

УДК 628.7.004.52

Группа Д15

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 02546-85

СИСТЕМА ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩАЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА
ОБОРУДОВАНИЯ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Общие требования

На 21 странице

Введен впервые

ОКСТУ 7500

Распоряжением Министерства от 19 сентября 1985 г.

№ 298-85

срок действия установлен с 1 июля 1986 г.

1. Настоящий стандарт распространяется на систему обеспечения теплового режима (в дальнейшем изложении - СОТР), предназначенную для теплозащиты, охлаждения и термостатирования оборудования летательных аппаратов.

Стандарт устанавливает общие требования, предъявляемые к СОТР в режимах теплозащиты, охлаждения и термостатирования оборудования летательных аппаратов.

Издание официальное

ГР 8359854 от 26.09.85

Перепечатка воспрещена



№ изм. 1
№ изд. 11723

8346

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

Термины и пояснения приведены в справочном приложении 1.

2. СОТР предназначена для обеспечения необходимого теплового режима нетеплостойких отдельных элементов оборудования, их групп и отсеков оборудования в целом (в дальнейшем изложении – оборудования).

3. СОТР должна обеспечивать одноразовое и многократное применение.

При одноразовом применении и в первом цикле многократного применения СОТР должна быть работоспособна при условии, когда перед началом работы температура СОТР и объекта ниже температуры фазового превращения рабочего наполнителя теплоаккумулирующего материала.

При многократном применении СОТР должна быть работоспособна при чередовании циклов нагрева и охлаждения оборудования.

4. СОТР должна обеспечивать тепловой режим оборудования, расположенного в любой точке летательного аппарата, максимально допустимая температура стенок которого или необходимая температура термостатирования находятся в пределах от 50 до -140°C .

5. СОТР должна обеспечивать свою функцию автономно, и, при необходимости, с дополнительными бортовыми теплотехническими системами и устройствами отвода тепла.

6. СОТР должна быть работоспособна при разных сочетаниях времени полета и температуры нагретых стенок конструкции.

Зависимости времени полета от температуры нагретых стенок конструкции в режимах теплозащиты и термостатирования и времени полета от поверхностной плотности теплового потока в режимах охлаждения и термостатирования приведены в рекомендуемом приложении 2.

7. СОТР должна быть работоспособна в режиме термостатирования при доведении температуры теплоаккумулирующего материала СОТР источниками внешнего нагрева до критической.

Продолжительность режима термостатирования не должна превышать суммарной продолжительности циклов нагрева и охлаждения оборудования.

8. При многократном применении СОТР должна быть работоспособна в режиме серии циклов нагрева с промежутками между ними, за которые не происходит полного обратного фазового превращения наполнителя теплоаккумулирующего материала, и в режиме серии циклов нагрева и охлаждения, когда за время циклов охлаждения происходит полное обратное фазовое превращение.

9. СОТР должна включать:

- одну или две несущие стенки;
- пластину теплоаккумулирующего материала;

1

№ изм.

11723

№ изв.

5346

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

- слой теплоизоляционного материала;
- слой внешнего покрытия с низкой степенью черноты.

В технически обоснованных случаях теплоизоляционный материал и внешнее покрытие в СОТР не применяется.

10. Подбор элементов СОТР и их расположение относительно защищаемого оборудования приведен в обязательном приложении 3.

В режимах охлаждения и термостатирования не должно быть зазора между элементом СОТР и оборудованием.

11. Для обеспечения теплового режима отдельных элементов оборудования или их групп конструкция элементов СОТР выполняется в виде кожухов и контейнеров.

В случае защиты отсека в целом или его части элементы СОТР устанавливаются на каркасе отсека под его обшивкой или образуют перегородки, отделяющие защищаемый отсек или его часть от других частей отсеков и частей летательного аппарата.

12. Выбор вида СОТР и ее характеристик должен производиться из условий обеспечения минимальных масс и объема конструкции с учетом технологичности, ремонтной и эксплуатационной пригодности, экономичности, удобства обслуживания защищаемого оборудования, компоновки летательного аппарата.

13. Конструкция и расположение ограждающих элементов СОТР без нарушения работоспособности должны обеспечивать:

- свободный доступ к защищаемому оборудованию и его частям при монтаже и в эксплуатации;
- легкосъемность оборудования и его частей;
- возможность контроля состояния оборудования;
- взаимозаменяемость отдельных деталей элементов;
- ремонтпригодность элементов.

14. Монтаж СОТР, выполненной в виде кожуха (контейнера), производится с помощью малотеплопроводных кронштейнов или непосредственно на каркасе отсека летательного аппарата.

По согласованию с разработчиком защищаемого оборудования элементы СОТР могут крепиться на самом оборудовании.

15. При отсутствии специального крепления защищаемого оборудования ограждающие элементы СОТР должны быть выполнены в соответствии с формой этого оборудования. Свободное перемещение оборудования в этом случае исключено.

№ изм.
№ изм.

5346

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

16. При пересечении ограждающих стенок СОТР "тепловыми мостами" (вводами кабелей, электрожгутов, трубок с жидкостями или газами, подсоединяемыми к защищаемому оборудованию) не должно быть перегрева теплоаккумулирующего материала СОТР, защищаемого оборудования или воздуха вокруг него.

17. Примеры расположения элементов СОТР, "тепловых мостов" и защищаемого оборудования приведены в справочном приложении 4.

18. СОТР не требует специальных работ по техническому обслуживанию. Требования по эксплуатации СОТР должны соответствовать требованиям, предъявляемым к фюзеляжу летательного аппарата.

19. СОТР должна быть работоспособна при давлении окружающего воздуха от 1,3 до 130,0 кПа (от 0,013 до 1,300 кгс/см²), пониженной температуре среды минус 60 °С, повышенной влажности 98 %, при температуре пикс 35 °С.

20. При многократном использовании СОТР количество применений должно быть не менее 3000.

21. СОТР должна быть работоспособна в течение всего срока службы летательного аппарата.

22. При хранении и эксплуатации не должно быть воздействия кислот, щелочей, бензина и растворителей на элементы СОТР.

23. Выбор теплоаккумулирующего материала СОТР должен производиться, исходя из значений максимально допустимой температуры защищаемого оборудования или температуры оборудования в режиме термостатирования.

24. Теплоаккумулирующий материал СОТР должен обладать свойством принимать любое формообразование при нагреве его до температуры фазового превращения рабочего наполнителя.

25. Теплоаккумулирующий материал СОТР должен обладать стойкостью к теплосменам.

26. В процессе эксплуатации СОТР не должно быть вытекания рабочего наполнителя при нагреве теплоаккумулирующего материала.

27. Крепление теплоаккумулирующего материала СОТР должно проводиться с помощью крепежной панели с необходимой жесткостью для надежного удержания материала. Площадь поверхностей панели, прилегающих к материалу, должна составлять не менее 50 % от всей площади поверхности панели. Минимальная ширина перемычек панели, прилегающих к материалу, должна быть не менее 20 мм.

28. Выбор теплоизоляционного материала и внешнего покрытия поверхности СОТР производится в зависимости от температуры поверхности СОТР, конструкции и особенностей эксплуатации СОТР, температуры отсека и защищаемого

№ изм.	1
№ изв.	11723

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	5346

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочное

ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснение
Элемент оборудования	Негерметичный или термостатируемый прибор, аппарат, устройство, отдельные единицы бортового оборудования, установленные в отсеках летательного аппарата
Теплозащита	Предотвращение перегрева оборудования вследствие действия тепловых потоков от обшивки, двигателя и других нагретых деталей и агрегатов летательного аппарата
Охлаждение	Отвод тепла от оборудования с собственным тепловыделением с целью исключения их перегрева.
Термостатирование	Поддержание температуры оборудования или воздуха вокруг него в заданных пределах
Рабочий наполнитель теплоаккумулирующего материала	Основной ингредиент материала, аккумулирующий тепло за счет своего расплавления
Фазовое превращение рабочего наполнителя теплоаккумулирующего материала	Переход наполнителя из твердой фазы в жидкую при подводе тепла к материалу
Обратное фазовое превращение рабочего наполнителя теплоаккумулирующего материала	Переход наполнителя из жидкой фазы в твердую при отводе тепла от материала
Источник внешнего нагрева	Обшивка, каркас и другие нагретые детали конструкции отсека летательного аппарата, двигатель и разогреваемое бортовое оборудование
Критическая температура теплоаккумулирующего материала	Среднее арифметическое из значений температур обогреваемой поверхности шпангоута этого материала в момент начала и окончания плавления рабочего наполнителя

№ изм.

№ изв

5346

Изм. № дубликата

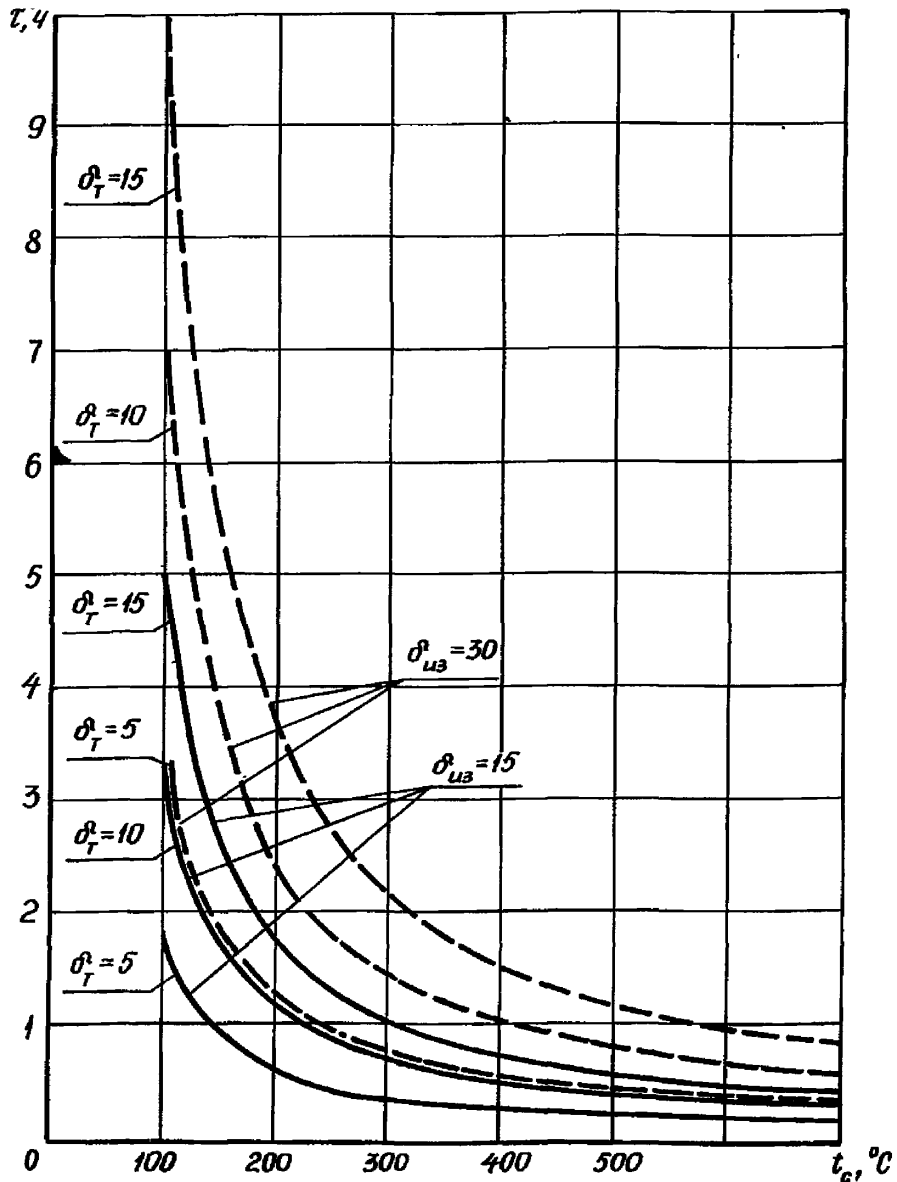
Изм. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

ЗАВИСИМОСТЬ ВРЕМЕНИ ПОЛЕТА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ
НАГРЕТЫХ СТЕНОК КОНСТРУКЦИИ В РЕЖИМАХ
ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ

1. Зависимость при критической температуре теплоаккумулирующего материала $t_k = 50^\circ\text{C}$ и коэффициенте теплопроводности теплоизоляционного материала $\lambda_{из} = 0,035 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ приведена на черт. 1.



δ_T - толщина теплоаккумулирующего материала, мм; $\delta_{из}$ - толщина теплоизоляционного материала, мм

Черт. 1

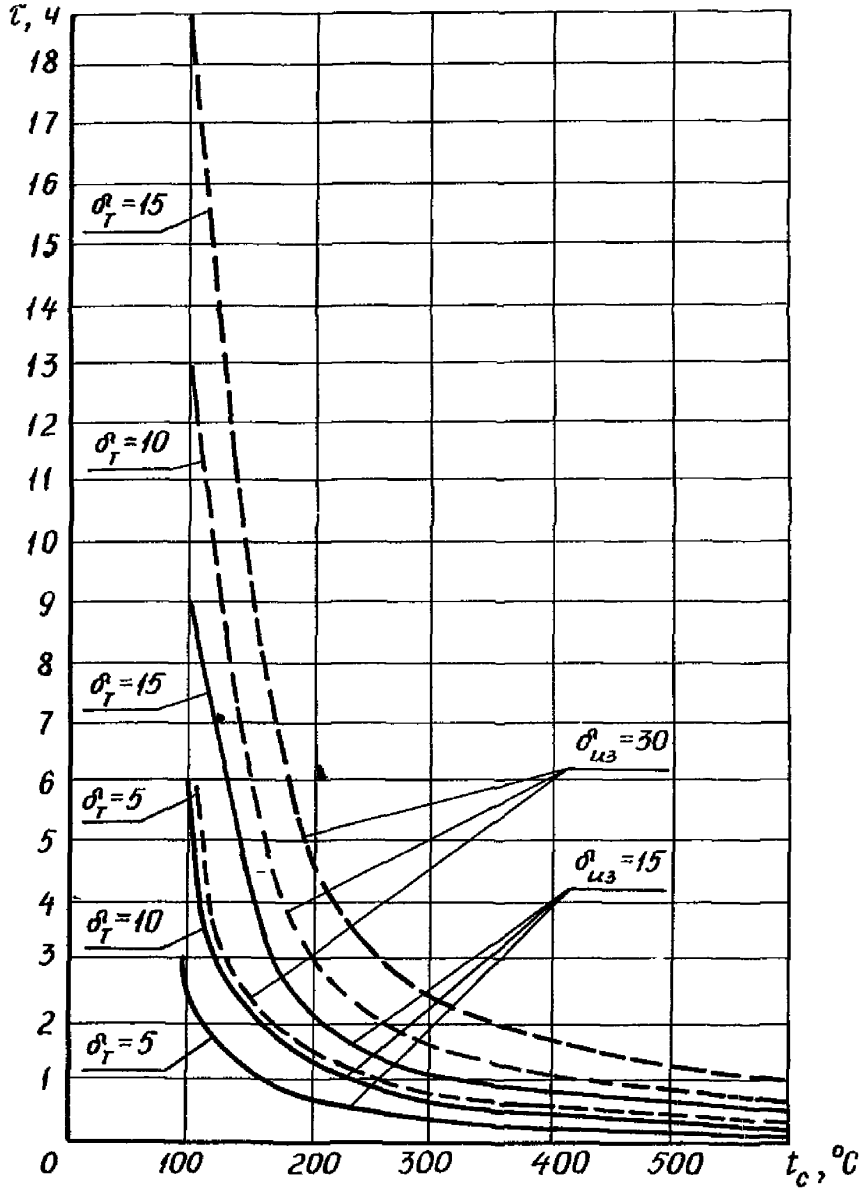
№ изм
№ изв

5946

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

2. Зависимость при критической температуре теплоаккумулирующего материала $t_k = 70^\circ\text{C}$ и коэффициенте теплопроводности теплоизоляционного материала $\lambda_{из} = 0,035 \text{ Вт/(м·К)}$ приведена на черт. 2.



δ_T — толщина теплоаккумулирующего материала, мм;
 $\delta_{из}$ — толщина теплоизоляционного материала, мм

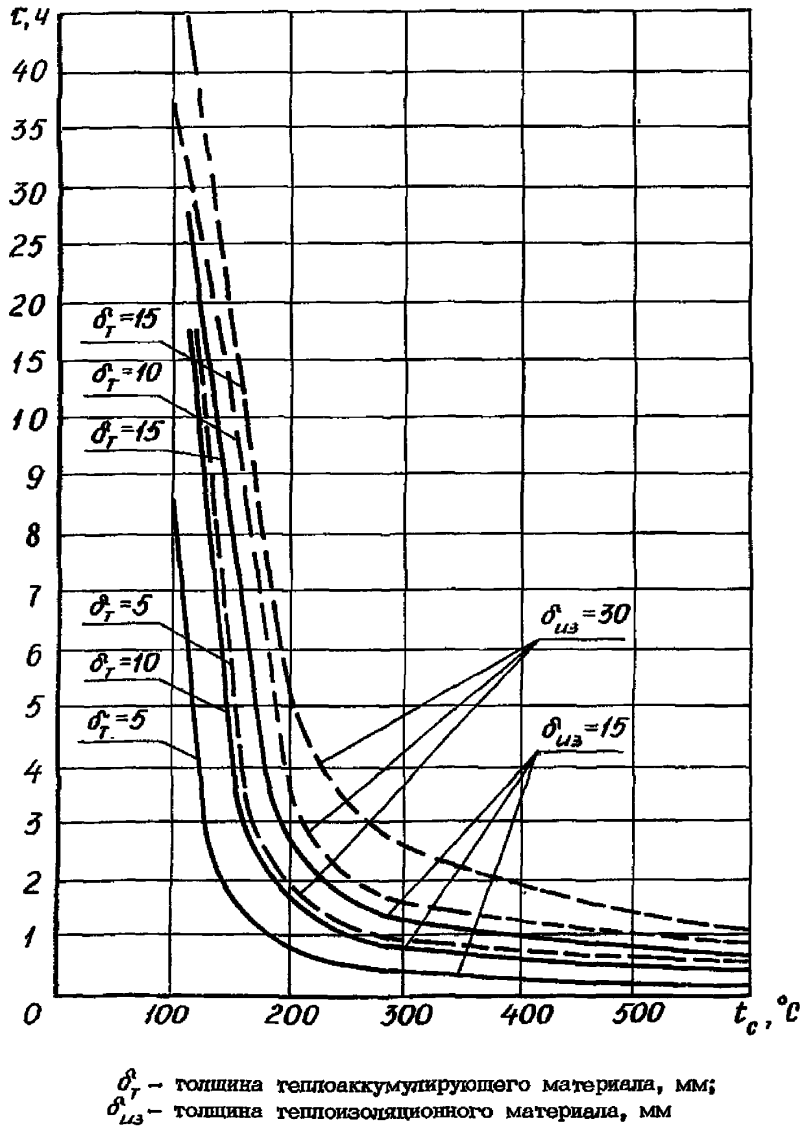
Черт. 2

№ изм.
 № изв

5846

Инв. № дубликата
 Инв. № подлинника

3. Зависимость при критической температуре теплоаккумулирующего материала $t_K = 90^\circ\text{C}$ и коэффициенте теплопроводности теплоизоляционного материала $\lambda_{из} = 0,035 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ приведена на черт. 3.



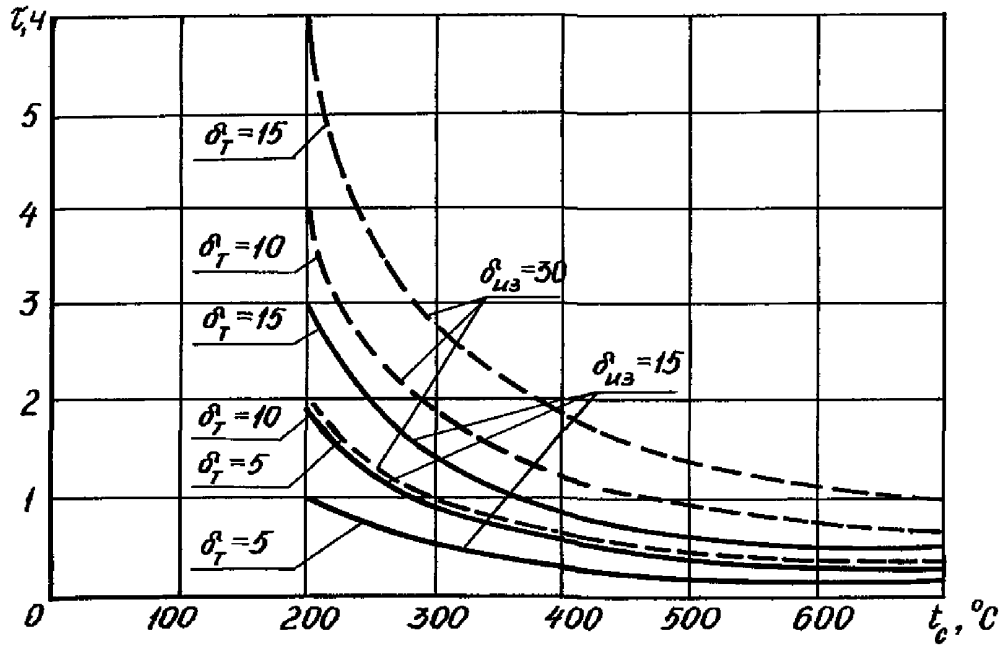
Черт. 3

4. Зависимость при критической температуре теплоаккумулирующего материала $t_K = 110^\circ\text{C}$ и коэффициенте теплопроводности теплоизоляционного материала $\lambda_{из} = 0,035 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ приведена на черт. 4.

№ изм	№ изв

5346

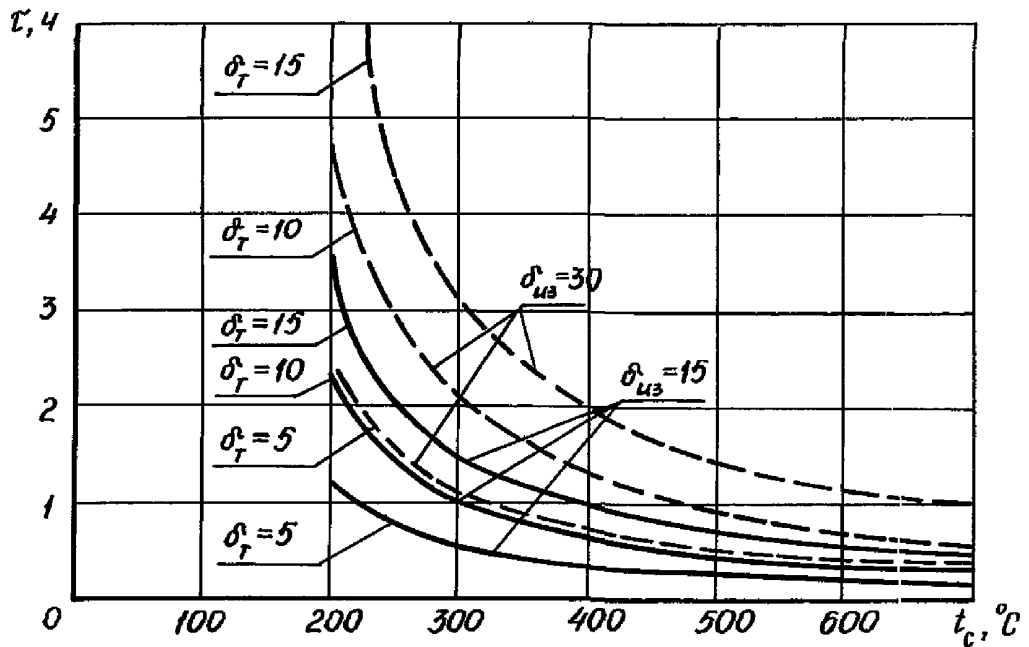
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника



δ_T - толщина теплоаккумулирующего материала, мм;
 $\delta_{из}$ - толщина теплоизоляционного материала, мм

Черт. 4

5. Зависимость при критической температуре теплоаккумулирующего материала $t_K = 130$ °С и коэффициенте теплопроводности теплоизоляционного материала $\lambda_{из} = 0,035$ Вт/(м·К) приведена на черт. 5.

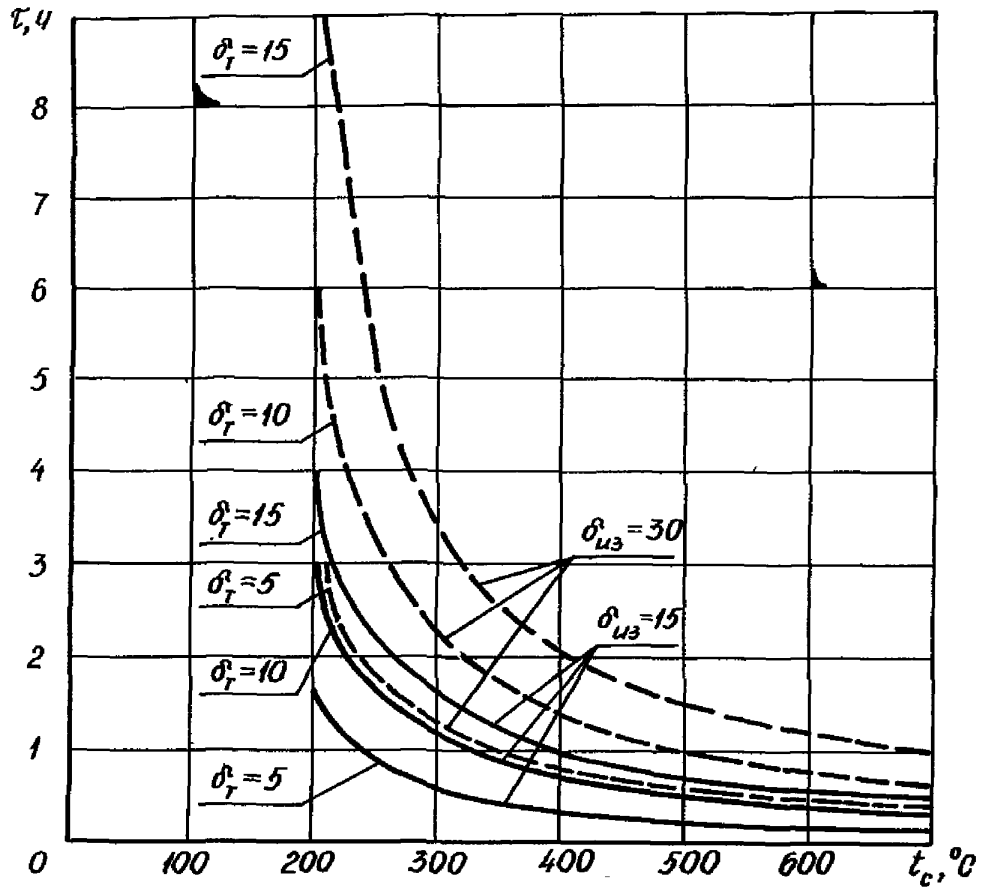


δ_T - толщина теплоаккумулирующего материала, мм;
 $\delta_{из}$ - толщина теплоизоляционного материала, мм

Черт. 5

№ изм.	№ изв.
Инв. № дубликата	Инв. № подлинника
	5346

6. Зависимость при критической температуре теплоаккумулирующего материала $t_{\kappa} = 140^{\circ}\text{C}$ и коэффициента теплоизоляционного материала $\lambda_{\text{из}} = 0,035 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ приведена на черт. 6.



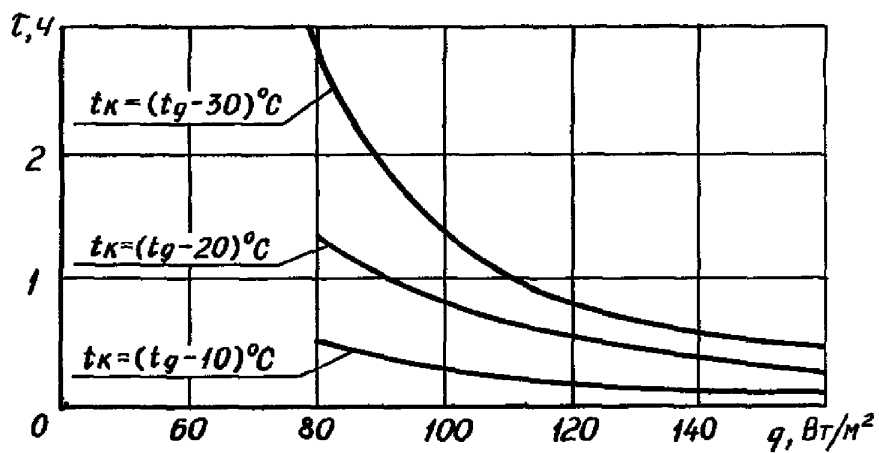
δ_T - толщина теплоаккумулирующего материала, мм;
 $\delta_{\text{из}}$ - толщина теплоизоляционного материала, мм

Черт. 6

№ изм.
 № изв.

Изм. № дубликата
 Изв. № подлинника
 5346

7. Зависимость времени полета от поверхностной плотности теплового потока в режимах охлаждения и термостатирования приведена на черт. 7.



t_g - допустимая температура оборудования; t_k - критическая температура теплоаккумулирующего материала

Черт. 7

№ изм.

№ изв

ив. № дубликата

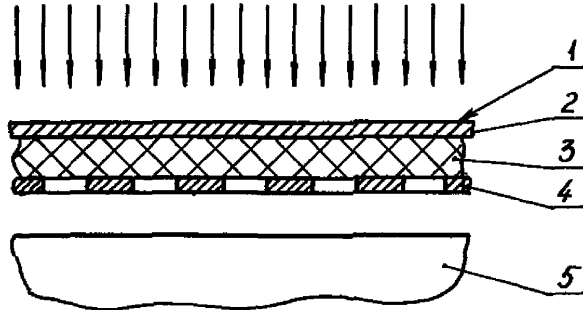
ив. № подлинника

5346

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
ОбязательноеПОДБОР ЭЛЕМЕНТОВ СОТР И ИХ РАСПОЛОЖЕНИЕ
ОТНОСИТЕЛЬНО ЗАЩИЩАЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Примеры расположения элементов СОТР приведены на черт. 1 - 8.

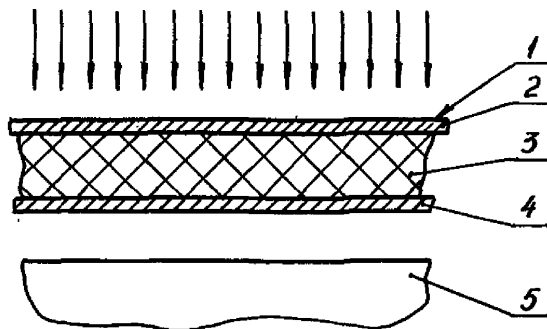
Тепловой поток



1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - стенка несущая - металл, выклейка, КАСТ; 3 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 4 - панель крепежная - металл, выклейка, КАСТ; 5 - защищаемое оборудование

Черт. 1

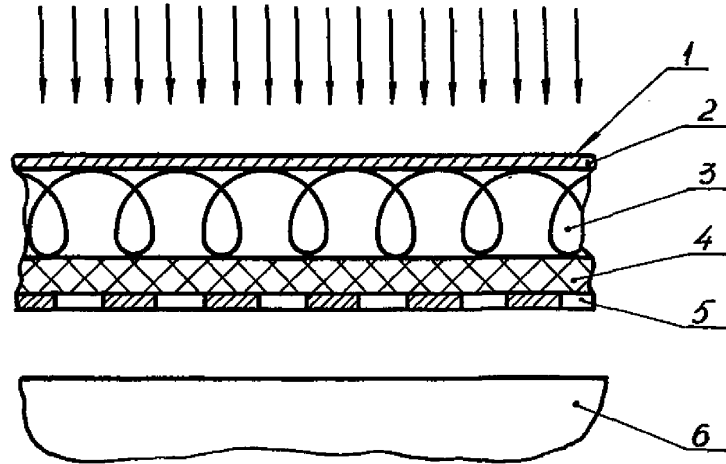
Тепловой поток



1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - стенка несущая внешняя - металл, выклейка, КАСТ; 3 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 4 - стенка несущая внутренняя - металл, выклейка, КАСТ; 5 - защищаемое оборудование

Черт. 2

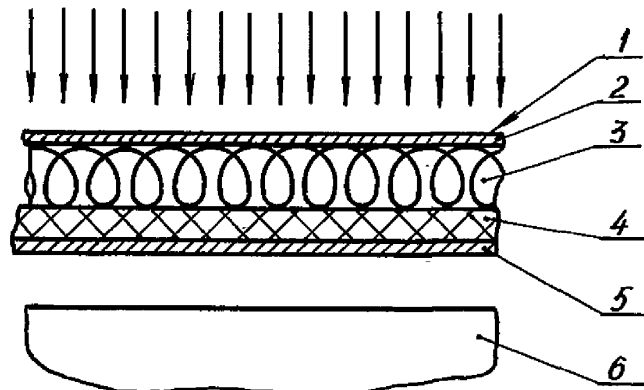
Тепловой поток



1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - стенка несущая - металл, выклейка, КАСГ; 3 - теплоизоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан; 4 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 5 - панель крепежная - металл, выклейка, КАСГ; 6 - защищаемое оборудование

Черт. 3

Тепловой поток



1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - стенка несущая внешняя - металл, выклейка, КАСГ; 3 - теплоизоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан; 4 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 5 - стенка несущая внутренняя - металл, выклейка, КАСГ; 6 - защищаемое оборудование

Черт. 4

№ изм.

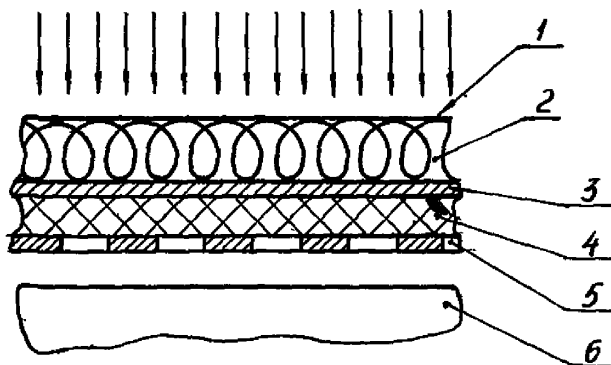
№ изв.

5346

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

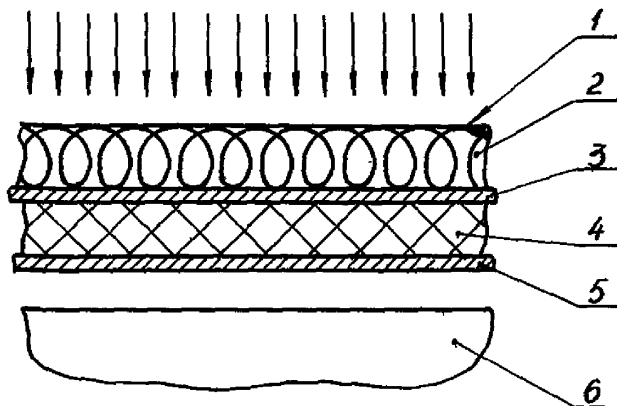
Тепловой поток



- 1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - тепло-
изоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан;
3 - стенка несущая - металлы, выклейка, КАСТ;
4 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ;
5 - панель крепежная - металлы, выклейка, КАСТ;
6 - защищаемое оборудование

Черт. 5

Тепловой поток



- 1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - тепло-
изоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан;
3 - стенка несущая внешняя - металлы, выклейка, КАСТ;
4 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ;
5 - стенка несущая внутренняя - металлы, выклейка,
КАСТ; 6 - защищаемое оборудование

Черт. 6

№ изм.

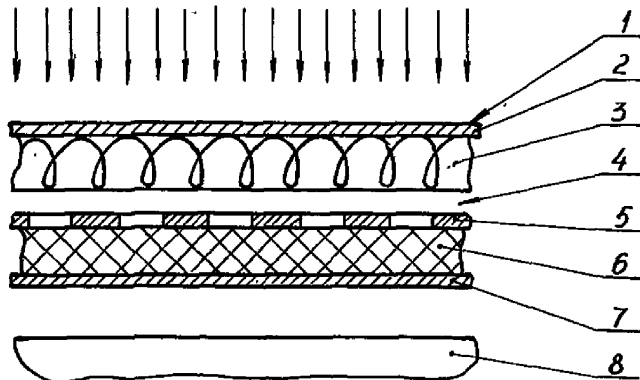
№ изв.

5346

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

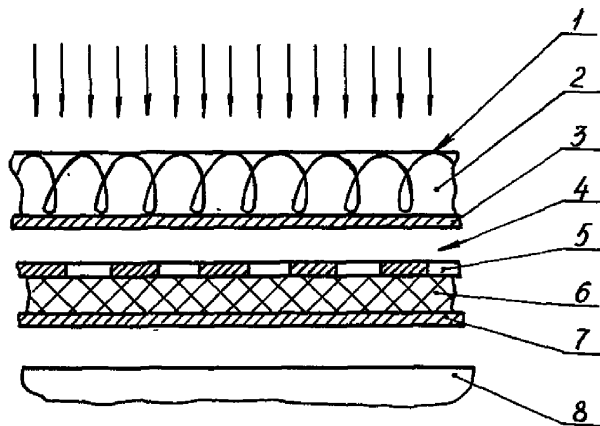
Тепловой поток



1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - стенка несущая внешняя - металл, выклейка, КАСТ; 3 - теплоизоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан; 4 - воздушный зазор; 5 - панель крепежная - металл, выклейка, КАСТ; 6 - материал теплоаккумулирующий ТАМ-ИГИ; 7 - стенка несущая внутренняя - металл, выклейка, КАСТ; 8 - защищаемое оборудование

Черт. 7

Тепловой поток



1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - теплоизоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан; 3 - стенка несущая внешняя - металл, выклейка, КАСТ; 4 - воздушный зазор; 5 - панель крепежная - металл, выклейка, КАСТ; 6 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 7 - стенка несущая внутренняя - металл, выклейка КАСТ; 8 - защищаемое оборудование

Черт. 8

№ изм.

№ изв.

5846

Инв. № дубликата

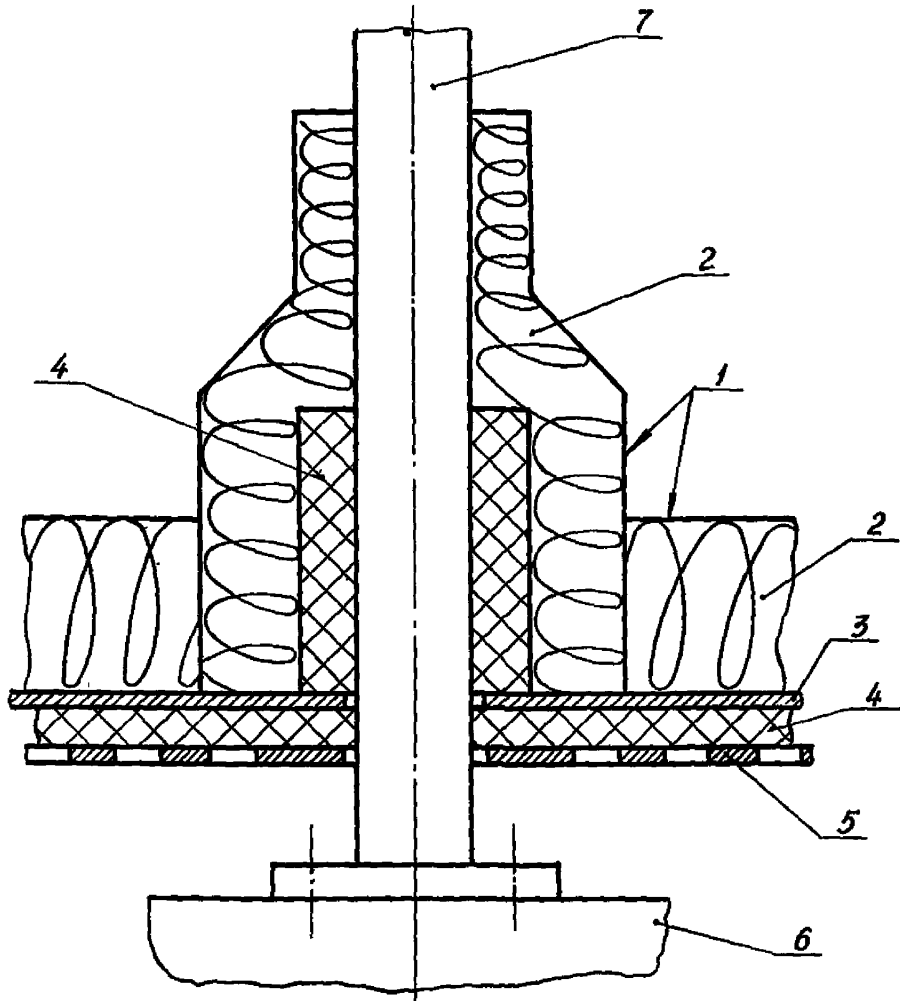
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочное

ПРИМЕРЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СОТР,
 "ТЕПЛОВЫХ МОСТОВ" И ЗАЩИЩАЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Схемы установки элементов СОТР приведены на черт. 1 - 4.



1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - теплоизоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан; 3 - стенка несущая - металлы, выклейка, КАСТ; 4 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 5 - панель крепежная - металлы, выклейка, КАСТ; 6 - защищаемое оборудование; 7 - элемент крепления защищаемого оборудования

Черт. 1

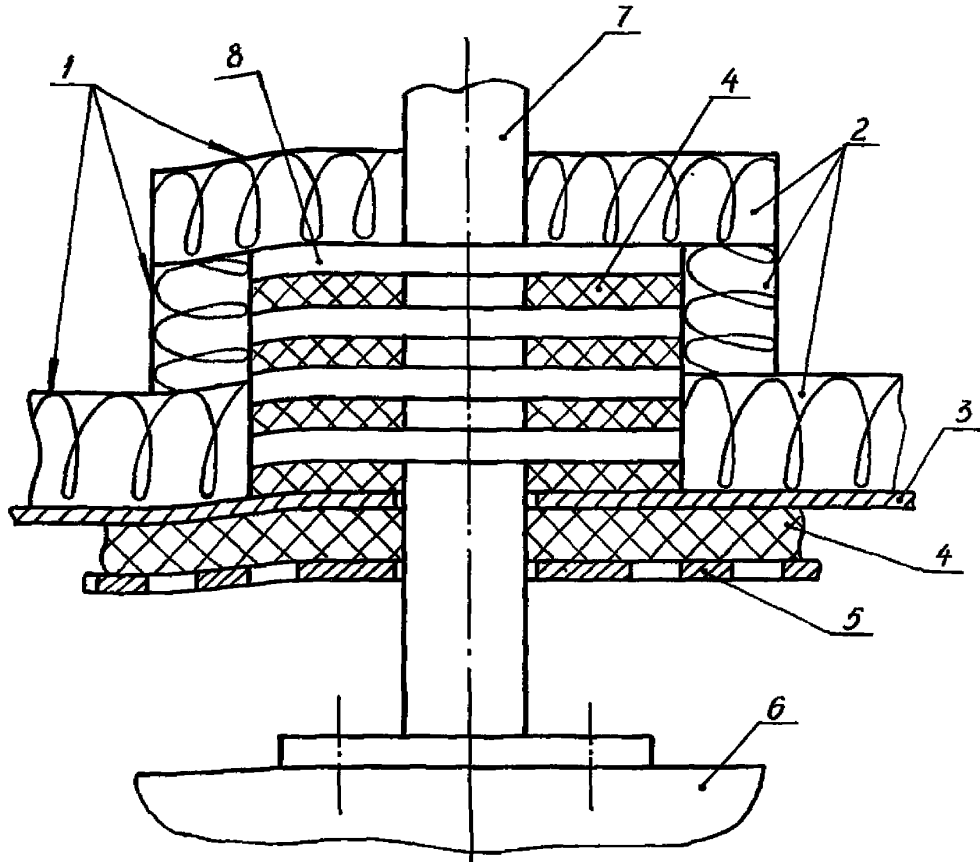
№ изм.

№ изв.

БЗ46

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника



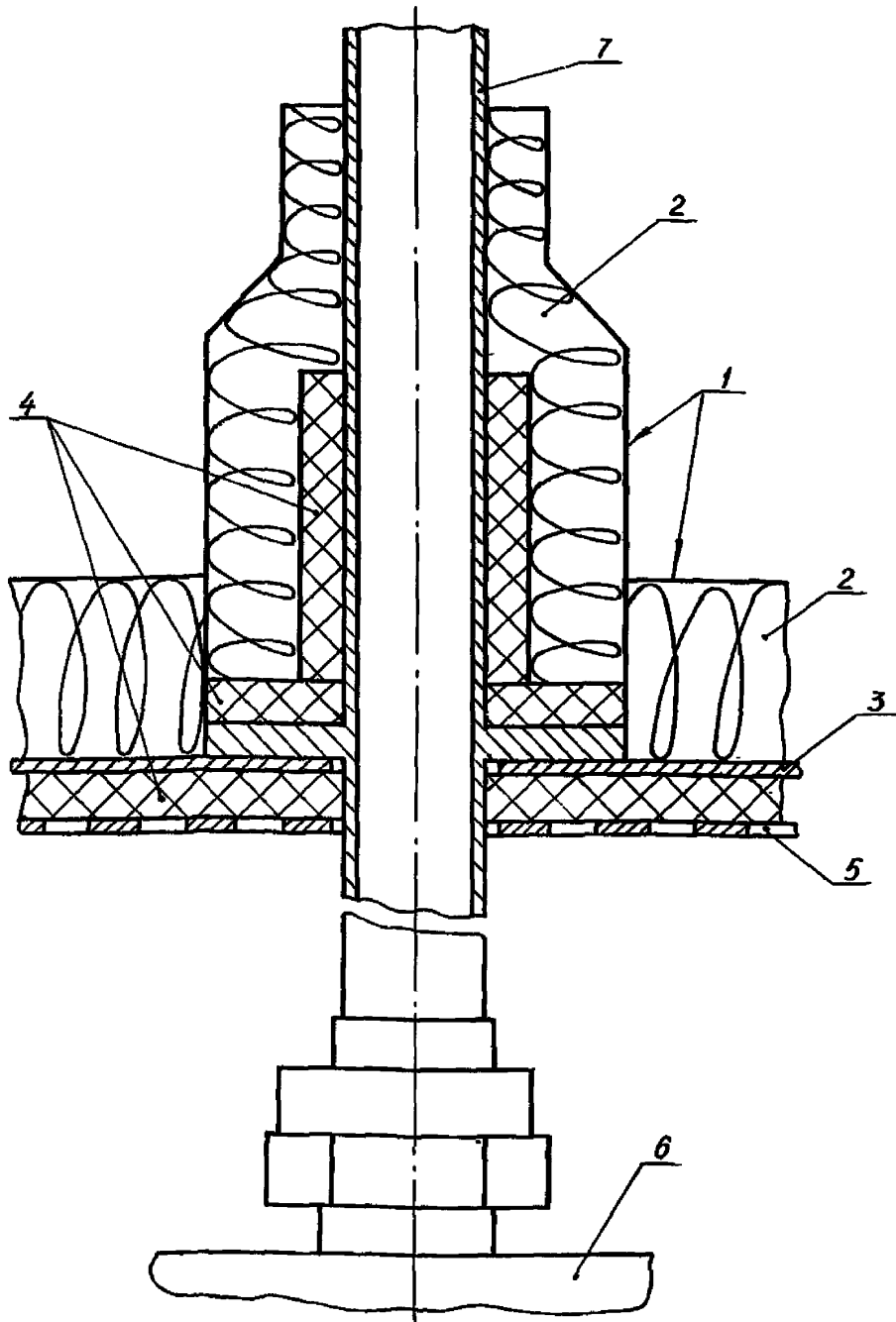
1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - теплоизоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан; 3 - стенка несущая - металл, выклейка, КАСТ; 4 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 5 - панель крепежная - металл, выклейка, КАСТ; 6 - защищаемое оборудование; 7 - элемент крепления защищаемого оборудования; 8 - ребрение элемента крепления

Черт. 2

№ изм.
№ изв.

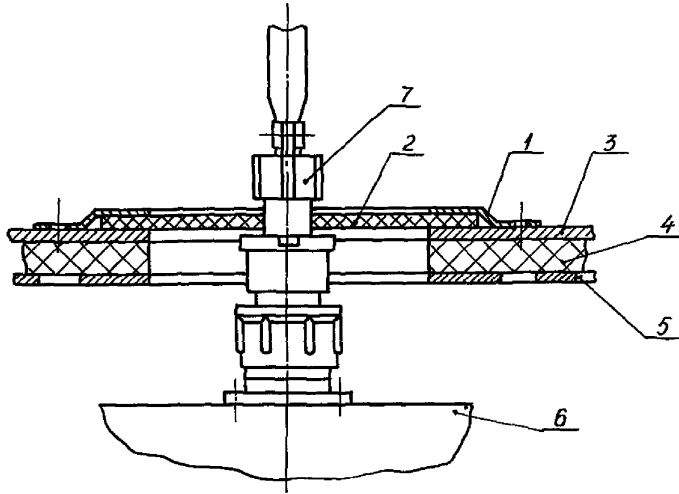
5346

Изм. № 001
Изм. № 002



1 - покрытие с низкой степенью черноты; 2 - теплоизоляция - АТМ-1, АТМ-10, пенополиуретан, изолан; 3 - стенка несущая - металл, выкладка, КАСТ; 4 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 5 - панель крепежная - металл, выкладка, КАСТ; 6 - защищаемое оборудование; 7 - трубопровод

Черт. 3



1 - окантовка (шайба с подштамповкой); 2 - диафрагма уплотняющая - резина;
 3 - стенка несущая - металл, выклейка, КАСТ; 4 - материал теплоаккумулирующий - ТАМ-ИГИ; 5 - панель крепежная - металл, выклейка, КАСТ; 6 - защищаемое оборудование; 7 - шгелсельный разъем

Черт. 4

№ изм.
№ изв

ЭС48

ив. № дубликата
ив. № подлинника