**Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.405-93
"Система проектной документации для строительства.
Правила выполнения рабочей документации тепловой изоляции
оборудования и трубопроводов"
(принят Межгосударственной научно-технической комиссией
по стандартизации и техническому нормированию
в строительстве 10 ноября 1993 г.)**

**System of building design documents. Rules of carrying out of workingof heat insulation of equipment and pipelines**

Дата введения 1 июля 1994 г.

Введен впервые

*Межгосударственный стандарт подлежит введению в действие на территории РФ национальным органом по стандартизации*

 [1. Область применения](#sub_1)

 [2. Нормативные ссылки](#sub_2)

 [3. Общие положения](#sub_3)

 [4. Общие данные по рабочим чертежам](#sub_4)

 [5. Чертежи тепловой изоляции](#sub_5)

 [6. Ведомость техномонтажная](#sub_6)

 [7. Спецификация оборудования](#sub_7)

 [8. Эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий](#sub_8)

 [Приложение А. Пример выполнения чертежа тепловой изоляции](#sub_1000)

 [Приложение Б. Ведомость техномонтажная. Форма 1](#sub_2000)

 [Приложение В. Перечень обозначений, применяемых в техномонтажной](#sub_3000)

 ведомости при заполнении графы "Назначение и

 расположение"

 [Приложение Г. Титульный лист. Форма 2](#sub_4000)

**1. Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает состав и правила оформления рабочей документации тепловой изоляции наружной поверхности трубопроводов и оборудования зданий и сооружений различного назначения.

**2. Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 21.101-93 СПДС. Основные требования к рабочей документации

*Взамен ГОСТ 21.101-93 постановлением Госстроя РФ от 29 декабря 1997 г. N 18-75 введен в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.101-97 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации"*

ГОСТ 21.109-80 СПДС. Ведомости потребности в материалах

ГОСТ 21.110-82 СПДС. Спецификация оборудования

ГОСТ 21.111-84 СПДС. Ведомости объемов строительных и монтажных работ

*Взамен ГОСТ 21.109-80, ГОСТ 21.110-82 и ГОСТ 21.111-84 постановлением Минстроя РФ от 5 июня 1995 г. N 18-55 введен в действие ГОСТ 21.110-95*

ГОСТ 17314-81 Устройства для крепления тепловой изоляции стальных сосудов и аппаратов. Конструкция и размеры. Технические требования

**3. Общие положения**

3.1 Рабочую документацию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 21.101 и других взаимосвязанных стандартов Системы проектной документации для строительства.

*Взамен ГОСТ 21.101-93 постановлением Госстроя РФ от 29 декабря 1997 г. N 18-75 введен в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.101-97 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации"*

3.2 В состав рабочей документации тепловой изоляции включают:

- рабочие чертежи, предназначенные для производства монтажных работ (основной комплект рабочих чертежей марки ТИ);

- ведомость техномонтажную в соответствии с разделом 6;

- спецификацию оборудования по ГОСТ 21.110;

- ведомость потребности в материалах по ГОСТ 21.109[\*](#sub_1111);

*Взамен ГОСТ 21.109-80 постановлением Минстроя РФ от 5 июня 1995 г. N 18-55 введен в действие ГОСТ 21.110-95*

- ведомости объемов строительных и монтажных работ по ГОСТ 21.111[\*](#sub_1111);

*Взамен ГОСТ 21.111-84 постановлением Минстроя РФ от 5 июня 1995 г. N 18-55 введен в действие ГОСТ 21.110-95*

- эскизные чертежи общих видов нетиповых теплоизоляционных конструкций, изделий, устройств (далее - эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий), предназначенные для разработки конструкторской документации.

3.3 В состав основного комплекта рабочих чертежей марки ТИ включают:

- общие данные по рабочим чертежам;

- чертежи (виды, планы, разрезы) тепловой изоляции.

3.4 Позиционные обозначения (марки) оборудования (установок, блоков), систем, трубопроводов, арматуры и других элементов принимают по соответствующим рабочим чертежам (технологическим, тепломеханическим, санитарно-техническим и др.), на основании которых разрабатывают чертежи тепловой изоляции.

3.5 При незначительном объеме работ по тепловой изоляции трубопроводов и применении типовых решений допускается не выполнять основной комплект рабочих чертежей марки ТИ.

В этом случае соответствующие указания о выполнении работ, составе теплоизоляционных конструкций и техномонтажную ведомость (при необходимости) приводят на листе общих данных основного комплекта, содержащего рабочие чертежи трубопроводов, подлежащих изоляции.

**4. Общие данные по рабочим чертежам**

4.1 Общие данные по рабочим чертежам марки ТИ выполняют по ГОСТ 21.101.

4.2 В общих указаниях, кроме сведений, предусмотренных ГОСТ 21.101, приводят:

*Взамен ГОСТ 21.101-93 постановлением Госстроя РФ от 29 декабря 1997 г. N 18-75 введен в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.101-97 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации"*

- расчетную температуру окружающего воздуха;

- результаты теплотехнических расчетов (при необходимости);

- коэффициенты уплотнения теплоизоляционных материалов;

- требования к изготовлению и монтажу тепловой изоляции оборудования и трубопроводов (допускается приводить на соответствующих чертежах тепловой изоляции);

- назначение изоляции для отдельных видов оборудования и трубопроводов, а также сведения по расположению тепловой изоляции в соответствии с [6.2, перечисление ж.](#sub_6266)

**Примеры**

1 Тепловая изоляция трубопроводов с температурой веществ от плюс 50 до плюс 240°С предусмотрена с целью соблюдения норм плотности теплового потока.

2 Тепловая изоляция воздуховодов с температурой от плюс 5 до минус 20°С, расположенных в помещении, предусмотрена с целью предотвращения конденсации влаги на поверхности теплоизоляционной конструкции.

**5. Чертежи тепловой изоляции**

5.1 На чертежах тепловой изоляции (видах, планах и разрезах) наносят и указывают:

- координационные оси здания (сооружения)[\*\*](#sub_2222);

- изолируемое оборудование (установки, блоки), трубопроводы, воздуховоды, газоходы, а также строительные конструкции[\*\*](#sub_2222);

- отметки чистых полов этажей (площадок), уровней основных элементов оборудования[\*\*](#sub_2222);

- размерные привязки оборудования (установок, блоков), трубопроводов, воздуховодов, газоходов, опор к координационным осям здания (сооружения)[\*\*](#sub_2222);

- габаритные размеры оборудования;

- наружные размеры сечения трубопроводов и их элементов;

- толщину теплоизоляционного слоя в конструкции (при двух и более теплоизоляционных слоях указывают толщину каждого слоя);

- размерные привязки элементов крепления тепловой изоляции к элементам оборудования, трубопроводов, если они не определены требованиями ГОСТ 17314. При необходимости размерную привязку элементов крепления выполняют на отдельном чертеже;

- слои тепловой изоляции (тепло- и пароизоляционный, покровный) и их крепления с привязкой к элементам теплоизоляционной конструкции;

- позиционные обозначения элементов теплоизоляционных конструкций на полке линии-выноски;

- позиционные обозначения (марки) оборудования (установок, блоков), систем, трубопроводов, воздуховодов, газоходов;

Пример выполнения чертежа тепловой изоляции приведен в [приложении А](#sub_1000).

5.2 На видах, планах и разрезах теплоизоляционные конструкции, изделия, устройства изображают упрощенно сплошной толстой основной линией.

Оборудование (установки, блоки), трубопроводы, воздуховоды, газоходы и строительные конструкции на видах, планах и разрезах изображают сплошной тонкой линией.

Элементы крепления составных частей теплоизоляционной конструкции или их соединения между собой изображают, как правило, на узлах видов, планов или разрезов.

5.3 К каждому чертежу тепловой изоляции оборудования (установки, блока), трубопровода, воздуховода, газохода и других элементов составляют спецификацию по форме 7 или 8 ГОСТ 21.101.

*Взамен ГОСТ 21.101-93 постановлением Госстроя РФ от 29 декабря 1997 г. N 18-75 введен в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.101-97 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации"*

5.4 Элементы теплоизоляционной конструкции записывают в спецификацию в следующей последовательности:

- изделия теплоизоляционные;

- материалы теплоизоляционные, пароизоляционные, покровного слоя;

- изделия крепежные.

5.5 В спецификации указывают:

- в графах "Кол." и "Масса ед., кг" - объем и массу теплоизоляционного материала (для уплотняющегося материала - объем и массу указывают с учетом уплотнения);

- в графе "Примечание" - единицы измерения и другие необходимые данные.

**6. Ведомость техномонтажная**

6.1 Ведомость техномонтажную (ВТ) выполняют по форме 1, [приложение Б](#sub_2000).

6.2 В графах ВТ указывают:

а) в графе "Марка, поз." - обозначение изолируемого оборудования (установки, блока), системы, трубопровода, элемента трубопровода, арматуры, фланцевого соединения согласно [3.4](#sub_34);

б) в графе "Наименование":

- для оборудования - наименование, тип, марку (для оборудования сложной конфигурации - площадь поверхности, подлежащей изоляции);

- для трубопровода, воздуховода, газохода - наименование, начальную и конечную точки трубопровода, воздуховода, газохода или их участков, подлежащих изоляции;

- для арматуры - тип, диаметр условного прохода;

в) в графе "Размеры: наружный диаметр или сечение, мм":

- для оборудования, трубопровода, воздуховода, газохода цилиндрической формы - наружный диаметр;

- для оборудования, воздуховода, газохода прямоугольного сечения - наружные размеры сечения;

г) в графе "Размеры: длина, высота, м" - длину (высоту) подлежащих изоляции участков горизонтального или вертикального оборудования, трубопровода, воздуховода, газохода.

Для оборудования сложной конфигурации, арматуры, фланцевых соединений графу "Размеры" не заполняют;

д) в графе "Кол." - количество изолируемых элементов трубопровода, оборудования, арматуры и т.п.;

е) в графе "Температура вещества, °С" - температуру теплоносителя. Для обогреваемых трубопроводов и оборудования указывают также температуру теплоносителя трубопровода-спутника;

ж) в графе "Назначение и расположение" - назначение теплоизоляционной конструкции и расположение изолируемых оборудования, трубопровода, воздуховода, газохода в соответствии с заданием на проектирование. Для оборудования и трубопроводов (воздуховодов, газоходов), размещенных в одинаковых условиях, расположение не указывают. В этом случае сведения по расположению тепловой изоляции помещают в общих указаниях, входящих в состав общих данных по рабочим чертежам марки ТИ. Перечень обозначений, применяемых в техномонтажной ведомости для заполнения графы "Назначение и расположение", приведен в [приложении В](#sub_3000);

и) в графе "Наименование (обозначение)" - наименование или обозначение теплоизоляционной конструкции в соответствии с документацией на конструкцию. Допускается приводить наименование материала слоев тепловой изоляции;

к) в графе "Толщина слоя, мм, теплоизоляционного" - толщину каждого слоя из разнородных теплоизоляционных материалов или толщину индустриальной теплоизоляционной конструкции; для уплотняющихся материалов - толщину после уплотнения. Допускается указывать общую толщину слоев из однородных теплоизоляционных материалов;

л) в графе "Толщина слоя, мм, покровного" - толщину металлического покровного слоя. Для неметаллических покровных слоев графу не заполняют;

м) в графе "Поверхность, м2" - расчетную наружную поверхность покровного слоя;

н) в графе "Объем теплоизоляционного слоя, м3" - объем теплоизоляционных слоев по каждому слою в отдельности;

п) в графе "Обозначение документа" - обозначение документа на теплоизоляционную конструкцию;

р) в графе "Примечание" - дополнительные сведения.

6.3 ВТ выполняют, как правило, отдельным документом с присвоением самостоятельного обозначения, состоящего из обозначения основного комплекта рабочих чертежей и (через точку) шифра ВТ, например, 2345-11-ТИ.ВТ.

При выполнении ВТ отдельным документом первым листом является титульный лист. Титульный лист выполняют по форме 2, приложение Г.

Допускается титульный лист не выполнять. В этом случае на первом листе ВТ наносят основную надпись по форме 3 ГОСТ 21.101.

*Взамен ГОСТ 21.101-93 постановлением Госстроя РФ от 29 декабря 1997 г. N 18-75 введен в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.101-97 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации"*

**7. Спецификация оборудования**

7.1 В спецификацию оборудования (СО) конструкции изделия и материалы записывают по группам в следующей последовательности;

- конструкции (изделия) теплоизоляционные;

- материалы теплоизоляционные;

- материалы пароизоляционные;

- материалы покровного слоя;

- другие материалы.

Изделия крепежные (болты, гайки, шайбы, прокладки) в СО не включают.

7.2 В графе "Наименование" перед наименованиями конструкций, изделий и материалов, включенных в СО, указывают порядковый номер их записи в СО. Графу "Поз." не заполняют.

7.3 В СО принимают следующие единицы измерений:

- конструкции (изделия) - шт.;

- материалы теплоизоляционные - м3;

- материалы пароизоляционные и покровного слоя - м2;.

- другие материалы - кг.

**8. Эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий**

8.1 Эскизные чертежи выполняют в объеме задания, необходимого для разработки конструкторской документации.

8.2 Эскизный чертеж должен содержать:

- изображения изделия (виды, разрезы, сечения), технические требования и надписи, необходимые для понимания устройства изделия;

- наименования составных частей изделия;

- размеры и другие наносимые на изображения данные.

8.3 Изображения нетипового изделия выполняют с максимальными упрощениями.

8.4 Наименования составных частей нетипового изделия на эскизном чертеже указывают на полках линий-выносок.

8.5 В технических требованиях приводят:

- требования к разрабатываемому изделию и применяемым материалам;

- требования к изготовлению, монтажу и окраске;

- особые требования к изделию, например кислотостойкость.

8.6 Эскизному чертежу присваивают самостоятельное обозначение, состоящее из обозначения основного комплекта рабочих чертежей по ГОСТ 21.101, через точку шифра Н и порядкового номера эскизного чертежа.

*Взамен ГОСТ 21.101-93 постановлением Госстроя РФ от 29 декабря 1997 г. N 18-75 введен в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.101-97 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации"*

Пример - 2345-11-ТИ.Н1; 2345-11-ТИ.Н2

──────────────────────────────

\* Выполняют при наличии указаний в договоре на выполнение проектных работ

\*\* Указывают при необходимости

**Приложение А**

**(справочное)**

**Пример выполнения чертежа тепловой изоляции**

****

"Пример выполнения чертежа тепловой изоляции"

**Приложение Б**

**(обязательное)**

**Ведомость техномонтажная**

****

"Ведомость техномонтажная"

**Приложение В**

**(обязательное)**

**Перечень обозначений, применяемые в техномонтажной ведомости
при заполнении графы "Назначение и расположение"**

****

┌───────────────────────────────────────────────┬───────────────────────┐

│ Наименование │ Обозначение │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│ Назначение │ │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│Соблюдение норм плотности теплового потока │ СН │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│Соблюдение требований безопасности │ ТБ │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│Сохранение заданной температуры │ СТ │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│Предотвращение конденсации влаги на поверхности│ ПК │

│изоляции или внутренней поверхности│ │

│изолируемого оборудования или трубопровода │ │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│Предотвращение замерзания или увеличения│ З │

│вязкости вещества │ │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│ Расположение │ │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│На открытом воздухе │ О │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│В помещении │ П │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│В тоннеле │ Т │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│В канале │ К │

├───────────────────────────────────────────────┼───────────────────────┤

│В техническом подполье │ ТП │

└───────────────────────────────────────────────┴───────────────────────┘

"Титульный лист. Форма 2"

**Приложение Г**

**(обязательное)**

 **Титульный лист**

 **Форма 2**

 ┌───┬──┬────────────────────────────────────────────────────────────┐

 │ │ 5│ │

 │ │ └────┬────────────────────────────────────────────────────┐ │

 │ │ │ Наименование Министерства (ведомства), в систему │ │

 │ │ │ которого входит организация, составившая документ[\*](#sub_11111) │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ Наименование организации, составившей документ │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ ├── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ─┤ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ ┌─ ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ┐ │ │

 │ │ │ │ Наименование предприятия, │ │ │

 │ │ │ │ здания (сооружения) │ │ │

 │ │ │ └─ ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ┘ │ │

 │ │ 20 │ │5 │

 │ ├───────┤ ├──┤

 │ │ │ │ │

 │ │ │ Ведомость техномонтажная │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ │ ┌─ ── ── ── ── ── ── ── ── ── ───┐ │ │

 │ │ │ │ Обозначение техномонтажной │ │ │

 │ │ │ │ ведомости │ │ │

 │ │ │ └─ ── ── ── ── ── ── ── ── ── ───┘ │ │

 │ │ │ │ │

 │ │ ┌─────┤ │ │

 297│ │ │До- │ ┌─ ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ──┐ │ │

 │ │ │пол- │ │ Главный инженер проекта \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ │ │ │

 │ │ │ни- │ │ (подпись) (фамилия) │ │ │

 │ │ │те- │ └─ ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── ──┘ │ │

 │ │ │льные│ │ │

 │ │ │гра- │ │ │

 │ │ │фы │ │ │

 │ │ │по │ ┌─ ── ── ── ── ── ──┐ │ │

 │ │ │ГОСТ │ │ Год издания │ │ │

 │ │ │21. │ └─ ── ── ── ── ── ──┘ │ │

 │ │ │101 │ │ │

 │ │ │ │ │ │

 │ │ └───┬─┴────────────────────────────────────────────────────┘ │

 │ │ 5 │ │

 └───┼─────┴─────────────────────────────────────────────────────────┤

 │ 210 │

 └───────────────────────────────────────────────────────────────┘

──────────────────────────────

\* Допускается не указывать наименование министерства (ведомства)