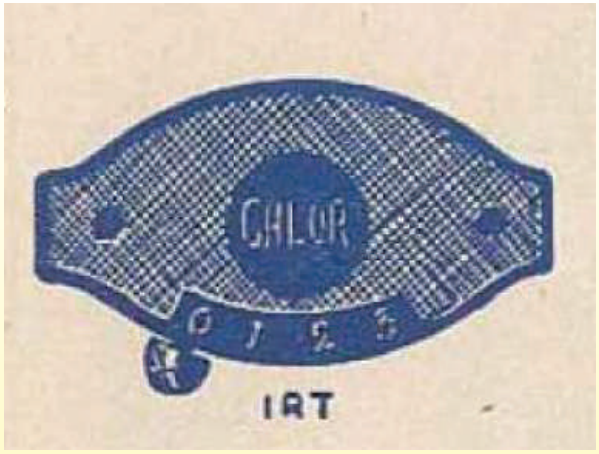
1929 Термоплазм Calor с регулировкой (Реклама)



В январе 1943 года парижанин Роже Марсель Куше изобрел 5-позиционный поворотный переключатель, включающий 3 уровня нагрева, с конструкцией, которая повсеместно использовалась на электрических одеялах в течение более 30 лет. Положение 0 на каждом конце ползунка позволяет пользователю избежать ошибок, особенно в ночное время. (французский патент 890417A)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

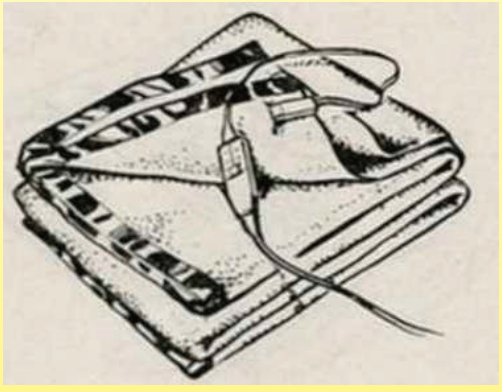
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



1947 Переключатель для термоплазма с 4-мя положениями настройки. Четыре позиции можно превратить в 5, обеспечив остановку с каждой стороны, чтобы избежать ошибок позиционирования ночью (каталог запасных частей Calor, 1947 год, музей Ultimheat)

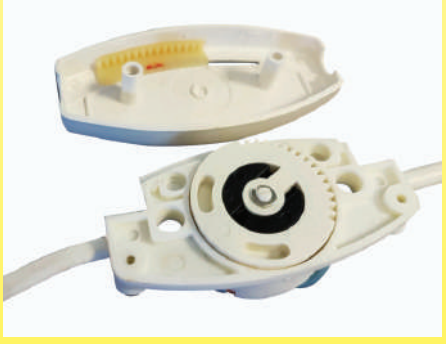
1955 г. 5-позиционный поворотный переключатель, аналогичный модели Cuche, но с отщелкивающимся выключателем (немецкое производство LW Lohmann and Welschehold GmbH & Co. в Майнерцхагене), коллекция Ultimheat

3 или 4-позиционные ползунковые переключатели заменили вращающуюся модель и стали стандартом для электрических одеял с 1970-х



Трехходовой ползунковый переключатель (1961 Calor)

Переключатель Calor, 3-скоростной, с отщелкивающимся выключением (коллекция Ultimheat, около 1961 года)



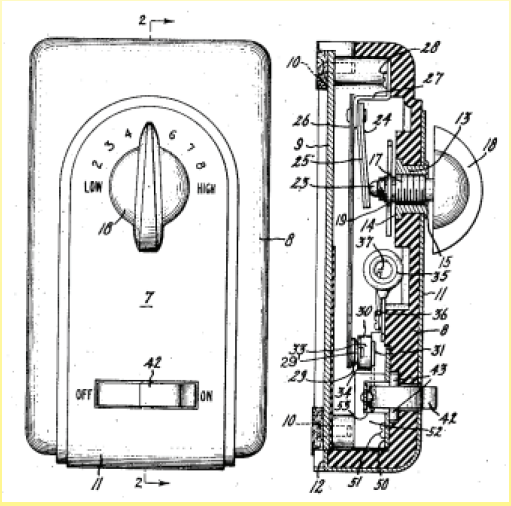
3-позиционный переключатель нагрева и 2-позиционный стоп-переключатель на нагревательном одеяле. Промежуточная модель между вращающимися системами и ползунковыми системами (1970 г., коллекция Gitem Ultimheat)

Трехпозиционный и стопорный ползунковый переключатель, около 1990 года (коллекция Ultimheat)

Регулировка мощности с помощью учета энергии

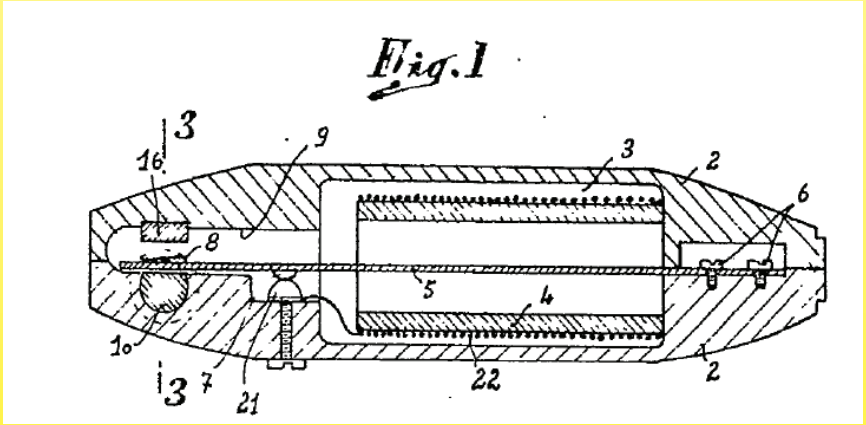
Проблема постоянной регулировки мощности напоминала аналогичные проблемы с электрическими плитами, которые разрабатывались примерно в то же время. Не существовало электрического или электромеханического решения для измерения температуры внутри нагревательного одеяла, так как настройка осуществлялась вне его, в блоке управления. Первые модели этого типа, предназначенные для электрических плит, были изготовлены в Англии компанией Sunvic в июле 1938 года.
К 1936 году одна компания представила одеяло с подогревом и автоматическим контролем температуры. Прикроватный термостат реагировал на изменения температуры в комнате и соответственно включал и выключал одеяло. Ранние электрические одеяла также включали несколько термостатов безопасности, которые отключали одеяло, если его часть опасно нагревалась.

В 1942 году Леонард В. Кук из компании General Electric USA, крупнейшего производителя в США в то время, изобрел систему контроля температуры, которая стала самой распространенной для нагревательных одеял. Патент США 2,383,291 был принят в 1945 году.
Как и в счетчике энергии Sunvic, система управления включала биметаллическую полоску, нагреваемую небольшим маломощным электрическим резистором, установленным рядом с основным резистором. Настройка, основанная на расстоянии, на котором биметалл деформируется для приведения в действие контакта, позволяла дистанционно регулировать мощность главного резистора путем изменения циклов нагрева. Эта система также была чувствительна к комнатной температуре.



Система для регулирования мощности биметаллических нагревательных одеял и дополнительное сопротивление в корпусе (1942 год, патент Кука)

1946: Реклама новой системы контроля температуры от General Electric



В 1954 году Морис Пьер Маршал, работавший в компании Tisselec, оформил патент на биметаллический выключатель. В данном изделии используется небольшой последовательный резистор (Ном. 22) на нагревательном одеяле, он медленно нагревал биметаллическую полоску (5). Целью данного изобретения было создание таймера нагрева, который автоматически отключает нагрев через определенное время. Маршалу не удалось добиться постепенного управления нагревом, хотя его система очень близко подошла к этой идее.

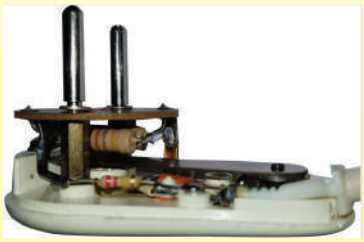
Примерно в 1960 году французские нагревательные одеяла были оснащены блоками управления, установленными на силовом кабеле оборудования, на основе системы Cook компании General Electric.
Airaile назвала их Variotherm, а Calor сделала их доступными в своих высококлассных приборах, подчеркивая их настройку и чувствительность к комнатной температуре.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

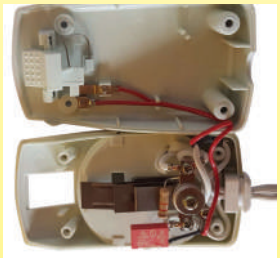
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

1961 Блок управления «Textorêve», регулируемая система General Electric, США, чувствительная к колебаниям температуры, но с медленным отключением (Каталог Calor 1961, Музей Ultimheat)

1970 г. Настройка мощности GEC (General Electric, Англия) на английском нагревательном одеяле. Предполагаемое сопротивление четко видно над биметаллическим и медленным прерывателем (коллекция Ultimheat).



1972 г. Блок управления мощностью, изготовленный компанией Jidé в Лиможе под маркой Jidéstat. Самая успешная из всех систем. Очень маленькая по размеру, она регулируется и встроена в электрическую вилку. Это единственная модель с защелкивающимся магнитным контактом. Она не была превзойдена электромеханическими системами вплоть до нынешней эпохи. (Коллекция Ultimheat)



1995: Американское нагревательное одеяло с электросчетчиком, аналогичное разработанному более чем за 50 лет до этого Куком в 1942 году. Внешний вид и вид внутреннего биметалла демонстрирует медленный расцепитель с предполагаемым сопротивлением. Единственным примечательным новшеством в этой модели является наличие фильтра шумоподавления (Коллекция Ultimheat)

Начиная с 1990-х годов, миниатюризация электронных компонентов позволила создавать более компактные системы настройки. Они включали в себя не только выключатель, регулировку мощности и температуры, но и функции затемнения и таймера “включения” и “выключения”.

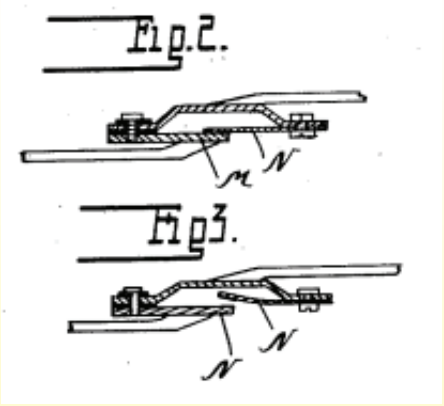
2019 Блок управления одеялом с непрерывным электронным управлением мощностью (коллекция Ultimheat)

2019 Блок управления одеялом с непрерывным электронным управлением мощностью (коллекция Ultimheat)

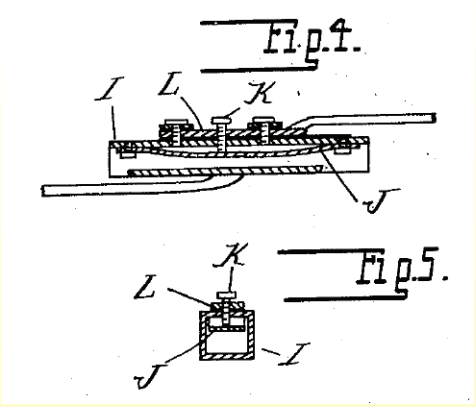
2019 Блок управления для терморегулируемых нагревательных одеял с цифровой индикацией через терморезисторный зонд, встроенный в обогреваемую зону (Ultimheat Collection)

Ограничители температуры

Первый пример ограничителя температуры в гибком нагревательном элементе был разработан Камилем Эрготтом в 1902 году. Он состоял из токопроводящей части, изготовленной из легкоплавкого сплава при температуре 70°C. Такое решение привело к тому, что это устройство перестали использовать.
В 1912 году Уильям Хоффманн из Детройта (США) получил патент на гибкий нагревательный контур с двумя различными системами управления: биметаллической системой, которая обеспечивала регулирование температуры, и системой предохранительного выключателя, которая работала за счет сочетания низкотемпературного сплава, приваренного к 2 лопастям. Казалось маловероятным, что за этим патентом последует реальное производство, потому что конструкция термостата не позволяла работать должным образом.

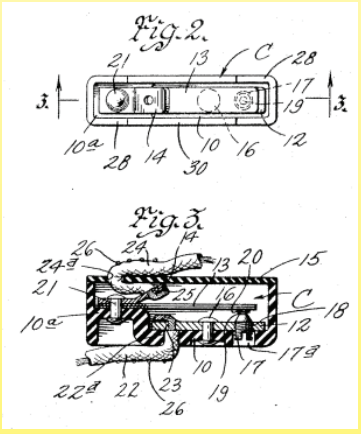


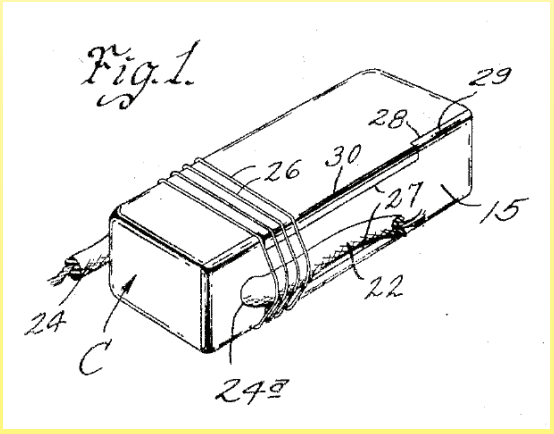
1912 Ограничитель из легкоплавкого сплава Хоффмана для нагревательного одеяла (патент США 1096916). Легкоплавкий сплав сваривает вместе лопасти M и N



1912 Биметаллический термостат Хоффмана для согревающего одеяла (патент США 1096916). J представляет собой биметаллическую лопатку, заклепанную с обоих концов. Электрический контакт должен размыкаться между лопастью J, деформирующейся при повышении температуры, и установочным винтом K

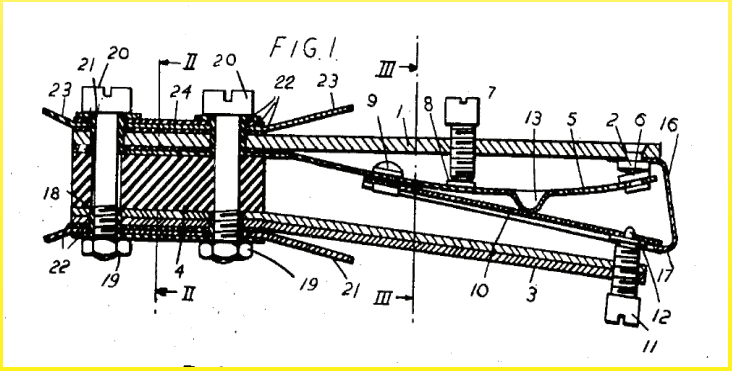
В последующие годы и вплоть до Второй мировой войны, несмотря на существование некоторых патентов, в записях производителей нет упоминаний об ограничителях температуры. Просто указывалось, что нагревательное одеяло должно быть выключено, когда постель нагреется, и не должно работать непрерывно.
Начиная с 1930-х годов, развитие биметаллических технологий производства в США позволило изготавливать небольшие ограничители температуры. Низкая мощность, требуемая в этих применениях (от 50 до 150 Вт), означает, что они могут быть сделаны намного меньшими.
В 1955-1970 годах размер рынка (во Франции производилось от 300,000 до 600,000 одеял с подогревом в год) заставил инженеров искать особые технические решения.



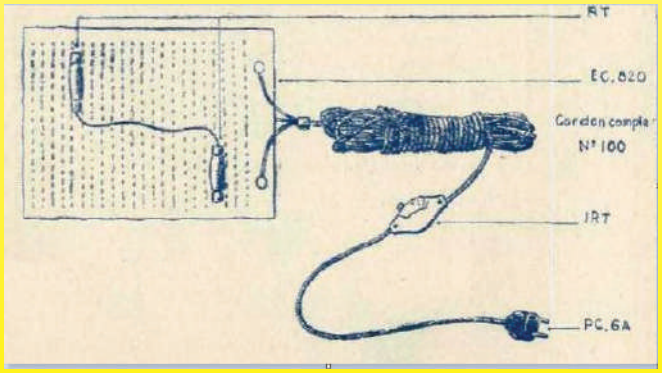


10 ноября 1941 года в Сент-Луисе Лоуренс Ховард подал патентную заявку (США 2,328,342) на миниатюрный термостат для нагревательного одеяла с медленным разрушением, а также на защитный корпус, включающий устройство для защиты от разрыва провода (для компании Knapp Monarch of Saint Louis).

В 1944 году инженер Сидни Артур Синглтон по заказу производителя нагревательных одеял Thermega Ltd в Лондоне разработал миниатюрный ограничитель мгновенного действия для нагревательных одеял (1944, 3 мая, британский патент 609,082, зарегистрирован в США в 1948 году).



1944 Ограничитель быстрого отключения Thermega для нагревательных одеял

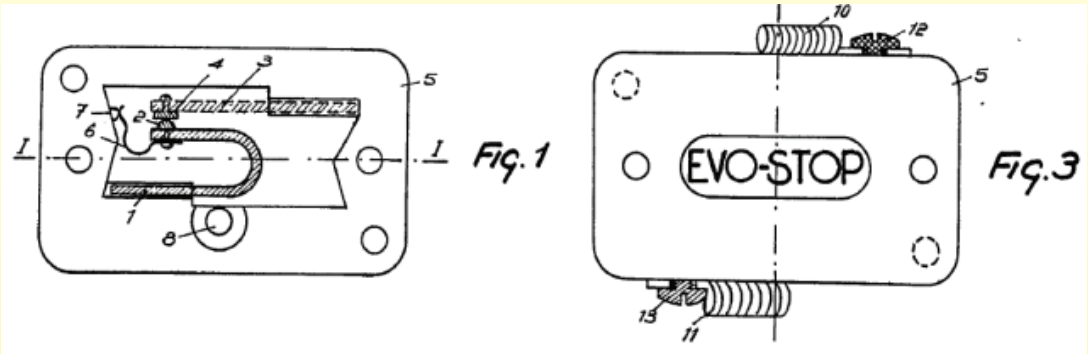


1947 Термоплазм Calor, вид на нагревательную часть с двумя термостатами в защищенной оболочке (RT) и трехпозиционным переключателем (IRT). (Cat Ultimheat)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

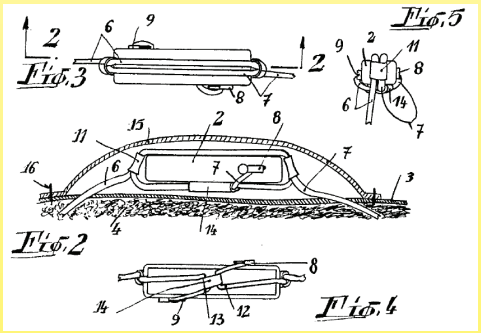
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Термостаты и ограничители температуры стали обязательными в нагревательных одеялах благодаря изменениям, внесенным NFC 73-147 в 1957 году. В моделях, использующих обычные несаморегулирующиеся резисторы, их требуется не менее двух. Их роль заключалась в том, чтобы избежать перегрева, особенно если покрытие (или термоплазм) было сложено само на себя или накрыто одеялом. На эти термостаты было наложено серьезное техническое ограничение - они должны были иметь низкий температурный диапазон (от 1 до 2°C), чтобы обеспечить повторный нагрев покрытия после устранения дефекта. Это ограничение сделало технически невозможным использование малогабаритных ограничителей в виде защелки. Единственными устройствами, отвечающими этим критериям, были ограничители с медленным разрывом, в которых малые размеры сочетались с небольшим температурным диапазоном. В 1955 году, когда компания Calor выпустила на рынок свои нагревательные одеяла по американской лицензии, это были ограничители медленного действия, прекрасно работавшие в сети 110 В в США, где они использовались. Эти ограничители были защищены от пыли, влаги и частиц изоляционного войлока небольшим водонепроницаемым мешком из PVC, и это вызывало создание радиопомех. Постепенный переход со 110 на 220 В в 1960-х годах только усилил помехи.



В 1957 году Морис Жорж Мойсе Жервезо, производитель термопластов (проспект Жоржа Дюрана, 151, Ле-Ман), разработал компактный биметаллический термостат под торговой маркой Evo-Stop в закрытом корпусе с улучшенным медленным прерывателем, чтобы преодолеть проблему радиопомех, и предназначенный специально для подогрева одеял. (Патент 1169253)

Еще одной проблемой температурных ограничителей было механическое сопротивление их проводников тяге. В 1958 году, чтобы преодолеть этот недостаток, Морис Пьер Маршаль из компании Tisselec предложил полностью намотать проводники вокруг термостата.



1958 Способ установки ограничителей для предотвращения разрыва сварного шва на термостате (Патент Tisselec 1.204.242)

1960 Компания Rhonéclair выпускает свои нагревательные одеяла с 2 термостатами с маркировкой NF-USE-APEL, а также линию без термостатов и, соответственно, без маркировки NF

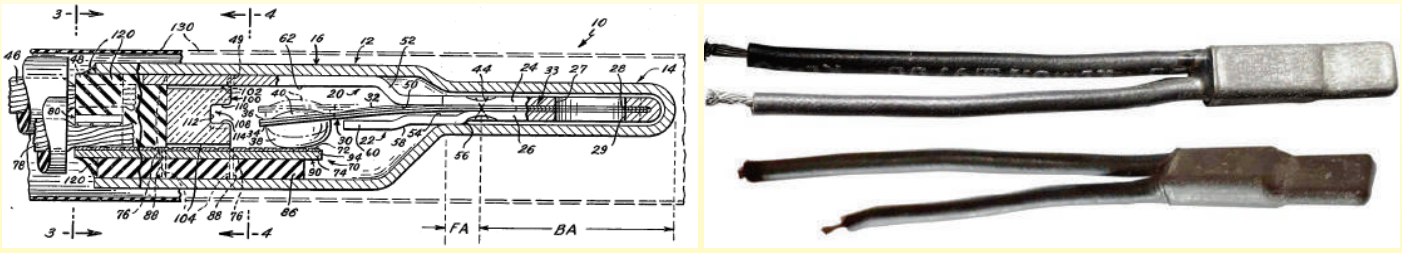
Ограничитель температуры нагревательного одеяла Calor с медленным разрывом, откалиброванный на 80°C (около 1960 г.). Обратите внимание на водонепроницаемую PVC втулку, приваренную к проводам, и петлю, сделанную электрическими проводами, проходящими через отверстие в каждой клемме - это сделано для устранения растягивающих напряжений на проводах (коллекция Ultimheat)

Ограничитель температуры нагревательного одеяла с медленным разрывом, используется в сочетании с английской системой управления мощностью производства GEC (General Electric Company). Он покрыт водонепроницаемой PVC втулкой, приваренной к проводам. Около 1970 года (Коллекция Ultimheat)

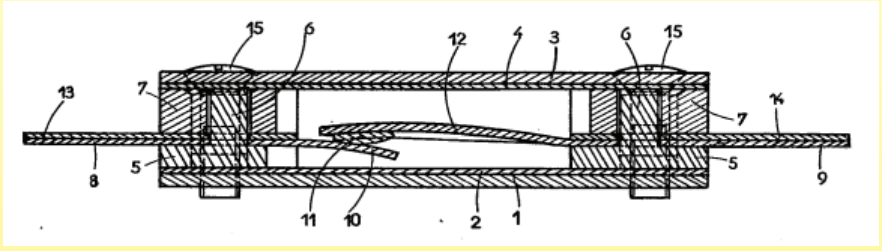
Историческое введение

В 1960-х и 1970-х годах появилось множество миниатюрных ограничителей температуры с защелкивающимся переключателем, изготовленных такими компаниями, как Augé and Cie и Imphy (Франция), Texas Instruments (США), Portage Electric, (США) и Uchiya (Япония), но их успех был весьма ограничен в области бытовых одеял, поскольку их температурные диапазоны были слишком велики.

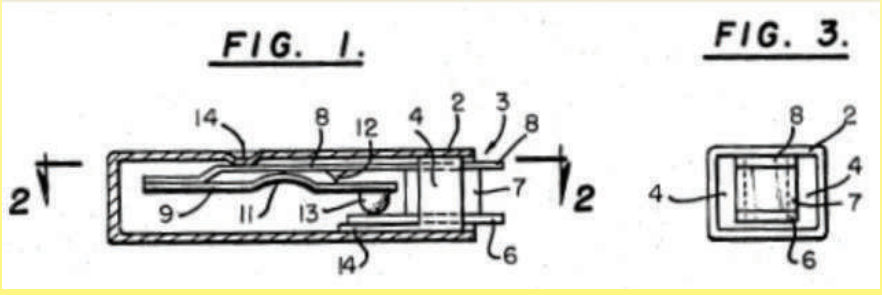
В 1959 году инженеры Вальтер Х. Моксу и Анри Дэвид Эпштейн из Texas Instruments USA подали заявку на патент (3104296) на миниатюрный защелкивающийся термостат. Эта модель стала первой из большой линейки устройств такого типа - серии SL11. Но, несмотря на малые размеры и плотную сборку, она редко использовалась для изготовления электрических одеял и нашла свой рынок в катушках для двигателей.



Патентный план 3104296 и прототип серии SL11 (1960, коллекция Ultimheat)

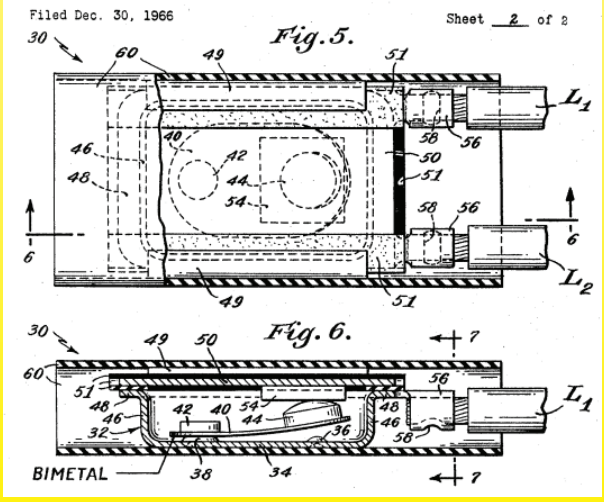


1961 биметаллический миниатюрный выключатель мгновенно действия для нагреваемых одеял, совместный патент Sté Auge et Cie и Imphy sa № FR1296066 (Франция)



1963 Миниатюрный отщелкивающийся ограничитель Portage Electric (патент США 3443259). Его главной особенностью была регулировка заданного значения с помощью небольшого бугорка в корпусе (№ 14), что было подхвачено большинством производителей.

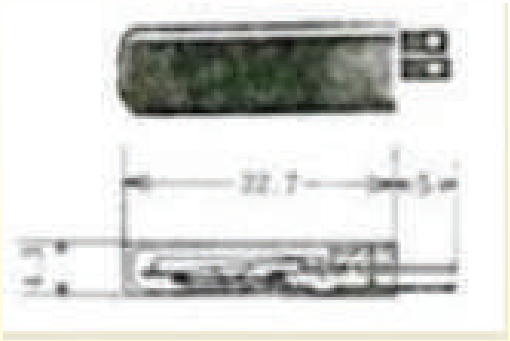
В 1966 году инженер компании Texas Instrument Ричард Т. Аудетт разработал наиболее простой в производстве отщелкивающийся ограничитель температуры, который был представлен на рынке как серия 7 AM. Эта модель сочетала в себе как миниатюрность, так и низкие температурные диапазоны. В настоящее время она выпускается множеством производителей, включая водонепроницаемые версии.



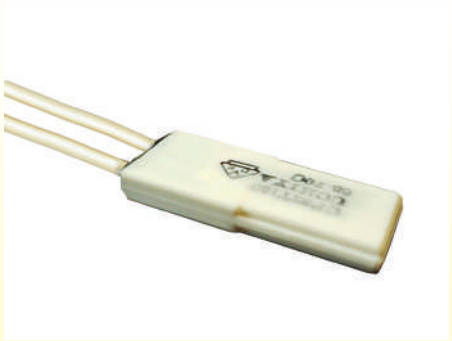
1966 Патент Ричарда Т. Аудетта для Texas Instrument (патент США 3,430,177)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

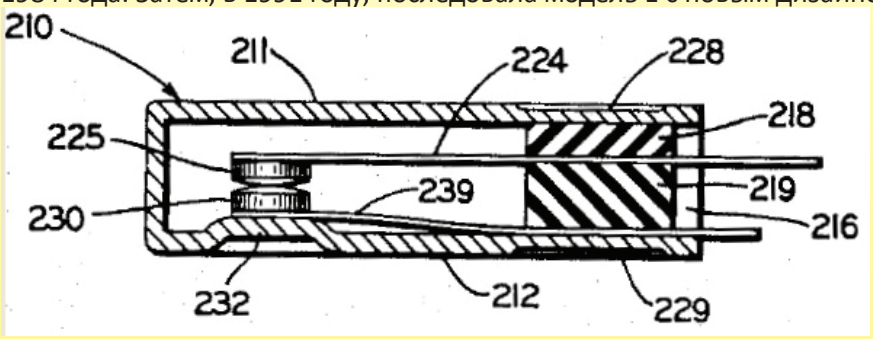


1978 Компания Uchiya разрабатывает миниатюрный ограничитель 8X5, (22,7x4,4x 6,8 мм) с отщелкиванием для нагревателей одеял. Его водонепроницаемая версия стала моделью UP32 (Ultimheat, музейный каталог)

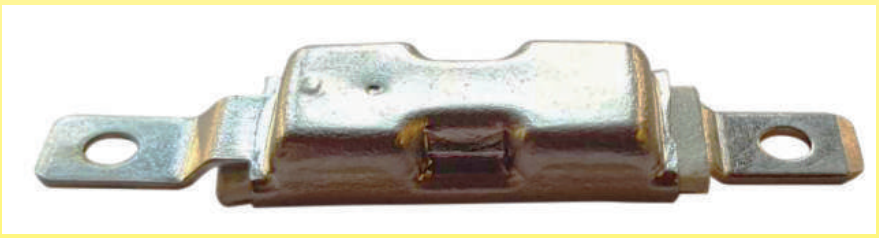


Водонепроницаемый биметаллический ограничитель Uchiya UP32 на нагревательном одеяле Gitem (коллекция Ultimheat).

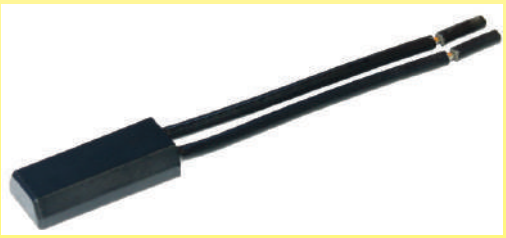
В 1964 году компания Portage Electric разработала модель E с медленным разрывом, похожую по внешнему виду на модели B и C в своей линейке. По мере развития применения разработки в нагревательных одеялах, в 1984 году компания создала специальную модель устройства для этого применения, которая была плоской, с обжимной клеммой на каждом конце - модель A1. Эта модель была одобрена UL специально для одеял с подогревом в июне 1984 года. Затем, в 1991 году, последовала модель E с новым дизайном



Модели медленных термостатов с медленным размыканием от Portage Electric, 1963 (патент США № 3,223,808 Glenn Wehl)



Термостат E-типа с медленным размыканием Electric Portage (1991)



2019 Отщелкивающийся ограничитель температуры для нагревательных трансформеров, заимствованный из модели Texas Instruments 7AM 1966 года, работающий при 230 В, в пластиковом водонепроницаемом корпусе. Температурный диапазон от 5 до 8°C. Тип V7AM. (Коллекция Ultimheat)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Техническое введение

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

С приходом на рынок многих производителей и распространением продаж через интернет без каких-либо технических характеристик, появилось множество продуктов, чаще всего простых визуальных копий, без какого-либо технического подтверждения, и покупка которых осуществляется чаще всего с учетом картинок и цены.
Этим техническим введением мы хотим показать, что наш постоянный поиск усовершенствований и превосходных технологий - это единственный способ предоставить нашим профессиональным клиентам надежные и устойчивые решения, принимая во внимание многочисленные технические “подводные камни” в сфере гибких силиконовых элементов.
Ничто в конструкции наших устройств не было оставлено на волю случая или приближения. Если не указано иное, все испытания проводились в лаборатории Ultimheat.
Ultimheat сертифицирована по стандартам ISO 9000-2015 и ISO 14000-2015 (последние существующие версии). Она также является сертифицированной правительством компанией высоких технологий.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Промышленные нагревательные рубашки и одеяла
Техническое введение

Первая часть:
различные испытания на повторное нагревание

1. Чем отличаются промышленные согревающие рубашки и одеяла от бытовых согревающих одеял?

Лексика:

- Промышленный нагреватель рубашек имеет зажимную систему для крепления к вертикальной стенке контейнера
- Промышленный обогреватель для одеял предназначен для размещения на горизонтальной поверхности, он не имеет ремней, а только кольца по периметру для возможного крепления.

Это единственные различия между этими двумя продуктами.

Хотя внешне эти устройства похожи на бытовые согревающие одеяла, их конструкция и работа гораздо сложнее, а технология намного совершеннее. В частности, можно отметить следующие отличия:

1 / - Более широкий диапазон рабочих температур, от -40 до +120°C (и до 200°C для некоторых моделей) вместо +20 до +50°C

2 / - Шаг сети нагревательных проводов более плотный - до 20 мм вместо 50-70 мм, что обеспечивает лучшую однородность температуры и позволяет избежать локального перегрева при плохой теплопередаче

3 / Более высокий диапазон мощности: 50-150 Вт, что соответствует поверхностной плотности мощности от 0,04 Вт/см² до 0,06 Вт /см² для бытовых одеял, по сравнению с 140-4400 Вт, от 0,05 Вт/см² до 0,135 Вт/см² для промышленных покрытий и покрывал

4 / Сильная теплоизоляция для предотвращения потерь тепла в наружном направлении и улучшения их энергетических характеристик

5 / Конструкция тепло- и электроизоляции, устойчивая к нагреву, водопоглощению и воздействию водяных струй (IP65), что очень редко достигается в большинстве бытовых моделей

6 / Электрическое сопротивление изоляции по крайней мере в 10 раз выше, чем у бытовых одеял

7 / Полное заземление с помощью металлической оплетки, внешней по отношению к нагревательным шнурам, образующей механическую защиту и обеспечивающей заземление в случае перфорации или короткого замыкания. Такая защита отсутствует на бытовых одеялах.

8 / Термозащита температуры поверхности с упреждающим действием для предотвращения перегрева стенки, позволяющая использовать изделия на емкостях из стекла, пластика или металла

9 / Фиксация на контейнерах с помощью ремней и страховочных петель для эффективного затягивания, легко регулируемая, с мягким закрытием кожуха сверху, обеспечивающим сохранение положения без скольжения.

10 / Разнообразие методов контроля температуры:

- Нагрев в зависимости от наружной температуры (функция антизамерзания),
- Нагрев в соответствии с температурой поверхности резервуара,
- Нагрев по температуре в центре объема нагреваемого продукта (используется в дополнение к нагреву по температуре поверхности).

Эти системы контроля температуры в их электронных версиях обеспечивают стабильное и оптимизированное повышение температуры без перегрева

11 / Широкий выбор аксессуаров: изоляционные крышки, наземный теплоизолятор, мешалка с регулируемой скоростью, GFCI.

2. Параметры, влияющие на продолжительность повышения температуры

Наиболее частый вопрос, задаваемый пользователями: “Сколько времени требуется вашему одеялу, чтобы нагреть мою бочку или контейнер?”

Для ответа на этот вопрос необходимо изучить ряд параметров, основными из которых являются:

- Общий обогреваемый объем.

При заданной мощности большой объем нагревается быстрее, чем малый.

- Полная приложенная мощность.

Более высокая мощность обычно нагревает быстрее.

- Распределение мощности.

Нагрев, распределенный по всей массе или по всем стенкам, обеспечит **более быстрый** нагрев объекта, чем нагрев, сконцентрированный на небольшой поверхности резервуара.

- Теплопроводность жидкости.

Чем выше теплопроводность жидкости, тем быстрее тепло передается всей массе.

- Теплоемкость жидкости.
Поскольку теплоемкость представляет собой энергию, которую необходимо приложить к массе жидкости для ее нагрева, жидкости с низкой теплоемкостью (например, нефть) будут нагреваться при равной мощности быстрее, чем жидкости с высокой теплоемкостью (например, вода).
- Кинематическая вязкость (ν)жидкости.
Чем более вязкая жидкость, тем меньше конвекционные токи. Таким образом, тепловая энергия передается медленнее. В некоторых случаях для вязких, малопроводящих продуктов может потребоваться добавление аппарата для перемешивания.
- Теплоизоляция.
Устраняя потери тепла наружу, тепловая энергия концентрируется на резервуаре. Изолированный бак будет нагреваться быстрее. Добавление крышки и изолирующей подставки также сокращает время нагрева.
- Начальная температура продукта, и, конечно, температура, которую нужно достичь. Чем больше разница между ними, тем дольше время нагрева.
- Тип контроля температуры:
Температурный контроль может уменьшить мощность, подаваемую на резервуар вблизи заданного значения (PID-регулирование), и таким образом замедлить нагрев, но при этом он подавляет перегрев. Регулятор включения-выключения не замедлит рост температуры, но может привести к перегреву. В большинстве случаев, поскольку регулирование осуществляется в зависимости от температуры стенки, наилучшим вариантом регулирования будет тип включения-выключения с опережением. В частности, неудачное расположение датчика температуры, например, в середине нагреваемой жидкости, увеличивает риск перегрева стенок из-за времени, которое требуется тепловой энергии, чтобы достичь центра контейнера.
- Максимально допустимая температура на стенке:
Термопредохранители, установленные в нагревательных одеялах, ограничивают температуру, достигаемую нагревательным элементом или стенкой контейнера, чтобы предотвратить их разрушение в результате перегрева. Это ограничение может увеличить продолжительность нагрева, в частности, когда теплообмен с жидкостью плохой из-за теплопроводности стенок контейнера, теплопроводности жидкости или ее вязкости.
- Тип нагрева:
Это может быть, по мнению поставщиков, проводимость, излучение и даже индукция.
Кондуктивное решение является самым распространенным и самым экономичным.
- Материал стенок контейнера:
Бочки и барабаны могут быть металлическими, например, из окрашенной стали или нержавеющей стали. Хотя эти материалы имеют совершенно разную теплопроводность, они выдерживают температуру поверхности выше 100°C.
Существует все больше и больше бочек и контейнеров из термопластичного материала, полученных различными способами формовки, но всех их объединяет размягчение при повышении температуры. Наиболее распространенным термопластом для бочек, барабанов и IBC для промышленного использования является HDPE (полиэтилен высокой плотности), часто указывается максимальная температура 80°C, но также используются полипропилен, полиамид, PBT и многие другие термопласты. Как правило, для пластиковых емкостей температура поверхности не должна превышать 70°C, а для стеклянных - 50°C.
- Доступ к поверхности контейнера:
Наилучший сценарий - когда нагревательное одеяло находится в непосредственном контакте со стенкой контейнера. Наихудший случай возникает, когда между стенкой крышки и стенкой контейнера имеется слой воздуха. Эта последняя конфигурация чаще всего наблюдается в IBC, поскольку они часто укреплены внешней металлической клетью, которая предотвращает прямой контакт со стенкой.
- Тепловой градиент между центром и дном резервуара:
Этот тепловой градиент может достигать 20°C, и в случае металлических бочек емкостью 55 галлонов, нагретых от 80 до 100°C без перемешивания, температура на дне резервуара обычно на 15-17°C ниже. Если металлические контейнеры установлены на земле без теплоизоляции почвы, эта разница увеличивается на несколько градусов.
- Тепловой градиент между температурой стенки нагревательного одеяла и центром резервуара:
Этот тепловой градиент является функцией проводимости стенки резервуара, теплопроводности жидкости и времени нагрева или поддержания температуры и конвективных течений в жидкости. При отсутствии мешалки или контроля температуры в центре жидкости обычно наблюдается разница в 10-30°C. Именно по этой причине мы провели некоторые испытания с мешалкой. Регулирование по температуре в центре позволяет остановить цикл подогрева, когда продукт достигнет точной температуры в центре, но не может заменить подогрев по температуре стенок.

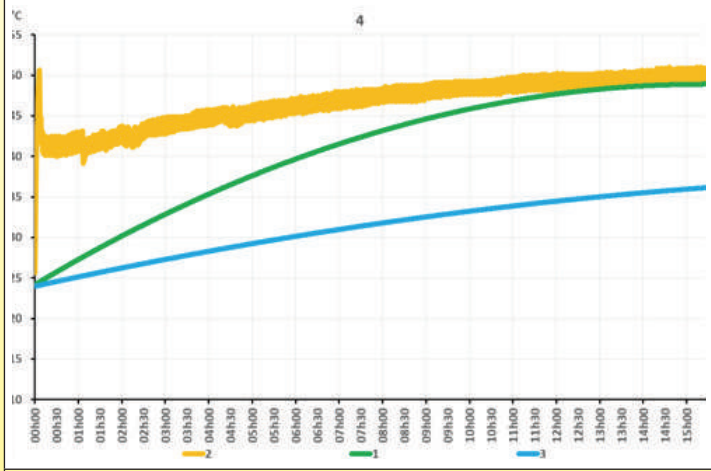
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

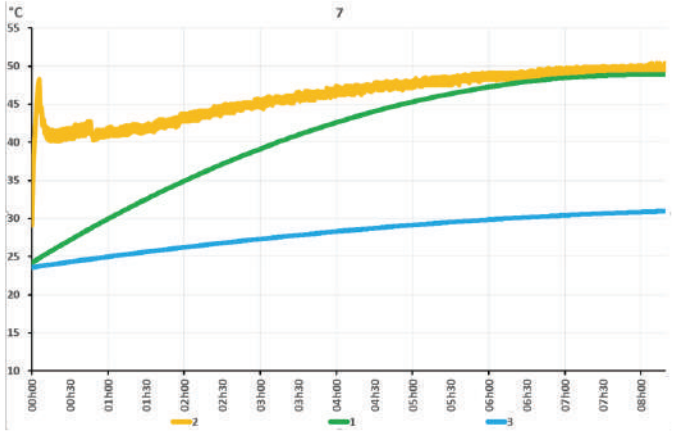
3. Примеры времени нагрева самых обычных контейнеров в различных конфигурациях.

3-1. Для небольших пластиковых контейнеров

Жидкость: вода
Контейнер: 20-литровая пластиковая канистра HDPE
Мощность: 150 Вт (поверхностная нагрузка 0,05 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: нет
Изолирующее основание: нет
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 60°C
Температура поверхности: ограничена до 60°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 50°C
Время нагрева: 15 ч 29 мин

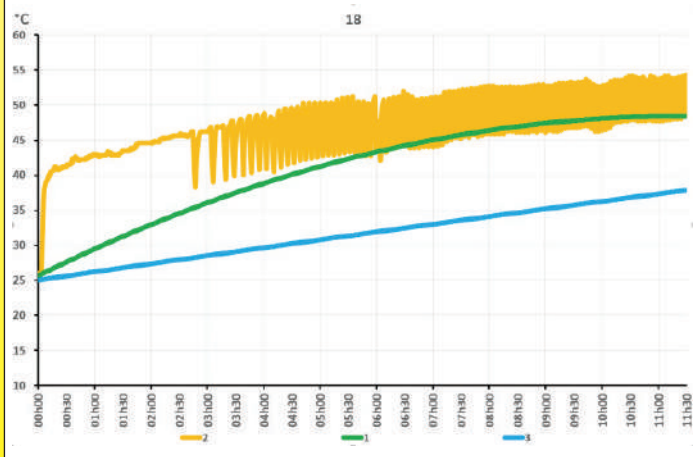


Жидкость: гидравлическое масло HF 24-6
Контейнер: 20-литровая пластиковая канистра HDPE
Мощность: 150 Вт (поверхностная нагрузка 0,05 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: нет
Изолирующее основание: нет
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 60°C
Температура поверхности: ограничена до 60°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 50°C
Время нагрева: 8 ч 19 мин

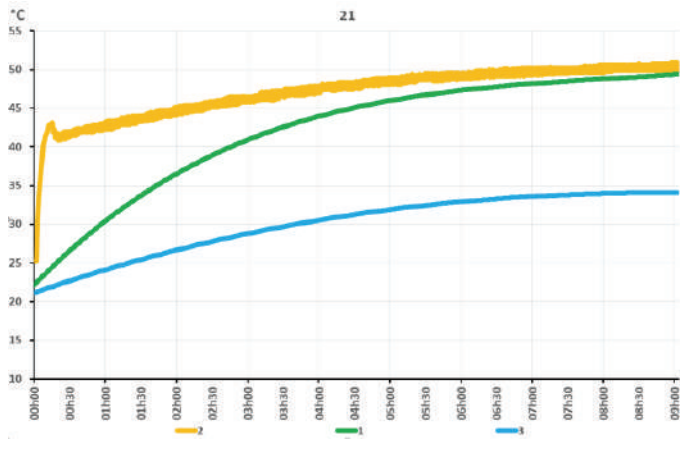


1 : Температура жидкости, в геометрическом центре резервуара, на половине высоты
2 : Средняя температура, измеренная в 5 точках внутренней стенки нагревательного одеяла
3 : Температура жидкости, в центре, 50 мм от дна

Жидкость: вода
Контейнер: 60-литровая пластиковая канистра HDPE
Мощность: 150 Вт (поверхностная нагрузка 0,05 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: нет
Изолирующее основание: нет
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 60°C
Температура поверхности: ограничена до 60°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 50°C
Время нагрева: 11 ч 30 мин



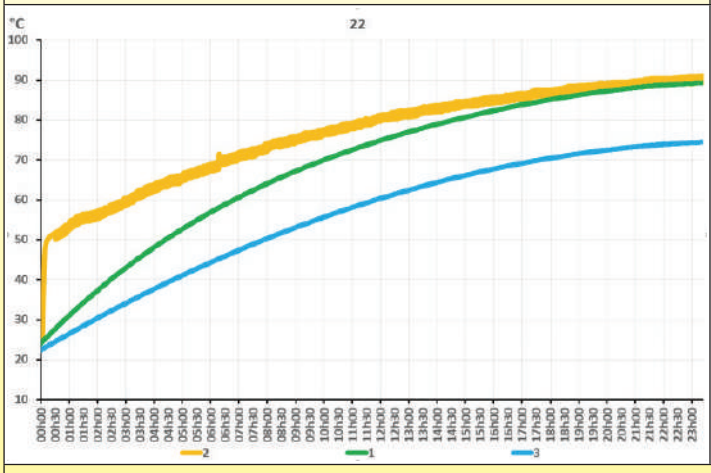
Жидкость: гидравлическое масло HF 24-6
Контейнер: 60-литровая пластиковая канистра HDPE
Мощность: 150 Вт (поверхностная нагрузка 0,05 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: нет
Изолирующее основание: нет
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 60°C
Температура поверхности: ограничена до 60°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 50°C
Время нагрева: 9 ч 03 мин



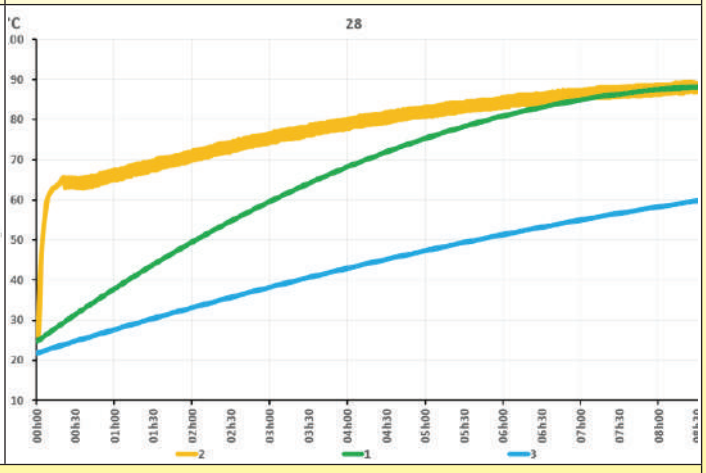
1 : Температура жидкости, в геометрическом центре резервуара, на половине высоты
2 : Средняя температура, измеренная в 5 точках внутренней стенки нагревательного одеяла
3 : Температура жидкости, в центре, 50 мм от дна

3-2 Для стальных контейнеров

Жидкость: вода
Контейнер: 30 галлонная стальная бочка (110 литров)
Мощность: 1100 Вт (поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: нет
Изолирующее основание: нет
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 100°C
Температура поверхности: ограничена до 135°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 90°C
Время нагрева: 23 ч 24 мин



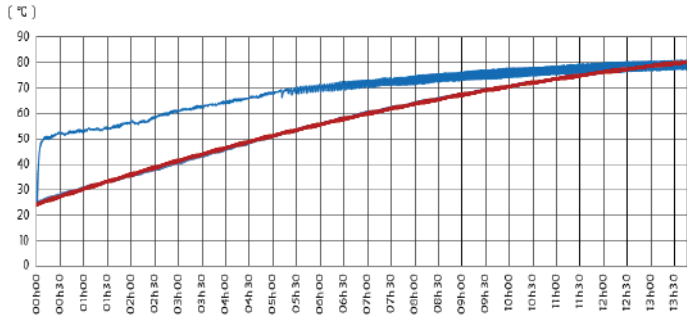
Жидкость: гидравлическое масло HF 24-6
Контейнер: 30 галлонная стальная бочка (110 литров)
Мощность: 1100 Вт (поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: нет
Изолирующее основание: нет
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 100°C
Температура поверхности: ограничена до 135°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 90°C
Время нагрева: 8 ч 32 мин



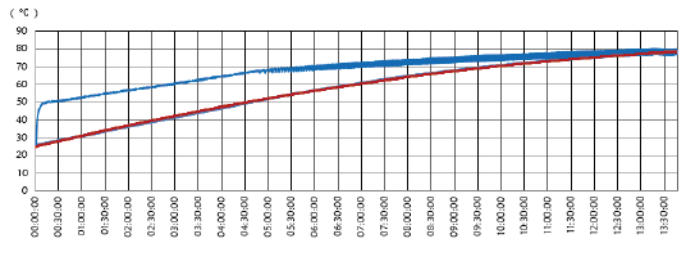
1 : Температура жидкости, в геометрическом центре резервуара, на половине высоты
2 : Средняя температура, измеренная в 5 точках внутренней стенки нагревательного одеяла
3 : Температура жидкости, в центре, 50 мм от дна

Использование термоизолированной крышки и днища

Жидкость: вода
Контейнер: 55 галлонная стальная бочка (210 литров)
Мощность: 1500 Вт (поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: есть
Изолирующее основание: есть
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 100°C
Температура поверхности: ограничена до 135°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 90°C
Время нагрева: 13 ч 46 мин
Потребляемая Мощность: 16,4 кВт



Жидкость: вода
Контейнер: 55 галлонная стальная бочка (210 литров)
Мощность: 1500 Вт (поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: нет
Изолирующее основание: нет
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 100°C
Температура поверхности: ограничена до 135°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 90°C
Время нагрева: 14 ч 54 мин
Потребляемая Мощность: 17,5 кВт



Красным: температура жидкости, в геометрическом центре резервуара, на половине высоты
Синим: средняя температура, измеренная в 5 точках внутренней стенки нагревательного одеяла

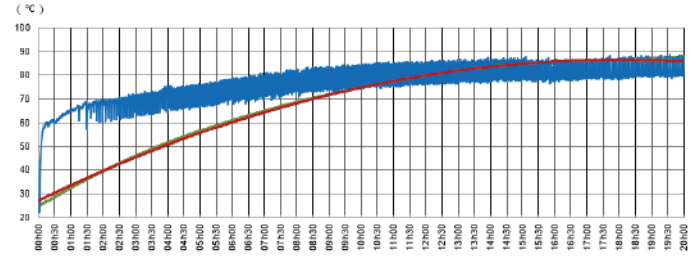
Анализ результатов: использование изолирующей подставки и изолирующей крышки сокращает время нагрева на 1 час 8 минут и потребление на 1,1 кВт, т.е. на 6,3%.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

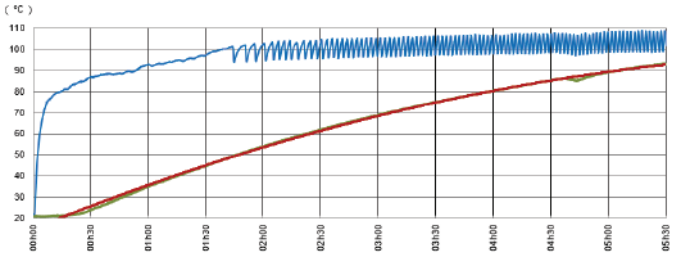
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Разница во времени нагрева между водой и маслом

Жидкость: вода
Контейнер: 55 галлонная стальная бочка (210 литров)
Мощность: 2250 Вт (поверхностная нагрузка 0,135 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: есть
Изолирующее основание: есть
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 120°C
Температура поверхности: ограничена до 135°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 95°C
Время нагрева: 13 ч 27 мин
Потребляемая Мощность: 23,2 кВт



Жидкость: гидравлическое масло HF 24-6
Контейнер: 55 галлонная стальная бочка (210 литров)
Мощность: 2250 Вт (поверхностная нагрузка 0,135 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: есть
Изолирующее основание: есть
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 120°C
Температура поверхности: ограничена до 135°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 95°C
Время нагрева: 5 ч 48 мин
Потребляемая Мощность: 10,5 кВт

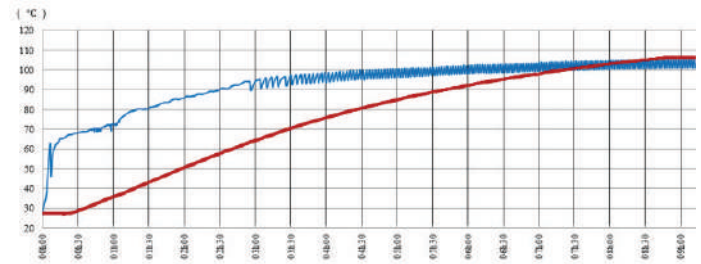


Красным: температура жидкости, в геометрическом центре резервуара, на половине высоты
Синим: средняя температура, измеренная в 5 точках внутренней стенки нагревательного одеяла

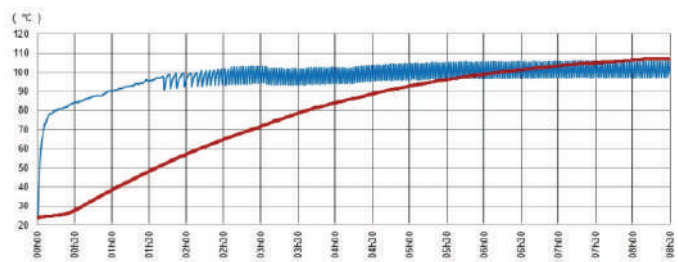
Анализ результатов: при одинаковых условиях мощности и регулировки для нагрева воды требуется 807 минут, а для нагрева масла – 348 минут, соотношение 0,43. Потребление электроэнергии снижается в соотношении 0,45

Влияние мощности нагрева на время нагрева

Жидкость: гидравлическое масло HF 24-6
Контейнер: 55 галлонная стальная бочка (210 литров)
Мощность: 1500 Вт (поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, **покрывающей всю цилиндрическую поверхность.**
Изолирующая крышка: есть
Изолирующее основание: есть
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 120°C
Температура поверхности: ограничена до 135°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 108°C и стабилизируется в течение одного часа
Время нагрева: 9 ч 14 мин
Потребляемая Мощность: 11,7 кВт



Жидкость: гидравлическое масло HF 24-6
Контейнер: 55 галлонная стальная бочка (210 литров)
Мощность: 2250 Вт (поверхностная нагрузка 0,135 Вт/см²)
Теплоизоляция: 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность.
Изолирующая крышка: есть
Изолирующее основание: есть
Электронное управление: включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 120°C
Температура поверхности: ограничена до 135°C предохранительным термостатом.
Условия испытания: начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 108°C и стабилизируется в течение одного часа
Время нагрева: 8 ч 32 мин
Потребляемая Мощность: 12,7 кВт



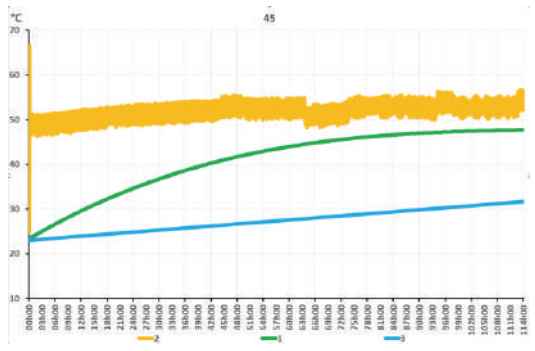
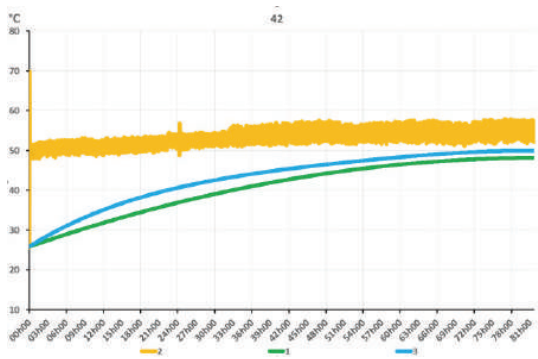
Красным: температура жидкости, в геометрическом центре резервуара, на половине высоты
Синим: средняя температура, измеренная в 5 точках внутренней стенки нагревательного одеяла

Анализ результатов: увеличение мощности с 1500 Вт до 2250 Вт, при коэффициенте увеличения мощности 1,5, уменьшение времени нагрева с 554 до 512 минут для достижения той же температуры 108°C, соотношение 0,92. Потребляемая мощность увеличивается в соотношении 1,085.

3-3 1000 л IBC с резервуаром из HDPE и трубчатой защитной решеткой из стали

Влияние изоляционного покрытия и изоляционного основания на время нагрева IBC

IBC особенно долго нагреваются, поскольку, помимо большой массы контейнера, нагреватели рубашки не имеют прямого контакта с его стенкой из-за защитной оболочки. В результате воздух циркулирует между клеткой и стеной, а горячий воздух быстро удаляется сверху. Поэтому мы рекомендуем использовать в дополнение к стандартному колпаку крышку, чтобы блокировать эту циркуляцию воздуха. Хорошая изоляция подставки, когда возможно ее размещение, также значительно сокращает время нагрева.

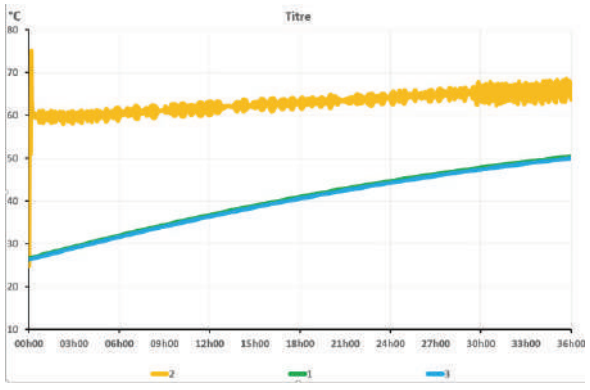
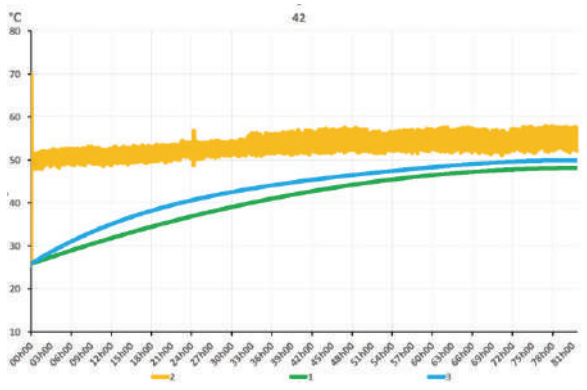
Жидкость: вода **Контейнер:** 1000-литровый контейнер из HDPE с трубчатым каркасом **Мощность:** 4400 Вт в 2 зонах (поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см²) **Теплоизоляция:** 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность. **Изолирующая крышка:** нет **Изолирующее основание:** нет **Электронное управление:** включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 70°C **Температура поверхности:** ограничена до 80°C предохранительным термостатом. **Условия испытания:** начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 50°C **Время нагрева:** 121 ч	**Жидкость:** вода **Контейнер:** 1000-литровый контейнер из HDPE с трубчатым каркасом **Мощность:** 4400 Вт в 2 зонах (поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см²) **Теплоизоляция:** 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность. **Изолирующая крышка:** есть **Изолирующее основание:** есть **Электронное управление:** включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 70°C **Температура поверхности:** ограничена до 80°C предохранительным термостатом. **Условия испытания:** начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 50°C **Время нагрева:** 81 ч 45 мин
	

1 : Температура жидкости, в геометрическом центре резервуара, на половине высоты
2 : Средняя температура внутренней стенки нагревательного одеяла, измеренная в 16 точках
3 : Температура жидкости, в центре, 50 мм от дна

Анализ результатов: изоляция крышки 1000-литрового IBC позволяет сократить время нагрева с 121 часа до 81,45 часа, что является очень существенной экономией времени, с коэффициентом 0,67

Влияние мешалки на время нагрева

Использование мешалки, циркулирующей по стенкам более холодной жидкости, увеличивает теплообмен. Изолирующая крышка и подставка позволяют полностью использовать вырабатываемое тепло.

Жидкость: вода **Контейнер:** 1000-литровый контейнер из HDPE с трубчатым каркасом **Мощность:** 4400 Вт в 2 зонах поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см² **Теплоизоляция:** 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность. **Изолирующая крышка:** есть **Изолирующее основание:** есть **Мешалка:** есть **Электронное управление:** включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 70°C **Температура поверхности:** ограничена до 80°C предохранительным термостатом. **Условия испытания:** начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 50°C **Время нагрева:** 36 ч	**Жидкость:** вода **Контейнер:** 1000-литровый контейнер из HDPE с трубчатым каркасом **Мощность:** 4400 Вт в 2 зонах (поверхностная нагрузка 0,09 Вт/см²) **Теплоизоляция:** 20 мм пены NBR-PVC, покрывающей всю цилиндрическую поверхность. **Изолирующая крышка:** есть **Изолирующее основание:** есть **Мешалка:** нет **Электронное управление:** включение-выключение с предвосхищением, с заданной точкой, установленной на 70°C **Температура поверхности:** ограничена до 80°C предохранительным термостатом. **Условия испытания:** начать при температуре 25°C, остановить, когда температура в центре резервуара достигнет 50°C **Время нагрева: 81 ч 45 мин**
	

1 : Температура жидкости, в геометрическом центре резервуара, на половине высоты
2 : Средняя температура внутренней стенки нагревательного одеяла, измеренная в 16 точках
3 : Температура жидкости, в центре, 50 мм от дна

Анализ результатов: добавление изолирующей подставки и мешалки значительно сокращает время нагрева, так как оно уменьшается с 81 часа 45 минут до 36 часов, что дает значительное соотношение 0.44. По сравнению с моделью без изолирующей крышки, это время увеличивается с 121 часа до 36 часов, что дает удивительное экстраординарное соотношение 0.3. Мы можем только рекомендовать использование этих аксессуаров.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

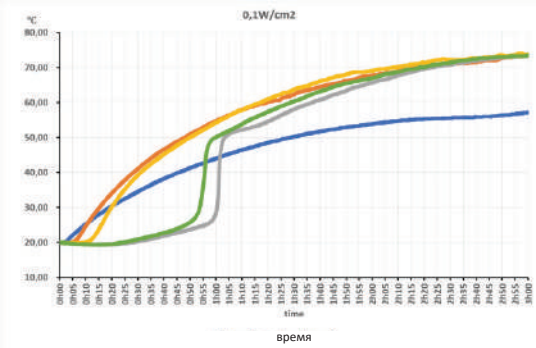
4. Сравнение времени нагрева, необходимого для различных жидкостей, которые в настоящее время нагреваются с помощью обогревателей и электрических одеял

Испытательное оборудование

Для того, чтобы дать представление пользователям о нагревании конкретных продуктов, мы провели в идентичных условиях сравнительные испытания, регистрируя необходимое время и изменение температуры во время нагревания литра продукта от 20°C до 90°C (измеряется в геометрическом центре резервуара).
Эти испытания проводились при двух различных значениях поверхностной энергетической нагрузки: 0,1 Вт/см², поскольку это обычное значение для промышленных электронагревателей, и 0,4 Вт/см², что является максимально достижимым значением для данного типа устройств.
Условия испытания: нагрев проводится в цилиндрической емкости диаметром 76 мм высотой 280 мм, плоское дно, красная медь толщиной 2 мм, вся цилиндрическая часть, заполненная продуктом (250 мм), нагревается гибким силиконовым нагревателем, изолированным 20 мм PVC-NBR пеной. Нагрев производится без контроля температуры или предохранительного ограничителя температуры. Температура окружающей среды поддерживается на уровне 20°C. в климатической камере. Испытание прекращается, когда температура в центре продукта достигает 90°C.

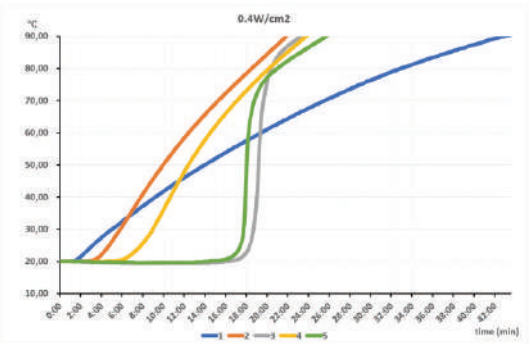
Характеристики продуктов, использованных в испытаниях				
Продукты	**Теплопроводность Вт/м.К**	**Удельная теплоемкость (кДж/кг.К)**	**Кинематическая вязкость при 20°C мм²/с**	**Удельный вес кг/м3**
Вода	0.597@20°C	4.182	1.006@20°C	0.998@20°C
Оливковое масло	0.189@15°C	1.25	91.5@20°C	0.922 @20°C
Сало	0.407@25°C	2.1	Заморожено (плавится при температуре от 35 до 42°C)	0.924-0.930
Минеральное масло ISO VG680	0.134@40°C	1.99	4000@20°C	0.850
Сливочное масло	0.197 @46°C	2.3	Заморожено (плавится при температуре от 27 до 32°C)	0.87-0.93

При поверхностной нагрузке 0,1 Вт/см² (60 Вт)



время

При поверхностной нагрузке 0,4 Вт/см² (240 Вт)



время (мин)

1: Вода; 2: Оливковое масло; 3: Сало; 4: Минеральное масло ISO VG680 ; 5: Сливочное масло

Анализ результатов: вода, обладающая теплоемкостью в 2-4 раза большей, чем у других продуктов, требует больше энергии для нагрева и, следовательно, нагревается гораздо медленнее. Продукты, замороженные при комнатной температуре (сливочное масло, животный жир), из-за отсутствия конвекционных потоков долгое время сохраняют центральную часть в холодном состоянии, прежде чем быстро достигнут температуры остальных масел при их разжижении.

5. Энергетический баланс

Для нагрева от 25 до 80°C бочки объемом 55 галлонов (220 литров) с помощью электронагревателя мощностью 1500 Вт, теоретический расчет без учета потерь тепла дает продолжительность 9 часов 23 минуты и потребление 14 кВт.

В реальном энергетическом балансе участвуют потери во внешнюю среду, которые зависят от качества теплоизоляции. В случае наших испытаний изоляция выполнена пеной NBR-PVC с коэффициентом изоляции ≤0,036 Вт/м.к.

Для бочки объемом 55 галлонов (220 л) с теплоизоляцией со всех сторон, среднее общее потребление 16-17 кВт, оно измеряется для повторного нагрева воды. Выход энергии в этом случае составляет около 88%.

При тех же условиях измеренное время составляет от 13 часов 45 минут до 14 часов. Это в 1,5 раза больше теоретического времени.

Время нагрева увеличивается за счет условий теплопередачи между одеялом и нагреваемым продуктом и гомогенизации температуры в контейнере, которая может происходить очень долго, поскольку разница температур между нижней и верхней частью может достигать 25-30°C в течение периода нагрева. Поэтому система температурной гомогенизации, например, мешалка, сократит время нагрева, но ее энергопотребление добавится к энергопотреблению нагрева.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Вторая часть:
Конструктивные особенности и проверка работоспособности

1. Испытания IP (устойчивость к проникновению воды)

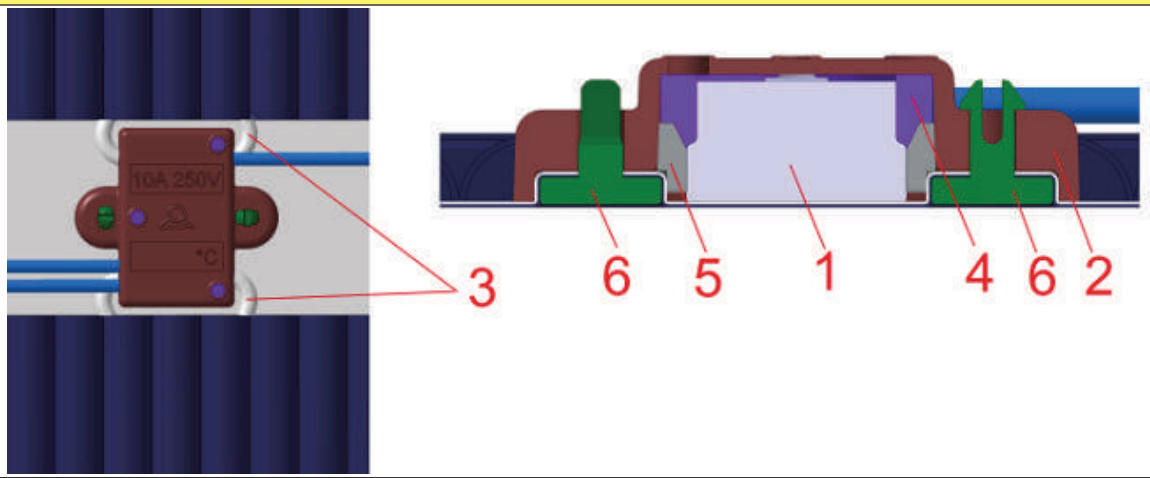
Защита от проникновения воды является важным параметром промышленных нагревательных одеял и рубашек, которые могут быть подвержены переливам и различным выступам. Все в конструкции этих устройств было реализовано для того, чтобы продолжать обеспечивать защиту пользователей в самых суровых условиях. В нагревательной части электрические соединения между нагревательными кабелями, соединительными проводами, термостатами, ограничителями, разъемами и другими компонентами герметизированы и соответствуют классификации IP66. Коробки управления и подключения, доступные пользователям, имеют класс защиты IP69K. Однако, хотя используемые ткани водонепроницаемы, а молнии герметичны, ограниченное проникновение воды в зону нагрева может иметь место, чаще всего через швы. Вся внутренняя проводка этой части является водонепроницаемой, поэтому проникновение воды не ставит под сомнение электрическую изоляцию устройств.

Испытание нагревателей рубашки на степень защиты IPx6

Измерение сопротивления изоляции после испытаний IPx6

2. Термозащита и ограничитель температуры. Максимальная температура стенок и использование на пустых емкостях.

Одно из условий критического использования промышленных гибких нагревательных одеял связано с их применением на контейнерах, заполненных, а также частично или полностью пустых. Когда ограничитель температуры находится в контакте со стенкой, за которой больше нет жидкости, или когда он не находится в контакте с поверхностью, с которой нагревательное одеяло может обмениваться калориями, он должен реагировать на перегрев нагревательных элементов. Поэтому он находится в контакте с ними благодаря двум петлям нагревательного провода, через запатентованный гибкий термополупроводник. Эта система отключает нагрев, когда местная температура становится слишком высокой, а затем ограничивает количество энергии, подаваемой на нагревательные

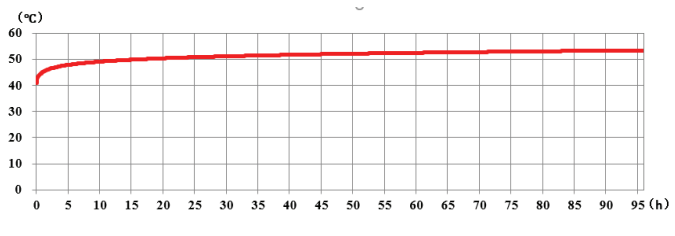


1 : Ограничитель
2 : Корпус PA66
3 : Петли из нагревательного провода
4 : Резиновый наполнитель
5 : Тепловой полупроводник
6 : Зажимы для крепления на поверхности ткани

3. Испытания на постоянную и пиковую температуру изоляции изоляционной пены, измерение скорости втягивания после нагрева, испытания на восстановление воды после нагрева.

Выбор эффективной теплоизоляции в диапазоне температур нагревателей одеял и рубашек позволяет отказаться от большинства имеющихся на рынке гибких теплоизоляций:
- Стекловата, каменная вата, керамическая вата, из-за их проницаемости и эффекта “губки”
- Полиуретановые и полиэтиленовые пенопласты из-за их горючести и плохого температурного поведения
- Войлок из углеродного волокна из-за его горючести и “губчатого” эффекта
- Пены NBR и NR из-за их горючести.
- Силиконовые пены из-за их непомерно высокой цены.

В результате интенсивных испытаний этих различных материалов, только пена PVC-NBR оказалась пригодной для использования. Они сочетают в себе изоляционный эффект пены NBR с закрытыми порами (таким образом, без эффекта “губки”) и самозатухающие свойства PVC.
Для этих испытаний пена помещается вокруг нагревательной бочки, установленной на 120°C (максимальная постоянная температурам нагревательного одеяла), на 96 часов. После этого измеряется изменение изоляционной способности, изменение размеров (удлинение или укорочение), затем оценивается пористость путем взвешивания после погружения в воду на 8 дней.
Также проводится еще одно испытание - проверка устойчивости к пиковым температурам. При воздействии температуры 300°C в течение 30 минут пена PVC-NBR не воспламеняется, но теряет гибкость и растрескивается. Однако более высокие температуры, недостижимые при нормальной работе, инициированные подводом внешней по отношению к процессу энергии, могут инициировать медленное сгорание пены



Изменение средней температуры наружной поверхности пены во время испытания в течение 96 часов при температуре 120°C (постоянная температура окружающей среды 32°C). Изменение внешней температуры не измеряется. Изоляционные характеристики пены остаются неизменными

Нагревательный бочонок для измерения максимальной температуры пены (защитный кожух и вытяжной колпак сняты для проведения съемки)

Пена после 96 часов при 120°C
Усадка по длине: - 4,7%
Водопоглощение: 9%

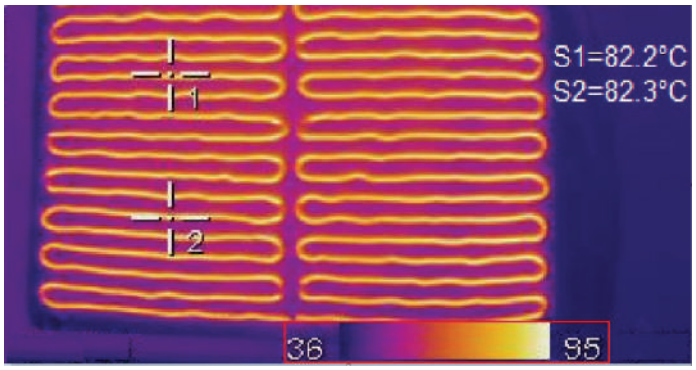
Пена после 30 минут при 300°C

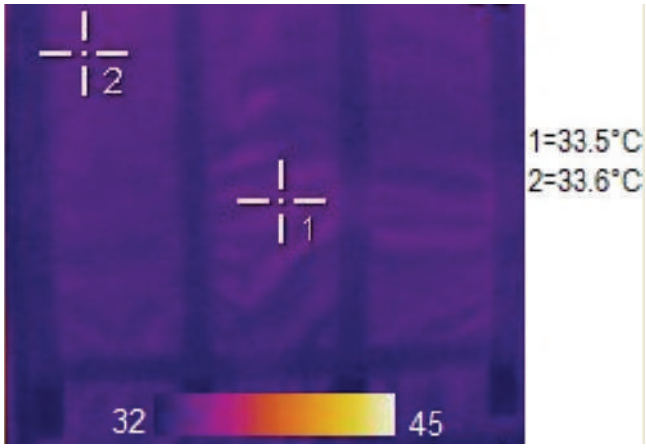
4. Поиск горячих точек в нагревательных кабелях

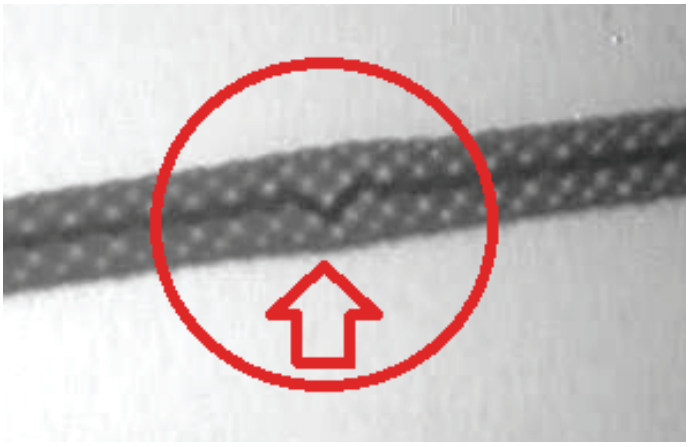
При изготовлении нагревательных проводников случается, что при смене витков проволоки производятся сращивания проводников встык. Затем эти места сращивания забираются под силиконовую изоляцию, и они остаются невидимыми. Но плохо выполненное сращивание может добавить дополнительное электрическое сопротивление к греющему кабелю в месте сращивания. Такой тип неисправности приводит к образованию горячей точки. Эта горячая точка обнаруживается с помощью тепловидения во время окончательного испытания покрытия. Затем проводится дополнительная рентгеновская проверка горячей точки, после чего проверяется причина неисправности и производится замена нагревательного кабеля перед использованием.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации







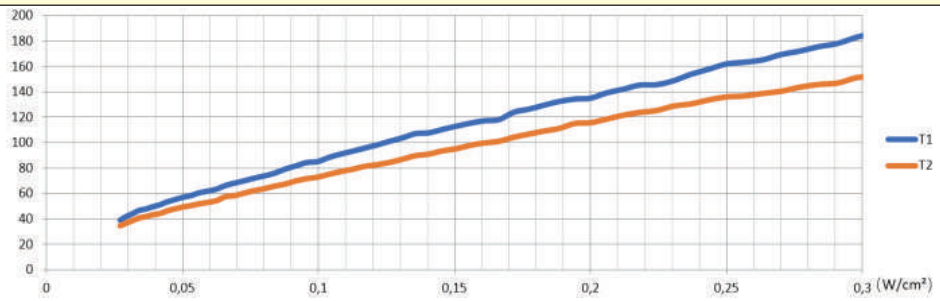
Примеры тепловизионного изображения нагревательного одеяла. Верхняя фотография, сделанная с внутренней, обогреваемой стороны, и фотография нижней стороны, не обогреваемой снаружи (температура окружающей среды 32°C)

Обнаружение дефектов подключения или горячих точек рентгеновских нагревательных проводов (для съемки снимается защитный экран). Пример обнаруженной горячей точки: сращивание между нагревательными проводниками.

5. Температура поверхности нагревательных проводов для нагревательного одеяла без контакта со стеной в зависимости от плотности потока ватт

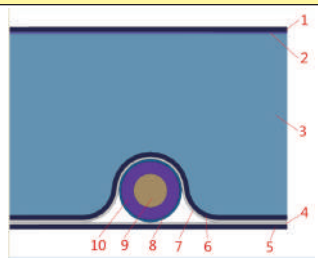
Помимо любого контроля температуры, нагревательный провод, встроенный в обогревательное одеяло или рубашку, достигнет в спокойном воздухе без механической вентиляции стабилизированной температуры, зависящей от его внешней поверхности и мощности.
Конструкция промышленного нагревателя-одеяла или нагревателя-рубашки должна учитывать этот фактор, чтобы температура, достигаемая в наихудших условиях эксплуатации, не могла разрушить или расплавить ткань конструкции и сохраняла электрическую изоляцию, гарантирующую безопасность людей, в том числе при наложении двух нагревательных слоев или при отсутствии контакта с поверхностью контейнера.
Именно благодаря использованию нагревательных проводов с низкой поверхностной плотностью ватт, благодаря использованию нагревательной сетки с компактным шагом нагревательных проводов, температура поверхности нагревательного одеяла будет более однородной, без горячих точек. В наиболее распространенных моделях (бочка 220 л, IBC 1000 л) это приводит к значительной длине нагревательного провода от 80 до 160 метров на одно устройство. Но это - синоним надежных профессиональных устройств.
Значения поверхностной ваттной плотности нагревательных одеял делятся на 4 класса, в зависимости от типов используемых контейнеров и максимальной температуры, которая может быть достигнута в контейнере.
- **Класс низкой температуры:** 0,05 Вт/см². Этот класс позволяет нагревать пластиковые емкости, например, полиэтиленовые. Максимальная температура, достигаемая нагревательным кабелем без терморегулятора, составляет 50°C. Это наиболее распространенное решение для применения защиты от замерзания.
- **Класс средней температуры:** от 0,095 Вт до 0,1 Вт/см². Этот класс позволяет нагревать металлические емкости с водой или жидкостью не выше 80°C. Максимальная температура, достигаемая нагревательным кабелем без терморегулятора, составляет 85°C.
- **Класс высокой температуры:** 0,135 Вт/см². Этот класс позволяет нагревать металлические емкости, содержащие жидкость, до температуры не выше 110°C. Максимальная температура, достигаемая нагревательным кабелем без терморегулятора, составляет 100°C.
- **Класс очень высокой температуры:** 0,25 Вт/см². Этот класс позволяет нагревать металлические емкости, содержащие жидкость, до температуры не выше 150°C. Максимальная температура, достигаемая нагревательным кабелем без терморегулятора, составляет 160°C. Этот особый класс требует усиленной тепловой защиты греющих кабелей из стекловолокна и каптона. Системы управления, установленные на поверхности крышки, использовать невозможно. PID-регулирование с датчиком Pt100 и выносной монтажной коробкой является единственно возможным способом регулирования температуры.

Оборудование для измерения температуры поверхности в зависимости от поверхности Вт/см² нагревателя одеяла или нагревателя рубашки



Температура поверхности, в°С, в окружающей среде при 20°С для нагревательных проводов с металлической защитной оплеткой, для различных значений поверхностной ваттной плотности нагревательного одеяла или нагревателя рубашки.
T1 = температура поверхности нагревательного провода.
T2 = температура наружной поверхности одеяла или рубашки.

Ухудшение поверхности в зависимости от температуры, достигаемой на нагревательных проводах, для нагревателей одеял или рубашек, с проводами, уложенными под ткань PA66 и защитной пленкой из PTFE (Стандартные версии для низких, средних и высоких температур)



СВид в разрезе на греющий шнур, заложенный между гибкими стенками (стандартное исполнение)
1, 5, 6: Полиамидная ткань повышенной прочности
2: Полиуретановый уплотнительный слой внешней полиамидной ткани
3: Изоляционная пена PVC-NBR
4, 7: Ptfe пленка (защита от перегрева)
8: Оплетка из луженой латуни (механическая защита и заземление)
9: Нагревательный провод
10: Силиконовая изоляция 300 В, толщина 1,1 мм

96 часов при 120°С на нагревательном кабеле: без изменения цвета, без плавления изоляции, без изменения характеристик

1 час при 220°С на нагревательном кабеле: PA66 начинает менять цвет

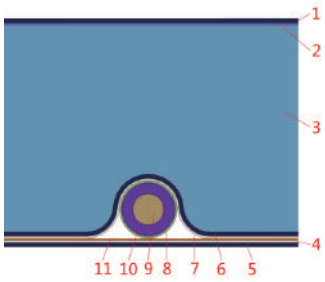
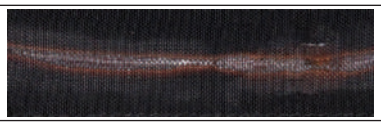
1 час при 235°С на нагревательном кабеле: PA66 начинает плавиться

5 минут при температуре 245°С на нагревательном кабеле, PA66 расплавился и обнажил защитный слой PTFE, который не разрушился. Защита нагревательного шнура всегда осуществляется с помощью тефлоновой и силиконовой изоляции.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Ухудшение поверхности в зависимости от температуры, достигнутой на нагревательном шнуре, для покрытий с нагревательными элементами, установленными на стекловолоконной ткани и пленке каптон, и покрытыми тканью PA66 с защитной пленкой PTFE (версия для очень высоких температур).

	Вид в разрезе на греющий шнур, заложенный между гибкими стенками 1: Высокопрочная полиамидная ткань 2: Полиуретановый уплотнительный слой внешней полиамидной ткани 3: Изоляционная пена PVC-NBR 4: Ptfe пленка (защита от перегрева) 5: Полиамидная ткань повышенной прочности 6: Негорючая стекловолоконная ткань 7: Теплоотражающая алюминиевая пленка 8: Оплетка из луженой латуни (механическая защита и заземление) 9: Нагревательный провод 10: Силиконовая изоляция 300 В, толщина 1,1 мм 11: Дополнительная тепловая защита и электроизоляция с помощью пленки из каптона
	5 минут при 250°C на нагревательном кабеле, внешняя температура на слое ткани PA66 вызывает изменение его цвета
	5 минут при 320°C на нагревательном кабеле, внешняя температура на слое ткани PA66 вызывает его плавление
	5 минут при температуре 350°C на нагревательном кабеле, при открытии нагревателя одеяла видно, что удерживание и изоляция снаружи нагревательного кабеля по-прежнему обеспечивается стекловолокном и каптоном. Дальнейшее повышение температуры вызывает разрушение силиконовой оболочки шнура и приводит его токоведущие части в контакт с металлической оплеткой, которая затем отключает питание, при этом возможны электрические потери наружу.

6. Сопротивление изоляции и напряжение пробоя

Сопротивление изоляции уменьшается с увеличением длины используемого нагревательного провода. Если эта длина может достигать нескольких метров в небольших нагревательных одеялах и обогревателях рубашек, то в обогревателях с рубашкой IBC объемом 1000 литров она может превышать 160 метров.
На производстве показатели изоляции на 100% измеряются при температуре окружающей среды. Наш минимальный предел приемлемости для любого состояния (сухого, горячего или после испытания IP65) составляет 0,1 ГОм (в 100 раз больше предела EN60335-2-17§ 19.112.3).
Это измерение проводится с нагревателем, зажатым между двумя металлическими листами, покрывающими всю поверхность, и прижатым друг к другу с нагрузкой 35 DaN / м².

**Прибор для измерения сопротивления изоляции.
Измеренные значения всегда больше 0,1 ГОм**

Электрическая прочность при низких температурах

Во всех защищенных нагревательных элементах существует ток утечки, проходящий через их изоляцию. Этот ток утечки увеличивается с ростом приложенного напряжения.
В случае нагревательных одеял производственное испытание для измерения общего тока утечки проводится путем помещения нагревателя между двумя металлическими пластинами и приложения напряжения 1750 вольт между проводниками и металлическими пластинами в соответствии с 60-335-2 -17 § 22.115. В соответствии со стандартом EN60519-1, максимальный ток утечки, допустимый в течение 1 минуты, зависит от номинальной амплитуды нагревателя рубашки или одеяла, он составляет 3 мА при амплитуде менее 7 А (1600 Вт при 230 В) и 0,5 мА на ампер при более высоких токах (например, 10 мА при 2000 Вт, 15 мА при 3000 Вт). Для 1000-литровых нагревателей IBC с 2 независимыми зонами нагрева это измерение выполняется независимо для каждой зоны.
Большое значение тока утечки на нагревателях рубашки больших размеров требует их подключения к цепи питания, защищенной дифференциальным автоматическим выключателем, откалиброванным на 20 мА.

Измерительное оборудование для измерения полного тока утечки в холодном состоянии

Ток утечки при рабочей температуре

Измерение тока утечки на горячих и доступных поверхностях - это параметр, предназначенный для проверки безопасности прибора во избежание поражения электрическим током при прикосновении к нему во время работы. Это способ проверить, что его электрическая изоляция не ухудшается и остается достаточной при достижении рабочей температуры. В соответствии со статьями стандартов EN60335-1-13.1 и 13.2, испытания заключаются в том, чтобы поместить металлическую пластину размером 10 x 20 см (имитирующую размер руки) на нагревательное одеяло или рубашку и измерить ток, проходящий между этой пластиной и проводниками под напряжением, когда нагревательное одеяло достигло максимальной температуры. Максимальное предельное значение составляет 0,75 мА при 240 В. Наши испытания подтверждены средним значением 6-ти измерений, проведенных в разных местах, при мощности, равной 1,15 раза от номинальной.

Измерительное оборудование для измерения полного тока утечки в горячем состоянии

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

7. Системы затягивания и удержания обогревателей рубашки на резервуарах

Удержание и затягивание нагревателей рубашки на контейнерах является важным параметром регулярности нагрева. Поэтому важно использовать оптимальный способ, обеспечивающий наилучшую теплопередачу при любых температурах. Для этого применяются различные средства:

- Затягивающая лента-липучка: простая в использовании и экономичная, она не выдерживает высоких температур и при регулярном использовании портится, когда внешние загрязнения забивают ленту. Регулировка затяжки невозможна после прижатия 2-х лент друг к другу.
Разрывная нагрузка при комнатной температуре на полосы шириной 50 мм, с контактом 100 мм между двумя подвесными частями: 26 даН
Разрывная нагрузка при высокой температуре под нагрузкой 15 DaN: 120°C
Выдерживают нагрузку 15 DaN без разрушения при -50°C

- Пластиковые застежки: экономичны, но не устойчивы к температуре, и их открытие может произойти неожиданно,когда сила затяжки слишком велика.
Разрывная нагрузка при комнатной температуре: 44 DaN
Температура разрушения под нагрузкой 15 DaN: 100°C
Выдерживает нагрузку 15 DaN без разрушения при -50°C

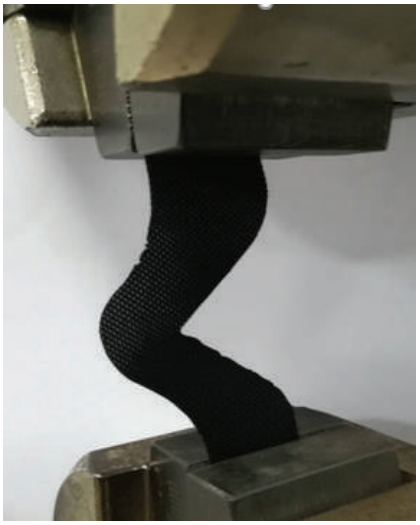
- Металлические предохранительные пряжки “автомобильного” типа: они дороже пластиковых, очень хорошо противостоят температуре, позволяют сильно затягивать пряжки даже после их закрытия, легко и быстро открываются.
Разрывная нагрузка при комнатной температуре: 240 DaN
Температура разрушения при нагрузке 15 DaN: выдерживает 150°C
без разрушения Выдерживает нагрузку 15 DaN без разрушения при -50°C

- Шарф: пришивается к верхней части нагревателя рубашки и предназначен для затягивания над конвейером или вокруг горловины ведра или бутыли. Он предотвращает соскальзывание нагревателя рубашки вниз. Он также служит для удержания изоляционной крышки на месте при использовании и ограничивает потери тепла вверх, блокируя поток воздуха. Это незаменимое дополнение к зажимным системам.

Липучка	Пластиковые застежки	Металл "автомобильные" пряжки	Шарф

8. Прочность ткани на разрыв

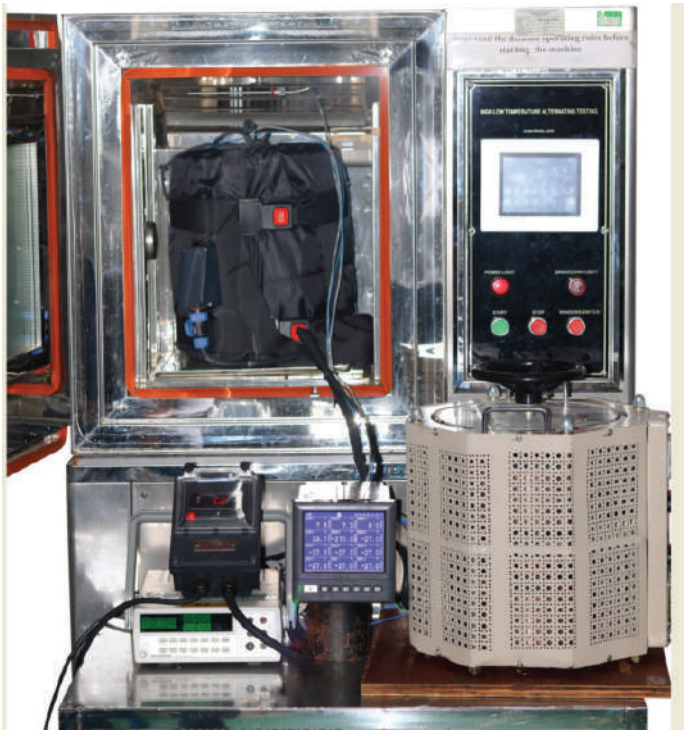
Ткани, выбранные для промышленных нагревателей одеял и рубашек, были подобраны таким образом, чтобы обеспечить исключительную прочность на разрыв. Это сопротивление проверяется на образцах, вырезанных лазером, с размерами в соответствии с EN 60335-2-17§21.110.1. В зависимости от их расположения и типа покрытия, их сопротивление варьируется от 44N до 107N (в 4-9 раз больше требуемого значения 12,5N)

	
Образец, используемый для испытания	Оборудование для испытания прочности на разрыв

9. Минимальная мощность для использования в защите от замерзания

Во многих случаях для предотвращения замерзания контейнеров используются обогреватели с рубашкой. Но информация, предоставляемая различными производителями, часто бывает неточной или неверной.
Мы провели систематические испытания в климатической камере для определения поверхностной мощности в Вт/см², необходимой для предотвращения замерзания контейнера в зависимости от температуры окружающей среды.
Эти испытания проводились на полностью изолированных резервуарах (бока, дно, крышка) с помощью нагревательных одеял с изолирующими стенками 10 или 20 мм. Заданное значение электронного регулятора температуры включения-выключения для нагрева крышки установлено на 5°C, а дифференциал установлен на 2°C

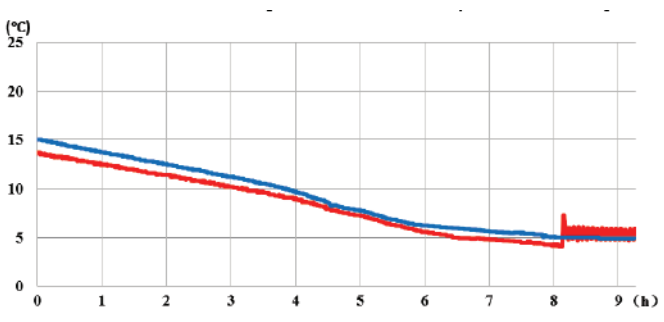
Климатическая камера, с диапазоном регулировки температуры от -90 до + 150°C, диапазон регулировки относительной влажности от 1 до 100%



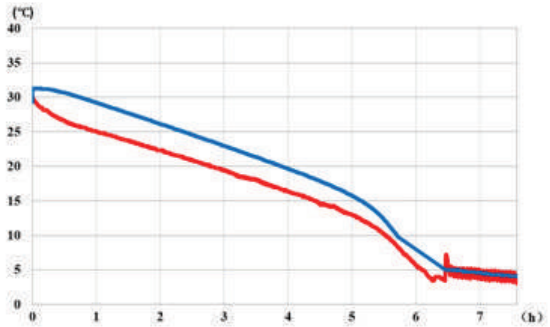
Нагреватели для рубашек во время климатических испытаний при отрицательных температурах

Испытания с толщиной изоляционной пены 10 мм

(Синим цветом указана температура жидкости в центре резервуара. Красным цветом - температура стенки резервуара изоляцией)



**Изменение температуры воды в контейнере, при температуре окружающей среды -10°C, при нагрузке на поверхность 0,05 Вт/см² (150 Вт).
Видно, что внутренняя температура контейнера стабилизируется на уровне 5°C.**



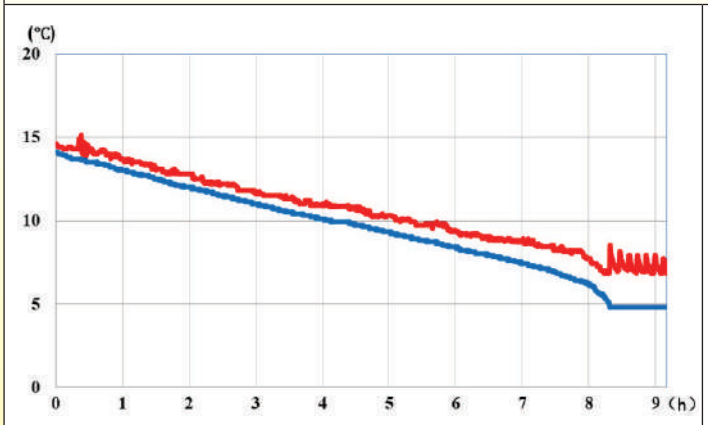
**Изменение температуры воды в контейнере, при температуре окружающей среды -35°C, при нагрузке на поверхность 0,1 Вт/см² (300 Вт).
Видно, что, несмотря на увеличение мощности нагрева, внутренняя температура резервуара продолжает медленно снижаться**

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

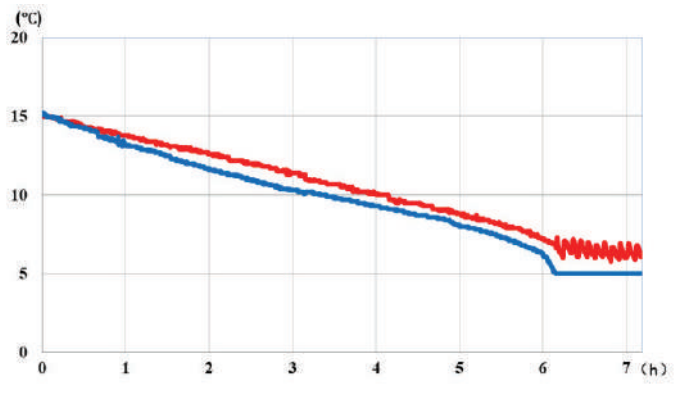
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Испытания с толщиной изоляционной пены 20 мм

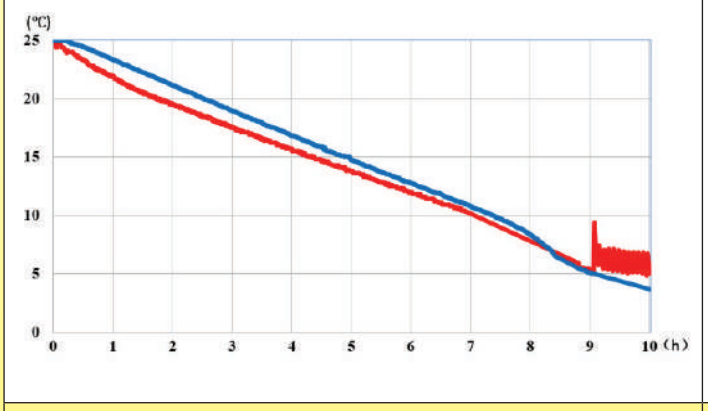
(Синим цветом указана температура жидкости в центре резервуара. Красным цветом - температура стенки резервуара изоляцией)



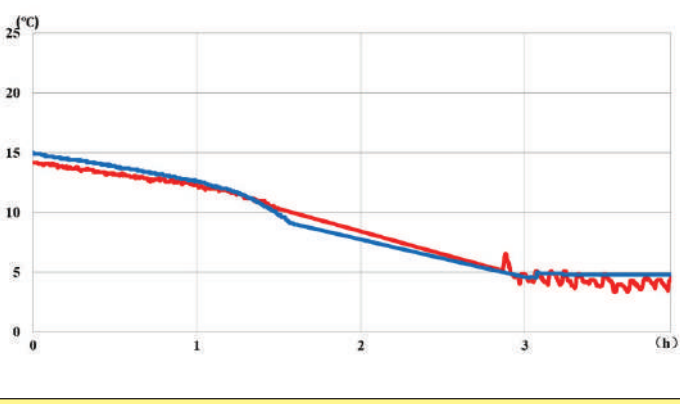
Изменение температуры воды в контейнере, при температуре окружающей среды -10°C, при нагрузке на поверхность 0,05 Вт/см² (150 Вт)
Видно, что внутренняя температура контейнера стабилизируется на уровне 5°C.



Изменение температуры воды в контейнере, при температуре окружающей среды -15°C, при нагрузке на поверхность 0,05 Вт/см² (150 Вт)
Видно, что внутренняя температура контейнера стабилизируется на уровне 5°C.



Изменение температуры воды в контейнере, при температуре окружающей среды -20°C, при нагрузке на поверхность 0,05 Вт/см² (150 Вт)
Видно, что внутренняя температура резервуара продолжает резко снижаться



Изменение температуры воды в контейнере, при температуре окружающей среды -35°C, при нагрузке на поверхность 0,1 Вт/см² (150 Вт)
Видно, что увеличение мощности позволяет стабилизировать внутреннюю температуру контейнера на уровне 5°C.

Анализ результатов: при толщине изоляции 10 мм со всех сторон поверхностный заряд 0,05 Вт/см² достаточен для защиты от замерзания изолированного резервуара до температуры окружающей среды -10°C. При увеличении нагрузки на поверхность до 0,1 Вт/см² защита сохраняется до - 15°C.
При толщине изоляции 20 мм со всех сторон нагрузки на поверхность 0,05 Вт/см² достаточна для защиты изолированного резервуара от замерзания при температуре окружающей среды до -15°C. При увеличении нагрузки на поверхность до 0,09 Вт/см² защита сохраняется до - 35°C.

10. Регуляторы температуры

Все нагреватели рубашек и одеял используют один и тот же водонепроницаемый соединитель на модуле управления. Этот соединитель предназначен для теплоизоляции толщиной 10 или 20 мм. Реализовано заземление, а также заземление контейнера, если он металлический.

Упрощенная соединительная коробка, для нагревателей с фиксированной температурой рубашки и одеяла. Измерение температуры поверхности производится биметаллическим ограничителем, встроенным в сеть нагревательных проводов. Питание “включено” и нагрев “включен” отображаются 2 пилотными лампочками. Данная версия блока управления не взаимозаменяема с моделями нагревателей одеял или рубашек, имеющими встроенный датчик NTC, предназначенными для электронного управления.	
Механический комнатный термостат с фиксированной температурой, встроенный в крышку соединительной коробки. Автоматическое включение обогрева при понижении температуры ниже 5°C, с пилотными лампочками, указывающими на включение питания и обогрева. Данная версия блока управления не взаимозаменяема с моделями нагревателей одеял или рубашек, имеющими встроенный датчик NTC, предназначенными для электронного управления.	
Электронный термостат для датчика NTC. Включение-выключение с предваряющим действием, регулировка с помощью ручки, с пилотными лампочками, указывающими на включение питания и нагрев. Крепление на соединителе нагревателя одеяла или нагревателя рубашки. Контроль температуры в соответствии с температурой стенок контейнера.	
Электронный термостат для датчика NTC. Включение-выключение с предваряющим действием, цифровой дисплей. Прямой монтаж на соединителе нагревателя рубашки или одеяла. Контроль температуры в соответствии с температурой стенок контейнера	

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Электронный термостат для датчика NTC. Включение-выключение с предваряющим действием, цифровой дисплей. Дистанционное управление с подключением при помощи кабеля на соединителе обогревателя рубашки или одеяла. Контроль температуры в соответствии с температурой стенок контейнера

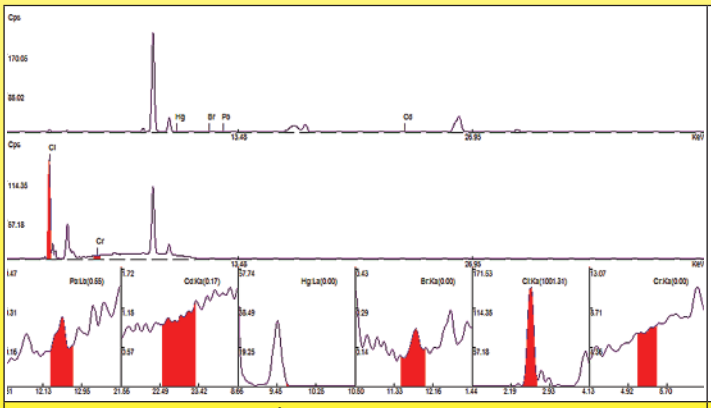
Электронный термостат для датчика NTC. Включение-выключение, цифровой дисплей. Выносной настенный монтаж. Имеет длинный термочувствительный зонд для погружения в жидкость. Может использоваться в дополнение к контролю температуры поверхности, для завершения процесса повторного нагрева при достижении температуры ядра жидкости. Внимание: его нельзя использовать непосредственно для управления нагревом, без уже существующего регулирования температуры поверхности, так как это устройство не заменяет регулятор.

Также поставляется с датчиком температуры Pt100.

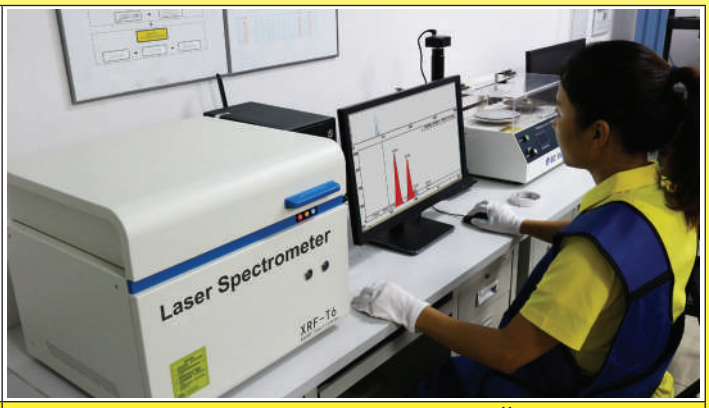
Электронный регулятор температуры, вход для датчика Pt100, автонастройка PID-регулирования. Двойной цифровой дисплей: измеренная температура и заданное значение. Контроль температуры в соответствии с температурой стенок контейнера. Доступен только с блоком дистанционного управления. Эта версия, использующая датчик типа Pt100, не взаимозаменяема с моделями нагревателей одеял и рубашек со встроенным датчиком NTC

Rohs, Reach

Rohs: материалы, используемые в нагревателях рубашек, соответствуют европейской директиве 2015/863 Приложение II, изменяющей директиву 2011/65.
Эти испытания являются частью стандартного контроля качества в Ultimheat и проводятся систематически для проверки поставок каждого поставщика.
Они проводятся в нашей собственной лаборатории с использованием измерительных приборов последнего поколения.
При желании мы можем предоставить сертификаты, сделанные утвержденной внешней лабораторией.
Reach: материалы, используемые в нагревателях рубашек, соответствуют европейским директивам REACH в соответствии с директивой от июня 2017 года, добавляющей 173 вещества SVHC (Вещества, представляющие очень большую опасность) из списка, опубликованного ECHA 12 января 2017 года, применительно к директиве Reach 1907/2006.
Сертификаты изготовлены внешней аккредитованной лабораторией, и они доступны по запросу.



Спектрограмма Rohs изоляционного вспененного листа NBR-PVC (лаборатория Ul-timheat)



Проводится спектрометрический анализ (лаборатория Ultimheat)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Список артикулов

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Список артикулов

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Артикул
9VJ32300958150HC
9VJ32301028165HC
9VJ32401398275HG
9VJ32731558550HG
9VJ32300958300HC
9VJ32301028330HC
9VJ32401398550HG
9VJ32731558A10HG
9VJ22731558550HG
9VJ22881898880HG
9VJ22A04398B205G
9VJ22731558A10HG
9VJ22881898A66HG
9VJV6300958150HC
9VJV6301028165HC
9VJV6401398275HG
9VJV6731558550HG
9VJV6300958300HC
9VJV6301028330HC
9VJV6401398550HG
9VJV6731558A10HG
9VJF6731558550HG
9VJF6881898880HG
9VJF6A0D398B205G
9VJF6731558A10HG
9VJF6881898550HG
9VJMA300958150HC
9VJMA301028165HC
9VJMA401398275HG
9VJMA731558550HG
9VJMA300958300HC
9VJMA301028330HC
9VJMA401398550HG
9VJMA731558A10HG
9VJEF300958150HC
9VJEF301028165HC
9VJEF401398275HG
9VJEF731558550HG
9VJEF300958300HC
9VJEF301028330HC
9VJEF401398550HG

Артикул
9VJEF731558A10HG
9VJAE731558550HG
9VJAE881898880HG
9VJAE731558A10HG
9VJAE881898A665G
9VJAE731558A155G
9VJAE881898B255G
9VJAD731558550HG
9VJAD881898880HG
9VJAD731558A10HG
9VJAD881898A665G
9VJAD731558A155G
9VJAD881898B255G
9VJAF731558550HG
9VJAF881898880HG
9VJAF731558A10HG
9VJAF881898A665G
9VJAF731558A155G
9VJAF881898B255G
9VJDAA0D398B205G
9VJDFA0D398B205G
9VJBEA0D398B205G
9VJBEA0D398D405G
9VJBEA0D398F005G
9VJBDA0D398B205G
9VJBDA0D398D405G
9VJBDA0D398F005G
9VJBFA0D398B205G
9VJBFA0D398D405G
9VJBFA0D398F005G
9V2CP62800000000
9V2CQ6280000A300
9V2CR62800006000
9V2CP64100000000
9V2CQ6410000B800
9V2CP64600000000
9V2CR64600008000
9V2CP65800000000
9V2CQ65800008000
9V2CR6580008000
9V2CP61001200020

Артикул
9V2CP6100120A020
9V2EP4320
9V2EP450
9V2EP4500
9V2EP420
9V2EP71041240020
9V2D6030095
9V2D6030102
9V2D6040139
9V2D6073155
9V2D6088189
9V2D6100439
9V314173155N20
9V314173155AVF
9V314188189M20
9V314188189AVF
9V3142A0439N20
9V3142A0439AVF
9SWR2JRT0302680N
9SWR2JRS0302680N
9H0601252035001
9H06012520350N2
9H06012520350P2
Y8WTZ017010000UN
Y8WHQ0210100EAUQ
Y8WHQ02101000AUQ
Y8WJW021D100GFUQ
Y8WJW021D1000FUQ
Y8WJW021D100GFUS
TNR80E00I300B1K6
TSR80E00I300BBK6
TNR80E00I300S1K6
TSR80E00I300SBK6
Y8WSY060000000U9

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Нагреватели с антифризной рубашкой

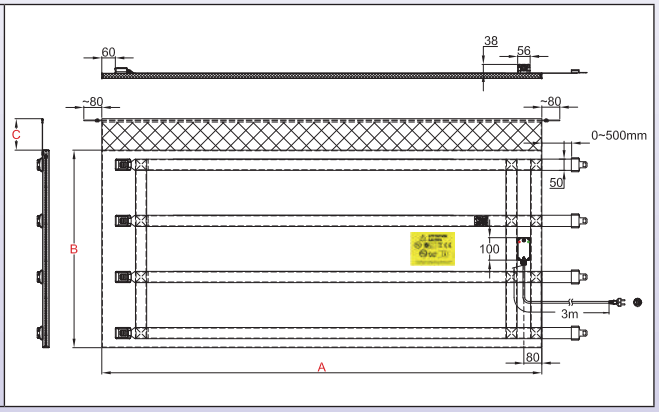
Указания по технике безопасности для всех промышленных нагревателей рубашек, описанных в данном каталоге

- Перед использованием прочитайте руководство пользователя
- Защитите цепь питания дифференциальным автоматическим выключателем с чувствительностью 20 мА, номинал которого соответствует модели, которая должна быть к нему подключена.
- Эта цепь питания должна быть выполнена квалифицированным электриком и в соответствии с действующими местными стандартами.
- Контур заземления должен соответствовать требованиям и быть подключен.
- Когда контейнер пуст, нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При заполнении контейнера нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При монтаже или демонтаже нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- В периоды, когда обогреватель не используется, он должен храниться в сухом месте и быть защищенным от грызунов и других животных.
- В некоторых случаях, особенно когда возможен перелив жидкости, может потребоваться подключение металлических контейнеров непосредственно к заземляющему проводнику.
- Нагреватель рубашки должен использоваться в сухом помещении.
- Не режьте и не пробивайте поверхность
- Контейнер должен находиться в сообщении с атмосферным давлением, чтобы избежать повышения его внутреннего давления и взрыва в результате расширения или кипения продуктов, которые он содержит. Эта настройка при атмосферном давлении может, например, осуществляться путем отвинчивания или удаления пробки, расположенной в верхней части контейнера. Использование датчика температуры и/или мешалки, использующих это верхнее отверстие для своих креплений, не должно полностью закрывать это отверстие.
- Эти приборы не подходят для постоянного использования вне помещений и должны быть защищены от дождя, пыли и конденсата.
- Не работайте при температуре выше номинальной температуры безопасности (эта температура зависит от нагреваемой жидкости и должна быть проверена перед подключением устройства).
- Используйте нагреватель рубашки, соответствующий размеру контейнера
- Нагреватель рубашки должен находиться в контакте с поверхностью нагреваемого контейнера, без наложения нагревательных частей. Наложение двух нагревательных частей удваивает поверхностную мощность и может вызвать плавление оболочки нагревателя и инициировать пожар в самых тяжелых случаях.
- Расположите нагреватель рубашки так, чтобы он соприкасался с максимально возможной цилиндрической поверхностью контейнера.
- Эти устройства не подходят для использования в легковоспламеняющихся или взрывоопасных зонах.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с защитой от замерзания для стеклянных или пластиковых контейнеров

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Стекло, пластик	65°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Встроенный, фиксированная настройка при 5°C	10 мм 20 мм	**9VJ32**



Основные особенности

Гибкие нагреватели рубашек используются для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.

Эта серия нагревателей рубашек является наиболее эффективным решением для нагрева стеклянных или пластиковых контейнеров. Они выпускаются для контейнеров объемом 18 л/20 л (5 галлонов США), 23 л/25 л (6 галлонов США), 30 л (8 галлонов США), 60 л (15 галлонов США) и 110 л (30 галлонов США). Нагреватели рубашек покрывают почти всю поверхность и дополнены мягким воротником - «шарфом», предотвращающим его сползание вниз. Они могут быть изготовлены с двумя уровнями мощности (0,05 Вт / см² и 0,1 Вт / см²) и двумя толщинами изоляции (10 мм в стандартной комплектации и 20 мм в дополнительной комплектации), что позволяет использовать их даже при очень низких температурах. Эти приложения описаны в техническом введении. Они также могут просто использоваться для поддержания положительной температуры жидкостей.

В этих моделях температура их поверхности ограничена 65°C для предотвращения деформации или плавления пластиковых контейнеров, или разрушения стеклянных контейнеров под действием температурного напряжения.

При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 10 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 10 мм. Эта толщина выбрана за ее высокую гибкость, что важно для небольших контейнеров.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

Биметаллический термостат с фиксированной настройкой, открывается при 9°C, закрывается при 5°C, устанавливается на соединительной коробке и измеряет температуру окружающей среды. Две пилотные лампочки указывают на наличие напряжения и функцию нагрева. В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 65°C.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с защитой от замерзания для стеклянных или пластиковых контейнеров

Соединительный кабель:
Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм², длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:
Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки в случае цилиндрических контейнеров.

Опции:
- Изоляционная пена толщиной 20 мм для применения в условиях очень низких температур.
- Поверхностная нагрузка 0.135 Вт/см² для быстрого нагрева. См. техническое введение.
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Изоляция (мм) **	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. мм ± 12; дюймы ± ½")	Высота A (мм/ дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Кольеретка C (мм/дюйм)	Вт/см² (Вт/дюйм²)	Ватт	Напряжение В
9VJ32300958150HC	10	5	18/20	280 (11)	300 (11.8)	950 (37.4)	150 (5.9)	0,05 (0.32)	150	220/240
9VJ32301028165HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0,05 (0.32)	165	220/240
9VJ32401398275HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	275	220/240
9VJ32731558550HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	550	220/240
9VJ32300958300HC	10	5	20/25	280 (11)	300 (11.8)	900 (35.4)	150 (5.9)	0,1 (0.64)	300	220/240
9VJ32301028330HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0,1 (0.64)	330	220/240
9VJ32401398550HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	550	220/240
9VJ32731558A10HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	1100	220/240

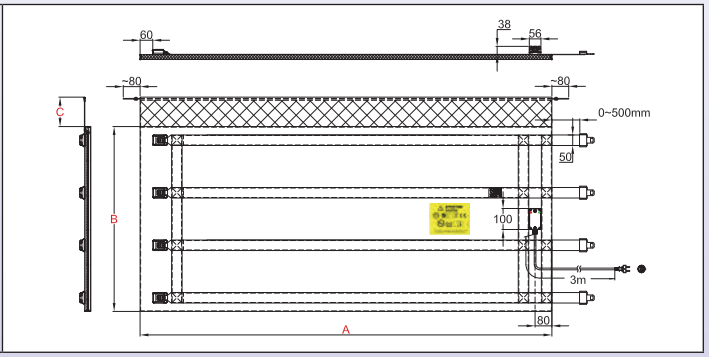
* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.

** Модели с изоляцией 20 мм - заменить 9VJ3 на 9VJ2

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели для защиты от замерзания с гибкой оболочкой, для металлических бочек и 1000-литровых IBC

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Металл или пластика с решеткой	65°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Встроенный, фиксированная настройка при 5°C	20 мм	**9VJ22**



Основные особенности

Гибкие нагреватели рубашек используются для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.

Эта серия нагревателей рубашек является наиболее эффективным решением для нагрева стеклянных или пластиковых контейнеров. Они доступны для контейнеров объемом 110 л (30 галлонов США), 210 л (55 галлонов США) и 1000 л IBC. Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником - «шарфом», предотвращающим его сползание вниз. Они могут быть изготовлены с двумя уровнями мощности (0,05 Вт / см² и 0,1 Вт / см²) и одной толщиной изоляции 20 мм, что позволяет использовать их даже при очень низких температурах. Эти приложения описаны в техническом введении. Они также могут просто использоваться для поддержания положительной температуры жидкостей.

В этих моделях температура их поверхности ограничена 65°C. При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Четыре регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

Биметаллический термостат с фиксированной настройкой, открывается при 9°C, закрывается при 5°C, устанавливается на соединительной коробке и измеряет температуру окружающей среды. Две пилотные лампочки указывают на наличие напряжения и функцию нагрева. В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 65°C.

Соединительный кабель:

Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм², длина 3 м, евровилка. (3x1,5 мм² для модели IBC). Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:

Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели для защиты от замерзания с гибкой оболочкой, для металлических бочек и 1000-литровых IBC

Опции:
- Поверхностная нагрузка 0.135 Вт/см² для быстрого нагрева. (В данной версии температурного контроля - для IBC не предусмотрено). См. техническое введение.
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/дюйм)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюйм)	Вт/см² (Вт/дюйм²)**	Ватт	Напряжение В
9VJ22731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	550	220/240
9VJ22881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	880	220/240
9VJ22A04398B205G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	2200	220/240
9VJ22731558A10HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	1100	220/240
9VJ22881898A66HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	1660	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X
** В данной версии температурного контроля 0,1 Вт/см² и 0,135 Вт/см² не доступны для размера IBC

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Нагреватели рубашек с фиксированной настройкой и поверхностным регулятором температуры

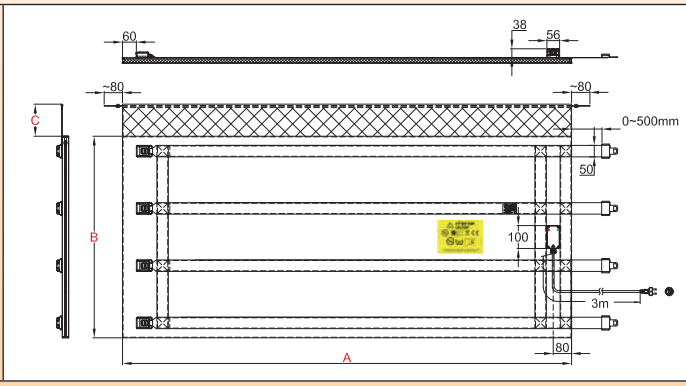
Указания по технике безопасности для всех промышленных нагревателей рубашек, описанных в данном каталоге

- Перед использованием прочитайте руководство пользователя
- Защитите цепь питания дифференциальным автоматическим выключателем с чувствительностью 20 мА, номинал которого соответствует модели, которая должна быть к нему подключена.
- Эта цепь питания должна быть выполнена квалифицированным электриком и в соответствии с действующими местными стандартами.
- Контур заземления должен соответствовать требованиям и быть подключен.
- Когда контейнер пуст, нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При заполнении контейнера нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При монтаже или демонтаже нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- В периоды, когда обогреватель не используется, он должен храниться в сухом месте и быть защищенным от грызунов и других животных.
- В некоторых случаях, особенно когда возможен перелив жидкости, может потребоваться подключение металлических контейнеров непосредственно к заземляющему проводнику.
- Нагреватель рубашки должен использоваться в сухом помещении.
- Не режьте и не пробивайте поверхность
- Контейнер должен находиться в сообщении с атмосферным давлением, чтобы избежать повышения его внутреннего давления и взрыва в результате расширения или кипения продуктов, которые он содержит. Эта настройка при атмосферном давлении может, например, осуществляться путем отвинчивания или удаления пробки, расположенной в верхней части контейнера. Использование датчика температуры и/или мешалки, использующих это верхнее отверстие для своих креплений, не должно полностью закрывать это отверстие.
- Эти приборы не подходят для постоянного использования вне помещений и должны быть защищены от дождя, пыли и конденсата.
- Не работайте при температуре выше номинальной температуры безопасности (эта температура зависит от нагреваемой жидкости и должна быть проверена перед подключением устройства).
- Используйте нагреватель рубашки, соответствующий размеру контейнера
- Нагреватель рубашки должен находиться в контакте с поверхностью нагреваемого контейнера, без наложения нагревательных частей. Наложение двух нагревательных частей удваивает поверхностную мощность и может вызвать плавление оболочки нагревателя и инициировать пожар в самых тяжелых случаях.
- Расположите нагреватель рубашки так, чтобы он соприкасался с максимально возможной цилиндрической поверхностью контейнера.
- Эти устройства не подходят для использования в легковоспламеняющихся или взрывоопасных зонах.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с фиксированным температурным режимом для стеклянных или пластиковых контейнеров

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Стекло, пластик	65°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Surface mounted, fixed setting temperature 65°C	10 мм	**9VJV6**



Основные особенности

Этот экономичный вариант гибкого нагревателя рубашек используется для снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов. Это наиболее эффективное решение для нагрева стеклянных или пластиковых емкостей. Эти модели выпускаются для контейнеров объемом 18 л/20 л (5 галлонов США), 23 л/25 л (6 галлонов США), 30 л (8 галлонов США), 60 л (15 галлонов США) и 110 л (30 галлонов США). Нагреватели рубашек покрывают почти всю поверхность и дополнены мягким воротником - «шарфом», предотвращающим его сползание вниз. Они могут быть изготовлены с двумя уровнями мощности (0,05 Вт / см² и 0,1 Вт / см²) и двумя толщинами изоляции (10 мм в стандартной комплектации и 20 мм в дополнительной). В этих моделях температура поверхности ограничена 65°C для предотвращения деформации или плавления пластиковых контейнеров или разрушения стеклянных контейнеров под воздействием температуры.

При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Термостойкая изоляция из NBR-PVC прокладывается между теплосетью и наружной стенкой. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 10 мм. Эта толщина выбрана за ее высокую гибкость, что важно для небольших контейнеров.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 65°C. Две пилотные лампочки указывают на наличие напряжения и функцию нагрева.

Warning: these models start to heat up as soon as you connect them to the power supply.

Соединительный кабель:

Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм², длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:

Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки в случае цилиндрических контейнеров.

Опции:

- Поверхностная нагрузка 0.135 Вт/см² для быстрого нагрева. См. Техническое введение.
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изолированные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Изоляция (мм)**	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)	Ватт	Напряжение В
9VJV6300958150HC	10	5	18/20	280 (11)	300 (11.8)	950 (37.4)	150 (5.9)	0,05 (0.32)	150	220/240
9VJV6301028165HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0,05 (0.32)	165	220/240
9VJV6401398275HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	275	220/240
9VJV6731558550HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	550	220/240
9VJV6300958300HC	10	5	20/25	280 (11)	300 (11.8)	900 (35.4)	150 (5.9)	0,1 (0.64)	300	220/240
9VJV6301028330HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0,1 (0.64)	330	220/240
9VJV6401398550HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	550	220/240
9VJV6731558A10HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	1100	220/240

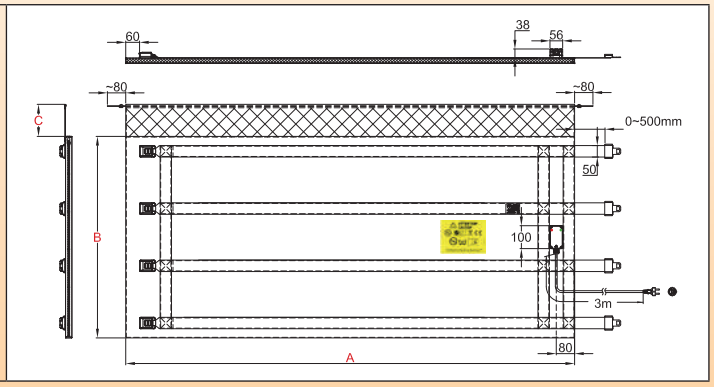
* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.

** Models with 20 мм Изоляция, replace 9VJV6 by 9VJF6

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с фиксированным температурным режимом для металлических бочек и 1000-литровых IBC

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Металл или пластика с решеткой	65°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Поверхностный монтаж, фиксированная температура установки 65°C	20 мм	**9VJF6**



Основные особенности

Этот экономичный вариант гибкого нагревателя рубашек используется для снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.
Эти модели выпускаются для контейнеров объемом 110 л (30 галлонов США), 210 л (55 галлонов США) и 1000 л IBC. Нагревательная рубашка покрывает всю поверхность и дополнена мягким воротником «шарфом», предотвращающим ее соскальзывание. Они могут быть изготовлены с двумя уровнями мощности (0,05 Вт / см² и 0,1 Вт / см²) и толщиной изоляции 20 мм. В этих моделях температура поверхности ограничена 65°C.
При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Четыре регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:
- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:
Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:
Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:
В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 65°C. Две пилотные лампочки указывают на наличие напряжения и функцию нагрева.
Внимание: эти модели начинают нагреваться, как только вы подключаете их к источнику питания.

Соединительный кабель:
Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм², длина 3 м, евровилка. (3x1,5 мм² для модели IBC). Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:
Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с фиксированным температурным режимом для металлических бочек и 1000-литровых IBC

Опции:
- Поверхностная нагрузка 0.135 Вт/см² для быстрого нагрева. (В данной версии температурного контроля - для IBC не предусмотрено). См. Техническое введение.
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изолированные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/EC, и соответствующая маркировка CE.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)**	Ватт	Напряжение В
9VJF6731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	550	220/240
9VJF6881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	880	220/240
9VJF6A0D398B205G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	2200	220/240
9VJF6731558A10HG	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	1100	220/240
9VJF6881898550HG	55	210	585 (23)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	1660	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.
** В данной версии температурного контроля 0,1 Вт/см² и 0,135 Вт/см² не доступны для размера IBC

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Нагреватели рубашки с регулируемым электронным термостатом для подогрева небольших пластиковых или стеклянных контейнеров

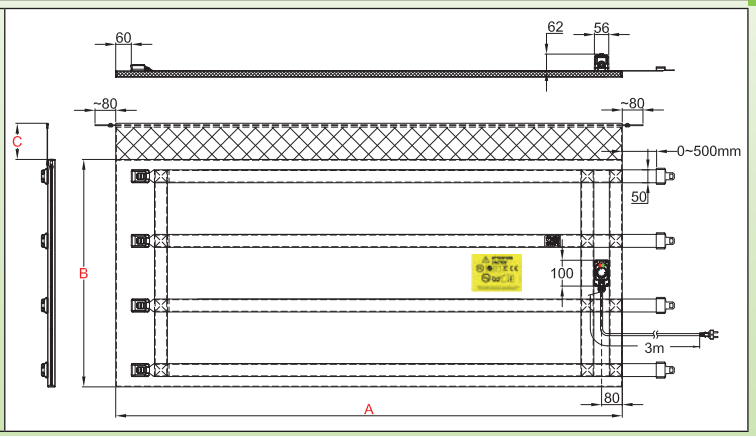
Указания по технике безопасности для всех промышленных нагревателей рубашек, описанных в данном каталоге

- Перед использованием прочитайте руководство пользователя
- Защитите цепь питания дифференциальным автоматическим выключателем с чувствительностью 20 мА, номинал которого соответствует модели, которая должна быть к нему подключена.
- Эта цепь питания должна быть выполнена квалифицированным электриком и в соответствии с действующими местными стандартами.
- Контур заземления должен соответствовать требованиям и быть подключен.
- Когда контейнер пуст, нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При заполнении контейнера нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При монтаже или демонтаже нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- В периоды, когда обогреватель не используется, он должен храниться в сухом месте и быть защищенным от грызунов и других животных.
- В некоторых случаях, особенно когда возможен перелив жидкости, может потребоваться подключение металлических контейнеров непосредственно к заземляющему проводнику.
- Нагреватель рубашки должен использоваться в сухом помещении.
- Не режьте и не пробивайте поверхность
- Контейнер должен находиться в сообщении с атмосферным давлением, чтобы избежать повышения его внутреннего давления и взрыва в результате расширения или кипения продуктов, которые он содержит. Эта настройка при атмосферном давлении может, например, осуществляться путем отвинчивания или удаления пробки, расположенной в верхней части контейнера. Использование датчика температуры и/или мешалки, использующих это верхнее отверстие для своих креплений, не должно полностью закрывать это отверстие.
- Эти приборы не подходят для постоянного использования вне помещений и должны быть защищены от дождя, пыли и конденсата.
- Не работайте при температуре выше номинальной температуры безопасности (эта температура зависит от нагреваемой жидкости и должна быть проверена перед подключением устройства).
- Используйте нагреватель рубашки, соответствующий размеру контейнера
- Нагреватель рубашки должен находиться в контакте с поверхностью нагреваемого контейнера, без наложения нагревательных частей. Наложение двух нагревательных частей удваивает поверхностную мощность и может вызвать плавление оболочки нагревателя и инициировать пожар в самых тяжелых случаях.
- Расположите нагреватель рубашки так, чтобы он соприкасался с максимально возможной цилиндрической поверхностью контейнера.
- Эти устройства не подходят для использования в легковоспламеняющихся или взрывоопасных зонах.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек и регулируемым электронным термостатом, поверхностного монтажа, для стеклянных или пластиковых контейнеров

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Стекло, пластик	65°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Электронный, заданное значение регулируется ручкой от 4 до 40°C	10 мм (20 мм)	**9VJMA**



Основные особенности

Благодаря регулируемому электронному термостату эти гибкие нагреватели рубашек используются для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.

Эта серия нагревателей рубашек является наиболее универсальным решением для нагрева до заданной температуры стеклянных или пластиковых емкостей. Они выпускаются для контейнеров объемом 18 л/20 л (5 галлонов США), 23 л/25 л (6 галлонов США), 30 л (8 галлонов США), 60 л (15 галлонов США) и 110 л (30 галлонов США). Нагреватели рубашек покрывают почти всю поверхность и дополнены мягким воротником - «шарфом», предотвращающим его сползание вниз. Они могут быть изготовлены с двумя уровнями мощности (0,05 Вт / см² и 0,1 Вт / см²) и двумя толщинами изоляции (10 мм в стандартной комплектации и 20 мм в дополнительной комплектации), что позволяет использовать их даже при очень низких температурах. Эти приложения описаны в техническом введении. Они также могут просто использоваться для поддержания положительной температуры жидкостей.

В этих моделях температура поверхности ограничена 65°C для предотвращения деформации или плавления пластиковых контейнеров или разрушения стеклянных контейнеров под воздействием температуры.

При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 10 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 10 мм. Эта толщина выбрана за ее высокую гибкость, что важно для небольших контейнеров.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

Электронным термостатом, регулируемым от 4 до 40°C, расположенным в водонепроницаемой коробке, установленной на внешней поверхности обогревателя рубашки. Он контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. Две пилотные лампочки указывают на наличие напряжения и функцию нагрева. В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 65°C.

Соединительный кабель:

Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм², длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:

Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки в случае цилиндрических контейнеров.

Опции:

- Диапазон температур электронного термостата от -40 до +40°C
- Изоляционная пена толщиной 20 мм для применения в условиях очень низких температур.
- Поверхностная нагрузка 0.135 Вт/см² для быстрого нагрева. См. техническое введение.
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Изоляция (мм)**	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/ дюймов)	Плоская длина B (мм/ дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)	Ватт	Напряжение В
9VJMA300958150HC	10	5	18/20	280 (11)	300 (11.8)	950 (37.4)	150 (5.9)	0,05 (0.32)	150	220/240
9VJMA301028165HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0,05 (0.32)	165	220/240
9VJMA401398275HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	275	220/240
9VJMA731558550HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	550	220/240
9VJMA300958300HC	10	5	20/25	280 (11)	300 (11.8)	900 (35.4)	150 (5.9)	0,1 (0.64)	300	220/240
9VJMA301028330HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0,1 (0.64)	330	220/240
9VJMA401398550HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	550	220/240
9VJMA731558A10HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	1100	220/240

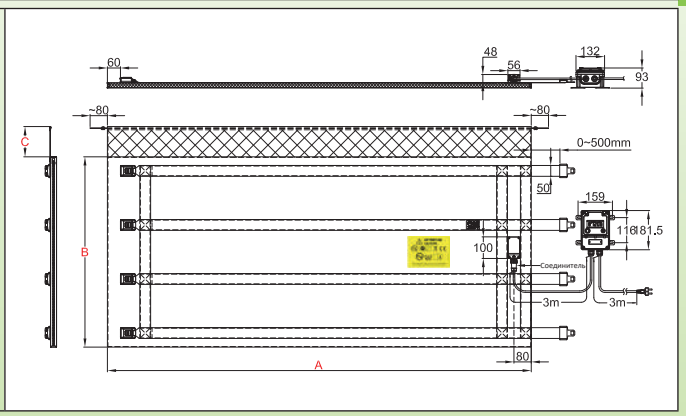
* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.

** Модели с изоляцией 20 мм - заменить 9VJMA на 9VJEA

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с дистанционным электронным контроллером, с цифровым дисплеем, для стеклянных или пластиковых контейнеров

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Металл или пластика с решеткой	135°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Цифровой дисплей, дистанционное управление	20 мм	**9VJEF**



Основные особенности

Благодаря регулируемому контроллеру температуры с цифровым дисплеем эти гибкие нагреватели рубашек используются для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.
Эта серия нагревателей рубашек является наиболее профессиональным решением для нагрева до заданной температуры стеклянных или пластиковых емкостей. Настенное крепление блока управления, а также быстроразъемное соединение, обеспечивающее подключение этого блока к нагревателю рубашки, облегчают промышленное использование на стационарном рабочем месте в производственной линии. Они выпускаются для контейнеров объемом 18 л/20 л (5 галлонов США), 23 л/25 л (6 галлонов США), 30 л (8 галлонов США), 60 л (15 галлонов США) и 110 л (30 галлонов США). Нагреватели рубашек покрывают почти всю поверхность и дополнены мягким воротником - «шарфом», предотвращающим его сползание вниз. Они могут быть изготовлены с двумя уровнями мощности (0,05 Вт / см² и 0,1 Вт / см²), толщиной изоляции 20 мм, что позволяет использовать их даже при очень низких температурах. Эти приложения описаны в техническом введении. Они также могут просто использоваться для поддержания положительной температуры жидкостей.
В этих моделях температура поверхности ограничена 65°C для предотвращения деформации или плавления пластиковых контейнеров или разрушения стеклянных контейнеров под воздействием температуры.
При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:
- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:
Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:
Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:
Электронным контроллером с цифровым дисплеем, действием включения - выключения, релейным выходом, расположенным в независимом водонепроницаемом корпусе, предназначенном для настенного монтажа. Он соединен с нагревательным одеялом кабелем, оснащенным 5-контактным водонепроницаемым быстроразъемным соединителем, облегчающим соединение и разъединение с нагревателем рубашки. Он

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 65°C.

Соединительный кабель:
Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм², длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:
Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки.

Опции:
- Поверхностная нагрузка 0.135 Вт/см² для быстрого нагрева. См. техническое введение.
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Изоляция (мм)**	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/ дюймов)	Плоская длина B (мм/ дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)	Ватт	Напряжение В
9VJEF300958150HC	20	5	18/20	280 (11)	300 (11.8)	950 (37.4)	150 (5.9)	0,05 (0.32)	150	220/240
9VJEF301028165HC	20	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0,05 (0.32)	165	220/240
9VJEF401398275HG	20	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	275	220/240
9VJEF731558550HG	20	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	550	220/240
9VJEF300958300HC	20	5	20/25	280 (11)	300 (11.8)	900 (35.4)	150 (5.9)	0,1 (0.64)	300	220/240
9VJEF301028330HC	20	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0,1 (0.64)	330	220/240
9VJEF401398550HG	20	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	550	220/240
9VJEF731558A10HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	1100	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Нагреватели рубашек с регулируемым электронным термостатом для подогрева металлических контейнеров

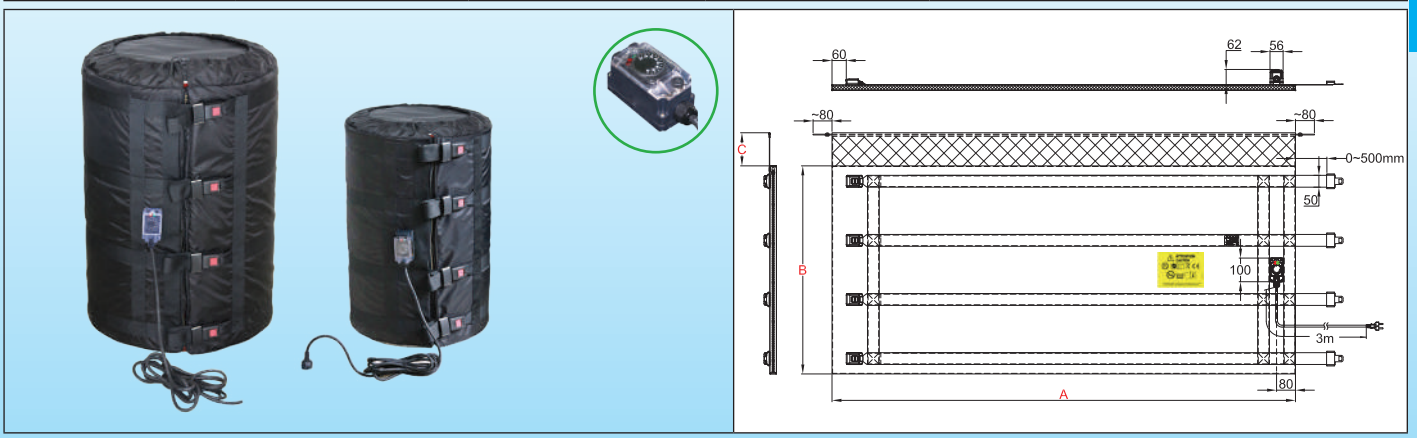
Указания по технике безопасности для всех промышленных нагревателей рубашек, описанных в данном каталоге

- Перед использованием прочитайте руководство пользователя
- Защитите цепь питания дифференциальным автоматическим выключателем с чувствительностью 20 мА, номинал которого соответствует модели, которая должна быть к нему подключена.
- Эта цепь питания должна быть выполнена квалифицированным электриком и в соответствии с действующими местными стандартами.
- Контур заземления должен соответствовать требованиям и быть подключен.
- Когда контейнер пуст, нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При заполнении контейнера нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При монтаже или демонтаже нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- В периоды, когда обогреватель не используется, он должен храниться в сухом месте и быть защищенным от грызунов и других животных.
- В некоторых случаях, особенно когда возможен перелив жидкости, может потребоваться подключение металлических контейнеров непосредственно к заземляющему проводнику.
- Нагреватель рубашки должен использоваться в сухом помещении.
- Не режьте и не пробивайте поверхность
- Контейнер должен находиться в сообщении с атмосферным давлением, чтобы избежать повышения его внутреннего давления и взрыва в результате расширения или кипения продуктов, которые он содержит. Эта настройка при атмосферном давлении может, например, осуществляться путем отвинчивания или удаления пробки, расположенной в верхней части контейнера. Использование датчика температуры и/или мешалки, использующих это верхнее отверстие для своих креплений, не должно полностью закрывать это отверстие.
- Эти приборы не подходят для постоянного использования вне помещений и должны быть защищены от дождя, пыли и конденсата.
- Не работайте при температуре выше номинальной температуры безопасности (эта температура зависит от нагреваемой жидкости и должна быть проверена перед подключением устройства).
- Используйте нагреватель рубашки, соответствующий размеру контейнера
- Нагреватель рубашки должен находиться в контакте с поверхностью нагреваемого контейнера, без наложения нагревательных частей. Наложение двух нагревательных частей удваивает поверхностную мощность и может вызвать плавление оболочки нагревателя и инициировать пожар в самых тяжелых случаях.
- Расположите нагреватель рубашки так, чтобы он соприкасался с максимально возможной цилиндрической поверхностью контейнера.
- Эти устройства не подходят для использования в легковоспламеняющихся или взрывоопасных зонах.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с регулируемым электронным термостатом 20-125°C, поверхностного монтажа, для металлических контейнеров

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Металл	135°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Электронный, заданное значение регулируется ручкой от 20 до 125°C	20 мм	**9VJAE**



Основные особенности

Благодаря электронному термостату с ручкой, регулируемой от 20 до 125°C, эти гибкие нагреватели рубашек используются для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.
Эта серия нагревателей рубашек является наиболее универсальным решением, с экономичным электронным термостатом для нагрева до заданной температуры стеклянных или пластиковых контейнеров. Они доступны для контейнеров объемом 110 л (30 галлонов США) и 210 л (55 галлонов США). Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником - «шарфом», предотвращающим его сползание вниз. Они выпускаются с тремя уровнями мощности: (0,05 Вт/см² для температуры до 50°C, 0,1 Вт/см² для температуры до 80°C и 0,135 Вт/см² для температуры до 110°C). Толщина их изоляции составляет 20 мм. В этих моделях температура поверхности ограничена 135°C. При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:
- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:
Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:
Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:
Электронным термостатом, регулируемым от 20 до 125°C, расположенным в водонепроницаемой коробке, установленной на внешней поверхности обогревателя рубашки. Он контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 135°C.

Соединительный кабель:
Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм² или 3x1,5 мм² (в зависимости от мощности), длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с регулируемым электронным термостатом 20-125°C, поверхностного монтажа, для металлических контейнеров

Монтаж на контейнеры:
Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки в случае цилиндрических контейнеров.

Опции:
- Диапазон температур электронного термостата -40+40°C, 4-40°C, 30-90°C, 30-110°C
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

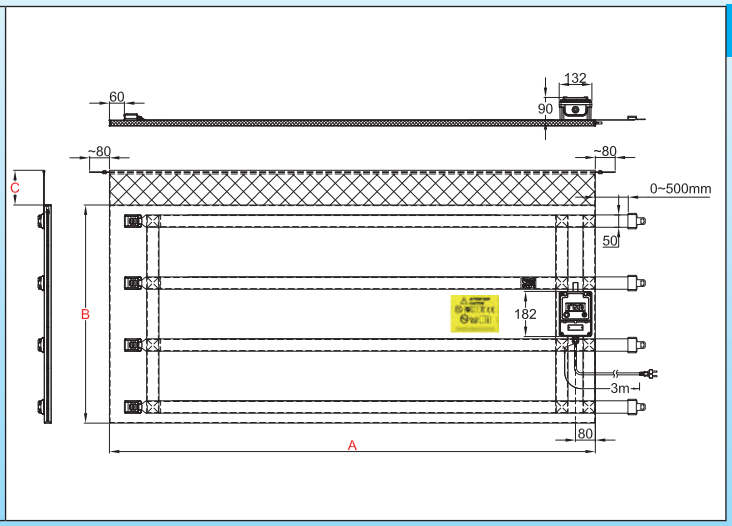
Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/ дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)**	Макс. темп. °C	Ватт	Напряжение В
9VJAE731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	550	220/240
9VJAE881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	880	220/240
9VJAE731558A10HG	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	80	1100	220/240
9VJAE881898A665G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4	100 (3.9)	0,1 (0.64)	80	1660	220/240
9VJAE731558A155G	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0,135 (0.86)	110	1500	220/240
9VJAE881898B255G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,135 (0.86)	110	2250	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек в гибкой оболочке с электронным контроллером, с цифровым дисплеем, регулируемые до 120°C, поверхностный монтаж, для металлических контейнеров

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Металл	135°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Электронный, заданное значение регулируется до 120°C	20 мм	**9VJAD**



Основные особенности

Благодаря цифровому электронному контроллеру температуры, регулируемому до 120°C, эти гибкие нагреватели рубашек используются для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.

Эта серия нагревателей рубашек является наиболее универсальным решением, с цифровым электронным контроллером температуры для нагрева до заданной температуры стеклянных или пластиковых контейнеров. Они доступны для контейнеров объемом 110 л (30 галлонов США) и 210 л (55 галлонов США). Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником - «шарфом», предотвращающим его сползание вниз. Они выпускаются с тремя уровнями мощности: (0,05 Вт/см² для температуры до 50°C, 0,1 Вт/см² для температуры до 80°C и 0,135 Вт/см² для температуры до 110°C). Толщина их изоляции составляет 20 мм. В этих моделях температура поверхности ограничена 135°C. При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

Электронный регулятор температуры с цифровым дисплеем, регулируемый до 120°C, расположенный в водонепроницаемой коробке, установленной на внешней поверхности обогревателя рубашки. Он контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 135°C.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Соединительный кабель:
Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм² или 3x1,5 мм² (в зависимости от мощности), длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:
Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки в случае цилиндрических контейнеров.

Опции:
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

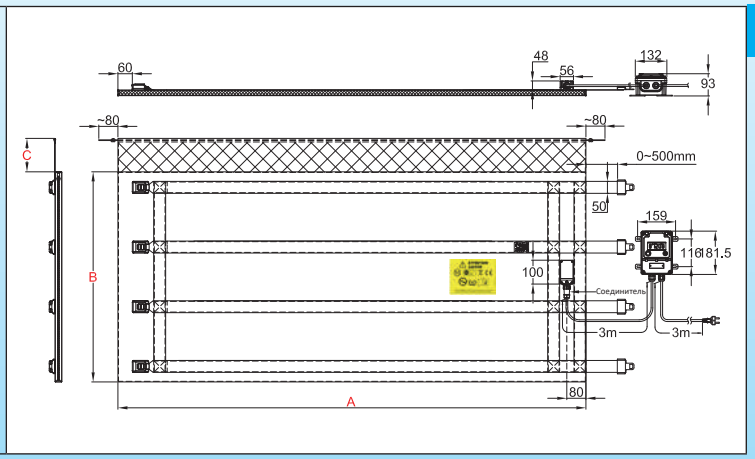
Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)**	Макс. темп. °C	Ватт	Напряжение В
9VJAD731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	550	220/240
9VJAD881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	880	220/240
9VJAD731558A10HG	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	80	1100	220/240
9VJAD881898A665G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4	100 (3.9)	0,1 (0.64)	80	1660	220/240
9VJAD731558A155G	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0,135 (0.86)	110	1500	220/240
9VJAD881898B255G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,135 (0.86)	110	2250	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Гибкие нагреватели рубашек с электронным контроллером, с цифровым дисплеем, регулируемые до 120°C, вынесенный поверхностный монтаж, для металлических контейнеров

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Металл	135°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Электронный, заданное значение регулируется до 120°C	20 мм	**9VJAF**



Основные особенности

Благодаря цифровому электронному контроллеру температуры, регулируемому до 120°C, эти гибкие нагреватели рубашек используются для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.

Эта серия нагревателей рубашек является наиболее универсальным решением, с цифровым электронным контроллером температуры для нагрева до заданной температуры стеклянных или пластиковых контейнеров. Они доступны для контейнеров объемом 110 л (30 галлонов США) и 210 л (55 галлонов США). Настенное крепление блока управления, а также быстроразъемное соединение, обеспечивающее подключение этого блока к нагревателю рубашки, облегчают промышленное использование на стационарном рабочем месте в производственной линии. Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником - «шарфом», предотвращающим его сползание вниз. Они выпускаются с тремя уровнями мощности: (0,05 Вт/см² для температуры до 50°C, 0,1 Вт/см² для температуры до 80°C и 0,135 Вт/см² для температуры до 110°C). Толщина их изоляции составляет 20 мм. В этих моделях температура поверхности ограничена 135°C. При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

Электронным контроллером с цифровым дисплеем, действием включения - выключения, релейным выходом, расположенным в независимом водонепроницаемом корпусе, предназначенном для настенного монтажа. Он соединен с нагревательным одеялом кабелем, оснащенным 5-контактным водонепроницаемым быстроразъемным соединителем, облегчающим соединение и разъединение с нагревателем рубашки. Он

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. В нагревательную сеть встроен ограничитель температуры, ограничивающий температуру поверхности до 135°C.

Соединительный кабель:
Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1 мм² или 3x1,5 мм² (в зависимости от мощности), длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:
Эти обогреватели рубашек оснащены нейлоновыми ремнями с быстросъемными регулируемыми пряжками для подгонки под диаметр контейнера и воротником из мягкой ткани без теплоизоляции под названием шарф. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки в случае цилиндрических контейнеров.

Опции:
- Электронный регулятор температуры с двойным дисплеем, датчик Pt100, действие включения - выключения, выход мощности электромеханического реле.
- Электронный регулятор температуры с двойным дисплеем, датчик Pt100, PID-регулирование, выход мощности твердотельного реле (SSR).
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)**	Макс. темп. °C	Ватт	Напряжение В
9VJAF731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	550	220/240
9VJAF881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	880	220/240
9VJAF731558A10HG	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0,1 (0.64)	80	1100	220/240
9VJAF881898A665G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4	100 (3.9)	0,1 (0.64)	80	1660	220/240
9VJAF731558A155G	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0,135 (0.86)	110	1500	220/240
9VJAF881898B255G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0,135 (0.86)	110	2250	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

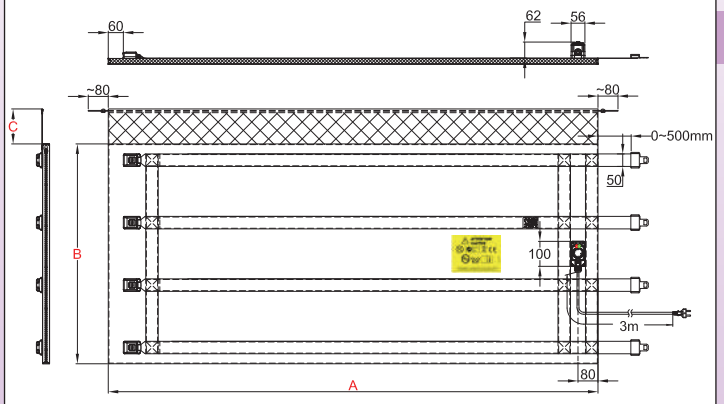
Рубашечные нагреватели с регулируемым электронным контролем температуры для 1000-литровых IBC (промышленных контейнеров для сыпучих материалов)

Указания по технике безопасности для всех промышленных нагревателей рубашек, описанных в данном каталоге

- Перед использованием прочитайте руководство пользователя
- Защитите цепь питания дифференциальным автоматическим выключателем с чувствительностью 20 мА, номинал которого соответствует модели, которая должна быть к нему подключена.
- Эта цепь питания должна быть выполнена квалифицированным электриком и в соответствии с действующими местными стандартами.
- Контур заземления должен соответствовать требованиям и быть подключен.
- Когда контейнер пуст, нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При заполнении контейнера нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- При монтаже или демонтаже нагреватель рубашки должен быть отсоединен.
- В периоды, когда обогреватель не используется, он должен храниться в сухом месте и быть защищенным от грызунов и других животных.
- В некоторых случаях, особенно когда возможен перелив жидкости, может потребоваться подключение металлических контейнеров непосредственно к заземляющему проводнику.
- Нагреватель рубашки должен использоваться в сухом помещении.
- Не режьте и не пробивайте поверхность
- Контейнер должен находиться в сообщении с атмосферным давлением, чтобы избежать повышения его внутреннего давления и взрыва в результате расширения или кипения продуктов, которые он содержит. Эта настройка при атмосферном давлении может, например, осуществляться путем отвинчивания или удаления пробки, расположенной в верхней части контейнера. Использование датчика температуры и/или мешалки, использующих это верхнее отверстие для своих креплений, не должно полностью закрывать это отверстие.
- Эти приборы не подходят для постоянного использования вне помещений и должны быть защищены от дождя, пыли и конденсата.
- Не работайте при температуре выше номинальной температуры безопасности (эта температура зависит от нагреваемой жидкости и должна быть проверена перед подключением устройства).
- Используйте нагреватель рубашки, соответствующий размеру контейнера
- Нагреватель рубашки должен находиться в контакте с поверхностью нагреваемого контейнера, без наложения нагревательных частей. Наложение двух нагревательных частей удваивает поверхностную мощность и может вызвать плавление оболочки нагревателя и инициировать пожар в самых тяжелых случаях.
- Расположите нагреватель рубашки так, чтобы он соприкасался с максимально возможной цилиндрической поверхностью контейнера.
- Эти устройства не подходят для использования в легковоспламеняющихся или взрывоопасных зонах.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Пластик с трубчатой стальной рамой	65°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Электронный, заданное значение регулируется ручкой от 4 до 40°C	20 мм	**9VJDA**



Основные особенности

Благодаря миниатюрному электронному термостату, регулируемому ручкой от 4 до 40°C, эта серия гибкий нагревателей рубашек используется в основном для защиты от замерзания. Эта серия гибких нагревателей рубашек является наиболее экономичным решением, с единым температурным контролем для всей нагревательной мантии. Они предназначены для контейнеров массовых грузов (IBC) объемом 1000 литров размером 1м x 1,20м и высотой 1м. Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником (шарфом), предотвращающим его сползание вниз. Они достигают своей задачи при одном уровне мощности: 0,05 Вт/см², при температуре до 50°C. Толщина их изоляции составляет 20 мм. Температура их поверхности ограничена двумя ограничителями на уровне 65°C. При использовании с подставкой и изолирующей крышкой (рекомендуется) их энергоэффективность может достигать 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

Электронным термостатом, регулируемым от 4 до 40°C, расположенным в водонепроницаемой коробке, установленной на внешней поверхности обогревателя рубашки. Он контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. В нагревательную сеть встроены два ограничителя температуры, ограничивающие температуру поверхности до 50°C.

Соединительный кабель:

Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1,5 мм², длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Монтаж на контейнеры:
Эти нагреватели рубашек имеют нейлоновые лямки с быстросъемными регулируемыми пряжками и ворот из мягкой ткани без теплоизоляции, названный шарфом. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки

Опции:
- Диапазон температур электронного термостата -40+40°C
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

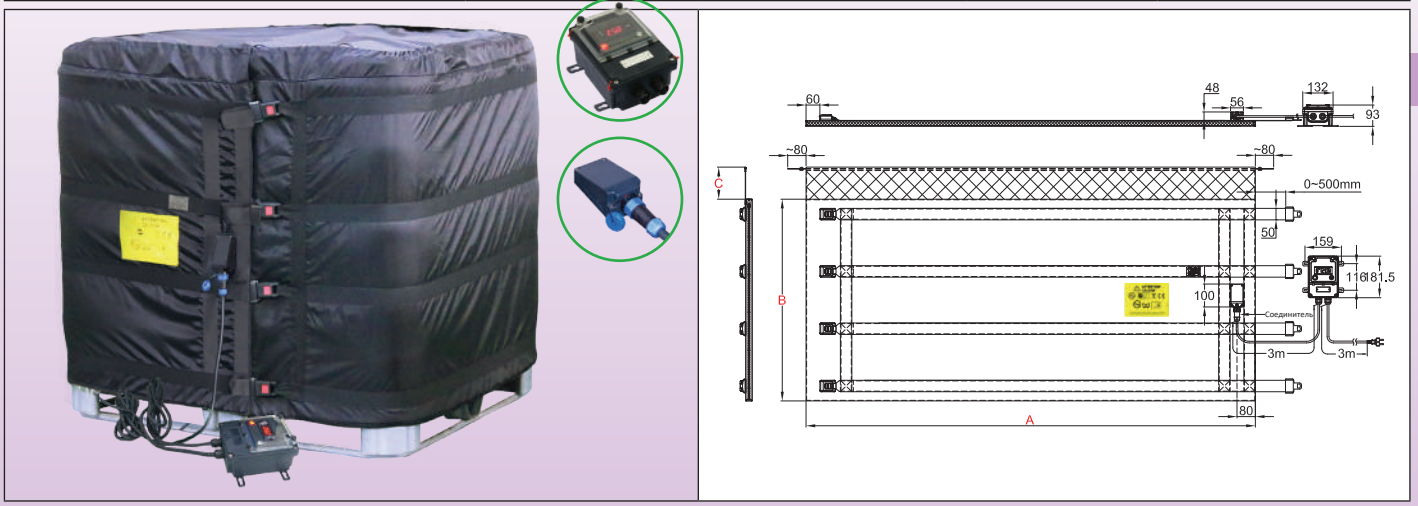
Основные артикулы (время на**грева жидкостей см.** в техническом введении)

Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/ дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)	Макс. темп. °C	Ватт	Напряжение В
9VJDAA0D398B205G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	2200	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Пластик с трубчатой стальной рамой	65°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Дистанционный электронный регулятор температуры	20 мм	**9VJDF**



Основные особенности

Благодаря электронному цифровому регулятору температуры, регулируемому до 120°C, эта серия гибких нагревателей рубашек, в основном, используется для защиты от замерзания. Этот тип гибких нагревателей рубашек является наиболее профессиональным решением, с единым температурным контролем для всей нагревательной мантии. Они предназначены для контейнеров массовых грузов (IBC) объемом 1000 литров размером 1м x 1,20м и высотой 1м. Настенное крепление блока управления, а также быстроразъемное соединение, обеспечивающее подключение этого блока к нагревателю рубашки, облегчают промышленное использование на стационарном рабочем месте в производственной линии. Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником (шарфом), предотвращающим его сползание вниз. Они достигают своей задачи при одном уровне мощности: 0,05 Вт/см², при температуре до 50°C. Толщина их изоляции составляет 20 мм. Температура их поверхности ограничена двумя ограничителями на уровне 65°. При использовании с подставкой и изолирующей крышкой (рекомендуется) их энергоэффективность может достигать 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

Электронным контроллером с цифровым дисплеем, действием включения - выключения, релейным выходом, расположенным в независимом водонепроницаемом корпусе, предназначенном для настенного монтажа. Он соединен с нагревательным одеялом кабелем, оснащенным 5-контактным водонепроницаемым быстроразъемным соединителем, облегчающим соединение и разъединение с нагревателем рубашки. Он контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. В нагревательную сеть встроены два ограничителя температуры, ограничивающие температуру поверхности до 50°C.

Соединительный кабель:

Изолированный резиновый кабель питания, для промышленных сред, 3 x 1,5 мм², длина 3 м, евровилка. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:

Эти нагреватели рубашек имеют нейлоновые лямки с быстросъемными регулируемыми пряжками и ворот из мягкой ткани без теплоизоляции, названный шарфом. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки

Опции:

- Диапазон температур электронного термостата -40+40°C
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

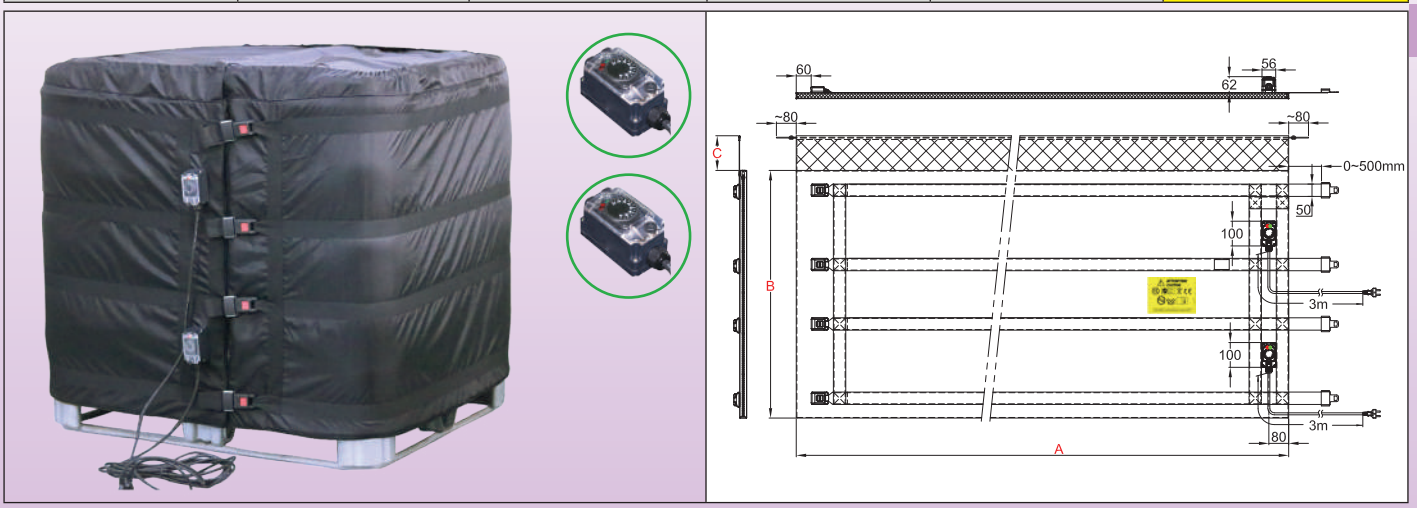
Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)	Макс. темп. °C	Ватт	Напряжение В
9VJDFA0D398B205G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	2200	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Нагреватели рубашек для контейнеров IBC объемом 1000 л. Две независимые зоны обогрева.
2 Миниатюрные электронные термостаты, регулировка ручками 20-125°C, установлены на поверхности рубашки

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Пластик с трубчатой стальной рамой	135°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	2 Электронный, заданное значение регулируется ручками от 20 до 125°C	20 мм	**9VJBE**



Основные особенности

Благодаря двум миниатюрным электронным термостатам, регулируемым ручкой от 20 до 125°C, эта серия гибких нагревателей рубашек с 2 зонами нагрева с 2 независимыми регуляторами температуры используется для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.

Данная серия нагревателей рубашек является наиболее экономичным решением, они предназначены для нагрева при заданной температуре 1000 литровых контейнеров для сыпучих материалов (IBC) размером 1м x 1,20м и высотой 1м. Для нагрева полупустых контейнеров можно нагревать только нижнюю зону. Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником (шарфом), предотвращающим его сползание вниз. Они выпускаются с тремя уровнями мощности: (0,05 Вт/см² для температуры до 50°C, 0,1 Вт/см² для температуры до 80°C и 0,135 Вт/см² для температуры до 110°C). Толщина их изоляции составляет 20 мм. В этих моделях температура поверхности ограничена 135°C. Поэтому их можно использовать на цельнометаллических 1000-литровых IBC, а при условии, что заданные значения электронных регуляторов установлены на достаточно низкие температуры, и на пластиковых контейнерах. При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Контроль температуры:
Каждая из 2 зон нагрева имеет свой собственный электронный термостат, регулируемый от 20 до 125°C, расположенный в водонепроницаемой коробке, установленной на внешней поверхности обогревателя рубашки. Он контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. Каждая из 2 зон нагрева также имеет свой собственный ограничитель температуры, встроенный в нагревательную сеть для ограничения температуры поверхности до 135°C.

Соединительный кабель:
Каждая из 2 зон нагрева имеет свой собственный кабель питания с резиновой изоляцией, для промышленных условий, 3x1,5 мм², длиной 3 м, с евровилкой. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:
Эти нагреватели рубашек имеют нейлоновые лямки с быстросъемными регулируемыми пряжками и ворот из мягкой ткани без теплоизоляции, названный шарфом. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки

Опции:
- Диапазон температур электронного термостата -40+40°C, 30-90°C, 30-110°C
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

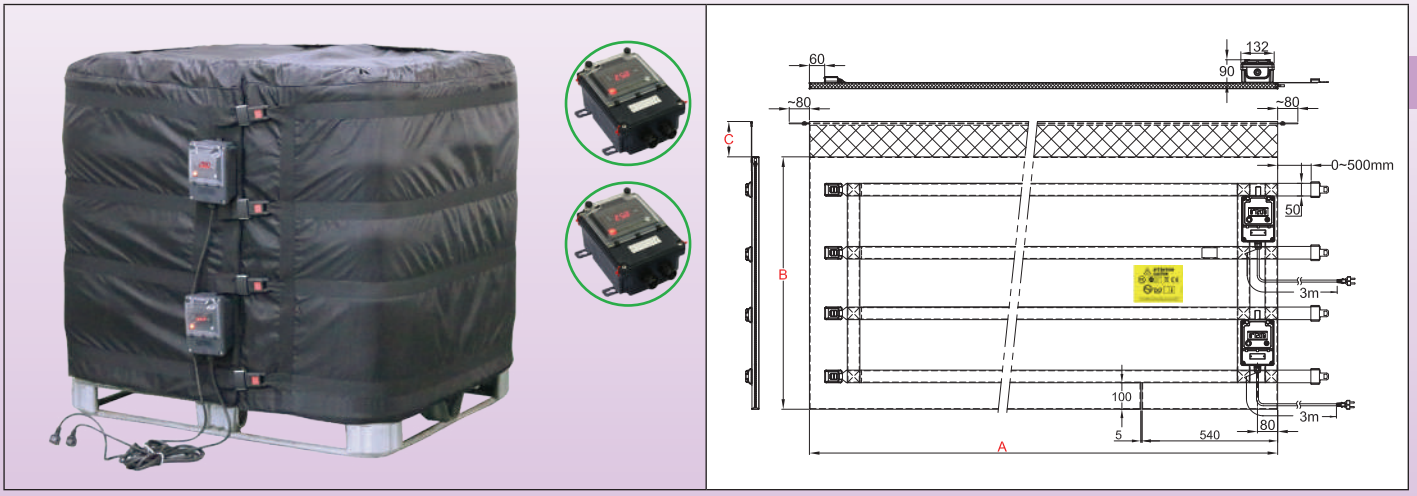
Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/ дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/ дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)**	Макс. темп. °C	Ватт	Напряжение В
9VJBEA0D398B205G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	2x1100	220/240
9VJBEA0D398D405G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	2x2200	220/240
9VJBEA0D398F005G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.135 (0.87) **	110	2x3000	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.
** Поверхностная нагрузка не рекомендуется для прямого контакта с пластиковыми контейнерами.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Пластик с трубчатой стальной рамой	135°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Электронные регуляторы температуры, заданное значение регулируется до 120°C	20 мм	**9VJBD**



Основные особенности

Благодаря электронным регуляторам температуры с цифровым дисплеем, регулируемым до 120°C, эта серия гибких нагревателей рубашек с 2 зонами нагрева с 2 независимыми регуляторами температуры используется для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.

Данная серия нагревателей рубашек является наиболее универсальным решением, они предназначены для нагрева при заданной температуре 1000 литровых контейнеров для сыпучих материалов (IBC) размером 1м x 1,20м и высотой 1м. Для нагрева полупустых контейнеров можно нагревать только нижнюю зону. Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником (шарфом), предотвращающим его сползание вниз. Они выпускаются с тремя уровнями мощности: (0,05 Вт/см² для температуры до 50°C, 0,1 Вт/см² для температуры до 80°C и 0,135 Вт/см² для температуры до 110°C). Толщина их изоляции составляет 20 мм. В этих моделях температура поверхности ограничена 135°C. Поэтому их можно использовать на цельнометаллических 1000-литровых IBC, а при условии, что заданные значения электронных регуляторов установлены на достаточно низкие температуры, и на пластиковых контейнерах. При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:

- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:

Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:

Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:

Каждая из 2 зон нагрева имеет свой собственный электронный регулятор температуры с цифровым дисплеем, регулируемый до 120°C, расположенный в водонепроницаемой коробке, установленной на внешней поверхности обогревателя. Он контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения,

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

предотвращающую перегрев. Каждая из 2 зон нагрева также имеет свой собственный ограничитель температуры, встроенный в нагревательную сеть для ограничения температуры поверхности до 135°C.

Соединительный кабель:

Каждая из 2 зон нагрева имеет свой собственный кабель питания с резиновой изоляцией, для промышленных условий, 3x1,5 мм², длиной 3 м, с евровилкой. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:

Эти нагреватели рубашек имеют нейлоновые лямки с быстросъемными регулируемыми пряжками и ворот из мягкой ткани без теплоизоляции, названный шарфом. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки

Опции:

- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)**	Макс. темп. °C	Ватт	Напряжение В
9VJBDA0D398B205G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	2x1100	220/240
9VJBDA0D398D405G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	2x2200	220/240
9VJBDA0D398F005G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.135 (0.87) **	110	2x3000	220/240

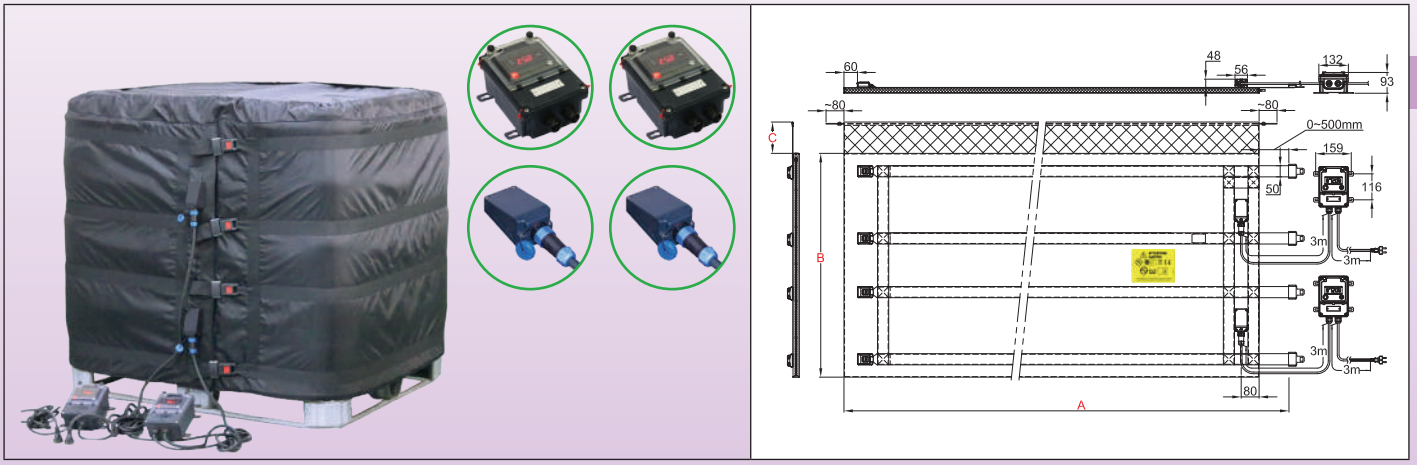
* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.

** Поверхностная нагрузка не рекомендуется для прямого контакта с пластиковыми контейнерами

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Нагреватели рубашек для контейнеров IBC объемом 1000 л. Две независимые зоны обогрева. Электронные терморегуляторы с 2-мя цифровыми дисплеями, регулировка до 120°C, вынесенный настенный монтаж

Материал контейнера	Максимальная температура ограничена до:	Затягивание	Термостат	Толщина изоляции	Тип
Пластик с трубчатой стальной рамой	135°C	Нейлоновые ремни и металлическая пряжка	Электронные регуляторы температуры, заданное значение регулируется до 120°C	20 мм	**9VJBF**



Основные особенности

Благодаря электронным регуляторам температуры с цифровым дисплеем, регулируемым до 120°C, эта серия гибких нагревателей рубашек с 2 зонами нагрева с 2 независимыми регуляторами температуры используется для защиты от замерзания, подогрева, стабилизации температуры, снижения вязкости или расплавления мыла, животных или растительных жиров, лаков, масел, пищевых или химических продуктов.

Данная серия нагревателей рубашек является наиболее универсальным решением, они предназначены для нагрева при заданной температуре 1000 литровых контейнеров для сыпучих материалов (IBC) размером 1м x 1,20м и высотой 1м. Настенное крепление блока управления, а также быстроразъемное соединение, обеспечивающее подключение этого блока к нагревателю рубашки, облегчают промышленное использование на стационарном рабочем месте в производственной линии. Для нагрева полупустых контейнеров можно нагревать только нижнюю зону. Нагреватели рубашек покрывают всю поверхность и дополнены мягким воротником (шарфом), предотвращающим его сползание вниз. Они выпускаются с тремя уровнями мощности: (0,05 Вт/см² для температуры до 50°C, 0,1 Вт/см² для температуры до 80°C и 0,135 Вт/см² для температуры до 110°C). Толщина их изоляции составляет 20 мм. В этих моделях температура поверхности ограничена 135°C. Поэтому их можно использовать на цельнометаллических 1000-литровых IBC, а при условии, что заданные значения электронных регуляторов установлены на достаточно низкие температуры, и на пластиковых контейнерах. При использовании их с изолированной крышкой и изолированной подставкой их энергетическая эффективность может возрасти на 90%.

Технические характеристики

Нагревательный элемент гибких нагревателей рубашек состоит из сети нагревательных проводов с силиконовой изоляцией, экранированных металлической оплеткой, взятых под чехол, сшитый из полиэфирной ткани с полиуретановым и тефлоновым покрытием. Между теплосетью и наружной стенкой прокладывается термостойкая изоляция из NBR-PVC толщиной 20 мм. Эта изоляционная пена имеет коэффициент изоляции (Lambda λ) 0,039 Вт/м.К, что позволяет разделить потери энергии на 3 по сравнению с обогревателями, изолированными минеральной ватой или войлоком из углеродного волокна той же толщины. Регулируемые металлические пряжки обеспечивают быстрый монтаж и демонтаж и эффективную фиксацию на контейнере. Их механическая прочность является исключительной.

Тканевое покрытие:
- Внутренняя нагревательная поверхность: полиэфирная ткань с тефлоновым покрытием,
- Внешняя сторона: водонепроницаемая полиэфирная ткань с PU покрытием.

Теплоизоляция:
Пена NBR-PVC, с закрытыми ячейками и высокой термостойкостью, толщина 20 мм.

Нагревательный элемент:
Нагревательный провод с силиконовой изоляцией и металлической оплеткой, обеспечивающий механическую защиту от прокола и хорошее заземление.

Контроль температуры:
Каждая из 2 зон обогрева имеет собственный электронный контроллер с цифровым дисплеем, функцией включения-выключения, релейным выходом, расположенный в независимом водонепроницаемом корпусе,

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

предназначенном для настенного монтажа. Он соединен с нагревательным одеялом кабелем, оснащенным 5-контактным водонепроницаемым быстроразъемным соединителем, облегчающим соединение и разъединение с нагревателем рубашки. Он контролирует температуру с помощью термисторного зонда, расположенного на внутренней поверхности ткани в контакте с контейнером. Этот зонд имеет петлю опережения, предотвращающую перегрев. Каждая из 2 зон нагрева также имеет свой собственный ограничитель температуры, встроенный в нагревательную сеть для ограничения температуры поверхности до 135°C.

Соединительный кабель:

Каждая из 2 зон нагрева имеет свой собственный кабель питания с резиновой изоляцией, для промышленных условий, 3x1,5 мм², длиной 3 м, с евровилкой. Вилка UL по запросу.

Монтаж на контейнеры:

Эти нагреватели рубашек имеют нейлоновые лямки с быстросъемными регулируемыми пряжками и ворот из мягкой ткани без теплоизоляции, названный шарфом. Этот гибкий шарф можно использовать для фиксации изолирующей крышки

Опции:

- Электронный регулятор температуры с двойным дисплеем, датчик Pt100, действие включения - выключения, выход мощности электромеханического реле.
- Электронный регулятор температуры с двойным дисплеем, датчик Pt100, PID-регулирование, выход мощности твердотельного реле (SSR).
- Источник питания 110/115 В
- Кабель питания с промышленной вилкой 2-полюсный + заземление 16A CEE (IEC60309)
- Крышки и изоляционные подставки: см. страницы с аксессуарами.

Соответствие стандартам: соответствие стандартам CE. Сертификат TUV: директива ЕЭС по низковольтному оборудованию (LVD) и директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, и соответствующая маркировка CE.

Основные артикулы (время нагрева жидкостей см. в техническом введении)

Артикулы*	Объем, галлоны США	Объем, литры	Диам. (мм ± 12 ; дюймы ± ½")	Высота A (мм/ дюймов)	Плоская длина B (мм/дюймов)	Шарф C (мм/дюймы)	Вт/см² (Вт/дюйм²)	Макс. темп. °C	Ватт	Напряжение В
9VJBFA0D398B205G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0,05 (0.32)	50	2x1100	220/240
9VJBFA0D398D405G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	2x2200	220/240
9VJBFA0D398F005G	264	1000	1000 x 1200 (39.4 x 47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.135 (0.87) **	110	2x3000	220/240

* Для этих изделий, поставляемых с вилкой UL, а не с евровилкой, замените 15-й символ на X.
** Поверхностная нагрузка не рекомендуется для прямого контакта с пластиковыми контейнерами.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Дополнительные аксессуары для изоляции

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Изоляционные крышки (без нагрева), с отверстиями или без отверстий для мешалок и датчиков температуры

Модель	Толщина изоляции	Ткань защитного покрытия	Тип
Изолирующая крышка	20 мм	PA с водонепроницаемым внутренним слоем из PU	**9V2C**

Основные особенности

Эти изолирующие крышки позволяют максимально ограничить тепловые потери контейнеров наружу и, таким образом, либо уменьшить мощность, необходимую для защиты от мороза, либо нагревать контейнеры с равной мощностью и значительно сократить время нагрева, необходимое для достижения желаемой температуры.

В них используется та же ткань PA66 с PU уплотнительным слоем и та же изоляционная пена, что и в нагревателя рубашек. Они изготавливаются только толщиной 20 мм.

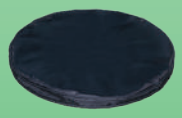
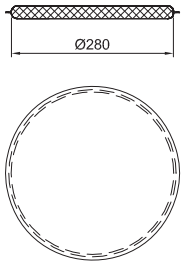
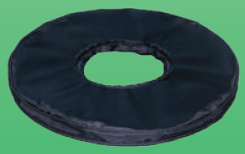
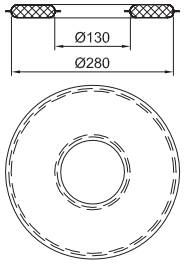
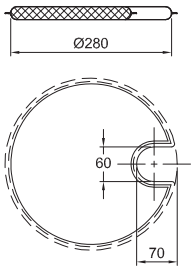
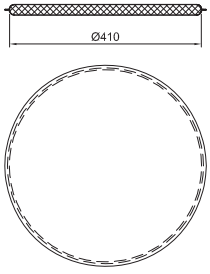
Изолирующие крышки для круглых контейнеров предназначены для удержания на месте шарфа нагревателя рубашки, который должен быть закрыт над ними.

Эти крышки выпускаются в двух вариантах: с отверстием или без отверстия в том же месте, что и крышка наполнения контейнера.

Это отверстие может быть использовано для заполнения, а также для таких аксессуаров, как датчик температуры, мешалка или дополнительный погружной нагреватель.

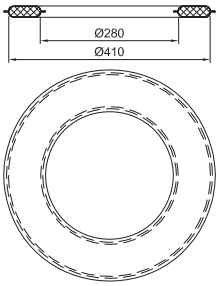
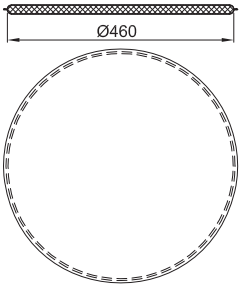
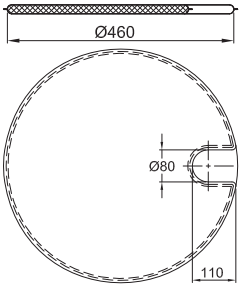
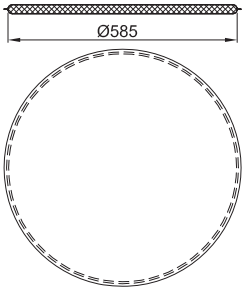
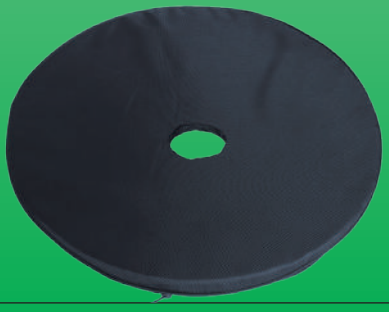
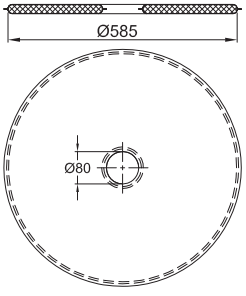
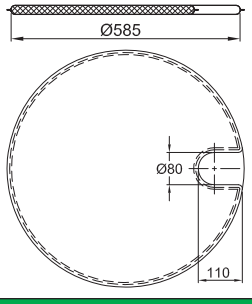
Нагревательные крышки для контейнеров для сыпучих материалов объемом 1000 литров (IBC) включают «юбку», которая закрывает верхнюю часть нагревательной мантии на 200 мм, чтобы максимально ограничить потери тепла на этом уровне.

Опции: другое положение и диаметр загрузочного отверстия.

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Диам. крышки 280 мм, для 18/20 л (5 галлонов) и 23/25 л (6 галлонов), без заливного отверстия	9V2CP62800000000
		Диам. крышки 280 мм, для 18/20 л (5 галлонов) и 23/25 л (6 галлонов), с центральным заливным отверстием диам. 130 мм	9V2CQ6280000A300
		Диам. крышки 280 мм, для 23/25 л (6 галлонов) с тангенциальным загрузочным отверстием диам. 60 мм	9V2CR62800006000
		Диам. крышки 410 мм, для 60 л (15 галлонов) без заливного отверстия	9V2CP64100000000

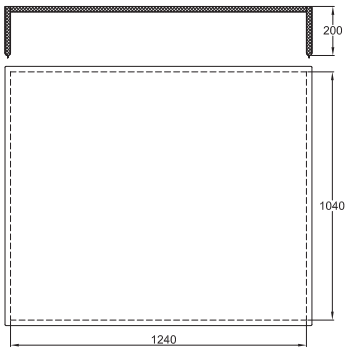
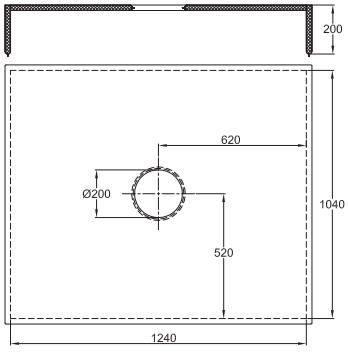
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Изоляционные крышки (без нагрева), с отверстиями или без отверстий для мешалок и датчиков температуры

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Диам. крышки 410 мм, для 60 л (15 галлонов) с центральным заливным отверстием диам. 280 мм	9V2CQ6410000B800
		Диам. крышки 460 мм, для 110 л (30 галлонов) без заливного отверстия	9V2CP64600000000
		Диам. крышки 460 мм, для 110 л (30 галлонов) с тангенциальным загрузочным отверстием диам. 80 мм	9V2CR64600008000
		Диам. крышки 580 мм, для 210 л (55 галлонов) без загрузочного отверстия	9V2CP65800000000
		Диам. крышки 580 мм, для 210 л (55 галлонов) с центральным загрузочным отверстием диам. 80 мм	9V2CQ65800008000
		Диам. крышки 580 мм, для 210 л (55 галлонов) с тангенциальным загрузочным отверстием диам. 80 мм	9V2CR6580008000

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Изоляционные крышки (без нагрева), с отверстиями или без отверстий для мешалок и датчиков температуры

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Крышка 1.2 x 1 м для 1000 л IBC, с юбкой 200 мм, без загрузочного отверстия	9V2CP61001200020
		Крышка 1.2 x 1 м для 1000 л IBC, с юбкой 200 мм, с центральным загрузочным отверстием 100 мм	9V2CP6100120A020

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Изоляционные подставки (без подогрева)

Модель	Толщина изоляции	Ткань защитного покрытия	Тип
Изолирующая подставка	20 мм (40 мм для 1000 л IBC)	Нет	**9V2E**

Основные особенности

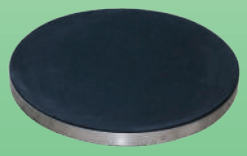
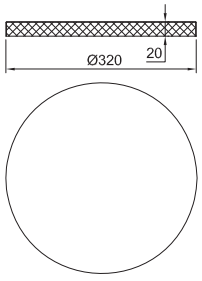
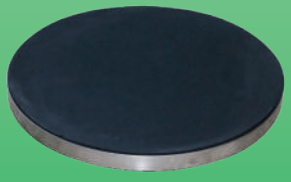
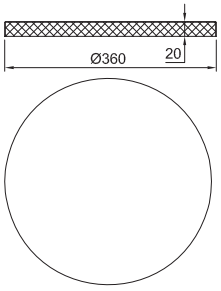
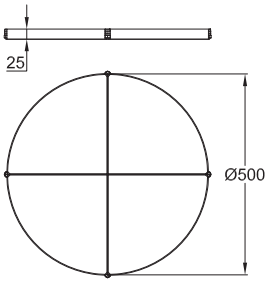
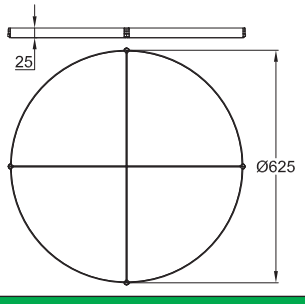
Эти изолирующие подставки позволяют максимально ограничить тепловые потери контейнеров наружу и, таким образом, либо уменьшить мощность, необходимую для защиты от мороза, либо нагревать контейнеры с равной мощностью и значительно сократить время нагрева, необходимое для достижения желаемой температуры.

Они имеют жесткую конструкцию из нержавеющей стали, рассчитанную на вес контейнера, и ту же изоляционную пену, что и обогреватели рубашки. Они изготавливаются с изоляцией толщиной 20 мм, за исключением 1000-литрового IBC, который изготавливается с толщиной изоляции 40 мм.

Изоляционная пена не защищена тканью и легко заменяется.

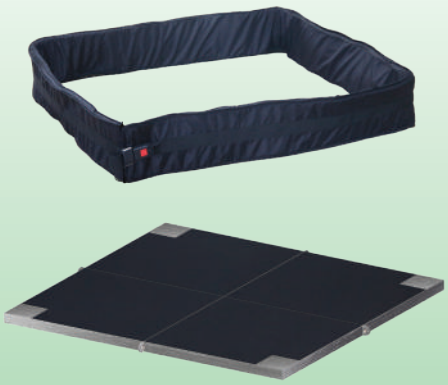
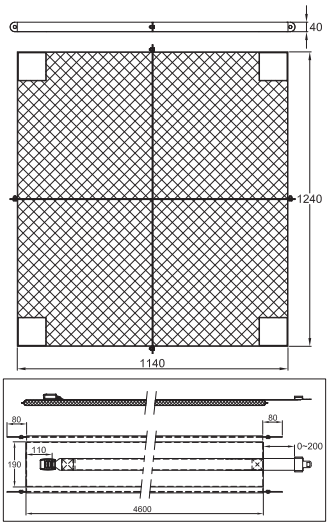
Изолирующие основания для 1000-литровых IBC состоят из гибкого шарфа, предназначенного для покрытия бортов поддона или перфорированной металлической конструкции нижней части этих контейнеров, чтобы максимально ограничить потери тепла на этом уровне.

Изолирующие основания диаметром 460 мм и более, а также IBC объемом 1000 литров могут быть разделены на 4 части для облегчения их транспортировки.

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Диам. подставки 320 мм, для 18/20 л (5 галлонов) и 20/25 л (6 галлонов)	9V2EP4320
		Диам. подставки 450 мм, для 50/55 л (15 галлонов)	9V2EP450
		Диам. 500 мм, подставка для 110 л (30 галлонов)	9V2EP4500
		Диам. 620 мм, подставка для 210 л (55 галлонов)	9V2EP420

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Изоляционные подставки (без подогрева)

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Подставка 1240 x 1040 x 40 мм для 1000 л IBC, со съемным изоляционным шарфом, с ремнем и застежкой	9V2EP71041240020

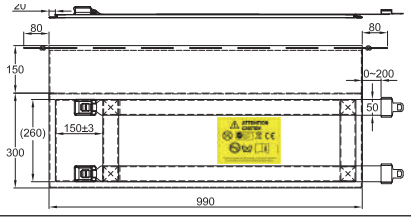
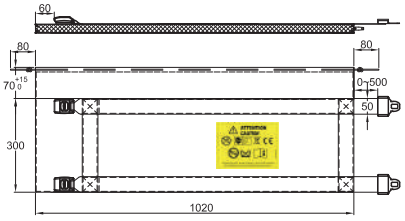
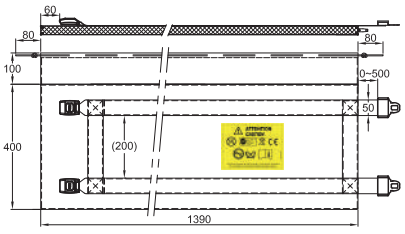
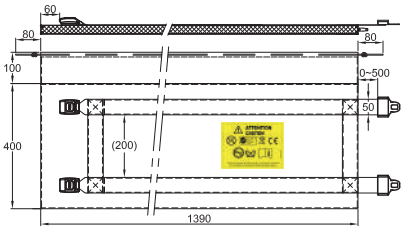
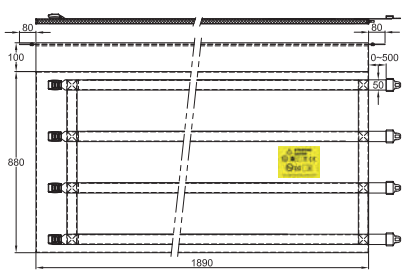
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Изоляционные рубашки (без подогрева)

Модель	Толщина изоляции	Ткань защитного покрытия	Тип
Изоляционная рубашка	20 мм	PA с водонепроницаемым внутренним слоем из PU	**9V2D**

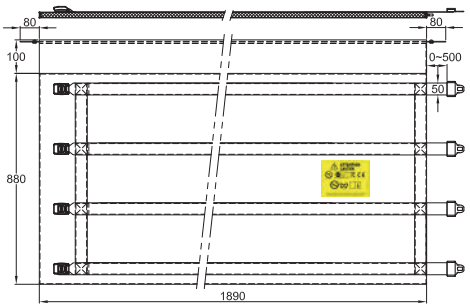
Основные особенности

Эти изоляционные рубашки теплоизолируют резервуары от окружающей среды. Они максимально ограничивают тепловые потери контейнеров по направлению наружу. Они имеют ремешки, металлические пряжки и шарф, идентичные моделям с подогревом. Их можно использовать для сохранения тепла в контейнерах, защиты от слабых заморозков или для накрытия резервуара, нагреваемого другой системой (индукция, силиконовая нагревательная лента, нагревательная база, циркуляция теплоносителя).

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Высота 300 мм, диам. 280 мм для 18/20 л (5 галлонов)	9V2D6030095
		Высота 300 мм, диам. 280 мм для 23/25 л (6 галлонов)	9V2D6030102
		Высота 400 мм, диам. 410 мм для 60 л (15 галлонов)	9V2D6040139
		Высота 730 мм, диам. 460 мм для 110 л (30 галлонов)	9V2D6073155
		Высота 880 мм, диам. 585 мм для 210 л (55 галлонов)	9V2D6088189

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Изоляционные рубашки (без подогрева)

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Высота 1 м с основанием 1,2 х 1 м для1000 л IBC.	9V2D6100439

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Дополнительные аксессуары для обогрева

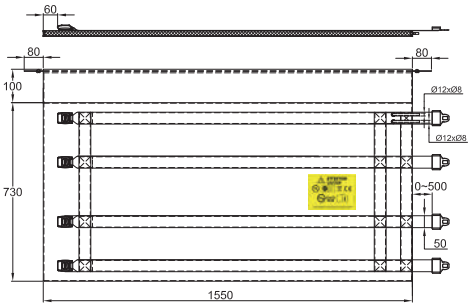
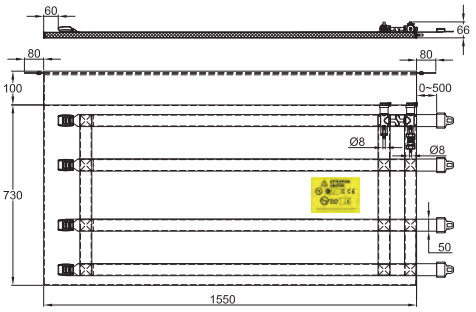
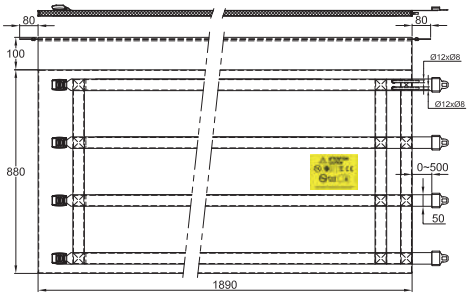
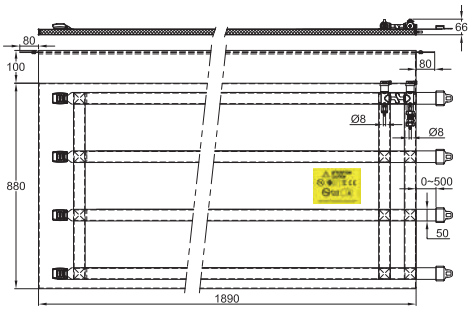
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Изоляционные рубашки с трубчатым контуром теплообменника (нагрев или охлаждение)

Модель	Толщина изоляции	Ткань защитного покрытия	Тип
Трубчатая рубашка теплообменника	20 мм	PA с водонепроницаемым внутренним слоем из PU	**9V3**

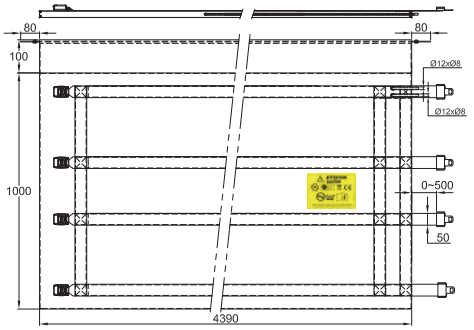
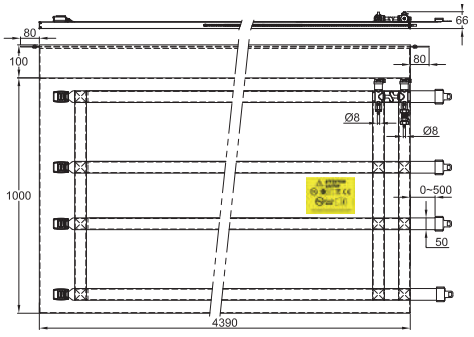
Основные особенности

Эти изоляционные рубашки с трубчатым теплообменником могут поддерживать температуру, защищать от мороза, нагревать или охлаждать контейнеры. На их поверхности, соприкасающейся с контейнером, построена сеть гибких силиконовых трубок, в которых может циркулировать нагревательная или охлаждающая жидкость. Они должны быть подключены к внешнему источнику питания: электронагреватель, контур центрального отопления, тепловой насос, бойлер, солнечное отопление, контур охлаждения. Максимально допустимое давление составляет 0,15 МПа при 100°C, а максимальная температура, которую они выдерживают - 120°C. Теплоноситель подключен к двум клапанам, оснащенным автоматическими воздухоотводчиками. Мы рекомендуем использовать датчик потока, поскольку сжатие внутренних трубок слишком тугим затягиванием хомутов может ограничить или даже остановить циркуляцию теплоносителя.
Опция: версия с переключателем протока R36, резьба ¾″, отключающая способность 1A. В данной модели клапан сброса давления установлен на 0.2 мПа

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Рубашка теплообменника для 110 л (30 галлонов).	9V314173155N20
		Рубашка теплообменника для 110 л (30 галлонов). С переключателем протока и клапаном избыточного давления.	9V314173155AVF
		Рубашка теплообменника для 210 л (55 галлонов).	9V314188189M20
		Рубашка теплообменника для 210 л (55 галлонов). С переключателем протока и клапаном избыточного давления.	9V314188189AVF

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

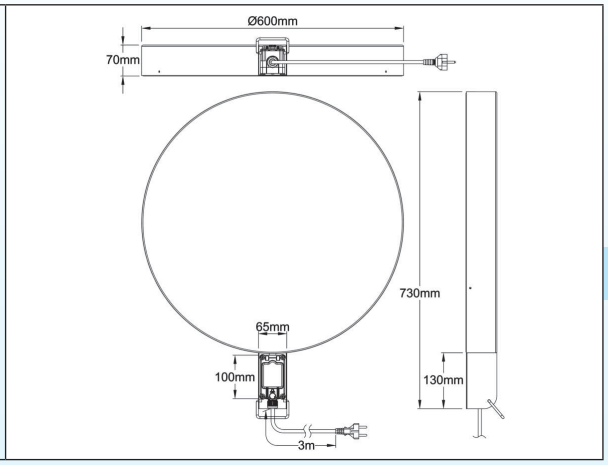
Изоляционные рубашки с трубчатым контуром теплообменника (нагрев или охлаждение)

Изображение	Чертежи	Описание	Артикул
		Рубашка теплообменника для1000 л IBC, (2 контура).	9V3142A0439N20
		Рубашка теплообменника для1000 л IBC, (2 контура). С переключателем протока и клапаном избыточного давления.	9V3142A0439AVF

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Базовый нагреватель для металлической бочки емкостью 55 галлонов

Поверхность нагрева	Мощность	Корпус	Защита от проникновения	Контроль температуры	Тип
Диам. 560 мм	1000 Вт	304 Нержавеющая сталь	IP69K	10-150°C термостат	**9V4**



Основные особенности

Эти нагреватели используются для нагрева бочек объемом 200-220 литров (55 американских галлонов, 45 имперских галлонов) и их более низких вариантов. Полностью изготовленные из нержавеющей стали марки 304, толщиной 1,2 и 2 мм, устойчивые к струйной мойке горячей водой под высоким давлением, они могут выдерживать промышленные условия, пищевые и химические применения. Они не могут использоваться во взрывоопасных зонах. Барабан просто нужно поставить на эти подставки. Нагрузка на поверхность нагревательного элемента ограничена безопасным значением 0,5 Вт/см², а температура поверхности - 150°C. Их можно использовать как отдельно при повторном нагреве, с изолирующей рубашкой или без нее, так и в дополнение к нагревателям рубашки или нагревательным поясам, и в последнем случае они значительно сокращают время нагрева. Как и для всех нагревателей для емкостей и резервуаров, необходимо поддерживать соединение с атмосферным давлением, чтобы избежать внутреннего избыточного давления, которое может привести к разрыву бочки. В стандартную комплектацию входит кабель 3 x1 мм² с резиновой изоляцией, предназначенный для промышленного применения.

Нагревательная поверхность: плоский силиконовый элемент толщиной 3,5 мм, вулканизированный под верхней поверхностью и покрывающий все 600 мм диаметра поверхности. Этот метод обеспечивает равномерную температуру.
Основание: нержавеющая сталь 304, диаметр 600 мм, высота 70 мм, сварка TIG.
Блок управления: 56 мм x 63 мм, высота 100 мм из армированного стекловолокна PA66, с водонепроницаемым и герметичным окошком. Этот блок управления защищен от сильных ударов оболочкой из нержавеющей стали. Имеет ручку для удобного перемещения.
Класс защиты от проникновения: IP69K
Контроль температуры: с помощью патрона и капиллярного термостата с диапазоном регулировки 10-150°C. Другие температурные диапазоны 4-40°C, (39-104°F) 30-90°C (86- 194°F) 30-110°C (86-230°F) доступны в качестве опции. Доступ к настройке термостата возможен, если открыть окошко.
Кабельный ввод: M20 в PA66.
Соединительный кабель: с резиновой изоляцией, для промышленных сред, 3 x 1 мм², длина 3 м, с евровилкой или UL-вилкой.
Поверхностная нагрузка: 0,5 Вт/см²
Напряжение питания: 230 В (110 В по запросу)
Стандартное оборудование: зеленая и красная пилотные лампочки, указывающие на включение питания и работу нагревателя
Аксессуары: изолирующие рубашки
Стандарты: созданы в соответствии с действующими европейскими стандартами (маркировка CE)
Инструкция по эксплуатации: соблюдайте инструкцию, прилагаемую к прибору.

Номера основных деталей (ручка с гравировкой в °C) *

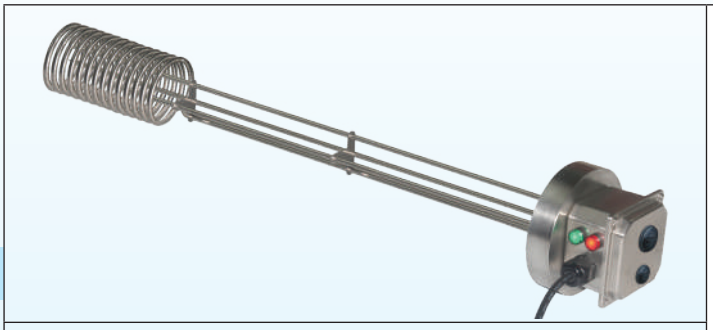
С 10-150°C (50-300°F), термостат с 3-метровым шнуром с евровилкой	С 10-150°C (50-300°F), термостат с 3-метровым шнуром с UL вилкой
9V46004A0088C3E	9V46004A0088C3U

* Ручка с гравировкой в °F: замените C на F в номере детали

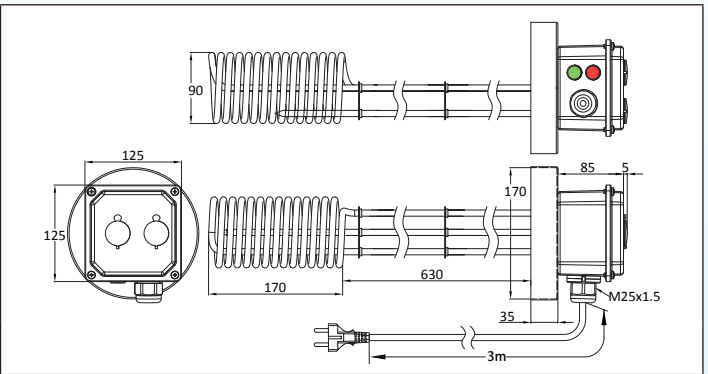
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

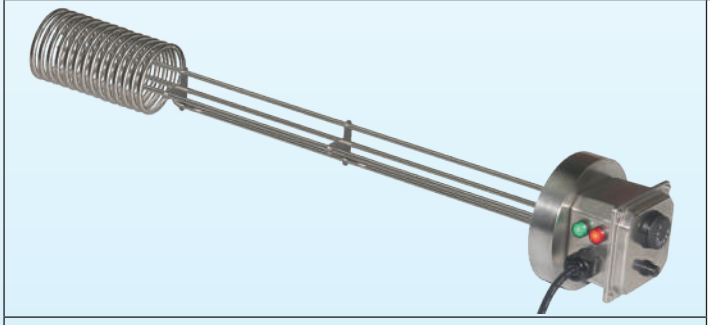
Погружной нагреватель для 1000 л IBC

Длина погружения	Мощность	Корпус	Безопасность	Контроль температуры	Тип
800 мм	3000 Вт	Нержавеющая сталь, IP54 или IP69K	Безопасность при работе без жидкости	30-90°C термостат	**9SWR2**

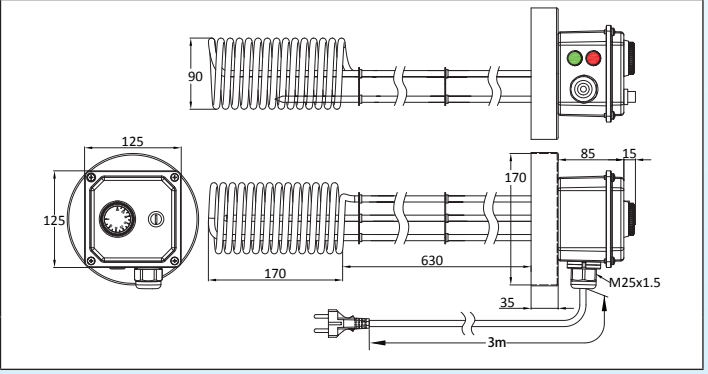


С внутренним доступом





С внешним доступом



Основные особенности

Эти погружные нагреватели устанавливаются на загрузочное отверстие контейнеров для сыпучих продуктов объемом 1000 литров и более. Они просто приземляются на это отверстие, благодаря колпачку из нержавеющей стали, который закрывает резьбу, сохраняя связь с атмосферным давлением. Их длинная ненагревательная часть позволяет разместить нагревательную спираль на дне емкости. Поверхностная нагрузка нагревательного элемента составляет 3 Вт/см², что позволяет использовать его как в водных жидкостях, так и в маслах и смазках. Конструкция корпуса и нагревательного элемента из нержавеющей стали позволяет использовать их в промышленных условиях, а также при обработке пищи. В моделях с внутренним доступом защита от проникновения IP69K позволяет мыть устройство горячей водой под давлением. Регулировка температуры осуществляется в центре нагревательной спирали. На верхней части змеевика установлен предохранитель, автоматически отключающий нагрев, когда при снижении уровня нагреваемого продукта змеевик оказывается в контакте с воздухом.

Эти погружные нагреватели могут использоваться отдельно для повторного нагрева, с изолирующей рубашкой или без нее, или в дополнение к нагревательным рубашкам, в последнем случае они значительно сокращают время нагрева.

Материал фитинга: колпачок из нержавеющей стали 304, диам. 170 мм
Корпус: 125 мм x 125 мм, высота 85 мм, нержавеющая сталь 304. Силиконовая прокладка. Винты крепления крышки из нержавеющей стали.
Класс защиты от проникновения с доступом снаружи: IP54
Класс защиты от проникновения с доступом изнутри: IP69K
Контроль температуры: с помощью патрона 30-90°C (85-195°F) и капиллярного термостата. Возможны другие температурные диапазоны. См. опции ниже.
Безопасность при отсутствии жидкости: с помощью ручного сброса патронного и капиллярного термостата, отказоустойчивого, контролирующего температуру поверхности нагревательного элемента
Кабельный ввод: M25, PA66.
Термокарман: два термокармана из AISI304, диам.10 мм x 8,4 мм для контроля температуры и безопасности при работе без жидкости.
Подключение к электросети: шнур с резиновой изоляцией, 3x1,5 мм², с евровилкой. Вилка UL по запросу.
Зона погружения: 800 мм.
Поверхностная нагрузка: 3 Вт/см², другие значения по запросу.
Напряжение: однополюсное 230 В

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Погружной нагреватель для 1000 л IBC

Стандартное оборудование:
- Регулируемый термостат
- Большой размер (диам. 16 мм), зеленая и красная пилотные лампочки, со стороны корпуса
- Защита от работы без жидкости с ручным сбросом: предварительно настроено на 100°C (212°F).

Варианты по запросу:
- Доступ к регулировке внутреннего термостата и ручному сбросу под резьбовым колпачком M25.
- Диапазоны термостата 4-40°C (40-105°F), 0-60°C (30-140°F) или 30-110°C (85-230°F)
- Другие настройки температуры безопасности для защиты от работы без жидкости.

Основные артикулы

С внешней ручкой термостата 30-90°C (85-195°F) и внешним ручным сбросом при 100°C (212°F)	С внутренней ручкой термостата 30-90°C (85-195°F) и внутренним ручным сбросом сбросом при 100°C (212°F)
9SWR2JRT0302680N	9SWR2JRS0302680N

Вилка UL: замените JRT на JRS

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

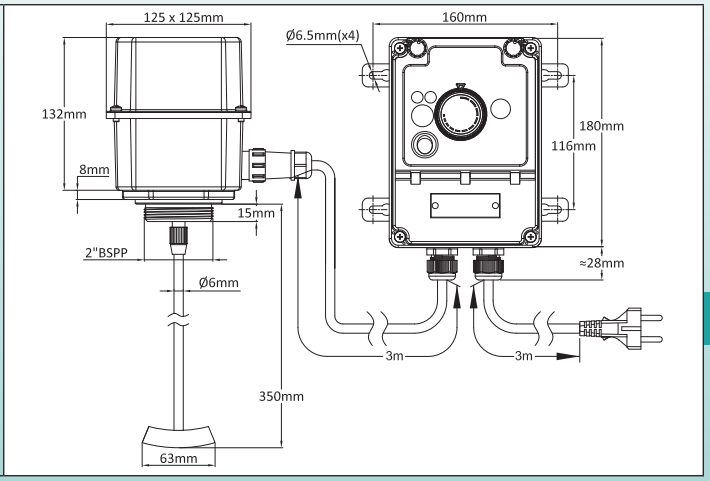
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Контроль температуры и температурная гомогенизация

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Регулятор скорости мешалки с корпусом IP65 и компактная мешалка из нержавеющей стали для бочек и IBC.

Мощность	Сборка	Длина погружения	Тип
60 Вт, 12 В пост. тока	- На барабанах с 2″ резьбовым загрузочным отверстием - На IBC (необходимо просверлить отверстие в пластиковом колпачке)	350 мм	**Y8WTZ, 9H060**



Основные особенности

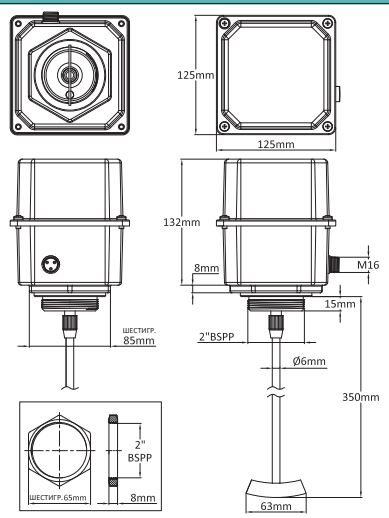
Повторный нагрев нагревателями рубашки бочек и контейнеров для массовых грузов типа IBC часто замедляется из-за продолжительности гомогенизации температуры, когда используются жидкости с низкой вязкостью или низкой теплопроводностью. При нагревании между различными зонами этих контейнеров очень часто наблюдаются отклонения более чем на 20°C. Использование мешалки позволяет сократить время повторного нагрева за счет увеличения скорости теплопередачи на стенках и выравнивания температуры. Эта мешалка навинчивается на 2” резьбовое загрузочное отверстие 30-галлонной (100-литровой) и 55-галлонной (220-литровой) металлической бочки. В случае контейнеров для сыпучих материалов (IBC), загрузочное отверстие которых представляет собой пластиковый колпачок разного размера в зависимости от производителя (от 100 до 150 мм), необходимо проделать в этом колпачке отверстие диаметром 60 мм и затянуть мешалку в этом отверстии контргайкой.

Регулировка скорости вращения осуществляется с помощью низковольтного источника пост. тока. Этот источник питания находится в выносной коробке, соединенной кабелем длиной 3 м, оснащенным быстроразъемным соединением.

Скорость вращения должна быть адаптирована к вязкости жидкости. Мы рекомендуем использовать эту мешалку только тогда, когда температура нагреваемой жидкости на 10-20°C ниже выбранной температуры повторного нагрева. Мешалка не должна работать с замороженными или слишком вязкими продуктами, так как это приведет к срабатыванию системы защиты от перегрузки по току.

Мешалки выпускаются в двух вариантах: со встроенным датчиком температуры и без него. Датчик температуры позволяет проверить температуру в центре нагреваемого продукта.

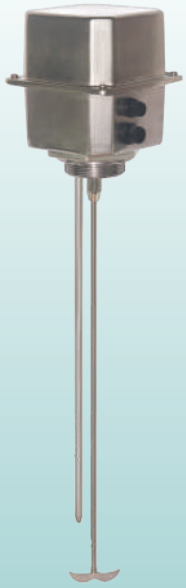
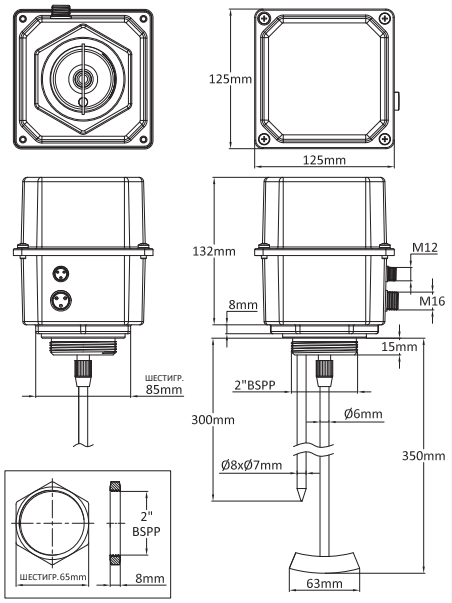
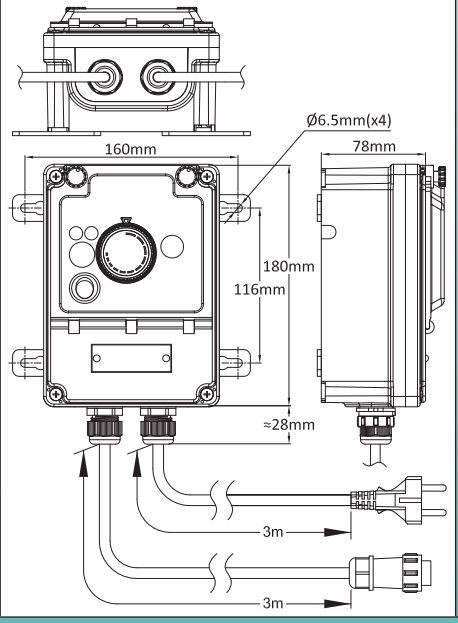
Вал мешалки можно разобрать для замены или укоротить.

Изображение	Чертежи	Описание
		60 ватт, мешалка 12 В пост. тока с корпусом 125 мм x 125 мм из нержавеющей стали, фитингом 2” и валом 350 мм, без датчика температуры.

Артикул
9H0601252035001

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

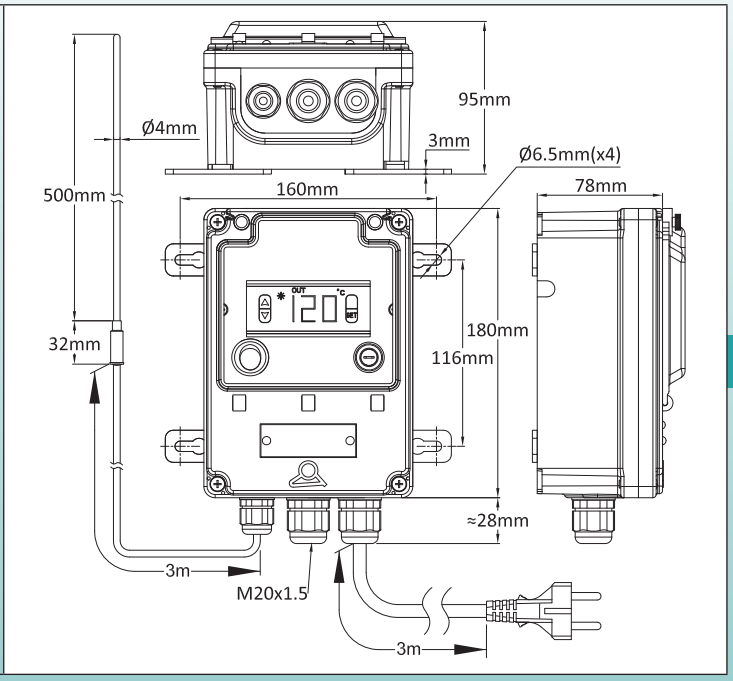
Регулятор скорости мешалки с корпусом IP65 и компактная мешалка из нержавеющей стали для бочек и IBC.

Изображение	Чертежи	Описание
		60 ватт, мешалка 12 В пост. тока с корпусом 125 мм x 125 мм из нержавеющей стали, фитингом 2” и валом 350 мм, с датчиком температуры. Артикул с датчиком NTC 9H06012520350N2 Артикул с датчиком Pt100 9H06012520350P2
		Регулятор регулировки скорости вращения мешалки с 3-метровым шнуром питания и 3-метровым шнуром и разъемом для мешалки. Артикул Y8WTZ017010000UN

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Контроллер температуры жидкости с цифровым дисплеем и термочувствительным зондом NTC длиной 500 мм для измерения температуры в центре контейнеров

Диапазон измерений	Сборка	Длина погружения	Тип
0-120°C	- На барабанах - На IBC	500 мм	**Y8WH-E**



Основные особенности

Нагрев контейнеров (бочек или IBC) нагревателями рубашек дает только индикацию температуры стенок, которая может быть на 20°C выше, чем температура в центре. Чтобы узнать температуру в центре жидкости, необходимо погрузить температурный зонд. Это устройство с функцией включения-выключения и датчиком NTC позволяет измерять эту температуру в центре и, возможно, использовать ее для завершения процесса повторного нагрева или подачи сигнала оповещения.

Корпус: IP69K, усиленный PA66, с поликарбонатным окошком доступа. Герметичная крышка и окошко.
Настенный монтаж: четыре съемные и вращающиеся ножки.
Электрическое подключение: на внутренней соединительной колодке.
Коммутационные устройства: главный выключатель с подсветкой и предохранитель.
Контроллер: с очень простым интерфейсом конечного пользователя. Изменение заданного значения осуществляется без пароля, с помощью кнопок вверх и вниз.
Действие: включение-выключение с регулируемым дифференциалом.
Вход датчика: NTC, R@25°C: 10 КОм (±1%), B@25/50°C: 3380 КОм (±1%).
Выходная мощность: 16A 230 В рез. Реле, SPDT. Может использоваться для переключения питания или включения оповещения.
Дисплей: дисплей температуры процесса на 3 цифры, в °C или °F
Электропитание: 220-230 В перем. тока, 50-60 Гц.
Точность: ±1°C (±2°F) или 0,3% ES± одна цифра.
Самодиагностика: превышение шкалы, занижение шкалы и размыкание цепи датчика.
Температура окружающей среды: от -10 до 60°C, относительная влажность от 20 до 85%, без конденсации.
Диапазон отображения температуры: от - 45 до +120°C (от 41 до 248°F)
Разрешение: 0,1° в диапазоне от -19,9° до 99,9°, 1°C от 100 до 120°C.

Основные артикулы

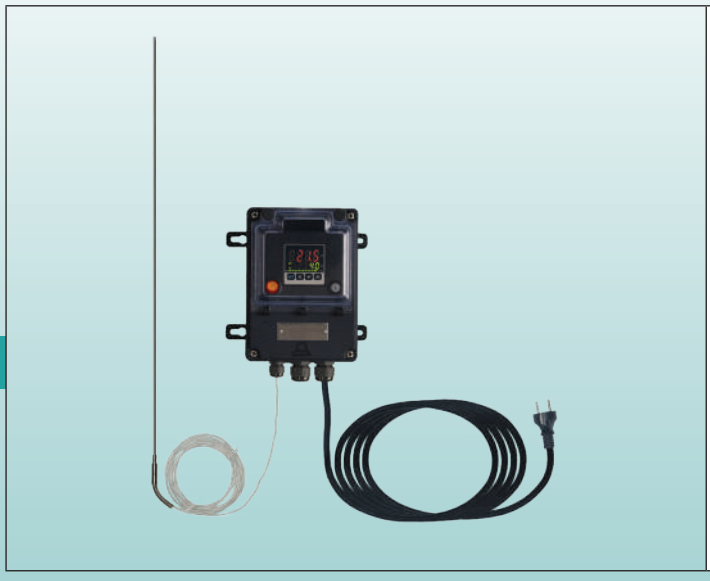
Модель с датчиком температуры NTC длиной 500 мм, со шнуром питания длиной 3 метра 3x1,5 мм², евровилка*	Без датчика температуры, для использования с другой моделью датчика температуры NTC, со шнуром питания, длиной 3 метра 3x1,5 мм², евровилка*
Y8WHQ0210100EAUQ	Y8WHQ02101000AUQ

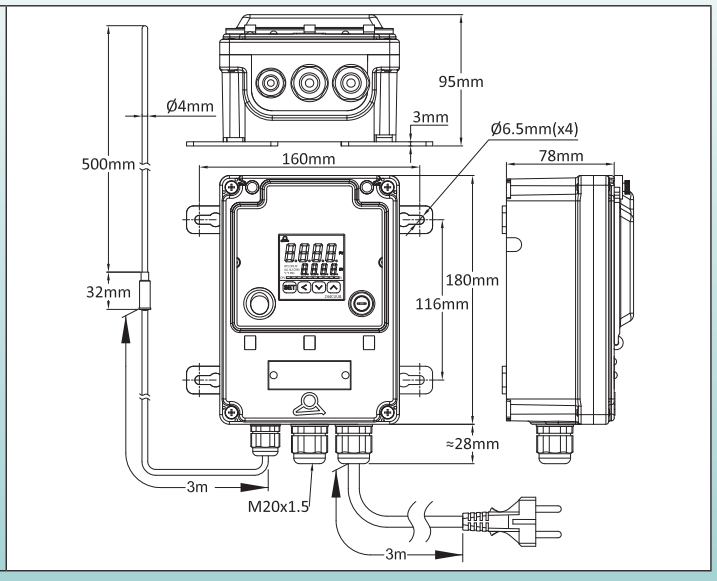
* UL-вилка: замените последний символ Q на R

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Регулятор температуры жидкости с двойным цифровым дисплеем и термочувствительным зондом Pt100 длиной 500 мм для измерения температуры в центре контейнеров

Диапазон измерений	Сборка	Длина погружения	Тип
Настраиваемый	- На барабанах - На IBC	500 мм	**Y8WJ-F**





Основные особенности

Нагрев контейнеров (бочек или IBC) нагревателями рубашек дает только индикацию температуры стенок, которая может быть на 20°C выше, чем температура в центре. Чтобы узнать температуру в центре жидкости, необходимо погрузить температурный зонд. Это устройство с PID-регулятором и датчиком Pt100 позволяет измерять эту температуру в центре и использовать ее для управления процессом нагрева в соответствии с этой температурой, а также для подачи сигнала тревоги о высоком или низком уровне.
Использование этой системы для контроля температуры требует наличия нагревателя рубашки, оснащенного ограничителем температуры поверхности.

Корпус: IP69K, усиленный PA66, с поликарбонатным окошком доступа. Герметичная крышка и окошко.
Настенный монтаж: четыре съемные и вращающиеся ножки.
Электрическое подключение: на внутренней соединительной колодке для релейного выхода. Со шнуром питания 3 метра, 3x1,5 мм², резиновая изоляция, евровилка (евровилка в опции)
Коммутационные устройства: главный выключатель с подсветкой и предохранитель.
Контроллер: двойная индикация, значение процесса и заданное значение
Действие: PID с автоматической настройкой параметров с помощью функции автонастройки.
Вход датчика: Pt100
Выход питания: твердотельное реле 20A 230В.
Оповещение: реле 3A 230В.
Дисплей: дисплей на 4 цифры, настраиваемый в °C или °F
Электропитание: 220-230 В перем. тока, 50-60 Гц.
Точность: ±1°C (±2°F) или 0,3% ES± одна цифра.
Самодиагностика: разомкнутая цепь датчика.
Температура окружающей среды: от -10 до 60°C, относительная влажность от 20 до 85%, без конденсации.
Диапазон отображения температуры: настраиваемый
Разрешение: 0,1°.

Основные артикулы

Зонд Pt100 x 500 мм, с кабелем питания длиной 3 метра, 3x1,5 мм², евровилка	Без датчика температуры, для использования другой модели датчика температуры, со шнуром питания, длиной 3 метра 3x1,5 мм², евро вилка	Зонд Pt100 x 500 мм, со шнуром питания длиной 3 метра, 3x1,5 мм², евровилка и шнур и соединитель длиной 3 метра для стандартного обогревателя куртки
Y8WJW021D100GFUQ	Y8WJW021D1000FUQ	Y8WJW021D100GFUS
*UL-вилка: замените последний символ Q на R	*UL-вилка: замените последний символ Q на R	*UL-вилка: замените последний символ S на T

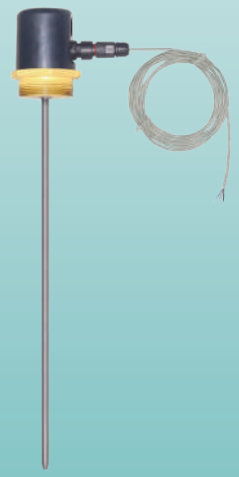
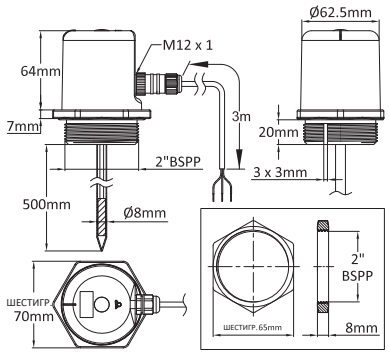
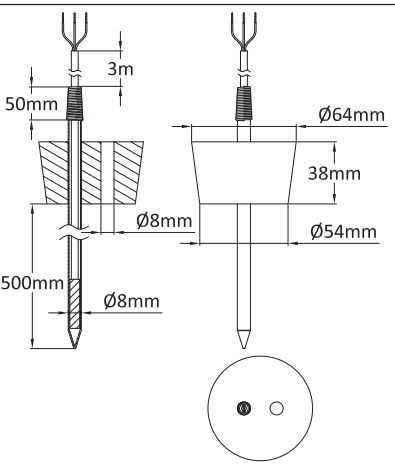
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Датчики температуры с погружным зондом длиной 500 мм, NTC или Pt100 для бочек и IBC

Тип датчиков	Сборка	Длина погружения	Тип
NTC и Pt100	- На барабанах - На IBC	500 мм	**TNR80 TSR80**

Основные особенности

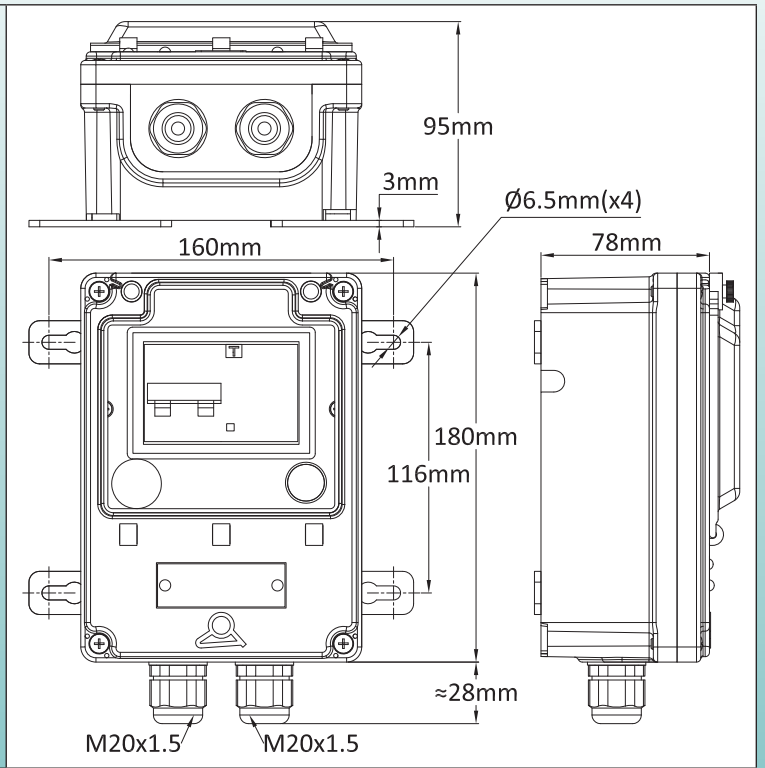
Эти температурные датчики, которые могут быть установлены на 2” отверстия барабанов, были разработаны для обеспечения хорошего позиционирования с концом датчика около центра барабана, а также воздушного сообщения с атмосферным давлением. Эти модели также можно устанавливать на IBC объемом 1000 литров и более, проделав отверстие соответствующего диаметра в заливном пластиковом колпачке. Они существуют с датчиком NTC и датчиком Pt100 и совместимы с устройствами управления, описанными на предыдущих страницах, использующими датчики того же типа. Длина погружения составляет 500 мм, но по запросу могут быть изготовлены и другие длины.

Изображение	Чертежи	Описание
		Водонепроницаемая соединительная коробка PA66, латунный фитинг 2” BSPP с воздухозаборником, кабель 3 метра. Соединитель на соединительной коробке позволяет отделить кабельный датчик температуры для облегчения завинчивания. 2“ латунная гайка входит в комплект. Тип 500 мм с датчиком NTC TNR80E00I300B1K6 Тип 500 мм с датчиком Pt100 TSR80E00I300BBK6
		Одиночный зонд, с воздухозаборником, вставляется в силиконовый колпачок, может использоваться на стеклянных, пластиковых или металлических емкостях Тип 500 мм с датчиком NTC TNR80E00I300S1K6 Тип 500 мм с датчиком Pt100 TSR80E00I300SBK6

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

20 мА, 20 А выключатель замыкания на землю и перегрузки по току

Корпус	Перегрузка по току - чувствительность	Чувствительность к утечкам тока	Тип
IP69K	20A	20 мА	Y8WSY



Основные особенности

GFCI - это устройство, которое сочетает в себе защиту от перегрузки по току и короткого замыкания с защитой от утечки тока. Целью защиты от сверхтока является защита оборудования, а защита от утечки предназначена для защиты людей от риска поражения электрическим током. В обогревателях для рубашек и одеял принимаются все меры предосторожности, чтобы избежать этих рисков. Но могут возникнуть исключительные обстоятельства, которые могут привести к короткому замыканию или утечке. Это может быть, например, перелив очень горячей жидкости, прокол крышки или шнура питания острым металлическим предметом или просто отсоединение проводника из-за плохой затяжки электрических клемм. Поэтому мы рекомендуем использовать это водонепроницаемое устройство на головке силовой линии обогревателя рубашки или одеяла.

Корпус: IP69K, усиленный PA66, с поликарбонатным окошком доступа. Герметичная крышка и окошко.
Настенный монтаж: четыре съемные и вращающиеся ножки.
Электрическое подключение: на внутренней соединительной колодке 6 мм².
Кабельные вводы: два кабельных ввода M20 из PA66.
Чувствительность к утечке тока: 20 мА (разница тока, измеренного между фазной и нейтральной линиями).
Чувствительность к перегрузке по току: 20A.
Номинальное напряжение: 220-240 В.
Количество полюсов: 2.

Основные артикулы

Y8WSY060000000U9

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Специальные продукты, изготовленные по заказу

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Примеры продукции, изготовленной по спецификации заказчика

Нагреватель рубашки со встроенной крышкой	Плоское одеяло-обогреватель
Нагревательный пояс для домашнего пивоварения	Уменьшенный нагревательный пояс для поддержания температуры барабанов
Съемные гибкие сушильные шкафы для IBC и бочек	Жесткие обволакивающие печи, для быстрого нагрева бочек инфракрасным излучением

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

ULTIMHEAT
HEAT & CONTROLS

Коллекция каталогов на

www.ultimheat.com

Производитель электромеханических компонентов и нагревательных узлов OEM

- Механические термостаты
- Механические предохранители однополюсные и трехполюсные
- Термостаты и системы безопасности ATEX
- Проточные жидкостные нагреватели
- Погружные нагреватели
- Нагревательные элементы для воздуха и жидкости
- Соединительные блоки
- Корпуса для агрессивных сред
- Переключатели давления и воздушные переключатели
- Переключатели уровня.
- Переключатели потока.
- Плавкие вставки и механизмы обнаружения пожара
- Оборудование обогрева (трассировки)
- **Индивидуальные решения**

NT3RUTSG21U2A MAJ20231103

Copyright © 2023 ULTIMHEAT. Все права защищены. Любое воспроизведение данного документа без какого-либо соглашения запрещено.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ ДЛЯ РУБАШЕК