



АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ХОТПАЙП

Изделия теплоизоляционные
из базальтовой ваты и комплектующие
в теплоизоляционных конструкциях
трубопроводов и промышленного
оборудования

- ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ
- МАТЫ ЛАМЕЛЬНЫЕ
- ОКОЖУШКА МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ
- МАГИСТРАЛЬНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
- ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ
- МАТЫ ПРОШИВНЫЕ
- ОПОРНЫЕ КОЛЬЦА



ТР 12191-ТИ.2025

Завод ХОТПАЙП производит вырезные цилиндры и маты из минеральной ваты, фасонные изделия из минеральной ваты (отводы, тройники, переходы, заглушки), каркасные кольца, подвесы, а также металлические кожухи для теплоизоляции трубопроводов, промышленного оборудования и емкостей с 2008 года.

Стремясь повысить эффективность теплоизоляции и удобство монтажа, инженеры завода во главе с его основателем Алексеем Кузнецовым создали и внедрили ряд изобретений. Это положило начало серийному выпуску новых теплоизоляционных изделий. Так на российском рынке впервые появились минераловатные цилиндры с уникальным самофиксирующимся тепловым замком, отводы и тройники заводского производства, монтажные каркасные кольца, высокотемпературная теплоизоляция и другие инновационные продукты ХОТПАЙП.

Технические решения содержат рекомендации по применению следующих материалов и изделий производства ХОТПАЙП (ООО "Новольвовский завод теплоизоляционных материалов"):

- цилиндры минераловатные ХОТPIPE SP (кашированные фольгой НГ или Г1, с усиленным защитным покрытием Outside и без покрытия, высокотемпературные);
- цилиндры минераловатные плоские ХОТPIPE FP (кашированные фольгой Г1 и с усиленным защитным покрытием Outside);
- цилиндры ламельные ХОТPIPE SP-LM (кашированные фольгой Г1 и с усиленным защитным покрытием Outside);
- маты минераловатные прошивные ХОТPIPE WM с покрытием металлической сеткой (кашированные фольгой НГ и без покрытия, высокотемпературные);
- маты минераловатные прошивные ХОТPIPE ME (кашированные фольгой НГ и без покрытия, высокотемпературные);
- маты ламельные ХОТPIPE LM (кашированные фольгой Г1 и с усиленным защитным покрытием Outside);
- системы теплоизоляции магистральных трубопроводов ХОТПАЙП ПР-СТ, ПР-СТ-УМ, ПР-МЕ;
- коробка с теплоизоляционным слоем и без для запорной арматуры и фланцев ХОТPIPE O-ME;
- подвесы с каучуковой теплоизоляцией для трубопроводов ХОТPIPE S;
- кольца каркасные ХОТPIPE Ring;
- кожуха металлическая для трубопроводов, фланцевых соединений и арматуры ХОТPIPE O-ME;
- кольца опорно-разгрузочные ХОТПАЙП ОК.

в конструкциях тепловой изоляции горизонтальных, вертикальных трубопроводов с положительными и отрицательными температурами, отводов, фланцевых соединений трубопроводов и арматуры, промышленного оборудования, резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, резервуаров холодной воды.

В технических решениях приведены методики расчета толщины тепловой изоляции в зависимости от ее назначения в конструкциях тепловой изоляции.

Технические решения разработаны в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» с учетом требований пожарной безопасности и других нормативных документов.

При применении настоящих рекомендаций следует соблюдать обязательные требования строительных, санитарных, пожарных, технологических, экологических и других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим порядком.

Раздел	Содержание	Стр.
Общие данные		
1	Номенклатура и основные технические характеристики теплоизоляционных изделий ХОТPIPE	8
2	Комплекующие, используемые в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов	27
3	Рекомендации по применению теплоизоляционных материалов ХОТPIPE в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов	30
4	Проектирование тепловой изоляции на основе изделий минераловатных ХОТPIPE	33
5	Конструктивные решения тепловой изоляции оборудования и трубопроводов на основе изделий минераловатных ХОТPIPE	35
5.1	Тепловая изоляция трубопроводов цилиндрами ХОТPIPE	35
5.2	Тепловая изоляция трубопроводов матами ХОТPIPE	36
5.3	Тепловая изоляция газоходов и воздухоходов прямоугольного сечения матами ХОТPIPE	39
5.4	Тепловая изоляция арматуры и фланцевых соединений коробами ХОТPIPE	39
5.5	Тепловая изоляция магистральных трубопроводов системой ХОТPIPE ПР-СТ	40
5.6	Тепловая изоляция промышленного оборудования матами ХОТPIPE	40
5.7	Тепловая изоляция стальных вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов	44
5.8	Тепловая изоляция резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения	45
6	Расчет толщины теплоизоляционного слоя для изделий ХОТPIPE в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов	46
7	Расход материалов и изделий в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов	54
Тепловая изоляция трубопроводов цилиндрами минераловатными		
A1.1	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) без покрытия при толщине изоляции до 20 мм	55
A1.2	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) без покрытия при толщине изоляции от 30 мм	57
A1.3	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированными армированной фольгой	59
A1.4	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированными неармированной фольгой	61
A1.5	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Outside с усиленным защитным покрытием	63
A1.6	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) ME с металлическим защитным кожухом	65
A1.7	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм высокотемпературными цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Combi Alu кашированными армированной фольгой	67

Раздел	Содержание	Стр.
A1.8	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм высокотемпературными цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Combi Alu1 кашированными неармированной фольгой	69
A1.9	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм высокотемпературными цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Combi Outside с усиленным защитным покрытием	71
A1.10	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм высокотемпературными цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Combi ME с металлическим кожухом	73
A1.11	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 76 до 325 мм плоскими цилиндрами ХОТPIPE FP 80 Alu кашированными фольгой	75
A1.12	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 76 до 325 мм плоскими цилиндрами ХОТPIPE FP 80 Outside с усиленным защитным покрытием	77
A1.13	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 219 до 1220 мм фольгированными ламельными цилиндрами ХОТPIPE SP-LM 50 Alu	79
A1.14	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм с положительными температурами цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) без покрытия в 2 слоя	81
A1.15	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм с отрицательными температурами цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированными армированной фольгой и с металлическим кожухом	83
A1.16	Тепловая изоляция трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм с отрицательными температурами цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированными неармированной фольгой и с металлическим кожухом	85
A1.17	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм с положительными температурами цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированными армированной фольгой	87
A1.18	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм с положительными температурами цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированными неармированной фольгой	89
A1.19	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм с отрицательными температурами цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированными армированной фольгой	91
A1.20	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 6 до 1420 мм с отрицательными температурами цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированными неармированной фольгой	93
A1.21	Тепловая изоляция отводов трубопроводов минераловатными отводами ХОТPIPE SP-100 (120) L-90 Alu кашированными армированной фольгой	95
A1.22	Тепловая изоляция отводов трубопроводов минераловатными отводами ХОТPIPE SP-100 (120) L-90 Alu1 кашированными неармированной фольгой	97
A1.23	Тепловая изоляция отводов трубопроводов минераловатными отводами ХОТPIPE SP-100 (120) L-90 Outside с усиленным защитным покрытием	99
A1.24	Тепловая изоляция отводов трубопроводов минераловатными отводами ХОТPIPE SP-100 (120) L-90 ME с металлическим защитным кожухом	101
A1.25	Тепловая изоляция тройников трубопроводов минераловатными тройниками ХОТPIPE SP-100 (120) T Alu кашированными армированной фольгой	103
A1.26	Тепловая изоляция тройников трубопроводов минераловатными тройниками ХОТPIPE SP-100 (120) T Alu1 кашированными неармированной фольгой	105

Раздел	Содержание	Стр.
A1.27	Тепловая изоляция тройников трубопроводов минераловатными тройниками ХОТPIPE SP-100 (120) T Outside с усиленным защитным покрытием	107
A1.28	Тепловая изоляция тройников трубопроводов минераловатными тройниками ХОТPIPE SP-100 (120) T ME с металлическим кожухом	109
A1.29	Тепловая изоляция трубопроводов с электрообогревом или спутниками цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) без покрытия	111
A1.30	Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов цилиндрами ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированными фольгой с применением подвесов ХОТPIPE S	113
Тепловая изоляция трубопроводов матами минераловатными		
A2.1	Тепловая изоляция трубопроводов матами ламельными ХОТPIPE LM 50 Alu кашированными	115
A2.2	Тепловая изоляция трубопроводов матами ламельными ХОТPIPE LM 50 Alu кашированными в 2 слоя	117
A2.3	Тепловая изоляция трубопроводов матами ламельными ХОТPIPE LM 50 Outside с усиленным защитным покрытием	119
A2.4	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 57 до 720 мм матами ламельными ХОТPIPE LM 50 Alu кашированными. Крепление бандажами	121
A2.5	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 720 мм матами ламельными ХОТPIPE LM 50 Alu кашированными. Крепление на штырях	123
A2.6	Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов d_n до 219 мм матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80. Крепление бандажами	125
A2.7	Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов d_n от 273 до 720 мм матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80. Крепление бандажами и подвесами	127
A2.8	Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов d_n от 720 до 1420 мм матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80. Крепление на штырях	129
A2.9	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 57 до 720 мм матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80. Крепление бандажами	131
A2.10	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 530 мм матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80. Крепление стяжками и бандажами	133
A2.11	Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов d_n от 720 мм матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80. Крепление на штырях	135
A2.12	Тепловая изоляция отводов трубопроводов d_n от 273 до 1420 мм матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80	137
A2.13	Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80 с металлическим защитным кожухом с применением каркасных колец ХОТPIPE Ring	139
A2.14	Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов с отрицательными температурами теплоносителя матами прошивными ХОТPIPE WM-TR Alu1 кашированными с металлическим защитным кожухом	141
A2.15	Тепловая изоляция отводов трубопроводов с отрицательными температурами теплоносителя матами прошивными ХОТPIPE WM-TR Alu1 кашированными с металлическим защитным кожухом	143
A2.16	Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов d_n от 273 до 1420 мм со спутниками матами прошивными ХОТPIPE WM-TR 80	145

Раздел	Содержание	Стр.
A2.17	Тепловая изоляция магистральных трубопроводов d_n от 219 до 1420 мм системой ХОТПАЙП ПР-СТ	147
A2.18	Тепловая изоляция магистральных трубопроводов d_n от 325 до 1420 мм системой ХОТПАЙП ПР-СТ-УМ	149
A2.19	Тепловая изоляция магистральных трубопроводов d_n от 325 до 1420 мм системой ХОТПАЙП ПР-МЕ	151
Тепловая изоляция арматуры и фланцевых соединений		
A3.1	Быстросъемная тепловая изоляция арматуры и фланцевых соединений ХОТПИРЕ O-ME BOX-FR SP с теплоизоляционным слоем из минеральной ваты	153
A3.2	Быстросъемная тепловая изоляция арматуры и фланцевых соединений ХОТПИРЕ O-ME BOX-FR RB с теплоизоляционным слоем из вспененного каучука	155
Тепловая изоляция воздухопроводов и газоходов		
A4.1	Тепловая изоляция воздухопроводов прямоугольного сечения матами ламельными ХОТПИРЕ LM 50 Alu кашированными. Крепление бандажами	157
A4.2	Тепловая изоляция воздухопроводов прямоугольного сечения матами ламельными ХОТПИРЕ LM 50 Alu кашированными. Крепление на штифтах	159
A4.3	Тепловая изоляция воздухопроводов прямоугольного сечения матами прошивными ХОТПИРЕ WM-TR 80 Alu1. Самонесущее крепление	161
A4.4	Тепловая изоляция воздухопроводов прямоугольного сечения матами прошивными ХОТПИРЕ WM-TR 80 Alu1. Крепление на штифтах	163
A4.5	Тепловая изоляция газоходов и коробов прямоугольного сечения 1,5 x 1 м и более матами ХОТПИРЕ. Крепление на штырях	165
A4.6	Тепловая изоляция вертикальных газоходов и коробов прямоугольного сечения 1,5 x 1 м и более матами ХОТПИРЕ. Крепление на штырях	169
Тепловая изоляция аппаратов и резервуаров цилиндрами и матами минераловатными		
A5.1	Тепловая изоляция горизонтальных аппаратов D_n до 530 мм цилиндрами ХОТПИРЕ SP-100 (120) Alu кашированными фольгой. Крепление бандажами	173
A5.2	Тепловая изоляция горизонтальных аппаратов D_n до 1020 мм матами ламельными ХОТПИРЕ LM 50 Alu. Крепление подвесками и бандажами	175
A5.3	Тепловая изоляция горизонтальных аппаратов D_n более 1020 мм матами ХОТПИРЕ. Крепление на штырях	177
A5.4	Тепловая изоляция вертикальных аппаратов D_n от 530 до 1420 мм матами ХОТПИРЕ. Крепление стяжками	181
A5.5	Тепловая изоляция вертикальных аппаратов D_n более 1020 мм матами ХОТПИРЕ. Крепление на штырях	185
A5.6	Тепловая изоляция резервуаров с наружным обогревом для хранения нефти и нефтепродуктов матами ХОТПИРЕ	191
A5.7	Тепловая изоляция резервуаров с внутренним обогревом для хранения нефти и нефтепродуктов матами ХОТПИРЕ. Конструкция с металлическим покрытием	195

Раздел	Содержание	Стр.
A5.8	Тепловая изоляция резервуаров для холодной воды матами ХОТPIPE. Конструкция с металлическим покрытием	199
A5.9	Тепловая изоляция крыши резервуара для хранения нефти и нефтепродуктов матами ХОТPIPE	203
Тепловая изоляция промышленного оборудования		
A6.1	Тепловая изоляция деталей крупноразмерного оборудования матами минераловатными ХОТPIPE	205
A6.2	Тепловая изоляция царг дымовой трубы матами минераловатными ХОТPIPE	209
Покрытия защитные металлические тепловой изоляции		
A7.1	Кожух защитный металлический ХОТPIPE O-ME для защиты теплоизоляционного слоя прямого участка трубопровода	213
A7.2	Кожух защитный металлический ХОТPIPE O-ME L для защиты теплоизоляционного слоя отвода трубопровода	215
A7.3	Кожух защитный металлический ХОТPIPE O-ME P для защиты теплоизоляционного слоя перехода трубопровода	217
A7.4	Кожух защитный металлический ХОТPIPE O-ME T для защиты теплоизоляционного слоя тройника трубопровода	219
A7.5	Врезка защитная металлическая ХОТPIPE ХОТPIPE O-ME V для защиты теплоизоляционного слоя тройника трубопровода	221
A7.6	Заглушка защитная металлическая ХОТPIPE O-ME C для торца трубопровода	223
A7.7	Покрытие защитное цилиндрическое для защиты теплоизоляционного слоя фланцевого соединения ХОТPIPE O-ME BAR	225
A7.8	Покрытие защитное цилиндрическое для защиты теплоизоляционного слоя арматуры ХОТPIPE O-ME BAR	227
A7.9	Металлическое защитное покрытие для защиты теплоизоляционного слоя цилиндрической части горизонтальных аппаратов	229
A7.10	Металлическое защитное покрытие для защиты теплоизоляционного слоя цилиндрической части вертикальных аппаратов	231

1.1 Теплоизоляционные материалы ХОТPIPE производятся из каменной ваты на основе расплавов горных пород габбро-базальтовой группы.

Теплоизоляционные изделия из базальтовых волокон являются современными высокоэффективными теплоизоляционными материалами для промышленной и инженерной тепловой изоляции, соответствующими мировому уровню по теплофизическим и эксплуатационным характеристикам.

Базальтоволокнистые материалы, используемые в изделиях ХОТPIPE, обладают отличной виброустойчивостью, способны работать без разрушений при высоких температурах и одновременно при сильных вибрационных нагрузках и имеют высокую долговечность. Применение тепловой изоляции на основе базальтовых волокон повышает огнестойкость и пожарную безопасность объектов.

Материалы ХОТPIPE на основе базальтовой ваты способны противостоять воздействию различных макро- и микроорганизмов: материал не поддерживает жизнедеятельность бактерий, плесени, грибов, а также не привлекателен в качестве среды для существования насекомых и грызунов.

Теплоизоляционные материалы ХОТPIPE на основе базальтовых волокон широко используются в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов в различных отраслях промышленности при температуре изолируемых поверхностей от минус 180°C до плюс 700°C.

1.2 Компания ООО "Новольвовский завод теплоизоляционных материалов" производит материалы следующих марок из базальтового волокна в соответствии с ТУ 23.99.19-007-39049991-2021:

Цилиндры ХОТPIPE SP SP-100, 120;

Цилиндры плоские (ламельные) ХОТPIPE FP FP-80;

Цилиндры ламельные ХОТPIPE SP-LM-50;

Маты ламельные ХОТPIPE LM-50;

Маты огнезащитные ХОТPIPE WM-TR 80;

Маты прошивные ХОТPIPE МП-100 (ГОСТ 21880-2011);

Теплоизоляционная система для магистральных трубопроводов ХОТПАЙП ПР-СТ;

Маты высокотемпературные ХОТPIPE WM-TR 80 Combi;

Технические маты ХОТPIPE TR-50.

1.3 Варианты исполнения цилиндров минераловатных ХОТPIPE:

ХОТPIPE SP - цилиндры с продольными самофиксирующимися тепловыми замками;

ХОТPIPE SP Connect - цилиндры с продольными и торцевыми самофиксирующимися тепловыми замками;

ХОТPIPE SP Combi - высокотемпературные цилиндры со вставкой из муллитокремнеземистой ваты и с торцевыми самофиксирующимися тепловыми замками.

1.4 Материалы минераловатные ХОТPIPE могут выпускаться со следующими видами обкладок:

Обозначение покрытия	Материал покрытия
Alu	Фольга алюминиевая армированная
Alu1	Фольга алюминиевая неармированная
Outside	Стекловолоконная ткань, покрытая алюминиевой фольгой
ME	Стальной оцинкованный лист

Цилиндры ХОТPIPE SP

Цилиндры ХОТPIPE SP - минераловатные цилиндры без покрытия с самофиксирующимся тепловым замком. Специальный запатентованный замок «шип-паз» позволяет сократить потери тепла через продольное соединение цилиндра. При использовании на открытом воздухе требуется дополнительное защитное покрытие.

Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки, отводы, тройники, переходы, заглушки.

Применение:

Подходят для теплоизоляции паропроводов и газоходов.

Для теплоизоляции дымоходов и дымовых труб.

Для утепления пищевых труб из нержавеющей стали на профильных производствах.



Основные технические характеристики цилиндров ХОТPIPE SP

Наименование показателя	Значение для марки	
	ХОТPIPE SP 100	ХОТPIPE SP 120
Плотность, кг/м ³ , не менее	100	120
Максимальная рабочая температура, °С	650	700
Прочность на отрыв слоев, не менее, кПа	7,0	12,0
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035	0,036
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,037	0,039
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,051	0,055
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,092	0,092
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°С	0,154	0,152
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 500°С	0,202	0,209
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 600°С	-	0,253
Группа горючести / пожароопасность	НГ / КМ0	

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 6 до 1420
Толщина, мм	от 20 до 150
Длина, мм	1000 / 1200

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Соответствует требованиям ГОСТ 23208-2003

Цилиндры кашированные ХОТPIPE SP Alu

Цилиндры ХОТPIPE SP Alu - минераловатные цилиндры с самофиксирующимся тепловым замком, кашированные армированной алюминиевой фольгой. Специальный запатентованный замок «шип-паз» позволяет сократить потери тепла через продольное соединение цилиндра. Предназначены для теплоизоляции в помещении.

Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки, отводы, тройники, переходы, заглушки.

Применение:

Тепловая изоляция трубопроводов котельных и индивидуальных тепловых пунктов. Для утепления трубопроводов отопления в жилищном и промышленном строительстве.



Основные технические характеристики цилиндров ХОТPIPE SP Alu

Наименование показателя	Значение для марки	
	ХОТPIPE SP 100 Alu	ХОТPIPE SP 120 Alu
Плотность, кг/м ³ , не менее	100	120
Максимальная рабочая температура, °C	650	700
Прочность на отрыв слоев, не менее, кПа	7,0	12,0
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°C	0,035	0,036
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°C	0,037	0,039
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°C	0,051	0,055
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°C	0,092	0,092
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°C	0,154	0,152
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 500°C	0,202	0,209
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 600°C	-	0,253
Группа горючести / пожароопасность	основной материал - НГ / КМ0 покрытие - Г1 / КМ1	

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 5 до 1420
Толщина, мм	от 20 до 150
Длина, мм	1000 / 1200

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Соответствует требованиям ГОСТ 23208-2003

Цилиндры кашированные негорючие ХОТPIPE SP Alu1

Цилиндры ХОТPIPE SP Alu1 - минераловатные цилиндры с самофиксирующимся тепловым замком, кашированные неармированной алюминиевой фольгой. Специальный запатентованный замок «шип-паз» позволяет сократить потери тепла через продольное соединение цилиндра. Предназначены для теплоизоляции в помещении.

Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки, отводы, тройники, переходы, заглушки.

Применение:

Тепловая изоляция трубопроводов в условиях, требующих негорючей изоляции.



Основные технические характеристики цилиндров ХОТPIPE SP Alu1

Наименование показателя	Значение для марки ХОТPIPE SP 100 Alu1
Плотность, кг/м ³ , не менее	100
Максимальная рабочая температура, °С	650
Прочность на отрыв слоев, не менее, кПа	7,0
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,037
Теплопроводность, Вт/(м·К), не бее, приол 125°С	0,051
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,092
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°С	0,154
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 500°С	0,202
Группа горючести / пожароопасность	основной материал - НГ / КМ0 покрытие - НГ / КМ0

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 6 до 1420
Толщина, мм	от 20 до 150
Длина, мм	1000 / 1200

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Соответствует требованиям ГОСТ 23208-2003

Цилиндры с защитным покрытием ХОТPIPE SP Outside

Цилиндры ХОТPIPE SP Outside 100 - минераловатные цилиндры с самофиксирующимся тепловым замком и прочным защитным покрытием из стеклоткани с алюминиевой фольгой. Специальный запатентованный замок «шип-паз» позволяет сократить потери тепла через продольное соединение цилиндра. Предназначены для теплоизоляции трубопроводов на открытом воздухе и в помещении без устройства дополнительного защитного покрытия.



Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки, отводы, тройники, переходы, заглушки.

Применение:

Тепловая изоляция трубопроводов магистральных трубопроводов и тепловых сетей.

Основные технические характеристики цилиндров ХОТPIPE SP Outside

Наименование показателя	Значение для марки ХОТPIPE SP 100 Outside
Плотность, кг/м ³ , не менее	100
Максимальная рабочая температура, °С	650
Прочность на отрыв слоев, не менее, кПа	7,0
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,037
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,051
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,092
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°С	0,154
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 500°С	0,202
Группа горючести / пожароопасность	основной материал - НГ / КМ0 покрытие - Г1 / КМ1

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 6 до 1420
Толщина, мм	от 20 до 150
Длина, мм	1000 / 1200

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Соответствует требованиям ГОСТ 23208-2003

Цилиндры с защитным покрытием ХОТPIPE SP ME

Цилиндры ХОТPIPE SP ME - минераловатные цилиндры с кожухе из оцинкованной стали толщиной 0,55 мм.

Сегменты цилиндров плотно соединяются самофиксирующимся тепловым замком «шип-паз», позволяющим сократить потери тепла через продольное соединение цилиндра. Предназначены для теплоизоляции трубопроводов на открытом воздухе и в помещении.



Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки, отводы, тройники, переходы, заглушки.

Применение:

Тепловая изоляция трубопроводов магистральных трубопроводов и тепловых сетей в сжатые сроки.

Основные технические характеристики цилиндров ХОТPIPE SP ME

Наименование показателя	Значение для марки ХОТPIPE SP 100 ME
Плотность, кг/м ³ , не менее	100
Максимальная рабочая температура, °С	650
Прочность на отрыв слоев, не менее, кПа	7,0
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,037
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,051
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,092
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°С	0,154
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 500°С	0,202
Группа горючести / пожароопасность	основной материал, покрытие - НГ / КМ0

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 6 до 1420
Толщина, мм	от 20 до 150
Длина, мм	1000 / 1200

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Соответствует требованиям ГОСТ 23208-2003

Цилиндры высокотемпературные ХОТРИПЕ SP Combi

Цилиндры ХОТРИПЕ SP Combi - минераловатные высокотемпературные цилиндры со вставкой из муллитокремнеземистой ваты и опорными кольцами из муллитокремнеземистого картона для теплоизоляции трубопроводов перегретого пара более 350 °С.

Выпускаются без покрытия, кашированные фольгой (Alu), с защитным покрытием (Outsite) и в металлическом кожухе (ME).

Рекомендуемая температура острого пара в трубах до 700 °С.

Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки, отводы, тройники.



Основные технические характеристики цилиндров ХОТРИПЕ SP Combi

Наименование показателя	Значение	
	Минераловатная часть	Муллитокремнеземистая вставка
Плотность, кг/м ³ , не менее	100	64
Максимальная рабочая температура, °С	950	
Прочность на отрыв слоев, не менее, кПа	7,0	-
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035	-
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,037	-
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,051	-
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,092	0,065
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°С	0,154	0,080
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 600°С	-	0,120
Группа горючести / пожароопасность	НГ / КМ0	НГ / КМ0

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 6 до 1420
Толщина общая, мм	от 90 до 150
Толщина вставки, мм	50 / 100 / 150
Длина, мм	1000 / 1200

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Патент на полезную модель № 92933

Цилиндры плоские кашированные ХОТРИПЕ FP Alu

Цилиндры ХОТРИПЕ FP Alu - минераловатные плоские цилиндры плотностью 80 кг/м³ кашированные армированной алюминиевой фольгой. Экономьте на доставке теплоизоляции в регионы России и СНГ. Плоский цилиндр занимает на 30-50% меньше места, чем обычный.

Предназначены для теплоизоляции трубопроводов систем отопления и водоснабжения в помещении и на открытом воздухе. При использовании на открытом воздухе требуется устройство металлического защитного покрытия.

Рекомендуемая температура теплоносителя до 150 °С.

Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки.



Основные технические характеристики цилиндров ХОТРИПЕ FP Alu

Наименование показателя	Значение для марки ХОТРИПЕ FP 80 Alu
Плотность, кг/м ³ , не менее	80
Максимальная рабочая температура, °С	600
Прочность на отрыв слоев, не менее, кПа	5,0
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,034
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,036
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,052
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,091
Группа горючести / пожароопасность	основной материал — НГ / КМ0 покрытие — Г1 / КМ1

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 76 до 325
Толщина общая, мм	от 20 до 50
Длина, мм	1000

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Патент на полезную модель № 139481

Цилиндры плоские с защитным покрытием ХОТPIPE FP Outside

Цилиндры ХОТPIPE FP Outside - минераловатные плоские цилиндры плотностью 80 кг/м³ с покрытием Outside для использования на открытом воздухе. Экономьте на доставке теплоизоляции в регионы России и СНГ. Плоский цилиндр занимает на 30-50% меньше места, чем обычный.

Предназначены для теплоизоляции трубопроводов систем отопления и водоснабжения в помещении и на открытом воздухе. При использовании на открытом воздухе не требуется устройство металлического защитного покрытия.

Рекомендуемая температура теплоносителя до 150 °С.

Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки.



Основные технические характеристики цилиндров ХОТPIPE FP Outside

Наименование показателя	Значение для марки ХОТPIPE FP 80 Outside
Плотность, кг/м ³ , не менее	80
Максимальная рабочая температура, °С	600
Прочность на отрыв слоев, не менее, кПа	5,0
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,034
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,036
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,052
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,091
Группа горючести / пожароопасность	основной материал — НГ / КМ0 покрытие — Г1 / КМ1

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 76 до 325
Толщина общая, мм	от 20 до 50
Длина, мм	1000

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Патент на полезную модель № 139481

Цилиндры ламельные фольгированные ХОТPIPE SP-LM Alu

Цилиндры ХОТPIPE SP-LM Alu 50 - минераловатные ламельные цилиндры плотностью 50 кг/м³ кашированные армированной алюминиевой фольгой.

При монтаже ламельный цилиндр уплотняется и становится жестче. При использовании на открытом воздухе требуется дополнительное защитное покрытие.

Применение:

Ламельные цилиндры идеально подходят для звукоизоляции и теплоизоляции круглых воздуховодов в помещении.

Рекомендуемая температура теплоносителя до 150 °С.

Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки.



Основные технические характеристики цилиндров ХОТPIPE SP-LM Alu

Наименование показателя	Значение для марки ХОТPIPE SP-LM 50 Alu
Плотность, кг/м ³ , не менее	50
Максимальная рабочая температура, °С	400
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,037
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,054
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,099
Группа горючести / пожароопасность	основной материал — НГ / КМ0 покрытие — Г1 / КМ1

Номинальные размеры цилиндров

Внутренний диаметр цилиндра, мм	от 219 до 1220
Толщина общая, мм	от 20 до 150
Длина, мм	1200

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Маты ламельные кашированные ХОТРИПЕ LM Alu

Маты ламельные ХОТРИПЕ LM Alu - минераловатные жесткие маты кашированные армированной алюминиевой фольгой.

Не уплотняются при монтаже, толщина изоляции не уменьшается в процессе эксплуатации. Выдерживают вес покрытия из оцинкованной стали или алюминиевого покрытия. При использовании на открытом воздухе требуется дополнительное защитное покрытие.

Применение:

ХОТРИПЕ LM Alu 35 - для звукоизоляции и теплоизоляции воздуховодов жилых зданий; для теплоизоляции и защиты вентиляции от конденсата в офисных и торговых центрах, паркингах.

ХОТРИПЕ LM Alu 50 - для теплоизоляции трубопроводов больших диаметров, в том числе трубопроводов тепловых сетей; для теплоизоляции паровых и водогрейных котлов; для изоляции резервуаров и емкостей, в том числе с нефтепродуктами и на пищевых производствах.

Рекомендуемая температура в воздуховодах до 80 °С, температура вещества в емкостях и резервуарах до 150 °С, в паровых котлах до 190 °С.



ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

Основные технические характеристики матов ХОТРИПЕ LM Alu		
Наименование показателя	Значение для марки	
	ХОТРИПЕ LM 35 Alu	ХОТРИПЕ LM 50 Alu
Плотность, кг/м ³ , не менее	35	50
Максимальная рабочая температура, °С	350	400
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035	0,035
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,038	0,037
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,050	0,054
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,095	0,099
Группа горючести / пожароопасность	основной материал — НГ / КМ0 покрытие — Г1 / КМ1	

Серийные типоразмеры матов			
Толщина, мм	Длина x Ширина, мм	Толщина, мм	Длина x Ширина, мм
20*; 25*; 30	10000 x 1200	70	4500 x 1200
40	8000 x 1200	80	4000 x 1200
50	6000 x 1200	90	3500 x 1200
60	5000 x 1200	100	3000 x 1200

* толщина только для матов плотностью 50 кг/м³

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Маты ламельные с защитным покрытием ХОТPIPE LM Outside

Маты ламельные ХОТPIPE LM Outside 35 / 50 - минераловатные жесткие маты с прочным защитным покрытием из стеклоткани с алюминиевой фольгой. Есть торцевой нахлест покровного слоя.

Не уплотняются при монтаже, толщина изоляции не уменьшается в процессе эксплуатации. При использовании на открытом воздухе не требуется дополнительное защитное покрытие.

Применение:

ХОТPIPE LM Outside 35 - для звукоизоляции и теплоизоляции воздуховодов жилых зданий, воздуховодов на крышах торговых центров; для изоляции воздуховодов систем вентиляции паркингов.

ХОТPIPE LM Outside 50 - для теплоизоляции трубопроводов больших диаметров, в том числе трубопроводов тепловых сетей; для изоляции резервуаров на открытом воздухе и пожарных емкостей; для резервуаров с нефтепродуктами.

Рекомендуемая температура в воздуховодах до 80 °С, температура вещества в емкостях и резервуарах до 180 °С.



Основные технические характеристики матов ХОТPIPE LM Outside

Наименование показателя	Значение для марки	
	ХОТPIPE LM 35 Outside	ХОТPIPE LM 50 Outside
Плотность, кг/м ³ , не менее	35	50
Максимальная рабочая температура, °С	350	400
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035	0,035
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,038	0,037
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,050	0,054
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,095	0,099
Группа горючести / пожароопасность	основной материал — НГ / КМ0 покрытие — Г1 / КМ1	

Серийные типоразмеры матов

Толщина, мм	Длина x Ширина, мм	Толщина, мм	Длина x Ширина, мм
20*; 25*; 30	10000 x 1200	70	4500 x 1200
40	8000 x 1200	80	4000 x 1200
50	6000 x 1200	90	3500 x 1200
60	5000 x 1200	100	3000 x 1200

* толщина только для матов плотностью 50 кг/м³

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80

Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 - минераловатные маты плотностью 80 кг/м³ с обкладкой из гальванизированной сетки, прошитые металлической нержавеющей проволокой.

При использовании на открытом воздухе требуется дополнительное защитное покрытие.

Могут выпускаться марки ХОТPIPE WM-TR 80 Alu1 - кашированные негорючей неармированной алюминиевой фольгой

Применение:

Изоляция паропроводов тепловых электростанций (ТЭС), трубопроводов горячей воды диаметром от 426 мм и теплообменников. Тепловая изоляция систем вентиляции и дымоудаления.



Основные технические характеристики матов ХОТPIPE WM-TR 80

Наименование показателя	Значение
Плотность, кг/м ³ , не менее	80
Максимальная рабочая температура, °С	650
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,034
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,036
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,055
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,093
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°С	0,149
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 500°С	0,195
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 600°С	0,234
Группа горючести / пожароопасность	НГ / КМ0

Серийные типоразмеры и огнестойкость матов

Толщина, мм	Длина x Ширина, мм
40	6000 x 1000
50	6000 x 1000
60	5000 x 1000
70	4000 x 1000
80	3000 x 1000
90; 100	3000 x 1000
120	2500 x 1000

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

Маты прошивные МП-100 ХОТРИПЕ

Прошивные маты МП-100 на основе негорючей каменной ваты, прошитые нержавеющей проволокой, плотность материала 100 кг/м³.

Применение:

Тепловая изоляция плоских, цилиндрических и фигурных поверхностей при температуре изолируемых поверхностей до +650°C.

В зависимости от обкладки выпускаются под следующими марками:

- МП-100 ХОТРИПЕ МЕ-TR - без покрытия;
- МП-100 ХОТРИПЕ МЕ-TR Alu1 - с покрытием неармированной алюминиевой фольгой;
- МП-100 ХОТРИПЕ МЕ-TR ST - с покрытием стеклотканью;
- МП-100 ХОТРИПЕ МЕ-TR - с покрытием металлической сеткой.



Основные технические характеристики матов прошивных МП-100

Наименование показателя	Значение
Плотность, кг/м ³ , не менее	100
Максимальная рабочая температура, °C	650
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 10°C	0,034
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 25°C	0,036
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 125°C	0,055
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 300°C	0,093
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 400°C	0,149
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 500°C	0,195
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 600°C	0,234
Группа горючести / пожароопасность	НГ / КМ0

Серийные типоразмеры матов

Толщина, мм	Длина x Ширина, мм
40; 50	6000 x 1000
60	5000 x 1000
70	4000 x 1000
80; 90; 100	3000 x 1000
120	2500 x 1000

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Соответствует требованиям ГОСТ 21880-2011

Маты высокотемпературные ХОТРИПЕ WM-TR Combi

Маты ХОТРИПЕ WM-TR Combi - высокотемпературные комбинированные минераловатные маты со вставкой из муллитокремнеземистой ваты, прошиты металлической нержавеющей проволокой. При использовании на открытом воздухе требуется дополнительное защитное покрытие.



Применение:

- Для теплоизоляции охладительных установок острого пара свыше 350 °С.
- Для теплоизоляции клапанов и задвижек трубопроводов тепловых электростанций (ТЭС).
- Для теплоизоляции печного оборудования, высокотемпературных воздухопроводов и газопроводов.

В зависимости от обкладки выпускаются под следующими марками:

- ХОТРИПЕ WM-TR Combi - с покрытием металлической сеткой;
- ХОТРИПЕ ME-TR Combi Alu1 - с покрытием неармированной алюминиевой фольгой.

Рекомендуемая температура острого пара в трубопроводах до 700 °С.

Основные технические характеристики матов прошитных WM-TR Combi		
Наименование показателя	Значение	
	Минераловатная часть	Муллитокремнеземистая вставка
Плотность, кг/м ³ , не менее	80	64
Максимальная рабочая температура, °С	950	
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,034	-
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,036	-
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,055	-
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,093	0,065
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°С	-	0,080
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 600°С	-	0,120
Группа горючести / пожароопасность	НГ / КМ0	НГ / КМ0

Серийные типоразмеры матов	
Толщина, мм	Длина x Ширина, мм
90; 100	3000 x 1000
110	2500 x 1000
120	2000 x 1000

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Патент на полезную модель № 92933

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

Маты технические ХОТPIPE TR 50

Маты технические ХОТPIPE TR 50 - бюджетные минераловатные маты плотностью 50 кг/м³.

Рекомендуемая температура применения до 150 °С.

В зависимости от обкладки выпускаются под следующими марками:

- ХОТPIPE TR 50 - без покрытия;
- ХОТPIPE TR Alu 50 - с покрытием армированной алюминиевой фольгой;
- ХОТPIPE TR Outside 50 - с прочным защитным покрытием из стеклоткани с алюминиевой фольгой.



Основные технические характеристики матов ХОТPIPE TR

Наименование показателя	Значение
Плотность, кг/м ³ , не менее	50
Максимальная рабочая температура, °С	300
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,035
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,037
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,055
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,093
Группа горючести / пожароопасность	основной материал — НГ / КМ0 покрытие — Г1 / КМ1

Серийные типоразмеры матов

Толщина, мм	Длина x Ширина, мм
40; 50; 60	6000 x 1000
70; 80	5000 x 1000
90; 100	4000 x 1000

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Система для магистральных трубопроводов ХОТПАЙП ПР-СТ, ПР-СТ-УМ, ПР-МЕ

Система теплоизоляции магистральных трубопроводов ХОТПАЙП ПР-СТ - ламельные маты из базальтовой ваты плотностью 43-50 кг/м³ с защитным покрытием Outside со встроенной системой быстрой фиксации.

Защитное покрытие Outside с продольным и торцевым нахлестами специально предназначено для применения на открытом воздухе без установки дополнительного защитного покрытия.

Элементы теплоизоляции заводского изготовления: прямые участки, отводы, тройники, переходы, заглушки.

Система ХОТПАЙП ПР-СТ применяется для теплоизоляции магистральных трубопроводов на открытом воздухе и в канале, для теплоизоляции байпасов.

Системы выпускаются следующих марок:

- ХОТПАЙП ПР-СТ - стандартное исполнение;
- ХОТПАЙП ПР-СТ-УМ - с усиливающими вставками из базальтовой ваты 131-180 кг/м³ и накладкой из оцинкованной стали;
- ХОТПАЙП ПР-МЕ - с металлическим защитным покрытием с продольным и торцевым нахлестами с зигами и отверстиями под самонарезающие винты для быстрой фиксации. Минераловатные ламели приклеены непосредственно к внутренней стороне защитного покрытия.



ХОТПАЙП ПР-СТ

Основные технические характеристики	
Наименование показателя	Значение
Плотность, кг/м ³ , не менее	50
Максимальная рабочая температура, °C	400
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 25°C	0,035
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 50°C	0,043
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 75°C	0,046
Теплопроводность, Вт/(м·K), не более, при 125°C	0,054
Группа горючести / пожароопасность	основной материал — НГ / КМ0 покрытие — Г1 / КМ1

Серийные типоразмеры	
Диаметр изолируемого трубопровода, мм	от 325 до 1420
Толщина, мм	от 40 до 120
Длина, мм	900 / 930 / 1000 / 1130 / 1200

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Короба быстросъемные ХОТPIPE O-ME BOX-FR

Короба быстросъемные ХОТPIPE O-ME BOX-FR - для защиты запорной арматуры и фланцевых соединений на трубопроводах. Применяются на открытом воздухе и в помещениях.

Защитные короба изготавливаются из оцинкованной стали толщиной 0,55 мм, без вырезов.

Конструкция короба обеспечивает плотное соединение стыков замком Питтсбург. Быстрозажимные замки-лягушки позволяют легко установить и снять короб для удобства доступа к арматуре при обслуживании трубопровода. Короба ХОТPIPE O-ME BOX обеспечивают надежную защиту от влаги и механических повреждений, а также снижают тепловые потери на запорно-регулирующей арматуре и фланцевых соединениях.



В зависимости от теплоизоляционного слоя выпускаются следующих марок:

- ХОТPIPE O-ME-ZN BOX-FR SP - с теплоизоляционным слоем из минеральной ваты толщиной 50 и 100 мм;
- ХОТPIPE O-ME-ZN BOX-FR RB - с теплоизоляционным слоем из вспененного каучука 25 и 50 мм;
- ХОТPIPE O-ME-ZN BOX-FR - без теплоизоляционного слоя.

Группа горючести / пожароопасность:

НГ / КМ0 - без теплоизоляционного слоя, с теплоизоляционным слоем из минеральной ваты;

Г1 / КМ1 - с теплоизоляционным слоем из вспененного каучука.

Серийные типоразмеры	
Ширина и высота, мм	от 300 до 2000 с переменным шагом
Длина, мм	от 200 до 1000 с переменным шагом
Толщина металла, мм	0,55

Серийный выпуск по ТУ 1470-003-62815391-2015 и ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

Кожух металлический ХОТPIPE О-МЕ

Кожухи ХОТPIPE О-МЕ - для защиты теплоизоляции трубопроводов, оборудования и емкостей от атмосферных осадков и механических повреждений.

Применяются на открытом воздухе и в помещениях.

На торцах кожухов сделаны замки (зигованные края) для отвода воды. Кожухи производятся с отверстиями (поставляются в комплекте с самонарезающими винтами) или фиксируются на трубопроводе бандажом с пряжкой (замком).



В зависимости от материала выпускаются следующих марок:

- ХОТPIPE О-МЕ-ZN - кожух из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,55 мм;
- ХОТPIPE О-МЕ-AL - кожух из алюминиевого листа толщиной 0,80 мм;
- ХОТPIPE О-МЕ-SS - кожух из матовой нержавеющей стали толщиной 0,50 мм;
- ХОТPIPE О-МЕ-MSS - кожух из зеркальной нержавеющей стали толщиной 0,50 мм.

Элементы кожуха заводского изготовления в зависимости от назначения:

- ХОТPIPE О-МЕ - кожух защитный для прямых участков трубопроводов;
- ХОТPIPE О-МЕ L - кожух защитный для отводов;
- ХОТPIPE О-МЕ Т - кожух защитный для тройников равнопроходных (Т-1) и переходных (Т-2);
- ХОТPIPE О-МЕ V - кожух защитный для врезок;
- ХОТPIPE О-МЕ Р - кожух защитный для переходов (концентрических и эксцентрических);
- ХОТPIPE О-МЕ С - заглушки глухие (С-1) и переходные (С-2) для торцевых участков изоляции трубопроводов;
- ХОТPIPE О-МЕ С BOX - изделие бочонок для фланцевых соединений и арматуры без выреза (BOX-1) и с вырезом (BOX-2).

Серийные типоразмеры				
	ХОТPIPE О-МЕ-ZN	ХОТPIPE О-МЕ-AL	ХОТPIPE О-МЕ-SS	ХОТPIPE О-МЕ-MSS
Диаметр кожуха, мм	от 50 до 1500			
Длина кожуха, мм	500; 1000; 1250	500; 1200	500; 1000; 1250	500; 1000; 1250
Толщина металла, мм	0,55	0,80	0,50	0,50
Марка	08ю (сорт 1)	1105А	AiSi304	AiSi304
Стандарт	ГОСТ 14918-80	ТУ 1-804-451-2008	ASTM A240M-14	ASTM A240M-14

Серийный выпуск по ТУ 1470-003-62815391-2015

КОЖУХИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Кольца каркасные минераловатные ХОТPIPE Ring

Каркасные кольца ХОТPIPE Ring из минеральной ваты высокой плотности применяются в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов для компенсации механической нагрузки от металлического покрытия и предотвращения деформации основного теплоизоляционного слоя. Кольца устанавливаются между минераловатными матами и формируют прочный каркас.

Рекомендуемая температура теплоносителя до 350 °С.



Основные технические характеристики

Наименование показателя	Значение
Плотность, кг/м ³ , не менее	150
Максимальная рабочая температура, °С	700
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 10°С	0,040
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 25°С	0,041
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 125°С	0,053
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 300°С	0,087
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 400°С	0,140
Группа горючести / пожароопасность	НГ / КМ0

Серийные типоразмеры

Диаметр изолируемого трубопровода, мм	от 12 до 1220
Толщина, мм	от 40 до 150
Ширина кольца, мм	50 / 100 / 150

Серийный выпуск по ТУ 23.99.19-007-39049991-2021

Патент на полезную модель № 95381

Подвесы каучуковые ХОТРИПЕ S

Подвесы ХОТРИПЕ S изготавливаются из вспененного каучука с прочной вставкой из полиизоцианурата (PIR), устанавливаются в металлические хомуты для крепления трубопровода.

Подвесы защищают основной теплоизоляционный слой от повреждения и предотвращают возникновение "мостиков холода".



Основные технические характеристики

Наименование показателя	Значение
Плотность вставки, кг/м ³ , не менее	100
Минимальная температура применения, °С	минус 50
Максимальная температура применения, °С	110
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при 0°С	0,035
Группа горючести	Г1

Серийные типоразмеры

Диаметр изолируемого трубопровода, мм	от 10 до 325
Толщина, мм	от 13 до 32
Ширина кольца, мм	50; 100

Кольцо опорно-разгрузочное ХОТРИПЕ ОК

Кольца опорно-разгрузочные из металла, предназначены для монтажа теплоизоляционных конструкций из матов и оболочку на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов в соответствии с СП 61.13330.2012 п.6.24.

Кольцо имеет лапки, присоединенные к его наружной части и направленные внутрь.

Вставки из аэрогеля, муллитокремнезёмистого картона (или другой материал по согласованию) на внутренней части выполняют функцию термо-звукозащиты.

Кольцо состоит из двух или более сегментов, соединенных болтами. Конструкция из нескольких сегментов обеспечивает усиленную жесткость опоры.

Опорно-разгрузочные кольца из металла продлевают срок службы теплоизоляционных матов. Надежная защита матов от провисания и проминания. Равномерное распределение внешних нагрузок на теплоизоляционный слой.

Для горизонтальных трубопроводов:

- ХОТПАЙП ОК-РК-Г-ТР - Кольцо опорно-разгрузочное одинарное из металла с термо-звукозащитой.
- ХОТПАЙП ОК-РК-Г - Кольцо опорно-разгрузочное одинарное из металла.

Для вертикальных трубопроводов:

- ХОТПАЙП ОК-ДРК-В-ТР - Кольцо опорно-разгрузочное двойное из металла с термо-звукозащитой.
- ХОТПАЙП ОК-ДРК-В - Кольцо опорно-разгрузочное двойное из металла.



ХОТПАЙП ОК-ДРК-В-ТР

Серийные типоразмеры

Серийные типоразмеры	
Длина трубопровода, мм	от 55 до 1420
Толщина теплоизоляции, мм	от 30 до 150

Дополнительные комплектующие

Лента алюминиевая самоклеящаяся 50 мм x 50 м, толщина алюминия 0,025 мм - проклейка стыков кашированных цилиндров.

Лента алюминиевая армированная самоклеящаяся 50 мм x 50 м, толщина алюминия 0,009 мм - Проклейка стыков и монтаж кашированных цилиндров.

Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения:

- проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74 (для сшивки обкладок);
- проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74 (для стяжек, для спирального крепления);
- проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74 (для изготовления колец, струн, подвесок);
- проволока 4(5)-0-Ч ГОСТ 3282-74 (для изготовления штырей, струн).

Бандажи для крепления теплоизоляционного слоя могут быть изготовлены из:

- ленты упаковочной 0,7 x 20 мм ГОСТ 3560-73 (с окраской или лакировкой);
- ленты АД1.Н-0,8 x 40 ГОСТ 13726-97 (резать пополам);
- ленты из нержавеющей стали шириной 20 мм ГОСТ 4986-79.

3.1 Требования к конструкциям тепловой изоляции с применением материалов ХОТРИПЕ

3.1.1 Конструкция тепловой изоляции с применением материалов ХОТРИПЕ для оборудования и трубопроводов с положительными температурами теплоносителя должна:

- отвечать требованиям энергоэффективности (иметь оптимальное соотношение между стоимостью теплоизоляционной конструкции и стоимостью тепловых потерь через изоляцию в течение расчетного срока эксплуатации) или обеспечивать нормированную плотность теплового потока в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012;

- обеспечивать безопасную для человека температуру наружной поверхности изоляции;
- обеспечивать требуемые параметры технологического режима.

3.1.2 Конструкция тепловой изоляции с применением материалов ХОТРИПЕ для оборудования и трубопроводов с температурами теплоносителя ниже температуры окружающего воздуха должна:

- обеспечивать предотвращение конденсации влаги на поверхности изоляции;
- обеспечивать требуемые параметры технологического режима.

Конструкция тепловой изоляции с применением материалов ХОТРИПЕ не должна допускать попадания атмосферной влаги к изолируемой поверхности.

3.1.3 При монтаже и в процессе эксплуатации теплоизоляционные материалы в конструкции подвергаются температурным, влажностным, механическим, в том числе вибрационным, воздействиям, что определяет перечень предъявляемых к ним требований.

Физико-технические свойства теплоизоляционных материалов оказывают определяющее влияние на энергоэффективность, эксплуатационную надежность и долговечность конструкций промышленной тепловой изоляции, трудоемкость их монтажа, возможность ремонта в процессе эксплуатации.

Основными показателями, характеризующими физико-технические и эксплуатационные свойства теплоизоляционных материалов, являются: плотность, теплопроводность, температуростойкость, сжимаемость и упругость (для мягких материалов), прочность на сжатие при 10% деформации (для жестких и полужестких материалов), вибростойкость, формостабильность, горючесть, водостойкость и стойкость к воздействию химически агрессивных сред, содержание органических веществ и биостойкость.

3.1.4 Теплопроводность теплоизоляционного материала при прочих равных условиях определяет необходимую толщину теплоизоляционного слоя, а, следовательно, и нагрузки на изолируемый объект, конструктивные и монтажные характеристики теплоизоляционной конструкции. Теплопроводность возрастает с повышением температуры.

Расчетное значение коэффициента теплопроводности волокнистых теплоизоляционных материалов в конструкции определяются с учетом условий эксплуатации, степени их монтажного уплотнения, шовности конструкции, наличия крепежных деталей.

3.1.5 При выборе теплоизоляционного материала учитывают прочностные и деформационные характеристики изолируемого объекта, расчетные допустимые нагрузки на опоры и другие элементы изолируемой поверхности.

3.1.6 Долговечность теплоизоляционного материала зависит от особенностей конструкции, месторасположения изолируемого объекта, режима работы оборудования, агрессивности окружающей среды, механических нагрузок, наличия вибраций. Долговечность теплоизоляционного материала и теплоизоляционной конструкции в целом, в значительной степени определяется долговечностью покровного слоя.

3.1.7 Санитарно-гигиенические требования особенно важны при проектировании объектов с технологическими процессами, требующими высокой чистоты, например, в микробиологии, радиоэлектронике, фармацевтической промышленности. В этих условиях применяются материалы или конструкции, не допускающие загрязнения воздуха в помещениях. Следует предусматривать изделия в обкладках из стеклоткани, герметизацию швов покровного слоя или другие конструктивные решения.

3.1.8 Если расчетная толщина изоляции превышает толщину, предусмотренную номенклатурой материалов ХОТРИПЕ, следует предусматривать двухслойную изоляцию.

3.1.9 В конструкциях тепловой изоляции трубопроводов и оборудования, расположенных в помещении, покровный слой допускается не предусматривать.

3.1.10 В конструкциях тепловой изоляции воздухопроводов, трубопроводов и оборудования, расположенных на чердаках, в подвалах, технических подпольях, тоннелях, венткамерах, непроходных каналах покровный слой не предусматривается.

3.1.11 В конструкциях тепловой изоляции трубопроводов и оборудования, расположенных на открытом воздухе, для защиты от механических повреждений, атмосферных воздействий и ультрафиолетового излучения следует предусматривать установку защитных покрытий. В качестве покровного материала рекомендуется применять:

- гибкий покровный материал;
- жесткое покрытие из алюминиевого листа, оцинкованной или нержавеющей стали.

3.1.12 Для крепления металлических покрытий применяются винты самонарезающие с шагом 150 мм по горизонтали и 250 - 300 мм по окружности или бандажи в зависимости от вида конструкции. Бандажи по покрытию устанавливаются с шагом 500 мм.

3.1.13 Конструкции тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей подземной канальной прокладки должны быть герметичными и не допускать попадания влаги к поверхности трубопровода.

3.1.14 Для тепловой изоляции арматуры и фланцевых соединений трубопроводов (и оборудования) в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012 следует предусматривать съемные теплоизоляционные конструкции.

Съемные теплоизоляционные конструкции предусматриваются для арматуры и фланцевых соединений с положительными температурами.

Для фланцевых соединений и арматуры с отрицательной температурой теплоносителя могут быть предусмотрены несъемные конструкции. При необходимости применения съемных конструкций, следует предусмотреть тщательную герметизацию швов конструкции и мест прилегания к изоляции трубопровода.

3.2 Материалы ХОТРИПЕ в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с положительными температурами

3.2.1 При разработке конструкций тепловой изоляции на основе теплоизоляционных материалов ХОТРИПЕ для оборудования, трубопроводов и арматуры с положительными температурами теплоносителя (от 20°C) учитываются следующие факторы:

- месторасположение изолируемого объекта;
- температура изолируемой поверхности;
- температура окружающей среды;
- требования пожарной безопасности, в том числе к токсичности продуктов сгорания;
- агрессивность окружающей среды или веществ, содержащихся в изолируемых объектах;
- влияние ультрафиолетового излучения;
- возможность коррозионного воздействия;
- требования к механической прочности теплоизоляционной конструкции;
- наличие вибрации и ударных воздействий;
- требуемая долговечность теплоизоляционной конструкции;
- санитарно-гигиенические требования;
- температура применения теплоизоляционного материала;

- возможность температурных деформаций трубопроводов и оборудования;
- геометрические размеры изолируемого объекта.

3.2.2 При изоляции объектов, расположенных в помещениях, герметизации теплоизоляционного и покровного слоев не требуется, если это не противоречит нормам технологического проектирования.

3.2.3 В многослойных конструкциях тепловой изоляции монтаж второго слоя необходимо производить с перекрытием швов первого слоя.

3.3 Материалы ХОТРИПЕ в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами

3.3.1 При применении теплоизоляционных материалов ХОТРИПЕ для конструкций тепловой изоляции оборудования, трубопроводов и арматуры с температурой теплоносителя 19°C и ниже следует руководствоваться требованиям п.3.2.1.

Дополнительно следует учитывать:

- относительную влажность окружающего воздуха;
- паропроницаемость теплоизоляционного материала;
- сопротивление диффузии водяного пара теплоизоляционного материала.

3.3.2 Конструкции тепловой изоляции на основе материалов ХОТРИПЕ для поверхностей с температурой ниже температуры окружающего воздуха должны быть герметичными.

Торцы теплоизоляционных изделий краевых конструкций и места примыкания к металлическим поверхностям оборудования (люки, патрубки, штуцера, фланцевые соединения) должны быть проклеены самоклеящимися лентами.

3.3.3 В конструкциях тепловой изоляции трубопроводов с металлическим покрытием крепление элементов покрытия следует осуществлять бандажками с пряжками из того же материала, что и покрытие. Применение винтового крепления элементов металлического покрытия не рекомендуется.

4.1 Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с теплоизоляционным слоем из минераловатных материалов ХОТPIPE следует выполнять на основании технического задания на проектирование, которое должно содержать необходимые для проектирования исходные требования:

- перечень изолируемого оборудования, линий трубопроводов с указанием геометрических размеров: для трубопроводов - наружный (или условный) диаметр и длина, для арматуры и фланцевых соединений - диаметр условного прохода, для оборудования (аппаратов) - габаритные размеры или площадь поверхности (в случае сложной конфигурации);
- температуру веществ, содержащихся в изолируемом объекте;
- расположение изолируемого объекта (на открытом воздухе, в помещении, канале, тоннеле) и расчетную температуру окружающего воздуха*;
- если трубопровод или аппарат имеют наружный обогрев - указание об его виде и температуре греющих поверхностей;
- указание о назначении теплоизоляционной конструкции, а именно:
 - обеспечение экономической эффективности теплоизоляционной конструкции;
 - сохранение заданного (или нормативного) значения теплового потока с поверхности изоляции;
 - предотвращение конденсации влаги на поверхности изоляции;
 - обеспечение заданной температуры на поверхности изоляции;
 - предотвращение замерзания вещества, содержащегося в изолируемом оборудовании или трубопроводе в течение определенного времени.
- специальные требования к теплоизоляционным конструкциям, если таковые имеются (требования экологической или пожарной безопасности, сейсмостойкость, допустимые нагрузки на теплоизоляцию, стойкость к вибрации, и т.п.).

* - температура окружающего воздуха для объектов, расположенных на открытом воздухе принимается в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

4.2 К техническому заданию на проектирование тепловой изоляции должны прилагаться чертежи общих видов подлежащего изоляции оборудования и наиболее сложных его узлов.

4.3 Состав и правила оформления рабочей документации по тепловой изоляции определяются ГОСТ 21.405-93.

Рабочая документация по тепловой изоляции включает:

- основной комплект рабочих чертежей теплоизоляционных конструкций с применением материалов ХОТPIPE;
- техномонтажную ведомость;
- спецификацию оборудования.

В составе рабочей документации могут быть разработаны чертежи полносборных конструкций с теплоизоляционным слоем из материалов ХОТPIPE для изоляции люков, фланцевых соединений трубопроводов и аппаратов, и арматуры, а также других элементов, входящих в состав теплоизоляционной конструкций или привариваемых к изолируемой поверхности.

4.4 Расчет требуемой толщины теплоизоляционного слоя из материалов ХОТPIPE в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов в зависимости от назначения выполняется по СП 61.13330.2012. За проектную толщину теплоизоляционного слоя следует принимать ближайшую к расчетной более высокую толщину изделий. Допускается принимать ближайшую более низкую толщину в случае расчета по температуре на поверхности изоляции и заданной величине теплового потока, если разница между расчетной и номенклатурной толщиной не превышает 3 мм.

4.5 Тепловая изоляция трубопроводов с температурой от 20°C в зависимости от конкретных условий применения может выполняться с целью обеспечения:

- экономической эффективности теплоизоляционной конструкции (экономичная толщина теплоизоляционного слоя из материалов ХОТPIPE);
- сохранение заданного (или нормативного) значения плотности теплового потока с поверхности изоляции для обеспечения параметров технологического режима;
- обеспечение заданной температуры на поверхности изоляции;
- сохранение температуры вещества в заданных параметрах.

4.6 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами теплоносителя может выполняться:

- с целью предотвращения конденсации на поверхности изолированного объекта, расположенного в помещении;
- в соответствии с технологическими требованиями;
- с целью предотвращения или ограничения испарения хранящихся веществ;
- по нормам потерь холода в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012.

4.7 Тепловая изоляция трубопроводов холодного водоснабжения может выполняться:

- с целью предотвращения конденсации влаги на поверхности трубопровода, расположенного в помещении;
- с целью предотвращения замерзания воды при остановке её движения в трубопроводе, расположенном в неотапливаемом помещении или на открытом воздухе.

4.8 Конструкции тепловой изоляции оборудования и трубопроводов включают основные элементы:

- теплоизоляционный слой, который непосредственно примыкает к изолируемой поверхности и выполняет теплозащитную функцию;
- пароизоляционный слой (в конструкциях с температурой ниже температуры окружающего воздуха и с отрицательными температурами), защищающий изоляцию от проникновения содержащихся в воздухе паров влаги;
- покровный слой, предохраняющий основной слой от внешних механических воздействий, атмосферных осадков, воздействия агрессивных сред;
- крепежные и вспомогательные детали, которые служат для закрепления основного теплоизоляционного и покровного слоев к изолируемой поверхности, а также обеспечивают жесткость конструкции.

В зависимости от применяемых конструктивных решений в состав конструкции могут входить дополнительные элементы:

- выравнивающий слой;
- предохранительный слой, предотвращающий повреждение пароизоляционного слоя при применении металлического защитного покрытия.

Антикоррозионный слой в составе теплоизоляционных работ выполняется для объектов с температурой ниже температуры окружающего воздуха и отрицательными температурами.

4.9 Конструктивные решения тепловой изоляции на основе теплоизоляционных материалов производства ХОТPIPE определяются параметрами изолируемого объекта, назначением тепловой изоляции, условиями эксплуатации теплоизоляционных конструкций и видом защитных облицовок и рекомендуются к применению в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов в соответствии с настоящими рекомендациями.

5.1 Конструкции тепловой изоляции трубопроводов цилиндрами ХОТРИПЕ

5.1.1 Монтаж прямого участка трубопровода начинают от фланцевого соединения. Цилиндры ХОТРИПЕ SP устанавливают вплотную друг к другу с разбежкой горизонтальных швов и закрепляют на трубопроводе металлическими или пластиковыми бандажами. Рекомендуется устанавливать по два бандажа на одно изделие с шагом 500 мм. Для крепления цилиндров допускается также применение колец из оцинкованной или черной отожженной проволоки диаметром 2 мм, или проволоки из нержавеющей стали диаметром 1,2 мм. Шаг установки бандажей из проволоки составляет 250 мм.

5.1.2 В случае необходимости допускается установка цилиндров в два слоя, возможно применение матов минераловатных в качестве второго теплоизоляционного слоя. При двуслойной изоляции материалы второго слоя (цилиндры или маты) устанавливаются со сдвигом продольных и поперечных стыков относительно цилиндров первого слоя.

5.1.3 Для изоляции трубопроводов, расположенных в помещении с положительными температурами транспортируемых веществ, цилиндры марок ХОТРИПЕ SP Alu1 и ХОТРИПЕ SP Alu, кашированные алюминиевой фольгой, допускается применять без защитного покрытия. При этом в качестве бандажей рекомендуется применять ленты из алюминия и алюминиевых сплавов шириной 20 мм толщиной 0,7 мм и алюминиевые пражки. Бандажи устанавливаются на подкладку из алюминиевой клеящей ленты.

5.1.4 Цилиндры марки ХОТРИПЕ SP Outside с защитным покрытием устанавливаются в помещении и на открытом воздухе без применения металлического покрытия. Цилиндры фиксируются на изолируемом трубопроводе вязальной проволокой или бандажом с пражкой. Для обеспечения герметичности конструкции продольные и поперечные нахлесты защитного покрытия проклеиваются герметиком и лентой алюминиевой самоклеящейся.

При расположении цилиндров на открытом воздухе необходимо, чтобы продольные нахлесты покрытия смотрели вниз.

5.1.5 При необходимости устройства металлического защитного покрытия рекомендуется применять цилиндры марки ХОТРИПЕ SP ME. Изделия для трубопроводов наружным диаметром до 169 мм представляют собой полносборную конструкцию. Цилиндры устанавливаются на изолируемый трубопровод без зазоров со сдвигом продольных нахлестов соседних изделий и фиксируются самонарезающими винтами.

На трубопроводы диаметром более 169 мм сначала устанавливаются цилиндры минераловатные с креплением проволокой, затем устанавливается защитная металлическая оболочка.

Металлическое покрытие цилиндров ХОТРИПЕ SP ME выполняется с открытым и закрытым зигом на поперечном и продольном стыках. Поперечное соединение соседних элементов должно выполняться зиг на зиг.

5.1.6 Для изоляции трубопроводов холодного водоснабжения и технологических трубопроводов с температурой транспортируемых веществ ниже 12°C следует устанавливать пароизоляционный слой в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Швы пароизоляционного слоя должны быть тщательно герметизированы. Разрывы и проколы пароизоляционного слоя не допускаются.

При применении цилиндров, кашированных алюминиевой фольгой, если это не оговорено проектом, установка пароизоляционного слоя не требуется, но швы и стыки установленных на трубопровод цилиндров следует герметизировать. При возможном повреждении алюминиевой фольги в процессе монтажа места проколов и разрывов проклеиваются герметизирующими материалами.

При использовании цилиндров, кашированных алюминиевой фольгой, для изоляции трубопроводов холодного водоснабжения и технологических трубопроводов с температурой транспортируемых веществ ниже 12°C под металлическое защитное покрытие рекомендуется устанавливать предохранительный слой, защищающий фольгу от повреждения. При этом защитное покрытие рекомендуется крепить бандажами.

5.1.7 При применении цилиндров на вертикальных участках трубопроводов через каждые 3 - 4 м по высоте трубы следует устанавливать разгружающие устройства для предотвращения сползания теплоизоляционного слоя и покрытия.

5.1.8 Для изоляции трубопроводов со спутниками или электрообогревом применяют цилиндры, внутренний диаметр которых учитывает наличие спутников или намотку шины электрообогрева.

5.1.9 Крутоизогнутые отводы трубопроводов малых диаметров могут изолироваться цилиндром, разрезанным надвое под углом 45. Цилиндры в этом случае соединяются встык по линии реза под прямым углом.

5.1.10 Для быстроты и простоты монтажа изоляции отводов, тройников и переходов предусмотрены уже изготовленные фасонные изделия ХОТРИПЕ, позволяющие качественно и быстро теплоизолировать сложные элементы любого трубопровода.

Изоляция отводов трубопроводов выполняется сегментами с технологическими замками. Количество сегментов зависит от диаметра изолируемого трубопровода.

В местах перехода с большего диаметра на меньший устанавливаются переходы концентрической или эксцентрической формы в зависимости от расположения трубопроводов.

Элементы теплоизоляционных тройников и переходов соединяются с помощью технологичных замков.

5.1.11 Крепление фасонных элементов тепловой изоляции к поверхности трубопровода производится кольцами из проволоки или металлическим бандажом с пряжкой.

Стыки теплоизоляционных кашированных элементов проклеиваются для предотвращения попадания влаги в конструкцию.

5.1.12 Торцевые поверхности фасонных теплоизоляционных изделий должны плотно прилегать к изоляции прямого участка трубопровода, при использовании кашированных изделий, швы дополнительно проклеивают алюминиевыми скотчем.

5.1.13 Для изоляции фасонных элементов трубопроводов могут применяться изделия марки ХОТРИПЕ SP ME с металлическим защитным покрытием. Металлическое покрытие устанавливается зиг на зиг чежду собой и с конструкцией изоляции прямого участка трубопровода.

5.2 Конструкции тепловой изоляции трубопроводов матами ХОТРИПЕ

5.2.1 При укладке матов минераловатных ХОТРИПЕ на трубопроводы с наружным диаметром теплоизоляционного слоя не более 200 мм – крепление проволокой диаметром приблизительно 0,7 - 0,9 мм по спирали вокруг теплоизоляционного слоя, при этом спираль закрепляется на проволочных кольцах по краям изделий.

Для матов прошивных ХОТРИПЕ WM-TR с обкладкой металлической сеткой предусматривается сшивка стеклонитью, кремнеземной нитью или проволокой диаметром 0,8 мм.

5.2.2 Для трубопроводов наружным диаметром 219 мм и более для теплоизоляционного слоя из матов прошивных ХОТРИПЕ предусматривается крепление:

- при укладке изделий в один слой - бандажами из ленты 0,7x20 мм и подвесками из проволоки диаметром 1,2 мм. Подвески располагаются равномерно между бандажами и крепятся к трубопроводу. Под подвески устанавливаются подкладки из стеклопластика при применении безобкладочных матов. При применении матов кашированных с одной стороны алюминиевой фольгой стыки склеивают лентой самоклеящейся. При обкладке сеткой сшиваются проволокой 0,8-0-4 ГОСТ 3282-74;

- при укладке изделий в два или три слоя - кольцами из проволоки диаметром 2 мм и подвесками из проволоки диаметром 1,2 мм для внутреннего слоя двухслойных конструкций. Подвески второго слоя крепятся к подвеске первого слоя снизу. Бандажи из ленты 0,7x20 мм устанавливаются по наружному слою так же, как и в однослойной конструкции.

Подвески из проволоки устанавливаются на горизонтальные трубопроводы с шагом 500 мм по длине трубопровода. Проволоку подвесок необходимо пропустить через теплоизоляционный слой и закрепить на верхней поверхности трубопровода скруткой.

Теплоизоляционный слой укладывается с уплотнением по толщине. В двухслойных или трехслойных конструкциях маты верхнего слоя должны перекрывать швы внутреннего слоя.

5.2.3 Маты ламельные ХОТPIPE LM Alu устанавливаются на трубопроводы наружным диаметром от 219 мм и температурой поверхности не более плюс 300°C. Продольные и поперечные стыки матов проклеиваются лентой алюминиевой самоклеящейся. Маты крепятся на изолируемом трубопроводе бандажами из алюминиевой ленты толщиной 0,5 - 0,8 мм и шириной 20 - 40 мм с шагом 600 мм, отступая от края мата 300 мм. Под бандажи рекомендуется предусмотреть подкладки из рулонного стеклопластика или алюминиевой самоклеящейся ленты для предотвращения повреждения обкладки мата.

При изоляции трубопроводов диаметром более 273 мм крепление матов ламельных ХОТPIPE LM Alu в один слой осуществляется бандажами и подвесками. Бандажи устанавливаются с отступом 100 мм от края мата и посередине мата. Подвески устанавливаются посередине между бандажами. Места проколов должны быть проклеены клеей алюминиевой лентой. При изоляции в два слоя для крепления внутреннего слоя вместо бандажей можно применить проволочные кольца. При изоляции матами ламельными ХОТPIPE LM Alu толщиной 20 - 30 мм подвески можно не устанавливать.

5.2.4 На вертикальных трубопроводах наружным диаметром от 57 до 720 мм крепление теплоизоляционного слоя производится бандажами и проволочными кольцами.

В двухслойных или трехслойных конструкциях маты верхнего слоя должны перекрывать швы внутреннего слоя. Маты нижнего слоя дополнительно крепятся кольцами из проволоки диаметром 2 мм.

Для предупреждения сползания колец и бандажей устанавливаются струны из проволоки диаметром 1,2 или 2 мм. Струны могут крепиться к разгружающим устройствам (стяжным бандажам).

5.2.5 Крепление теплоизоляционного слоя на горизонтальных и вертикальных трубопроводах наружным диаметром 720 мм и более производится на штырях.

Стяжные бандажи со штырями устанавливаются на поверхности изолируемого трубопровода с шагом 500 или 600 мм в зависимости от ширины мата, отступив от фланцевых соединений или сварных швов на расстояние 70 - 250 мм.

По окружности штыри на стяжном бандаже должны быть установлены на верхней половине поверхности горизонтального трубопровода с шагом 500 мм; на нижней половине поверхности трубопровода с шагом 250 мм. Отсчет шага ведут от плоскости горизонтального диаметра. На вертикальных трубопроводах штыри на стяжном бандаже должны быть установлены с шагом 500 мм по окружности.

Теплоизоляционный слой накалывается на штыри и укладывается с уплотнением по толщине. Края штырей загибаются с небольшим углублением в теплоизоляционный материал.

Дополнительно маты крепятся бандажами из ленты 0,7x20 мм с пряжками или проволочными кольцами. Бандажи устанавливают с шагом 500 или 600 мм.

Края матов с металлической сеткой с одной стороны сшиваются проволокой диаметром 0,8 мм, с облицовкой фольгой края матов проклеивают самоклеящейся алюминиевой лентой.

5.2.6 Маты ХОТPIPE с покрытием фольгой одной стороны в качестве верхнего теплоизоляционного слоя в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов холодной воды, воздухопроводов приточной вентиляции или поверхностей с отрицательными температурами, а также в конструкциях без покровного слоя, устанавливаются без уплотнения по толщине.

5.2.7 Тепловая изоляция отводов трубопроводов при применении матов ХОТPIPE выполняется сегментами, вырезанными из матов теплоизоляционного слоя.

Количество и размер сегментов зависят от диаметра изолируемого трубопровода, радиусагиба, толщины изоляции. Крепление сегментов теплоизоляции отвода предусматриваются кольца из проволоки диаметром 2 мм или бандажами из ленты 0,7x20 мм. Края матов и продольные и поперечные стыки сегментов в обкладке металлической сеткой с одной стороны сшиваются проволокой диаметром 0,8 мм, с облицовкой фольгой стыки теплоизоляционного материала проклеивают самоклеящейся алюминиевой лентой.

5.2.8 В конструкциях тепловой изоляции горизонтальных трубопроводов с толщиной теплоизоляционного слоя менее 80 мм при применении металлического защитного покрытия следует устанавливать опорные скобы.

Опорные скобы изготавливают из алюминия или оцинкованной стали (в зависимости от материала защитного покрытия) с высотой, соответствующей толщине изоляции.

На горизонтальные трубопроводы диаметром от 108 мм опорные скобы устанавливаются с шагом 500 - 600 мм по длине трубопровода.

На трубопроводы наружным диаметром 530 мм и более устанавливается три скобы по диаметру в верхней части конструкции и одна снизу, шаг установки опорных скоб - 500 - 600 мм.

5.2.9 В конструкциях тепловой изоляции горизонтальных трубопроводов с толщиной теплоизоляционного слоя 80 мм и более устанавливаются опорные кольца из ленты стальной горячекатаной 2х30 мм. Опорные кольца устанавливаются на трубопроводы диаметром от 219 мм и более. Опорные кольца для трубопроводов диаметром от 530 мм и выше изготавливаются из 2 - 4 элементов, которые, как правило, стягиваются болтами 8х30 и гайками.

Опорные кольца устанавливаются на изолируемом трубопроводе с шагом 3 - 4 м.

Для трубопроводов с отрицательными температурами опорные конструкции должны иметь теплоизоляционные прокладки для ликвидации «мостиков холода».

5.2.10 Как правило, для предотвращения коррозии элементы разгружающих устройств и опорных колец из черной стали должны быть окрашены лаком БТ-577, грунтовкой ГФ-021, кремнийорганическим лаком или аналогичными в зависимости от температуры и условий эксплуатации изолируемой поверхности.

5.2.11 Для компенсации механической нагрузки, действующей на теплоизоляционные маты со стороны защитного покрытия, могут использоваться каркасные кольца ХОТPIPE Ring. В зависимости от конструкции трубопровода каркасные кольца состоят из двух или более частей. Устанавливаются опорные кольца при помощи технологичных замков и алюминиевого хомута с пряжкой или замком. На вертикальные трубопроводы каркасные кольца необходимо устанавливать через каждые 3-4 метра.

5.2.12 При изоляции трубопроводов холодной воды, трубопроводов, транспортирующих вещества с отрицательными температурами, а также трубопроводов тепловых сетей подземной прокладки для крепления элементов конструкций следует применять оцинкованную проволоку, бандажи из оцинкованной стали или с окраской.

5.2.13 Покровный слой в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов предусматривается из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 - 0,8 мм, листов и лент из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной 0,3 - 0,8 мм, стеклопластика рулонного РСТ, штукатурки и других материалов.

Листы и ленты из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной 0,3 мм гофрируют для придания жесткости конструкции.

Крепление покрытия тепловой изоляции трубопроводов может производиться винтами, которые устанавливаются с шагом 150 - 200 мм по горизонтали и 250 - 300 мм по окружности или бандажами, устанавливаемыми с отступом 250 - 300 мм от стыка элементов защитного покрытия.

5.2.14 При изоляции трубопроводов с отрицательными температурами по теплоизоляционному слою следует предусматривать пароизоляционный слой, который может выполняться из полиэтиленовой пленки, алюминиевой фольги, рубероида и других материалов с низкой паропрооницаемостью (или паронепроницаемых). Пароизоляционный слой должен быть герметичным.

5.2.15 Для предотвращения повреждения пароизоляционного слоя под металлическое покрытие устанавливается предохранительный слой, выполняемый из рулонных материалов.

При применении в качестве пароизоляционного слоя алюминиевой фольги или полиэтиленовой пленки под металлический покровный слой при креплении бандажами рекомендуется устанавливать предохранительный слой из стеклоткани или стеклохолста. При креплении покровного слоя винтами толщина предохранительного слоя должна быть не менее длины винта.

5.3 Конструкции тепловой изоляции арматуры и фланцевых соединений коробами ХОТРИПЕ

5.3.1 Короб теплоизоляционный ХОТРИПЕ O-ME-ZN BOX-FR рекомендуется использовать для тепловой изоляции:

- фланцевых соединений трубопроводов;
- приварной и фланцевой арматуры (задвижек, вентилях, клапанов).

5.3.2 Крепление короба осуществляется замками, установленными непосредственно на кожух, а также возможно крепление бандажами с замками, устанавливаемыми поверх кожуха.

Отверстия под трубопровод и шпindelы вырезаются по месту.

5.3.3 Изоляцию арматуры и фланцевых соединений с отрицательными температурами выполняется с последующей герметизацией швов и мест сопряжения элементов покрытия арматуры и трубопровода.

5.4 Тепловая изоляция газоходов и воздухопроводов прямоугольного сечения матами ХОТРИПЕ

5.4.1 Маты теплоизоляционные ХОТРИПЕ рекомендуется применять для изоляции газоходов тепловых электростанций, объектов черной и цветной металлургии и др., и для воздухопроводов прямоугольного сечения.

5.4.2 Необходимо предусмотреть штыри (приварные, вставные) для крепления теплоизоляционного слоя на газоходах прямоугольного сечения, дополнительно теплоизоляционный слой фиксируется бандажами.

Расположение приварных деталей (штырей или скоб для вставных штырей) определяется размерами и конфигурацией газохода. При значительных размерах газохода шаг приварки штырей (скоб) может быть принят 500 x 250 мм (первый размер - значение по горизонтали).

На углах тепловой изоляции газоходов под бандажи или заменяющие их проволочные кольца устанавливают металлические подкладки из материала покрытия.

Для крепления покровного слоя к изолируемой поверхности привариваются опорные скобы из ленты стальной горячекатаной 3x30 (могут быть использованы другие виды металлопроката). Под покрытие на опорные скобы устанавливаются теплоизоляционные прокладки.

Если высота ребер жесткости прямоугольного газохода больше толщины тепловой изоляции, их следует изолировать. Конструкция изоляции зависит от конфигурации ребер. К ребрам могут быть приварены штыри, шпильки, скобы и другие элементы крепления тепловой изоляции и покрытия.

5.4.3 При изоляции воздухопроводов приточной вентиляции, расположенных в помещении, рекомендуется применять маты ламельные ХОТРИПЕ LM Alu или прошивные маты МП-100 ХОТРИПЕ ME-TR Alu1 в обкладке алюминиевой фольгой. Если воздухопровод расположен на улице, применяются маты ламельные ХОТРИПЕ LM с покрытием Outside.

Стыки матов должны быть тщательно проклеены алюминиевыми самоклеящимися лентами.

Крепление теплоизоляционного слоя может осуществляться на штифтах с прижимными шайбами или бандажами. При изоляции воздухопроводов небольших размеров крепление матов производится бандажами из алюминиевой ленты. Под бандажи рекомендуется устанавливать подкладки из ленты алюминиевой самоклеящейся.

При изоляции воздухопроводов большого сечения маты крепятся на приварные штифты с фиксацией прижимными шайбами. Длина штифта должна быть на 2 - 3 мм больше толщины изоляции для установки шайбы. Места проколов обкладки матов также тщательно проклеиваются алюминиевой самоклеящейся лентой.

5.4.4 При изоляции воздухопроводов приточной вентиляции матами без обкладок следует предусматривать пароизоляционный слой. Толщина и количество пароизоляционных слоев определяется СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

5.5 Тепловая изоляция магистральных трубопроводов системой ХОТРИПЕ ПР-СТ

5.5.1 Система ХОТПАЙП ПР-СТ применяется для теплоизоляции магистральных трубопроводов на открытом воздухе и в канале, для теплоизоляции байпасов, не требует установки дополнительного защитного покрытия.

5.5.2 Изделия фиксируются на изолируемом трубопроводе при помощи встроенной системы быстрой фиксации, с предварительной фиксацией стяжными ремнями.

Продольный стык изделий ПР-СТ стягивается встроенными оцинкованными быстрозажимными хомутами, расположенными под нахлестом покрытия Outside. Торцевые стыки соседних изделий фиксируются встроенным хомутом в нахлесте покрытия. Торцевой нахлест должен располагаться в сторону уклона трубопровода.

Продольный нахлест защитного покрытия Outside со встроенными металлическими пластинами фиксируется самонарезающими винтами.

Не допускается наличие щелей в продольных и торцевых стыках изделий.

5.6 Тепловая изоляция промышленного оборудования матами ХОТРИПЕ

5.6.1 Маты прошивные могут применяться для изоляции горизонтального и вертикального оборудования промышленных объектов всех отраслей промышленности, энергетики и сельского хозяйства.

5.6.2 Теплоизоляционные материалы в конструкциях тепловой изоляции оборудования следует устанавливать с уплотнением.

5.6.3 На поверхности аппаратов наружным диаметром более 1020 мм, как правило, должны быть приварены скобы или втулки для крепления теплоизоляционного слоя. Скобы и втулки приваривают к поверхности сосудов и аппаратов на предприятии-изготовителе оборудования. Расположение скоб устанавливается требованиями ГОСТ 17314-81 «Устройства для крепления тепловой изоляции стальных сосудов и аппаратов. Конструкции и размеры. Технические требования». Съемные детали устанавливают во время монтажа тепловой изоляции.

Как правило, приварные детали на сосудах и аппаратах размещают:

а) на вертикальных объектах:

- в вертикальном и горизонтальном направлениях с шагом 500 - 600 мм;
- расстояние приварки элементов крепления от анкерных болтов фланцевых соединений или сварных соединений либо сварных швов, соединяющих днища (крышки) и корпуса сосудов и аппаратов может быть 70 - 250 мм;
- на поверхностях (днищах, крышках), обращенных вниз, скобы или втулки привариваются с шагом 250x250 мм;

б) на горизонтальных объектах:

- в горизонтальном направлении с шагом 500 - 600 мм, отступив от фланцевых соединений или сварных швов, соединяющих днища (крышки) и корпуса сосудов и аппаратов, на расстояние 70 - 250 мм;
- в вертикальном направлении: на верхней половине объекта с шагом 500 - 600 мм; на нижней половине объекта с шагом 250 - 300 мм. Отсчет шага ведут от плоскости горизонтального диаметра.

5.6.4 Для вертикальных аппаратов, диаметром 530 - 1020 мм (теплообменников, колонн, емкостей и т.д.) при наличии приваренных на заводе-изготовителе скоб или втулок, крепление матов прошивных может осуществляться с помощью пучков стяжек из проволоки 1,2 - 2,0 мм, которые закрепляются крест на крест на поверхности теплоизоляционного слоя. Стяжки располагаются в стыках швов или прокалывают изделия. При двухслойной изоляции изделия укладывают с перекрытием швов.

Дополнительно теплоизоляционный слой закрепляется бандажами с шагом 500 - 600 мм. При двухслойной тепловой изоляции первый слой закрепляется кольцами из проволоки диаметром 2 мм, второй слой - бандажами.

Для предотвращения сползания бандажей или проволочных колец предусматривается их фиксация вертикальными струнами из проволоки диаметром 2 мм. Струны, в зависимости от конструкции аппарата, могут прикрепляться к фланцам, патрубкам, разгружающим устройствам, скобам или втулкам, предусмотренным для теплоизоляционных конструкций или к приваренным к аппарату кольцам из проволоки 5 мм, если дополнительная приварка на месте монтажа допускается.

Края матов прошивных наружного слоя сшиваются проволокой диаметром 0,8 мм или стеклонитью (стеклоровингом). Маты внутреннего слоя допускается не сшивать.

Аналогично (стяжками и бандажами) может выполняться изоляция горизонтальных аппаратов, при этом струны не устанавливаются.

5.6.5 Для вертикальных и горизонтальных аппаратов наружным диаметром более 1020 мм крепление теплоизоляционного слоя следует осуществлять штырями из проволоки диаметром 4-5 мм, которые вставляются в скобы или втулки, приваренные на заводе-изготовителе.

Теплоизоляционные изделия накалывают на штыри, которые затем загибают. Дальнейшая фиксация теплоизоляционного слоя может осуществляться осуществляется перевязкой по загнутым штырям струнами из проволоки диаметром 1,2 - 2,0 мм и бандажами, устанавливаемыми, как правило, с шагом 600 мм. Может быть предусмотрен другой шаг установки бандажей.

Может быть предусмотрено крепление бандажами (без перевязки струнами) и бандажами и кольцами при двухслойной изоляции. При этом на горизонтальных аппаратах кольца и бандажи устанавливаются в промежутках между штырями с шагом 500 - 600 мм при изоляции матами прошивными.

При изоляции вертикальных аппаратов при расположении бандажей и колец в промежутках между штырями для их фиксации предусматриваются струны из проволоки диаметром 2 мм. Если бандажи устанавливаются по штырям, струны не предусматриваются.

5.6.6 При изоляции в два слоя следует использовать двойные штыри. Изделия прошивные внутреннего слоя (или пакеты из них) накалываются на штыри, один конец которых загибается. Затем внутренний слой крепится кольцами из проволоки диаметром 2 мм. Наружный теплоизоляционный слой закрепляется штырями и бандажами из ленты 0,7x20 мм.

Длина штыря рассчитывается исходя из толщины тепловой изоляции с учетом добавки на ширину скобы или втулки для крепления штыря и на загиб штыря на теплоизоляционный слой. Величина загиба штыря - 40 или 50 мм.

Размеры приварных скоб, одинарных и двойных штырей регламентируются ГОСТ 17314.

5.6.7 Для изоляции вертикальных аппаратов наружным диаметром от 530 до 1420 мм, если на заводе изготовители скобы не были приварены и не допускается приварка к аппарату на месте монтажа, для крепления тепловой изоляции по поверхности аппарата может устанавливаться проволочный каркас.

Кольца, устанавливаемые по поверхности аппаратов, рекомендуется предусматривать из проволоки диаметром 2 - 3 мм с шагом 500-600 мм. Пучки стяжек из проволоки диаметром 1,2 мм крепятся по периметру колец на расстоянии 500-600 мм. Количество стяжек определяется числом теплоизоляционных слоев. Устанавливается 4 стяжки - для однослойной изоляции, 6 стяжек - для двухслойной.

После закрепления теплоизоляционного слоя стяжками предусматривается установка бандажей из ленты 0,7x20 мм. Устанавливаются три бандажа с отступом 100 мм от края мата.

Для вертикальных аппаратов для предотвращения сползания бандажей и колец предусматриваются струны из проволоки 2 мм. Струны предусматриваются также для закрепления колец, расположенных на поверхности аппарата. Количество струн зависит от наружного диаметра аппарата и может быть от 2 до 4-х.

5.6.8 В конструкциях тепловой изоляции днищ вертикальных и горизонтальных аппаратов в зависимости от их диаметра и конфигурации, крепление теплоизоляционного слоя может осуществляться с помощью проволочных стяжек и бандажей или струн из проволоки диаметром 2 мм или штырями, бандажами или струнами.

Крепление теплоизоляционного слоя на днищах аппаратов диаметром более 1020 мм производится штырями, устанавливаемыми в скобы или втулки и бандажами или струнами.

Как правило, одним концом бандажи и струны крепятся к проволочному кольцу, привариваемому или завязанному вокруг патрубка, другим - к проволочному или опорному кольцу (разгружающему устройству), которые устанавливаются у днищ.

5.6.9 Если необходимо предусмотреть съемные конструкции тепловой изоляции по всей поверхности аппаратов (например, на атомных станциях), в качестве теплоизоляционного слоя следует использовать маты прошивные ХОТРИПЕ в виде матрацев с покровным материалом со всех сторон из стеклянной или кремнеземной, или базальтовой тканей.

Уплотнение матрацев по толщине производится при изготовлении матрацев за счет прошивки.

По матрацам устанавливается съемное покрытие, крепление которого осуществляется бандажами с замками. Замки могут быть приварены к элементам покрытия.

Для изоляции фланцевых соединений и днищ в этих случаях могут быть предусмотрены полносборные конструкции в виде футляров с вкладышами из матов прошивных ХОТРИПЕ. Вкладыши крепятся к стенке металлического футляра шплинтами.

Днища и фланцевые соединения аппаратов могут быть изолированы матрацами и кожухами.

Теплоизоляционный материал уплотняется до расчетной толщины при изготовлении матрацев или вкладышей в полносборную конструкцию.

5.6.10 Люки и фланцевые соединения аппаратов подлежат периодическому осмотру и поэтому для них применяются съемные теплоизоляционные конструкции.

Фланцевые соединения аппаратов следует изолировать съемными конструкциями.

Съемные конструкции могут быть полносборные - в виде полуфутляров или футляров, и комплектные - в виде матрацев и кожухов.

5.6.11 Вкладыши из изделий прикрепляются шплинтами к металлической поверхности кожуха. Края покровного материала заделываются внутрь металлического кожуха и пришиваются проволокой диаметром 0,8 мм.

Полуфутляр оснащается замками или бандажами. Полуфутляры устанавливаются на фланцы поверх тепловой изоляции аппарата и скрепляются между собой. Размеры и количество полуфутляров определяется размерами фланцевого соединения.

5.6.12 На горизонтальных аппаратах опорные конструкции под металлическое защитное покрытие следует устанавливать с шагом 2,0 - 3,0 м в зависимости от размеров применяемых изделий и элементов покрытия, а также у фланцевых соединений и днищ аппаратов. Элементы опорных конструкций в виде колец, уголков, скоб или планок могут быть приварными или крепиться с помощью болтов.

Между покровным слоем и опорными конструкциями может быть предусмотрена установка прокладок из матов иглопробивных.

Опорные конструкции, изготовленные из черной стали, должны быть защищены от коррозии.

5.6.13 На вертикальных аппаратах должны быть предусмотрены разгружающие устройства. Разгружающие устройства (кольца, кронштейны) с диафрагмами устанавливают у фланцевых соединений и днищ аппаратов и с шагом 3 - 4 м по высоте аппарата.

Разгружающие устройства могут быть приварными или с креплением элементов стяжных бандажей на болтах. Диафрагмы, устанавливаемые на разгружающие устройства, не должны касаться защитного покрытия.

5.6.14 При изоляции оборудования с отрицательными температурами следует руководствоваться требованиями п. 5.2.14.

Элементы опорных конструкций из углеродистой стали, устанавливаемые на оборудование, должны быть окрашены лаком БТ-577 или другим, предохраняющим от коррозии. Для крепления тепловой изоляции следует использовать оцинкованную проволоку, бандажи должны быть окрашены.

Конструкция крепления покровного слоя не должна иметь мостиков холода.

5.6.15 Конструкция покровного слоя горизонтального аппарата.

Для аппаратов, как правило, в качестве покровного слоя предусматриваются металлические покрытия. Для изготовления элементов покрытия (покровного слоя) предусматриваются листы или ленты из алюминия и алюминиевых сплавов, тонколистовая оцинкованная или кровельная (с окраской), или тонколистовая нержавеющая сталь, металлопласт. Толщина листов покрытия от 0,8 до 1,2 мм.

Крепление покровного слоя тепловой изоляции горизонтальных аппаратов осуществляется самонарезающими винтами 4x12 с антикоррозионным покрытием или заклепками. Шаг установки винтов (заклепок): по горизонтали 150 - 200 мм, по окружности - 300 мм.

Для ускорения монтажа элементы защитного покрытия могут быть соединены лежачими фальцами шириной 8 - 10 мм в крупноразмерные картины.

Для придания конструкции покрытия тепловой изоляции жесткости, элементы покрытия изгибаются по торцам по горизонтали и по окружности с радиусом зига примерно 5 мм.

Покрытие должно опираться на опорные кольца или другие приварные опорные элементы.

5.6.16 Опорные кольца выполняются из ленты 2x30, 3x30, 2x40 или 3x40 мм. Металлические опорные конструкции при тепловой изоляции объектов с положительными температурами поверхности должны иметь малотеплопроводные элементы для снижения температуры на поверхности защитного покрытия, соприкасающегося с ними. Как правило, используются опоры или прокладки из асбестового картона. По поверхности опорных колец, как указано выше, могут устанавливаться прокладки из материала иглопробивного.

При изоляции поверхностей с отрицательными температурами для ликвидации «мостиков холода» используются элементы из стеклотекстолита или древесины.

5.6.17 В покровном слое по длине аппарата устраиваются температурные швы с шагом, определяемым температурой изолируемой поверхности. Температурный шов может выполняться без крепления винтами по окружности. Для компенсации температурных деформаций может быть применена зиговка элементов покрытия или другие конструктивные решения.

5.6.18 В покровном слое по длине аппарата устраиваются температурные швы с шагом, определяемым температурой изолируемой поверхности. Температурный шов может выполняться без крепления винтами по окружности. Для компенсации температурных деформаций может быть применена зиговка элементов покрытия или другие конструктивные решения.

5.6.19 Для вертикальных аппаратов, как и для горизонтальных, применяются металлические покрытия из материалов, указанных в п. 5.6.15. Металлические листы могут быть собраны в картины. Как правило, применяется соединение листов лежачим фальцем.

Крепление покровного слоя вертикальных аппаратов так же осуществляется самонарезающими винтами 4x12 с антикоррозионным покрытием или заклепками. Шаг установки винтов (заклепок): по вертикали 150 - 200 мм, по горизонтали - не более 300 мм.

5.6.20 В покрытии тепловой изоляции аппарата по высоте должны быть предусмотрены температурные швы, в которых элементы покрытия опираются на разгружающие устройства или клеммеры и не крепятся по горизонтали (окружности).

Разгружающие устройства устанавливаются у верхнего и нижнего днищ аппаратов и по высоте аппарата с шагом, указанным в п. 5.6.13.

Клеммеры также могут быть установлены на листы покрытия предыдущего ряда.

Для придания конструкции покровного слоя жесткости элементы покрытия могут быть прозигованы, как и для горизонтальных аппаратов.

5.7 Тепловая изоляция стальных вертикальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов

5.7.1 В качестве тепловой изоляции резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов применяются маты прошивные в обкладке металлической сеткой. Также могут быть применены маты в обкладке алюминиевой фольгой, при этом стыки проклеиваются алюминиевой лентой.

Маты теплоизоляционного слоя крепятся к стенке резервуара штырями, шаг установки штырей 600 x 600 мм. Может быть предусмотрено дополнительное крепление матов перевязкой по штырям проволокой (в виде колец или крест-накрест).

5.7.2 Для предотвращения сползания теплоизоляционного слоя должны быть предусмотрены опорные конструкции (полки) с шагом 3 - 5 м по высоте резервуара. В месте установки опорных полок предусматриваются температурные швы в покрытии.

5.7.3 Крыша резервуара изолируется теми же теплоизоляционными материалами, что и цилиндрическая часть. Теплоизоляционный материал на крыше укладывается между элементами каркаса и крепится струнами.

На теплоизоляционный слой укладываются решетки из проволоки диаметром 5 мм. Поверх решетки укладывается защитное покрытие из алюминиевых листов. Листы крепятся комбинированными заклепками и кляммерами, закрепленными на стыке решеток.

В местах примыкания защитного покрытия цилиндрической стенки и крыши резервуара должен быть предусмотрен козырек, который закрепляется на крыше резервуара при помощи опорных скоб и обода.

Все места примыкания покрытия крыши в местах возможного скопления влаги должны быть тщательно герметизированы.

5.7.4 При двухслойной изоляции маты устанавливаются с перекрытием швов. Маты первого слоя стягиваются кольцами из проволоки диаметром 2 мм, а плиты второго слоя - бандажами из ленты 0,7x20 мм с фиксацией по штырям.

5.7.5 В качестве покровного слоя применяются листы из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной 1 мм или листы из оцинкованной стали, толщиной 0,8 - 1,0 мм, в том числе профилированные.

Для крепления металлического покрытия могут быть предусмотрены опорные конструкции из вертикально расположенных стальных уголков или планок. Элементы покрытия при этом крепятся самонарезающими винтами. Элементы покрытия могут быть соединены в картины.

5.7.6 Для крепления покрытия тепловой изоляции может быть предусмотрен также каркас из деревянных брусков. Покровный слой при этом крепится шурупами к каркасу из деревянных брусков по вертикали и винтами по горизонтали.

Шаг установки опорных конструкций (поясов) определяется размерами элементов покровного слоя.

5.7.7 Если резервуар имеет систему наружного обогрева цилиндрической части, следует создать воздушный зазор шириной не менее 180 мм по высоте резервуара. Для создания воздушного зазора к поверхности резервуара приваривают каркас из стальных уголков и планок. Крепление теплоизоляционного слоя осуществляется штырями, приваренными к вертикально расположенным элементам каркаса.

В качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется применять маты ХОТРИПЕ в два слоя таким образом, чтобы металлическая сетка оказалась с двух сторон. Могут быть применены маты ХОТРИПЕ с односторонней обкладкой, при этом маты устанавливаются обкладкой (фольгой) в сторону каркаса (внутрь конструкции).

Маты первого слоя стягиваются кольцами из проволоки диаметром 2 мм, а второго слоя - бандажами с пряжками.

5.7.8 Для осмотра уторного сварного соединения на нижней части стенки резервуара устанавливается съемная теплоизоляционная конструкция из матрацев в полиэтиленовой пленке и элементов покрытия на болтовых соединениях.

**5.8 Тепловая изоляция резервуаров для хранения холодной воды
в системах водоснабжения и пожаротушения**

5.8.1 Для тепловой изоляции резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения рекомендуется, в первую очередь, применять маты прошивные ХОТРИПЕ.

Конструкция тепловой изоляции аналогична приведенной в п.5.7 с каркасом из деревянных брусков и отличается наличием пароизоляционного слоя.

Теплоизоляционные изделия устанавливаются в один или два слоя, в зависимости от расчетной толщины изоляции, между стойками деревянного каркаса, крепятся штырями с перевязкой оцинкованной проволокой по штырям.

Поверх матов (при отсутствии фольгированного слоя) устанавливается пароизоляционный слой с герметизацией швов и мест возможных проколов. Для предотвращения повреждения пароизоляционного слоя устанавливается предохранительный слой из волокнистых материалов (например, полотно иглопробивное или холстопршивное).

Стыки матов при наличии фольгирования проклеиваются лентой алюминиевой.

5.8.2 Металлическое покрытие крепится шурупами к деревянным конструкциям. Швы покрытия герметизируются накладками из металлического профиля и герметиком.

5.8.3 Приварные крепежные элементы должны быть окрашены лаком БТ-577 или другим антикоррозионным составом.

Элементы деревянного каркаса должны быть обработаны антипиреном и антисептическим составом.

5.8.7 По поверхности изоляции крыши под покровный слой также следует устанавливать пароизоляционный слой.

6.1 Тепловая изоляция трубопроводов по нормам плотности теплового потока

Допустимое значение теплового потока (теплопотерь) с поверхности трубопровода определяется, как правило, требованиями технологического процесса (технологии производства), общим тепловым балансом предприятия или нормами плотности теплового потока, определяемыми в соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Расчетная толщина тепловой изоляции по заданной плотности теплового потока для трубопроводов наземной прокладки зависит от расположения изолируемого объекта (на открытом воздухе или в помещении), температуры окружающего воздуха, (t_o), температуры теплоносителя, (t_m), наружного диаметра трубопровода, ($d_{тр}$) и величины заданного или нормативного теплового потока, (q_l).

Для трубопроводов диаметром 2 м и менее толщина тепловой изоляции определяется исходя из линейной плотности теплового потока, то есть теплового потока с метра длины трубопровода заданного диаметра при заданной температуре.

Расчет производят по формуле:

$$\ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} = 2 \cdot \pi \cdot \lambda_{из} \cdot \left(\frac{t_m - t_o}{q_l} - \frac{1}{\pi \cdot d_{из} \cdot \alpha_n} \right) \quad (6.1)$$

где:

$\lambda_{из}$ - теплопроводность изоляционного слоя, Вт/(м·°С);

$d_{тр}$ - наружный диаметр трубопровода (изолируемого объекта), м;

$d_{из}$ - наружный диаметр изоляционной конструкции, м;

t_m - температура теплоносителя, °С;

t_o - среднегодовая температура окружающего воздуха - для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе, или температура в помещении, °С;

q - расчетная линейная плотность теплового потока, Вт/м;

α_n - коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух, Вт/(м² ·°С).

Теплопроводность теплоизоляционного слоя определяют при средней температуре теплоизоляционного слоя.

Толщину изоляции вычисляют по формуле:

$$\delta_{из} = \frac{d_{мп}}{2} \cdot \left(\frac{d_{из}}{d_{мп}} - 1 \right) \quad (6.2)$$

где:

$\delta_{из}$ - толщина изоляции, м.

Для определения толщины изоляции для плоских или цилиндрических поверхностей с наружным диаметром 2 м и более принимается формула:

$$\delta_{из} = \lambda_{из} \cdot \left(\frac{t_m - t_o}{q} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (6.3)$$

где:

q - поверхностная плотность теплового потока через плоскую теплоизоляционную конструкцию.

6.2 Тепловая изоляция трубопроводов, отвечающая требованиям техники безопасности (заданной температуре на поверхности изоляции)

Тепловую изоляцию трубопроводов по заданной температуре на поверхности выполняют в случае, когда тепловые потери трубопровода не регламентированы, но, в соответствии с требованиями техники безопасности, необходимо защитить обслуживающий персонал от ожогов, или снизить тепловыделения в помещении.

В соответствии с санитарными нормами и требованиями СП 61.13330.2012 температура поверхности изолированных трубопроводов, расположенных в помещении с температурой содержащих веществ, не должна превышать:

- выше 500 °С - 55 °С;
- от 150 до 500 °С - 45 °С;
- 150 °С и ниже - 40 °С;
- вспышки паров ниже 45 °С - 35 °С.

Для изолируемых поверхностей, расположенных на открытом воздухе в рабочей или обслуживаемой зоне:

- при металлическом покровном слое - 55 °С;
- для других видов покровного слоя - 60 °С.

Температура на поверхности тепловой изоляции трубопроводов, расположенных за пределами рабочей или обслуживаемой зоны, не должна превышать температурных пределов применения материалов покровного слоя но не выше 75 °С.

Толщина тепловой изоляции трубопроводов, определяемая по заданной температуре на её поверхности, зависит от расположения изолируемого объекта (на открытом воздухе или в помещении), температуры окружающего воздуха (t_o), температуры теплоносителя (t_m), наружного диаметра трубопровода ($d_{тр}$) и коэффициента теплоотдачи от поверхности к окружающему воздуху (α_n), Вт/(м²·К).

Коэффициент теплоотдачи, (α_n), принимают в соответствии с приложением В, таблица В.2 СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

При выборе защитного покрытия тепловой изоляции трубопроводов, расположенных в помещении, следует учитывать радиационные свойства его поверхности.

Для снижения толщины теплоизоляционного слоя (цилиндров) рекомендуется применять защитное покрытие с высоким коэффициентом излучения (неметаллическое). Для тех же расчетных условий при металлическом защитном покрытии расчетная толщина изоляции существенно выше.

Расчет тепловой изоляции выполняется по следующей формуле:

- для плоской и цилиндрической поверхности диаметром более 2 м по формуле:

$$\delta_{из} = \frac{\lambda_{из} \cdot (t_m - t_k)}{\alpha_n \cdot (t_k - t_o)} \quad (6.4)$$

- для цилиндрической поверхности диаметром менее 2 м по формуле:

$$\frac{d_{из}}{d_{мп}} \ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} = \frac{2 \cdot \lambda_{из} \cdot (t_m - t_k)}{\alpha_n \cdot d_{мп} \cdot (t_k - t_o)} \quad (6.5)$$

- где:
- $\lambda_{из}$ - теплопроводность изоляционного слоя, Вт/(м·°C);
 - $d_{тр}$ - наружный диаметр трубопровода (изолируемого объекта), м;
 - $d_{из}$ - наружный диаметр изоляционной конструкции, м;
 - t_m - температура теплоносителя, °C;
 - t_k - температура на поверхности изоляционной конструкции, °C;
 - t_o - среднегодовая температура окружающего воздуха - для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе, или температура в помещении, °C;
 - α_n - коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух, Вт/(м²·C).

6.3 Тепловая изоляция трубопроводов с целью предотвращения замерзания содержащейся в них жидкости

Тепловую изоляцию с целью предотвращения замерзания жидкости при прекращении её движения предусматривают для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе.

Как правило, это актуально для трубопроводов малого диаметра (до 159 мм включ.), имеющих малый запас аккумулированного тепла.

Чем больше диаметр трубопровода и выше температура жидкости, тем меньше вероятность замерзания.

Чем больше скорость ветра и ниже температура жидкости (холодной воды) и окружающего воздуха, меньше диаметр трубопровода, тем больше вероятность замерзания жидкости.

Тепловая изоляция уменьшает вероятность замерзания холодной воды применение изолированных неметаллических трубопроводов.

Исходными данными при определении запаса времени, на которое тепловая изоляция из изделий ХОТРИПЕ может предохранить транспортируемую жидкость от замерзания при остановке её движения, являются:

- температура воды, определяющая её расчетные параметры (плотность, удельную теплоёмкость, температуру замерзания, скрытую теплоту замерзания);
- температура окружающего воздуха,
- скорость ветра, влияющая на коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции к окружающему воздуху;
- внутренний диаметр, толщина и материал стенки трубопровода;

- марка и толщина изделий ХОТРИПЕ, применяемых для изоляции трубопроводов холодной воды.

Толщину тепловой изоляции рассчитывают по формуле:

$$\ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} = 2 \cdot \pi \cdot \lambda_{из} \left\{ \frac{3,6 \cdot K \cdot Z}{\frac{2 \cdot (t_m - t_3) \cdot (v_m \rho_m c_m + v_{cm} \rho_{cm} c_{cm})}{t_m + t_3 - 2 \cdot t_o} + \frac{0,25 \cdot v_m \rho_m r_m}{t_3 - t_o}} - \frac{1}{\pi \cdot d_{из} \cdot \alpha_n} \right\} \quad (6.6)$$

где:

$d_{тр}$ - наружный диаметр трубопровода (изолируемого объекта), м;

$d_{из}$ - наружный диаметр изоляционной конструкции, м;

$\lambda_{из}$ - теплопроводность изоляционного слоя, Вт/(м⁰С);

v_m - объём жидкости на метр длины трубопровода, м³;

ρ_m - плотность жидкости, кг/м³;

c_m - удельная теплоемкость жидкости, кДж/(кгК);

v_{cm} - объём стенки на метр длины трубопровода, м³;

ρ_m - плотность материала стенки, кг/м³;

c_{cm} - удельная теплоемкость материала стенки, кДж/(кг·К);

γ_m - скрытая теплота замерзания (плавления), кДж/кг;

t_m - температура теплоносителя, °С;

t_3 - температура замерзания (твердения) вещества °С;

t_o - среднегодовая температура окружающего воздуха - для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе, или температура в помещении, °С;

Z - заданное время хранения хранения вещества при остановки движения вещества в трубопроводе, ч;

K - коэффициент дополнительных потерь, учитывающий потери через теплопроводные включения в теплоизоляционных конструкциях, обусловленных наличием в них крепежных деталей и опор;

α_n - коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух, Вт/(м² · °С).

В частном случае для стального водопровода формула имеет вид:

$$\ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} = 2 \cdot \pi \cdot \lambda_{из} \left\{ \frac{3,6 \cdot K \cdot Z}{2326 \cdot \frac{t_m \cdot (v_m + 0,9 \cdot v_{cm})}{t_m - 2 \cdot t_o} + \frac{10 \cdot v_m}{t_o}} - \frac{1}{\pi \cdot d_{мп} \cdot \alpha_n} \right\} \quad (6.7)$$

6.4 Тепловая изоляция трубопроводов с целью предотвращения конденсации влаги на поверхности изоляции

Толщину тепловой изоляции с целью предотвращения конденсации влаги из воздуха на поверхности изоляции выполняют для трубопроводов, расположенных в помещении и транспортирующих вещества с температурой ниже температуры окружающего воздуха, в том числе холодную воду. Для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе, такой расчет не выполняют.

На величину толщины теплоизоляционного слоя для предотвращения конденсации влаги из воздуха на поверхности теплоизоляционной конструкции влияют относительная влажность окружающего воздуха (φ), температура воздуха в помещении (t_0) и вид защитного покрытия

При использовании покрытия с высоким коэффициентом излучения, расчетная толщина изоляции существенно ниже.

Для определения толщины изоляции следует задать температуру на поверхности изоляции, (t_k), выше «точки росы» при температуре и относительной влажности окружающего воздуха (φ) в помещении.

Коэффициент теплоотдачи следует принимать в соответствии с Таблицей В.2 СП 61.13330.2012.

Расчетную толщину тепловой изоляции для трубопроводов с наружным диаметром до 2 м определяют по формуле:

$$\frac{d_{из}}{d_{мп}} \ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} = \frac{2 \cdot \lambda_{из}}{\alpha_n \cdot d_{мп}} \cdot \left(\frac{t_0 - t_m}{t_0 - t_k} - 1 \right) \quad (6.8)$$

где:

$d_{тр}$ - наружный диаметр трубопровода (изолируемого объекта), м;

$d_{из}$ - наружный диаметр изоляционной конструкции, м;

$\lambda_{из}$ - теплопроводность изоляционного слоя, Вт/(м·°С);

t_m - температура теплоносителя, °С;

t_0 - среднегодовая температура окружающего воздуха - для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе, или температура в помещении, °С;

α_n - коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух, Вт/(м²·°С);

t_k - температура на поверхности теплоизоляционной конструкции, °С.

После определения $d_{из}/d_n$ толщину изоляции определяют по формуле (6.1).

Расчетную толщину тепловой изоляции для плоских и цилиндрических поверхностей диаметром 2 м и более определяют по формуле:

$$\delta_{из} = \frac{\lambda_{из}}{\alpha_n} \cdot \left(\frac{t_0 - t_m}{t_0 - t_k} - 1 \right) \quad (6.9)$$

С повышением относительной влажности воздуха при отсутствии вентиляции толщина изоляции значительно возрастает.

6.5 Тепловая изоляция трубопроводов двухтрубных водяных тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах

Для двухтрубной прокладки в одноячейковом непроходном канале линейная плотность теплового потока по заданным теплоизоляционным конструкциям и конструкции непроходного канала определяют по формулам:

для подающего трубопровода:
$$q_1 = \frac{t_{1m} - t_{ep}}{R_1} \quad (6.10)$$

где:

t_{1m} - температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °С;

$t_{гр}$ - температура грунта на глубине заложения трубопровода, °С.

R_1 - полное термическое сопротивление подающего трубопровода, м²·°С / Вт.

для обратного трубопровода:
$$q_2 = \frac{t_{2m} - t_{ep}}{R_2} \quad (6.11)$$

где:

t_{2m} - температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °С;

R_2 - полное термическое сопротивление обратного трубопровода, м²·°С / Вт.

$$R_1 = R_{1тр} + R_{кан} + R_{1доп} \quad (6.12)$$

$$R_2 = R_{2тр} + R_{кан} + R_{2доп} \quad (6.13)$$

где:

$R_{1тр}$ и $R_{2тр}$ - термические сопротивления соответственно для подающего и обратного трубопроводов, м²·°С / Вт;

$R_{1доп}$ и $R_{2доп}$ - дополнительные термические сопротивления взаимного влияния соответственно для подающего и обратного трубопроводов, м²·°С / Вт;

$R_{кан}$ - термическое сопротивление канала, м²·°С / Вт.

$$R_{1доп} = \psi_{1кан} \cdot R_{кан} \quad (6.14)$$

$$R_{2доп} = \psi_{2кан} \cdot R_{кан} \quad (6.15)$$

где:

$\psi_{1кан}$, $\psi_{2кан}$ - коэффициенты, определяющие дополнительное термическое сопротивление соответственно для подающего и обратного трубопроводов в канале.

$$\psi_{1кан} = \frac{(t_{2m} - t_{ep}) \cdot R_{1тр} - (t_{1m} - t_{2m}) \cdot R_{кан}}{(t_{2m} - t_{ep}) \cdot R_{2тр} + (t_{1m} - t_{2m}) \cdot R_{кан}} \quad (6.16)$$

$$\psi_{2кан} = \frac{(t_{2m} - t_{ep}) \cdot R_{2тр} + (t_{1m} - t_{2m}) \cdot R_{кан}}{(t_{2m} - t_{ep}) \cdot R_{1тр} + (t_{1m} - t_{2m}) \cdot R_{кан}} \quad (6.17)$$

**6.6 Толщина теплоизоляционного слоя по заданному снижению (повышению) температуры вещества,
транспортируемого трубопроводами**

Расчет производят для трубопроводов, транспортирующих жидкие среды, с целью предотвращения снижения температуры среды ниже допустимого значения необходимого исходя из требований технологического процесса.

Расчет производится по следующим формулам:

при $\frac{t_{m1} - t_0}{t_{m2} - t_0} \geq 2$

$$\ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} = 2 \cdot \pi \cdot \lambda_{из} \cdot \left(\frac{3,6 \cdot L \cdot K}{G_w \cdot c_w \cdot \ln \frac{t_{m1} - t_0}{t_{m2} - t_0}} - \frac{1}{\pi \cdot d_{из} \cdot \alpha_n} \right) \quad (6.18)$$

при $\frac{t_{m1} - t_0}{t_{m2} - t_0} < 2$

$$\ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} = 2 \cdot \pi \cdot \lambda_{из} \cdot \left(\frac{3,6 \cdot L \cdot K \cdot (t_m^{cp} - t_0)}{G_w \cdot c_w \cdot \ln(t_{m1} - t_{m2})} - \frac{1}{\pi \cdot d_{из} \cdot \alpha_n} \right) \quad (6.19)$$

где:

- $d_{тр}$ - наружный диаметр трубопровода (изолируемого объекта), м;
- $d_{из}$ - наружный диаметр изоляционной конструкции, м;
- $\lambda_{из}$ - теплопроводность изоляционного слоя, Вт/(м·°C);
- t_m - температура теплоносителя, °C;
- t_m^{cp} - средняя температура теплоносителя по трассе трубопровода, °C;
- t_{m1} - начальная температура вещества внутри изолируемого оборудования, °C;
- t_{m2} - конечная температура вещества внутри изолируемого оборудования, °C;
- t_0 - среднегодовая температура окружающего воздуха - для трубопроводов, расположенных на открытом воздухе, или температура в помещении, °C;
- G_w - расход вещества, транспортируемого трубопроводом, кг/ч;
- c_w - теплоемкость вещества (теплоносителя), находящегося внутри изолируемого объекта, кДж/(кг·°C) ;
- L - длина трубопровода, м;
- K - коэффициент дополнительных потерь, учитывающий потери через теплопроводные включения в теплоизоляционных конструкциях, обусловленных наличием в них крепежных деталей и опор;
- α_n - коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух, Вт/(м²·°C).

**6.7 Толщина теплоизоляционного слоя по заданной величине охлаждения (нагрева) вещества,
храняемого в емкости**

Расчет производится с целью определения необходимой толщины изоляции необходимой для поддержания температуры вещества, храняемого в емкости, в течение заданного времени. Расчет толщины теплоизоляционного слоя следует производить по формуле:

$$\delta_{из} = \lambda_{из} \cdot \left(\frac{3,96 \cdot (t_m^{cp} - t_e) \cdot F \cdot Z}{(t_{m1} - t_{m2}) \cdot (v_m \rho_m c_m + v_{cm} \rho_{cm} c_{cm})} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (6.20)$$

где:

$\lambda_{из}$ - теплопроводность изоляционного слоя, Вт/(м·°С);

t_m^{cp} - средняя температура теплоносителя по трассе трубопровода, °С;

t_e - температура окружающей среды, °С;

v_m - объем хранимого вещества в емкости, м³;

v_{cm} - объем стенки емкости, м³;

F - площадь теплоотдающей поверхности изолируемого объекта, м²;

Коэффициент теплопроводности следует определять исходя из средней температуры хранящихся веществ и температуры на поверхности изоляции.

Температуру окружающего воздуха следует принимать:

- при расположении на открытом воздухе - среднюю наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98;
- при расположении в помещении - в соответствии с техническим заданием.

Коэффициент теплоотдачи от покрытия изоляции к окружающему воздуху рекомендуется принимать в соответствии с таблицей В.2 СП 61.1333-2012.

7.1 Расход уплотняющихся минераловатных матов на изоляцию оборудования и трубопроводов различных диаметров в зависимости от наружного диаметра трубопровода и толщины теплоизоляционного слоя следует определять с учетом коэффициента уплотнения.

Коэффициент уплотнения учитывает монтажное уплотнение теплоизоляционного материала по толщине и геометрическое уплотнение - за счет разницы внутреннего и наружного периметров теплоизоляционного слоя.

7.2 Заказной объем уплотняющихся теплоизоляционных изделий для теплоизоляционного слоя без учета трудноустраняемых потерь на монтаже определяется с учетом коэффициента уплотнения по формуле:

$$V_{из} = V_k \cdot K_y \quad (7.1)$$

где: $V_{из}$ - заказной объем (расход) до установки их на трубопровод, м³;

V_k - объем теплоизоляционного слоя изделий в конструкции тепловой изоляции трубопровода, м³;

K_y - коэффициент уплотнения.

Требуемую толщину из теплоизоляционных матов до установки на поверхность изолируемого трубопровода (без уплотнения) следует определять с учетом коэффициента уплотнения по формуле:

$$\delta_з = \delta_k \cdot K_y \frac{d_n + \delta_k}{d_n + 2\delta_k} \quad (7.2)$$

где: $\delta_з$ - толщина теплоизоляционных изделий до установки на изолируемую поверхность трубопровода, м;

δ_k - толщина теплоизоляционного слоя из изделий на основе супертонкого базальтового волокна в конструкции, м;

d_n - наружный диаметр изолируемого трубопровода, м.

При двухслойной изоляции толщину каждого слоя из теплоизоляционных материалов определяют отдельно. При определении толщины наружного (второго) теплоизоляционного слоя за d_n принимают диаметр изоляции первого слоя.

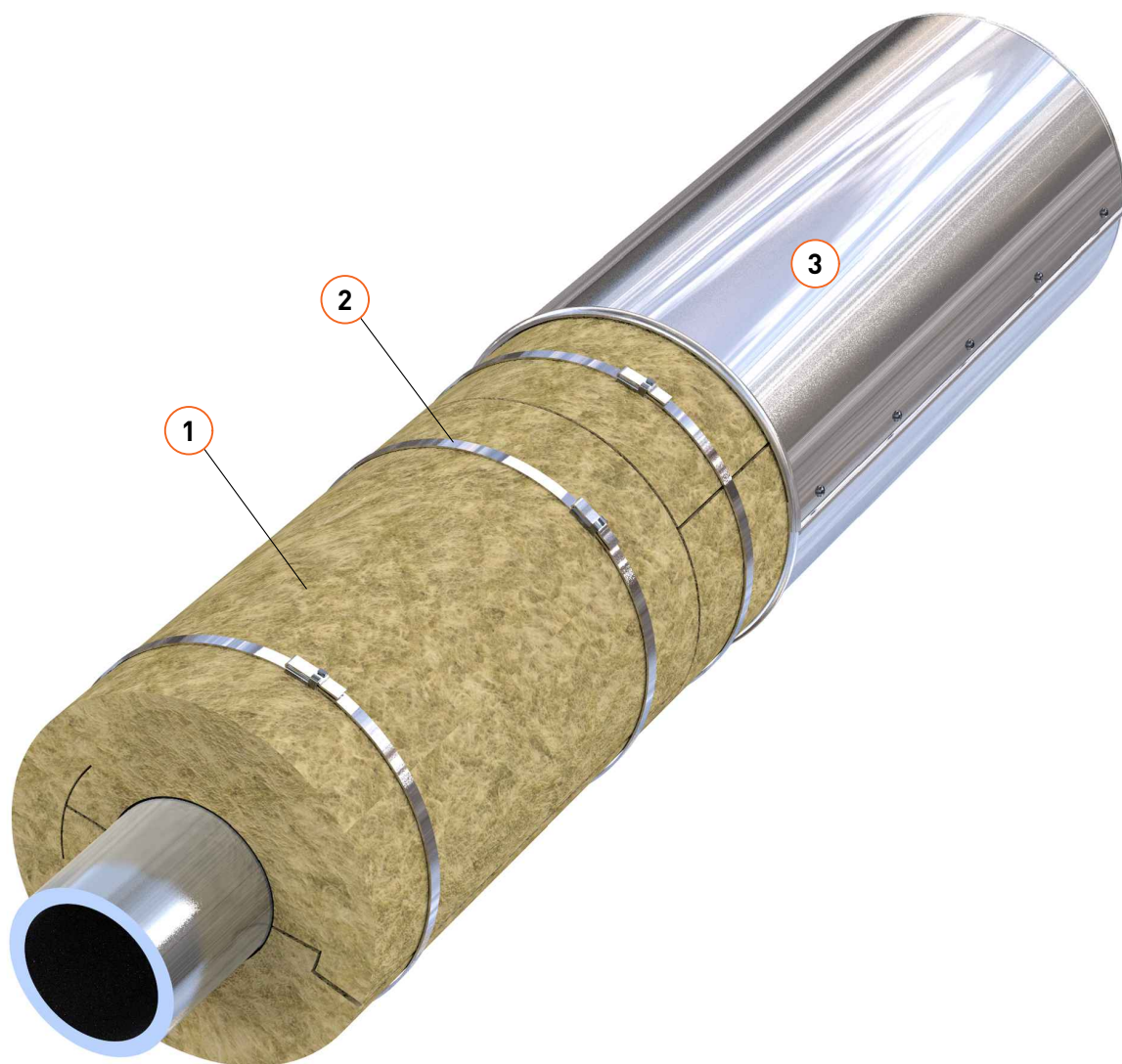
7.3 Теплоизоляционные минераловатные цилиндры и плиты при изоляции оборудования и трубопроводов не уплотняются по толщине.

7.4 Расход теплоизоляционных материалов на трудноустраняемые потери принимают в размере 3% от заказного объема тепловой изоляции.

7.5 Расход материала покровного слоя теплоизоляционной конструкции горизонтальных трубопроводов следует принимать с учетом перекрытия швов покрытия. Величину перекрытия швов (нахлеста) принимают в зависимости от вида материала защитного покрытия.

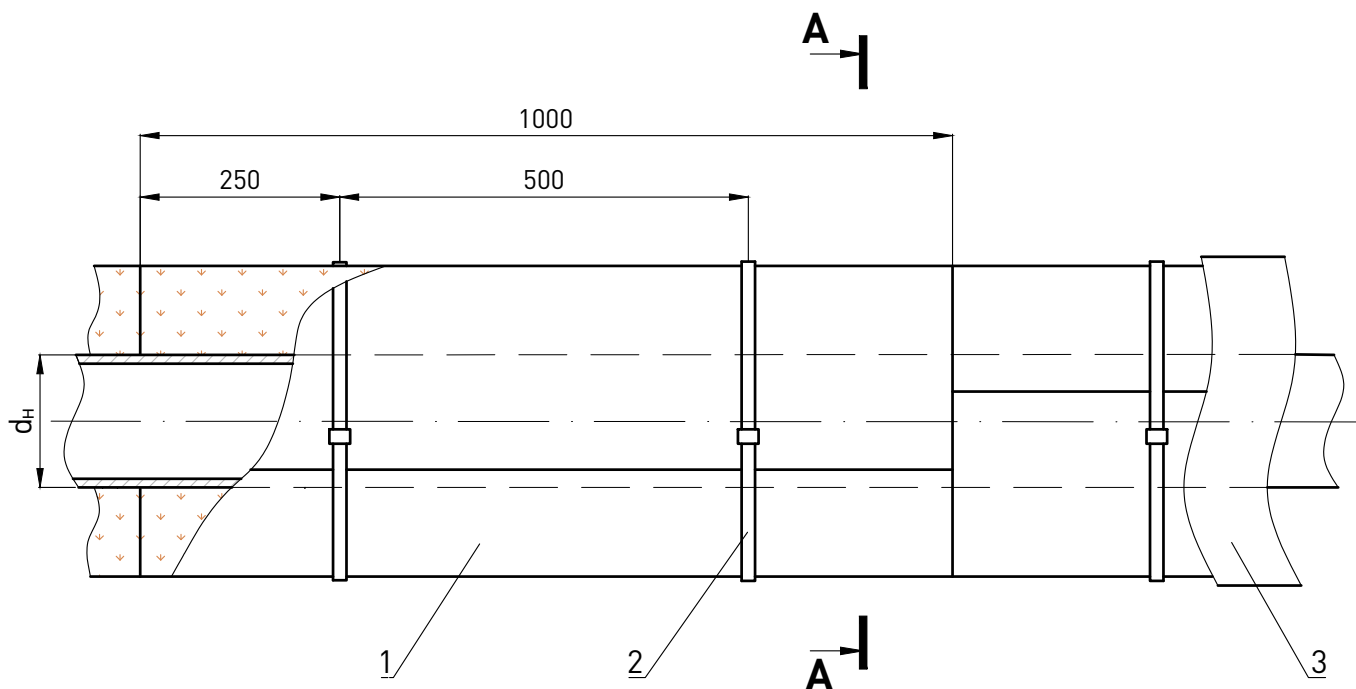
Для металлического покрытия горизонтальных участков трубопроводов величина нахлеста составляет 30 - 40 мм. Для неметаллических рулонных материалов - 50 - 100 мм.

Расход материала металлического покрытия отводов следует принимать с учетом потерь при изготовлении (раскрое) и перекрытия швов.

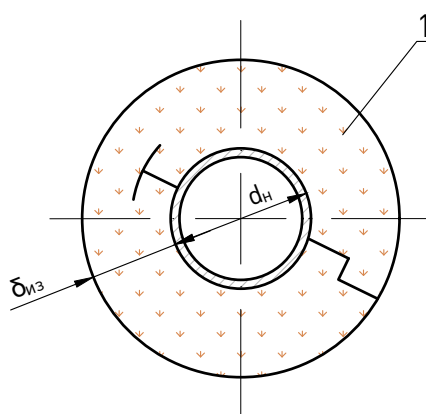


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Цилиндры XOTPIPE SP-100 (120) без покрытия
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (Проволока 1,2 - 2,0 мм ГОСТ 3282-74)
3	Окожушка оцинкованная XOTPIPE O-ME



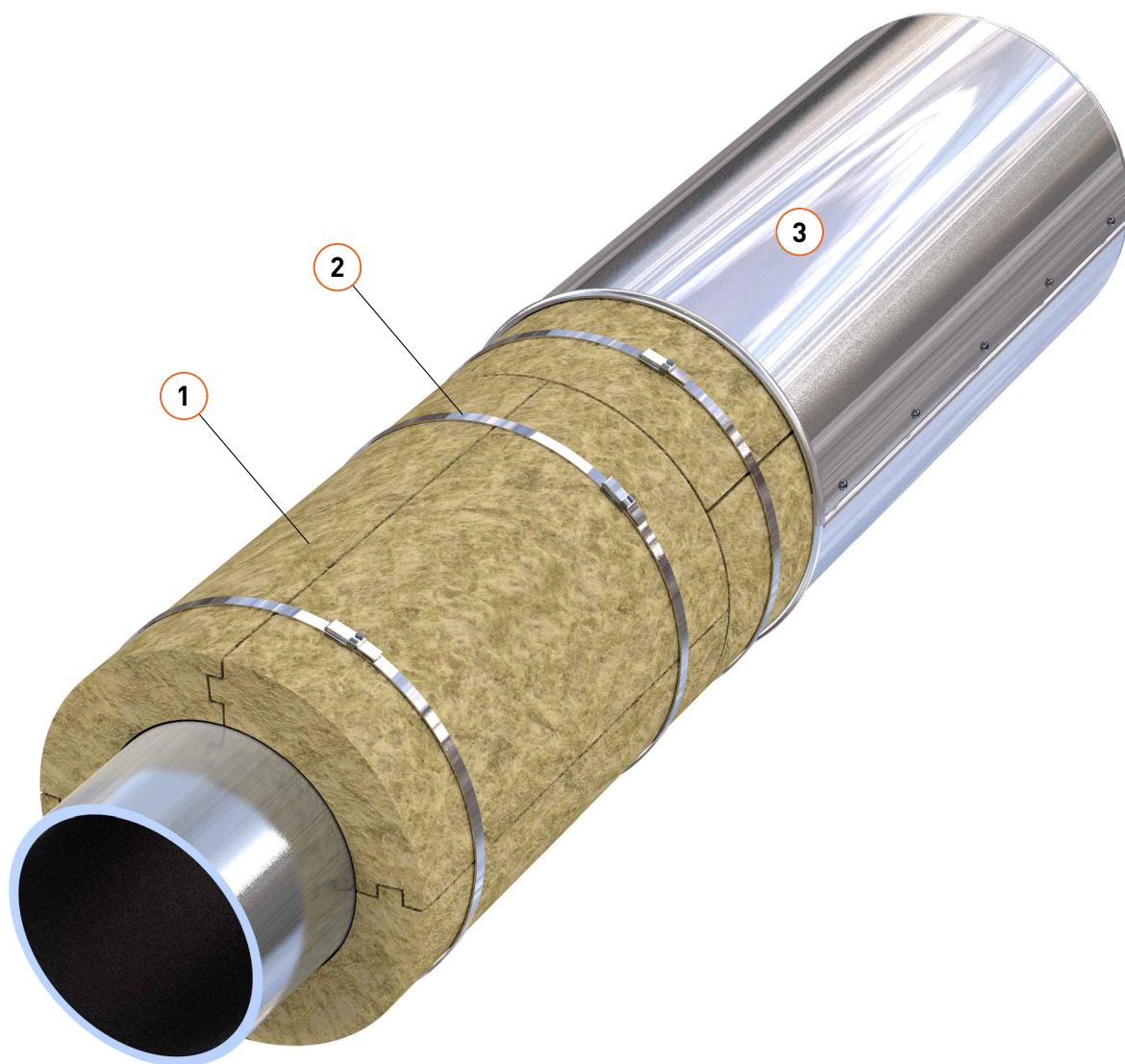
A - A



Примечания:

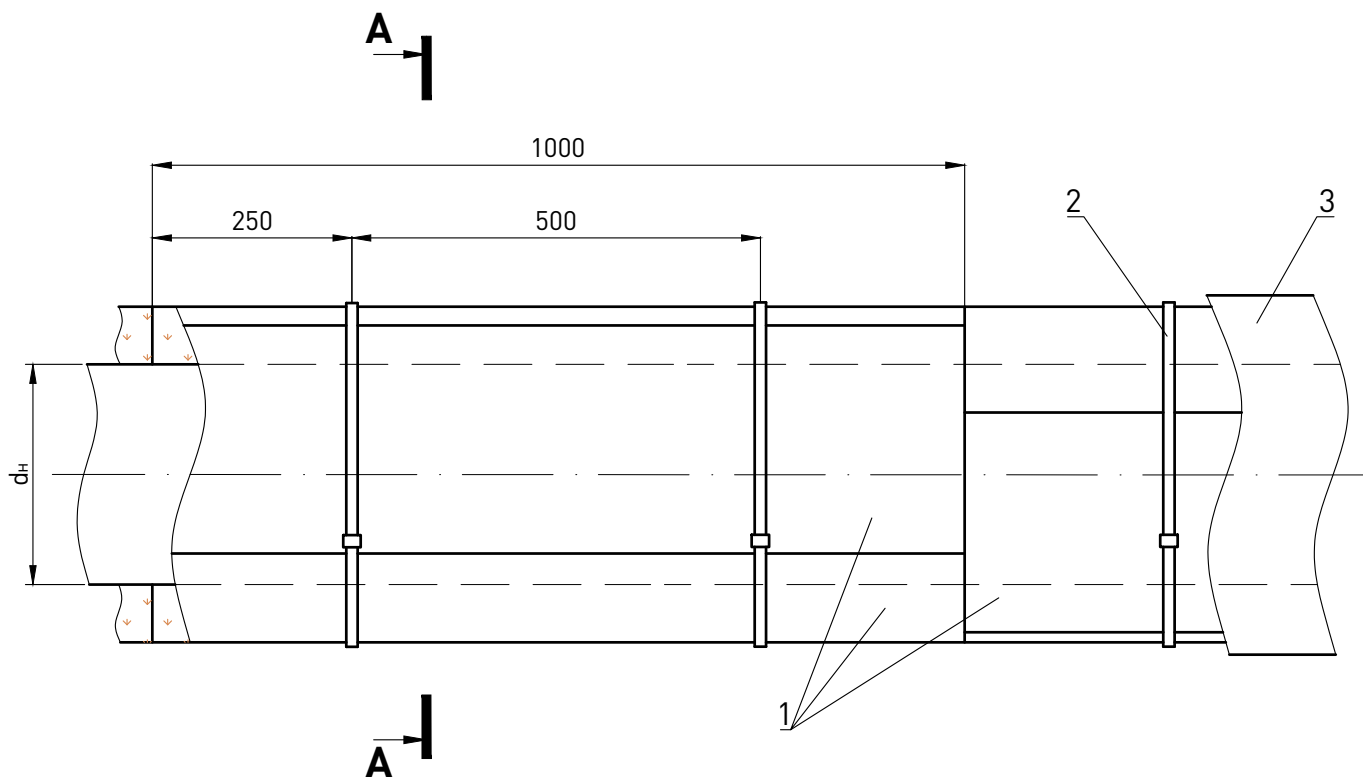
* Размеры указаны для теплоизоляционных изделий длиной 1000 мм.

** Количество сегментов зависит от диаметра изолируемого трубопровода и толщины изоляции.

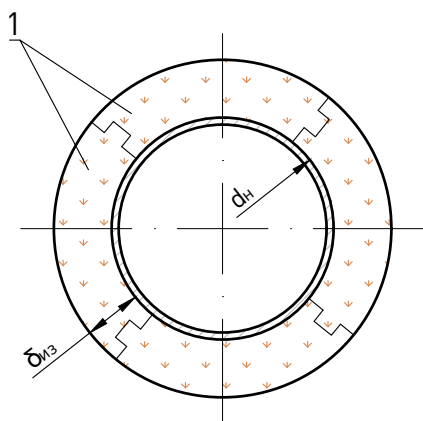


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

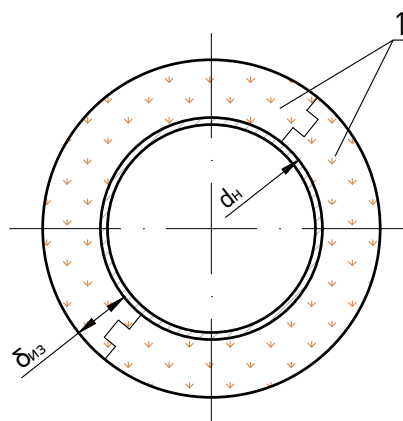
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) без покрытия
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (Проволока 1,2 - 2,0 мм ГОСТ 3282-74)
3	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ



A - A



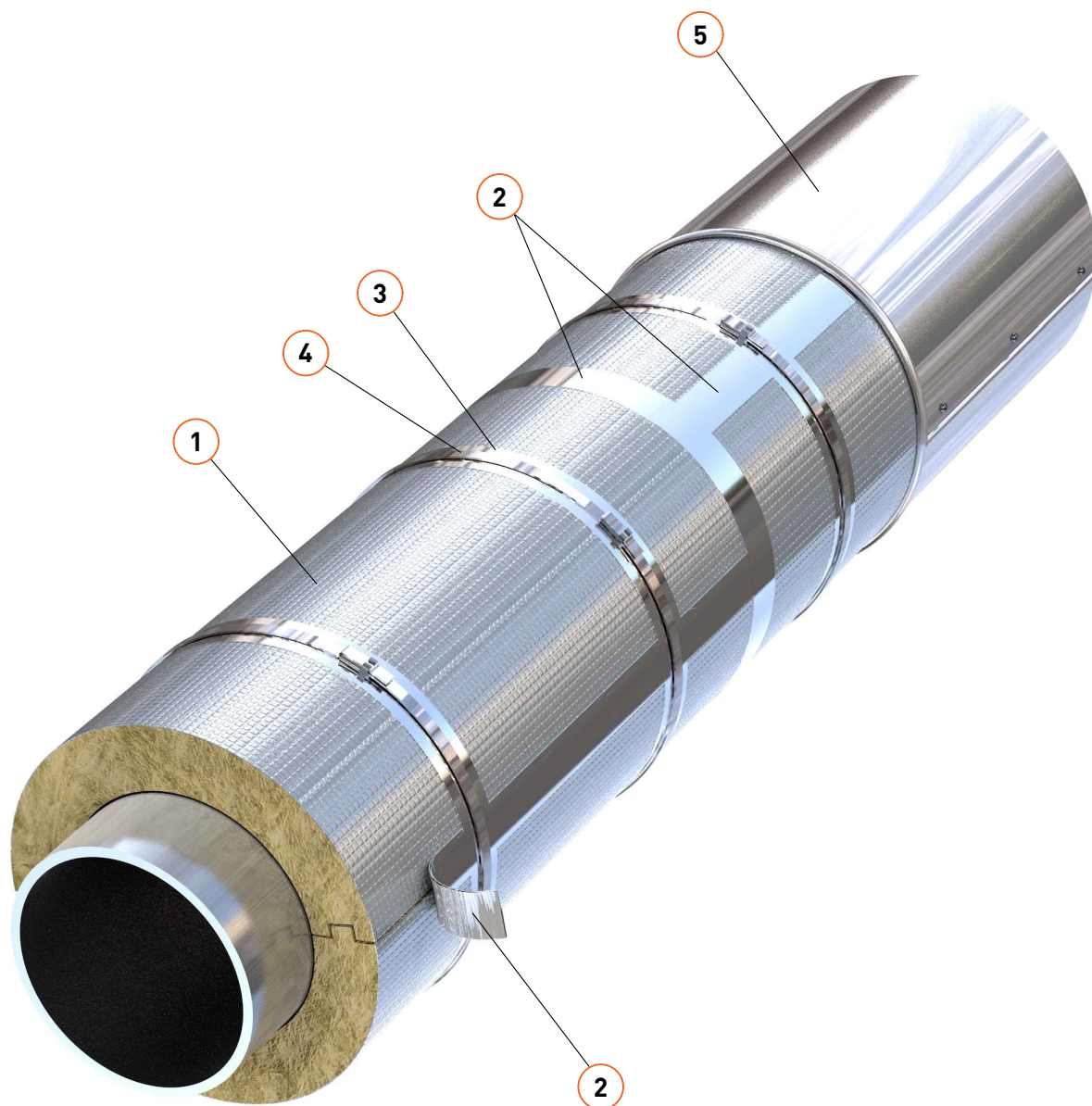
A - A
вариант



Примечания:

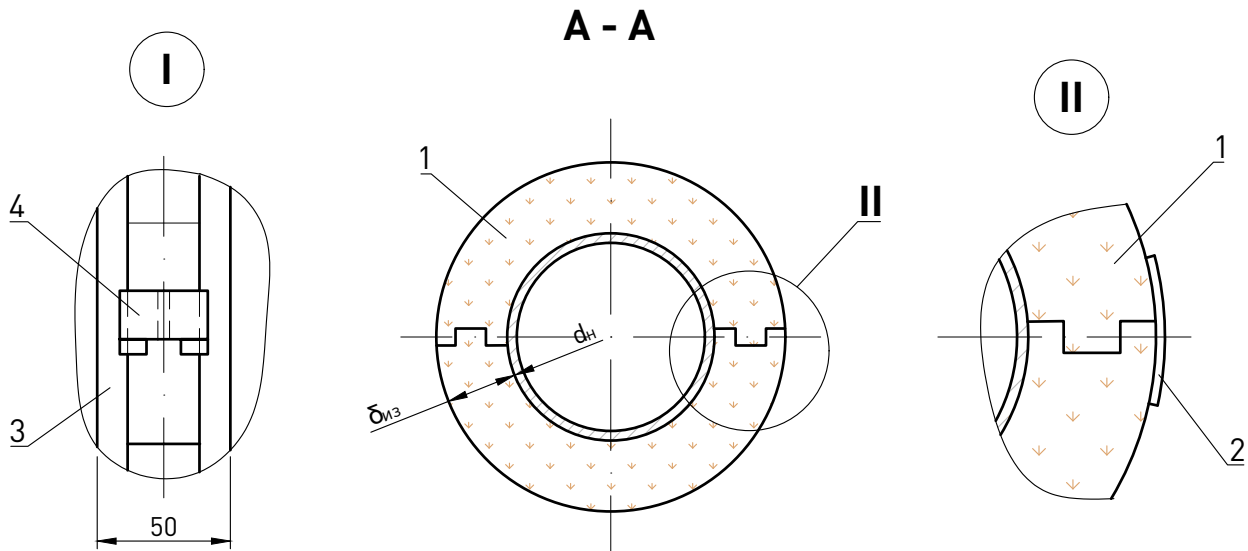
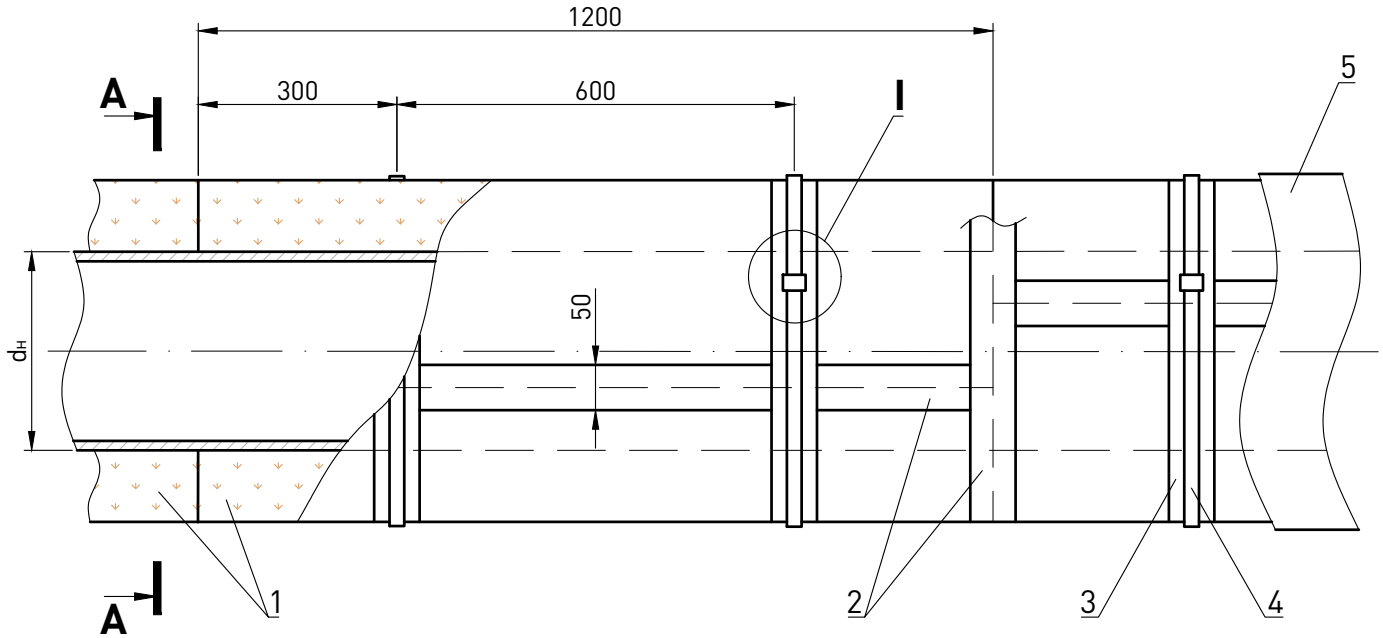
* Размеры указаны для теплоизоляционных изделий длиной 1000 мм.

** Количество сегментов зависит от диаметра изолируемого трубопровода и толщины изоляции.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированные армированной фольгой
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой
5	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)

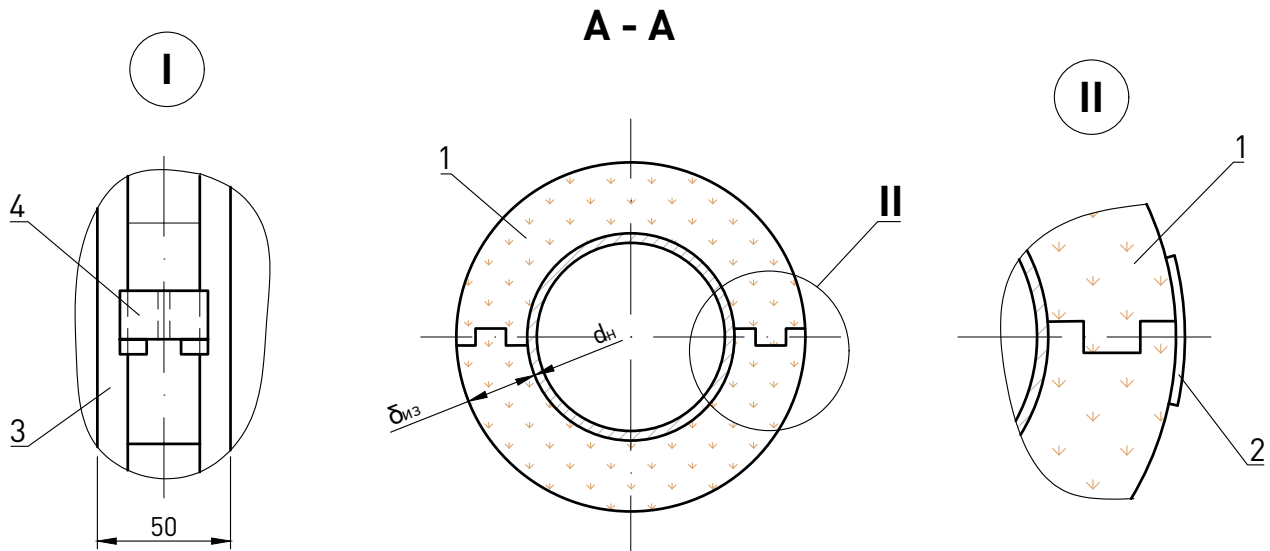
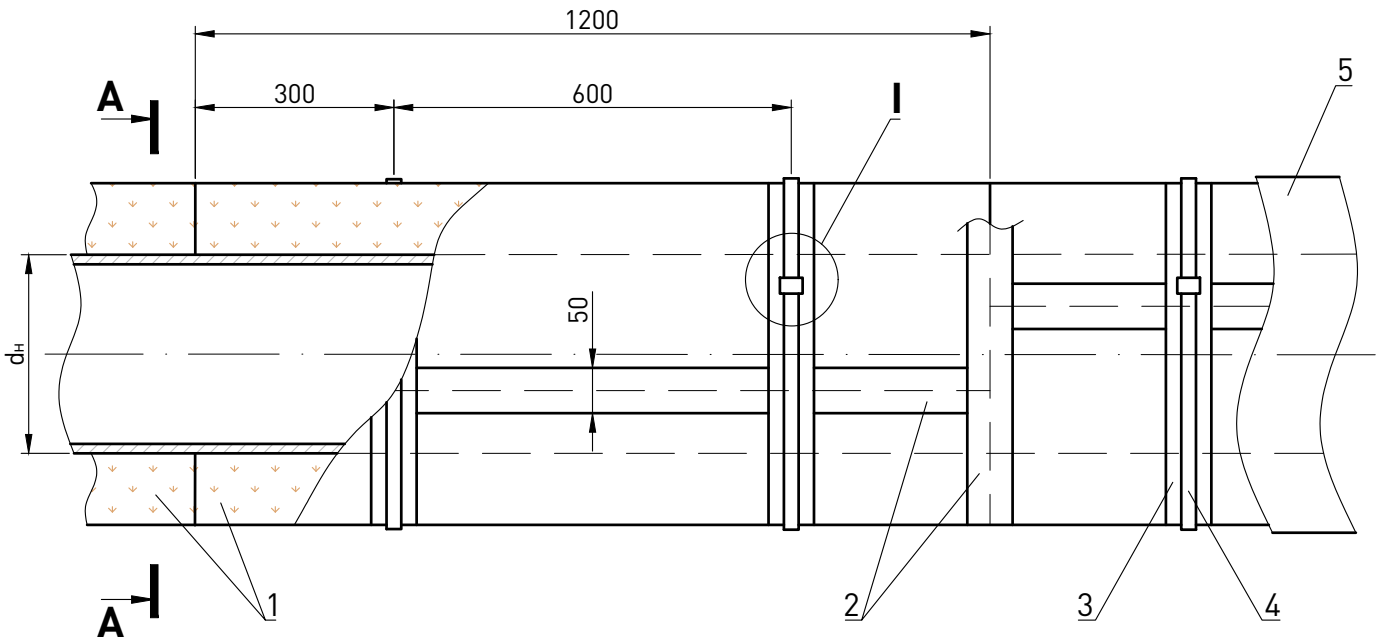


ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

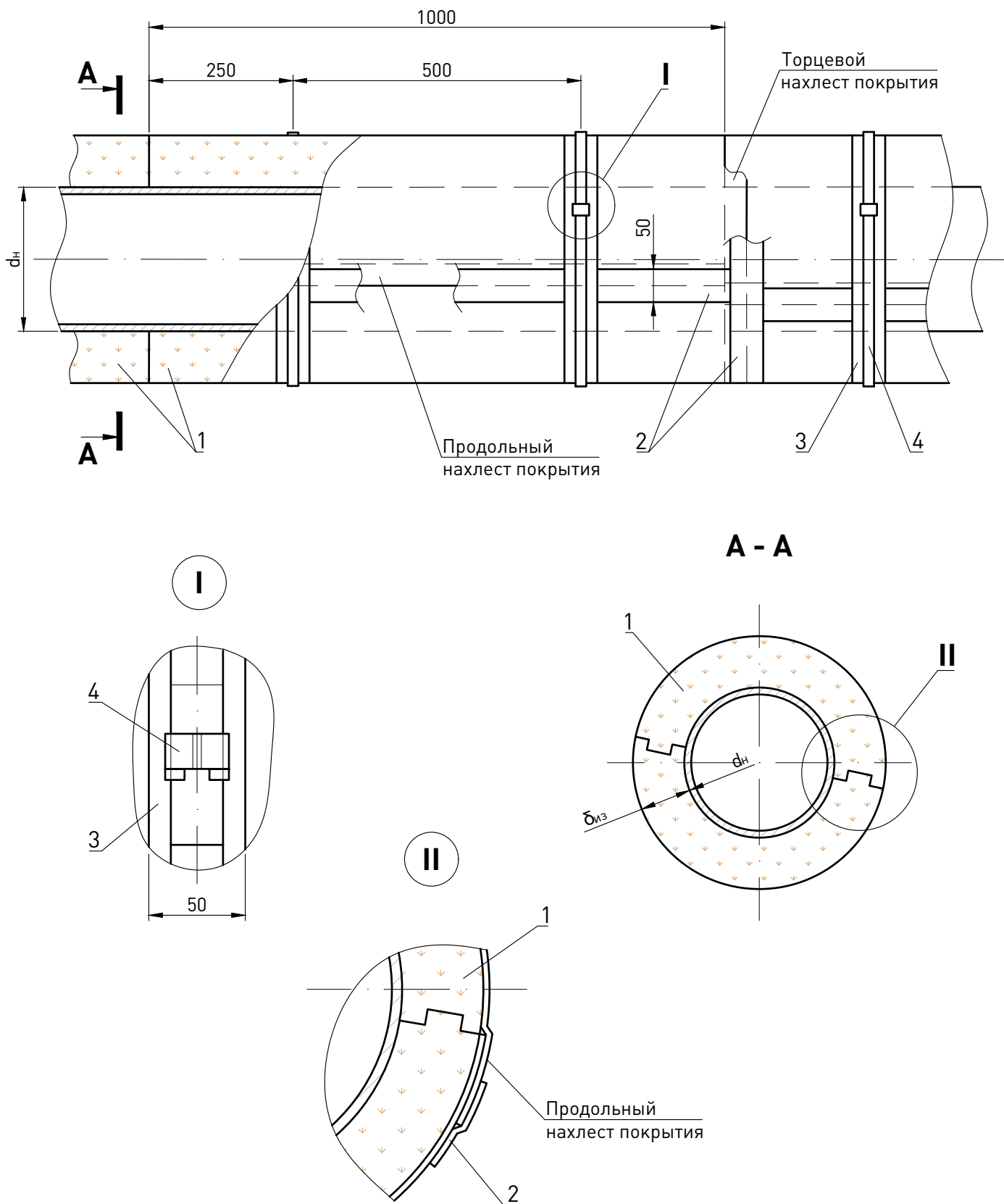
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированные неармированной фольгой
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой
5	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)

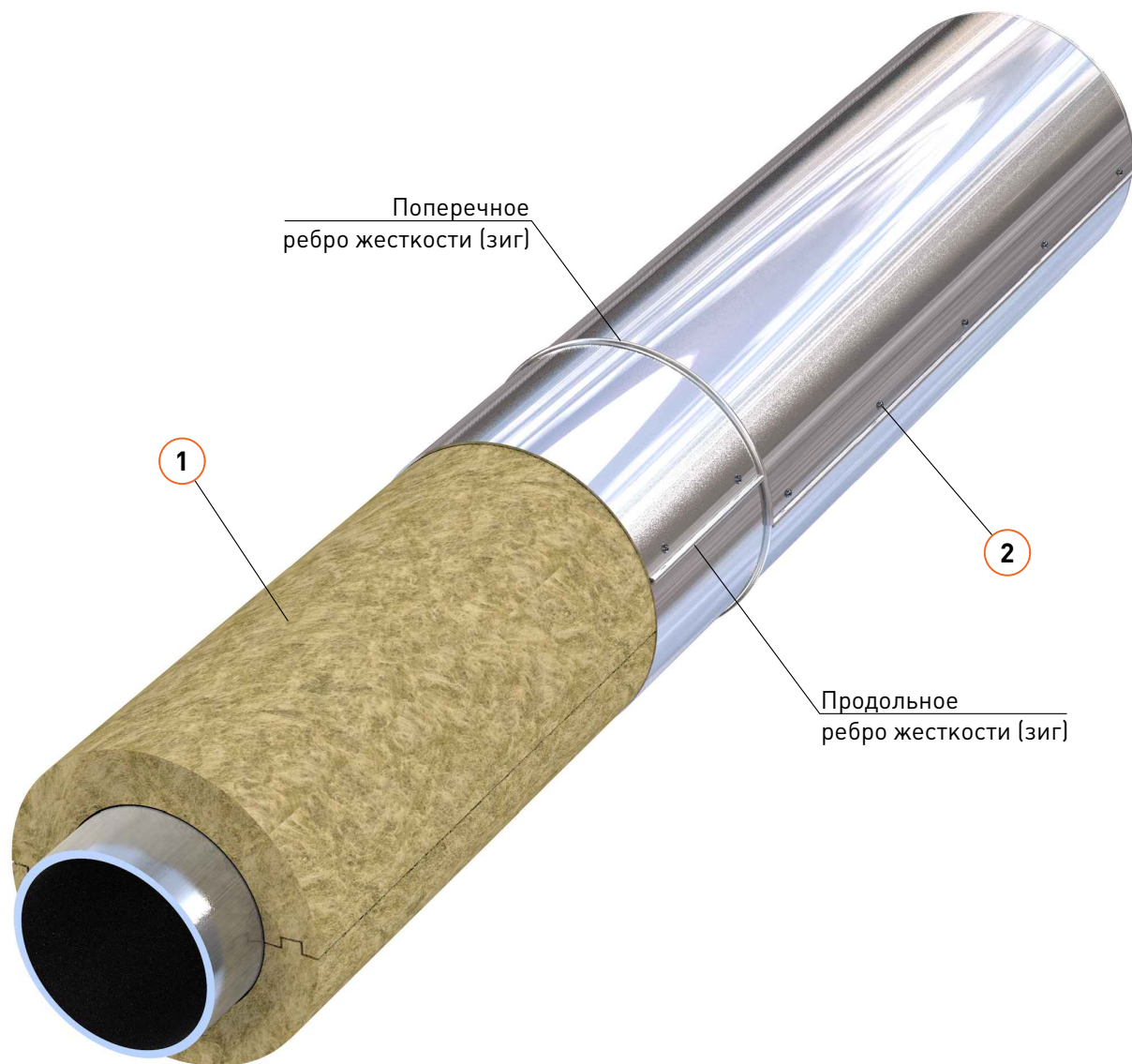




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

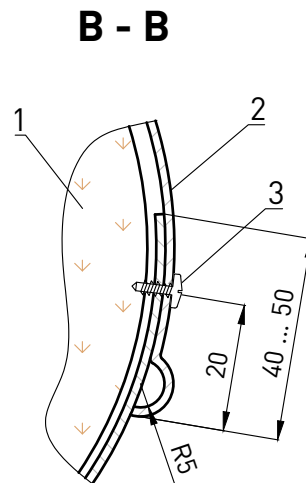
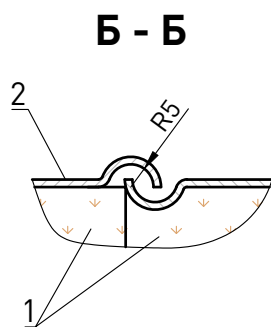
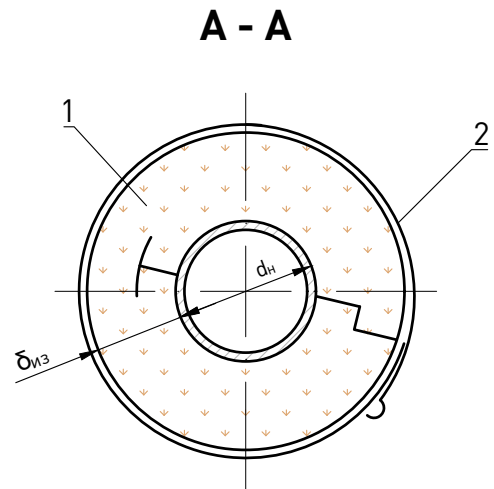
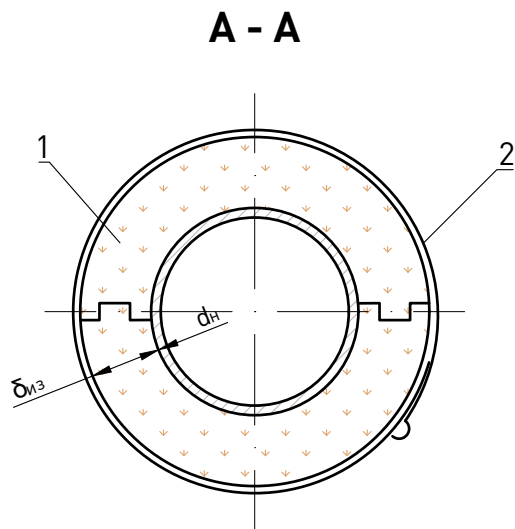
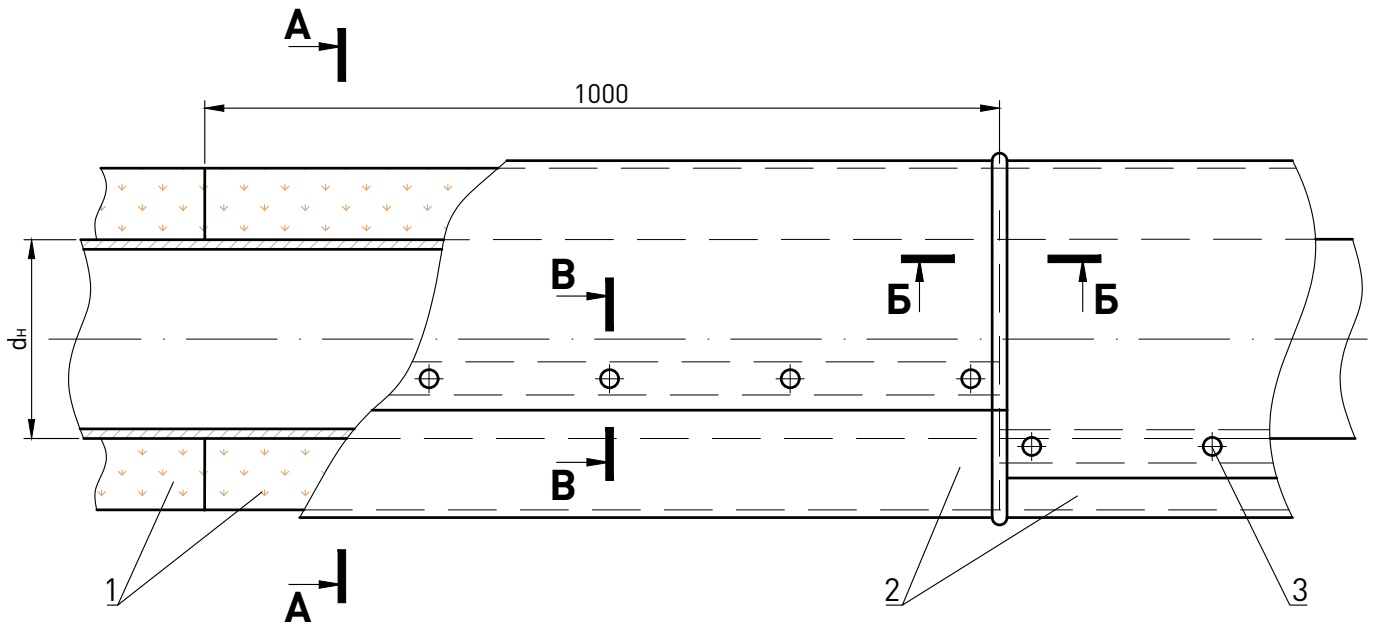
1	Цилиндры XOTPIPE SP-100 (120) Outside с усиленным защитным покрытием
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой

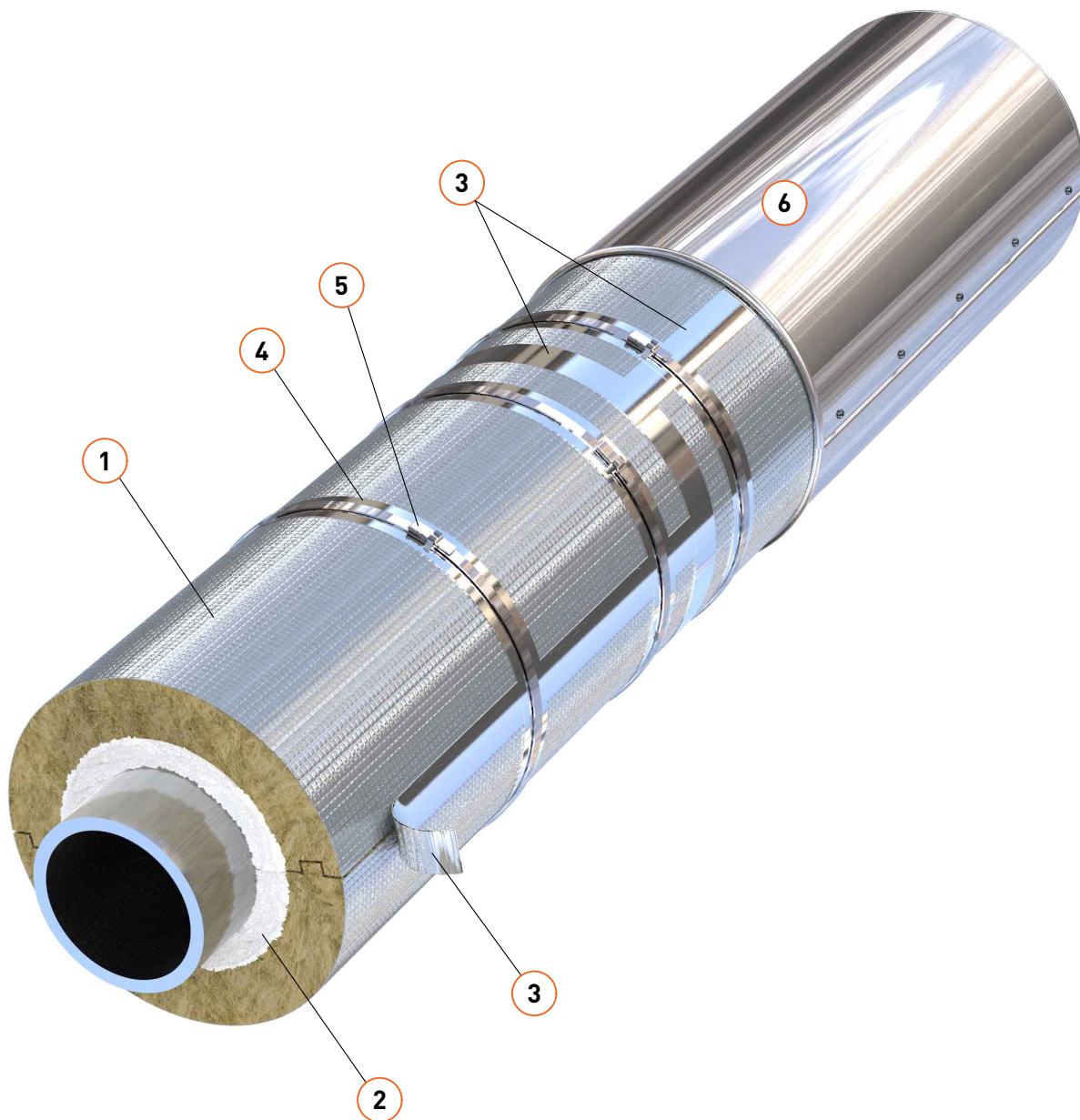




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

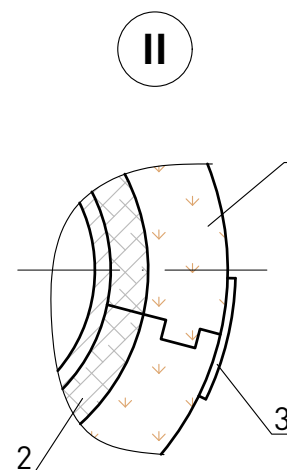
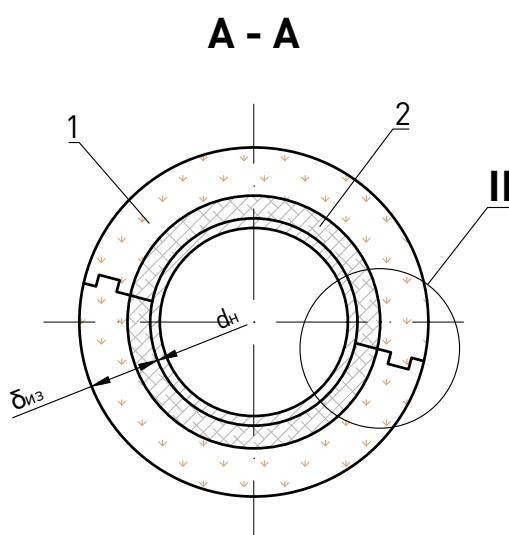
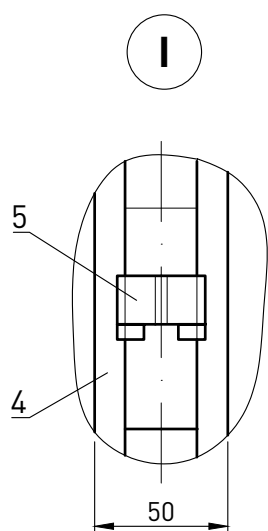
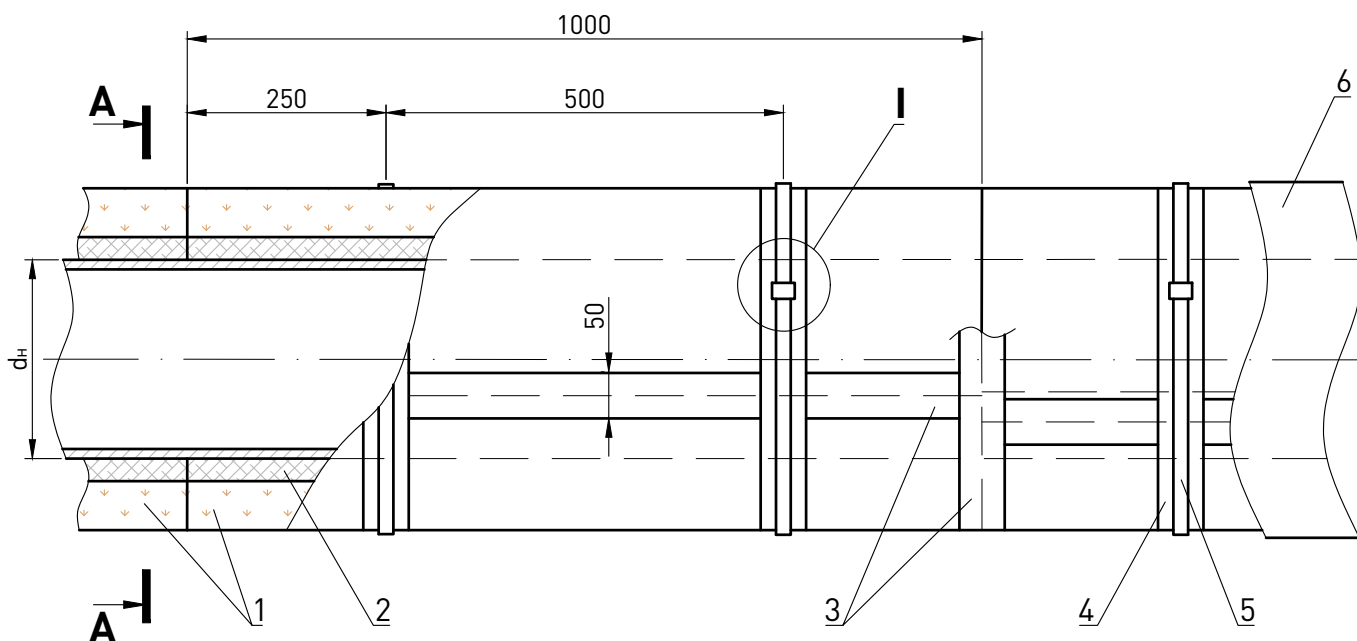
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) МЕ в оцинкованной оболочке
2	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)



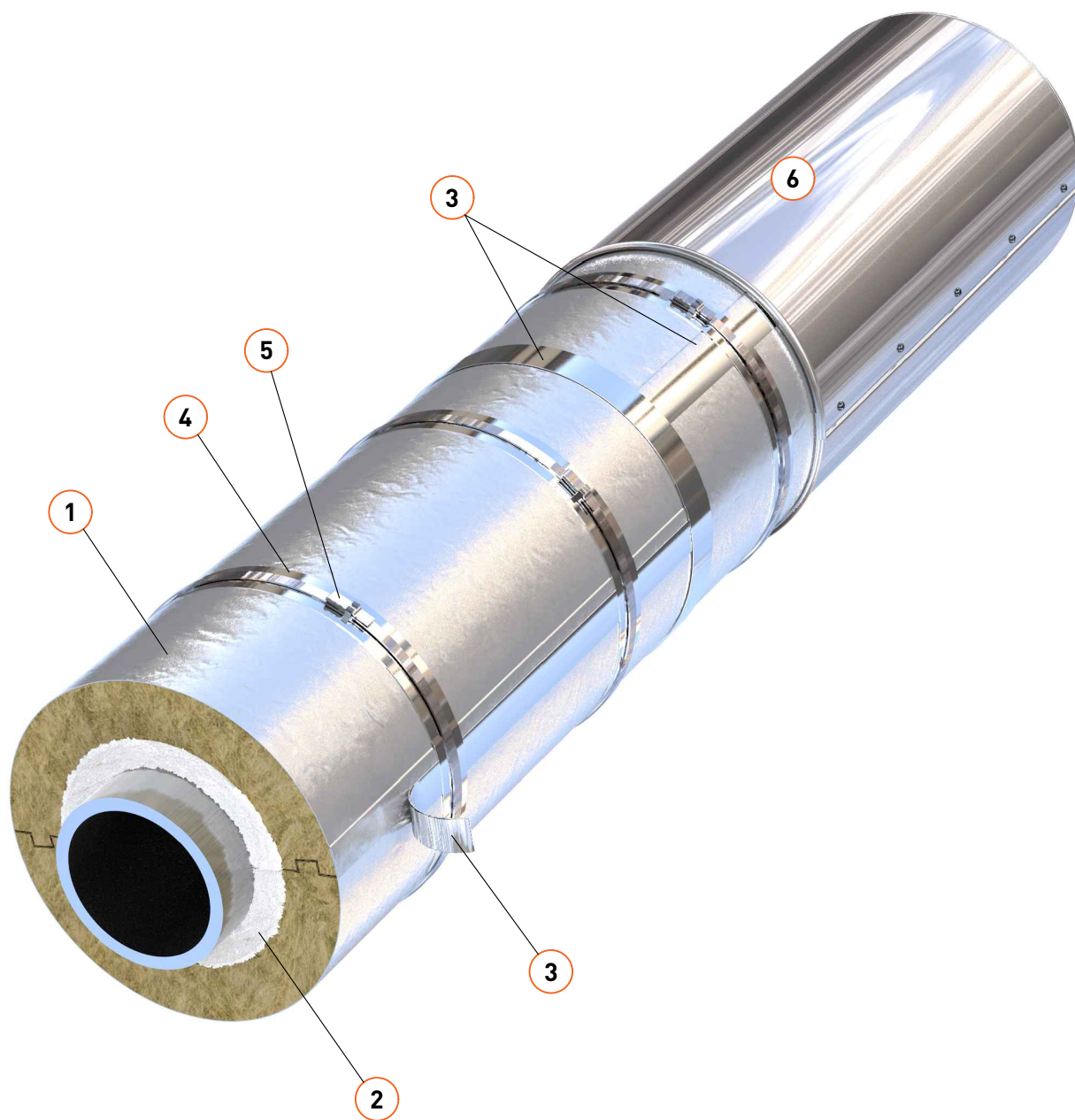


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu Combi кашированные армированной фольгой
2	Муллитокремнеземистая вставка
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Бандаж с пряжкой
6	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)

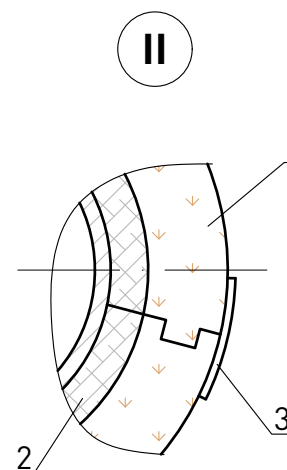
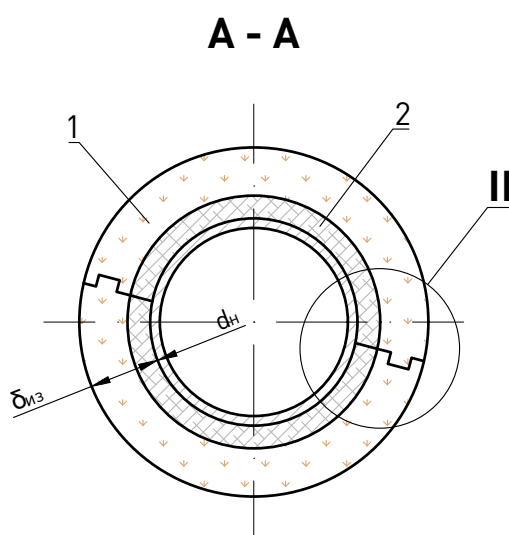
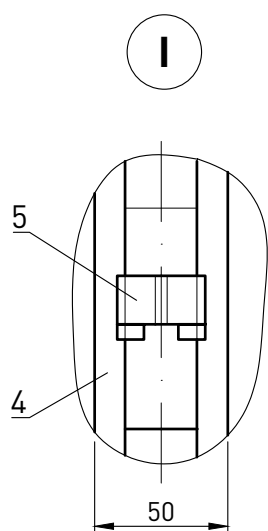
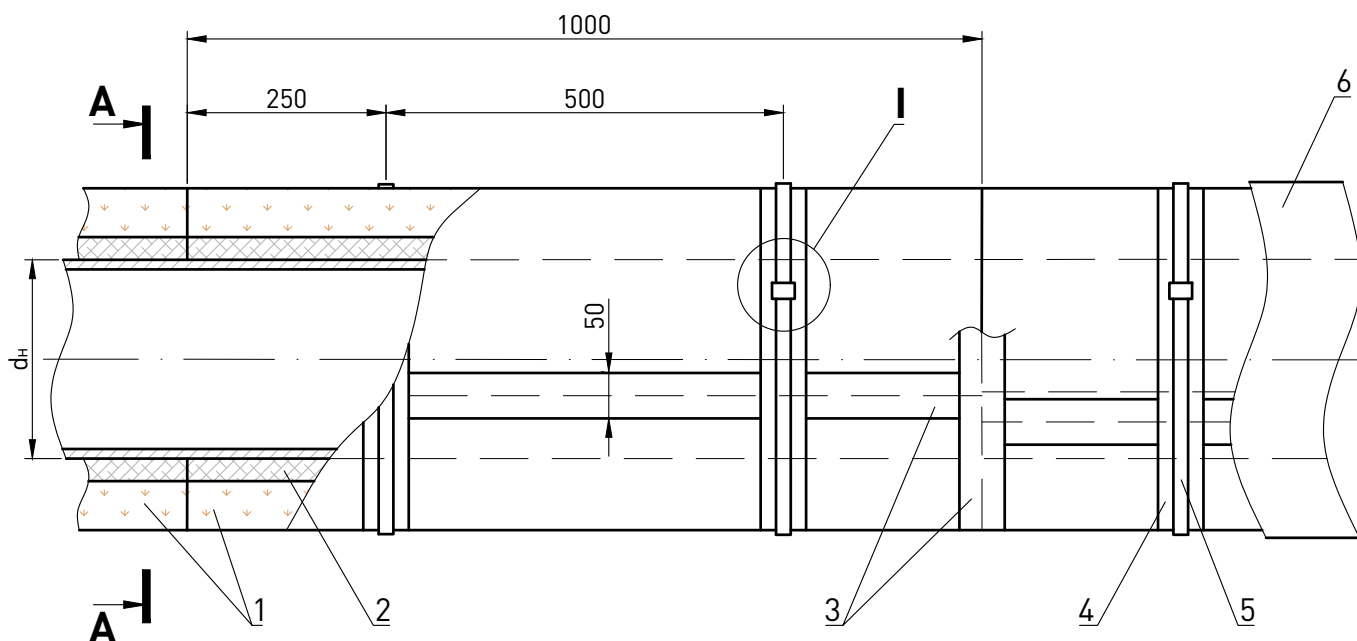


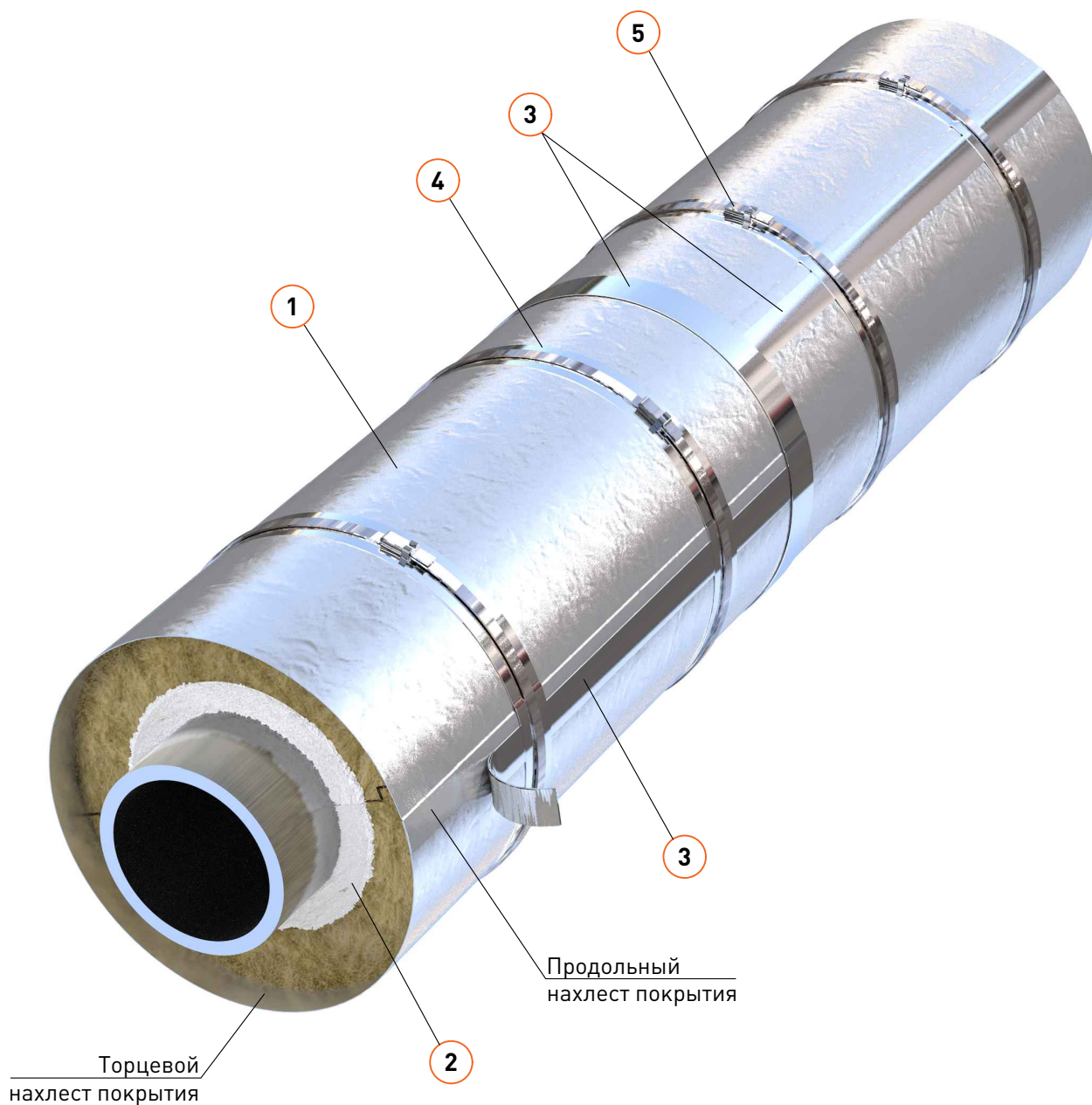
ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

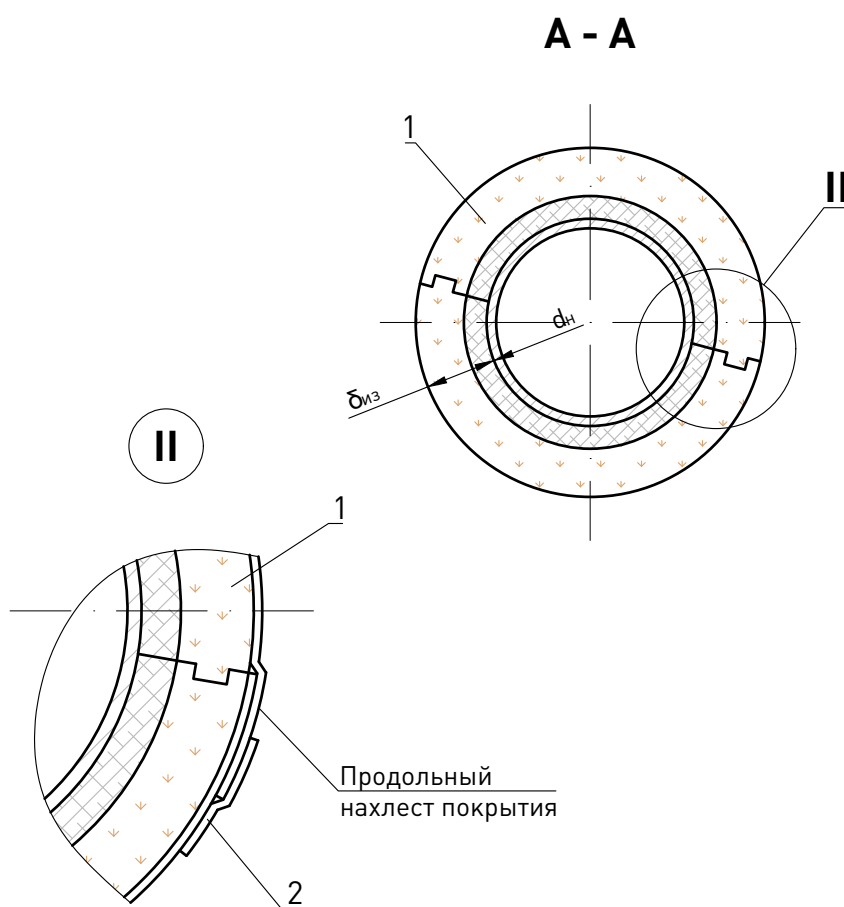
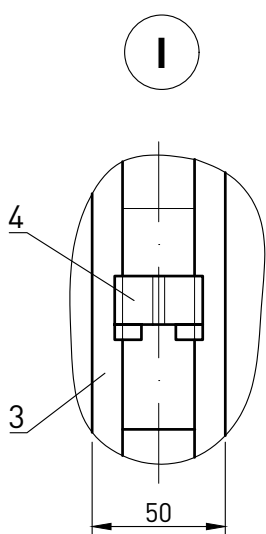
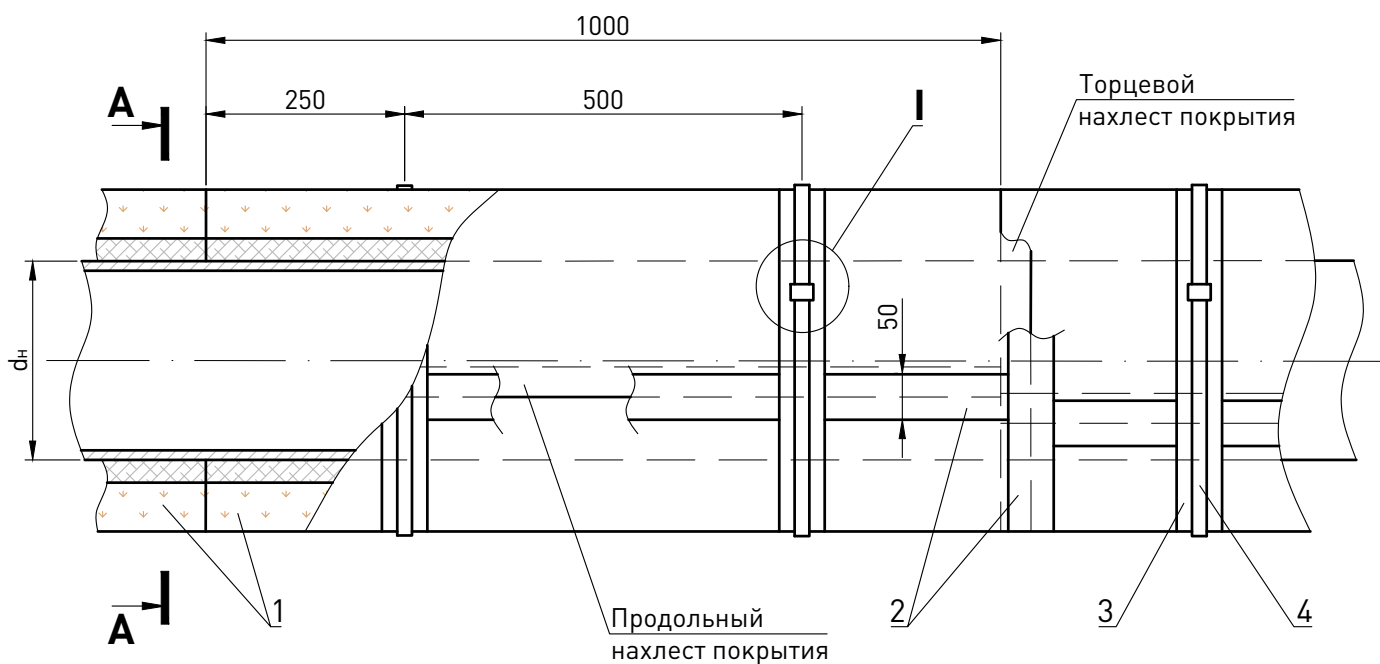
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 Combi кашированные неармированной фольгой
2	Муллитокремнеземистая вставка
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Бандаж с пряжкой
6	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

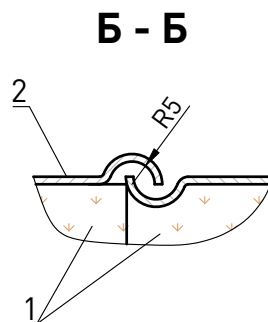
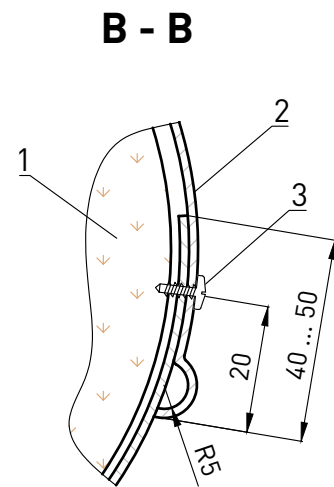
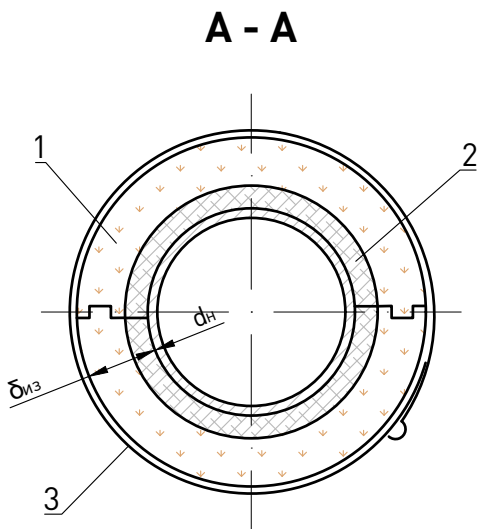
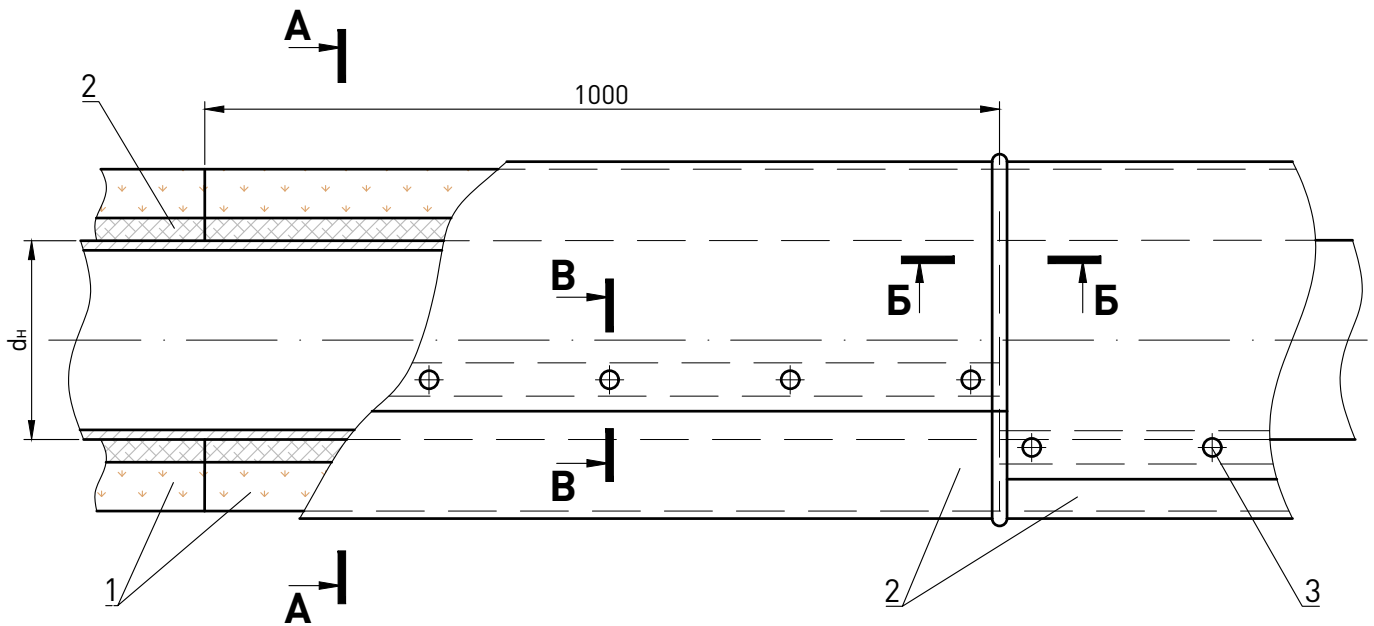
1	Цилиндры кашированные XOTPIPE SP-100 (120) Combi Outside
2	Муллитокремнеземистая вставка
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Бандаж с пряжкой



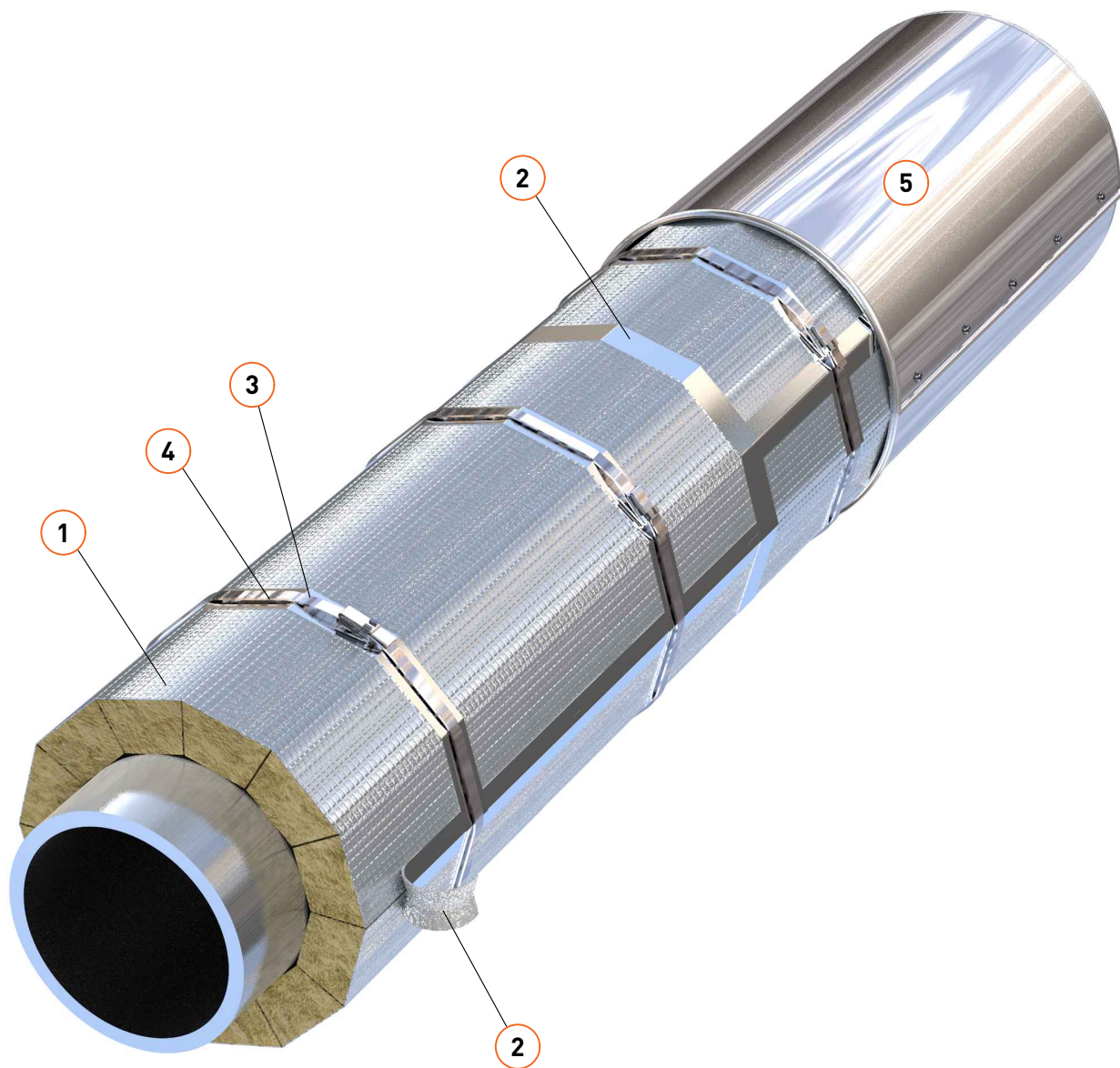


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Цилиндры высокотемпературные ХОТPIPE SP-100 (120) Combi ME в оцинкованной оболочке
2	Муллитокремнеземистая вставка
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)

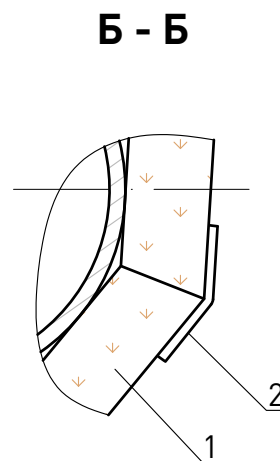
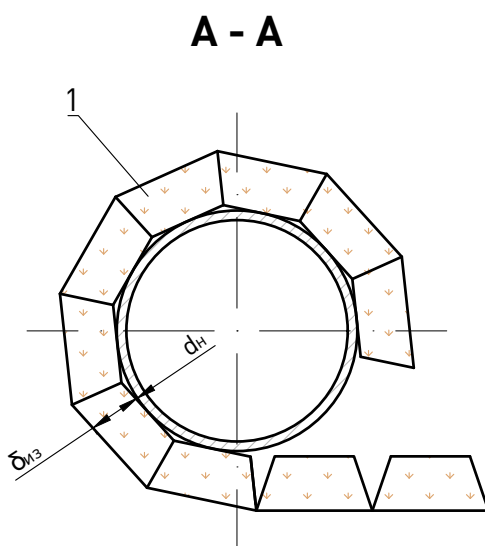
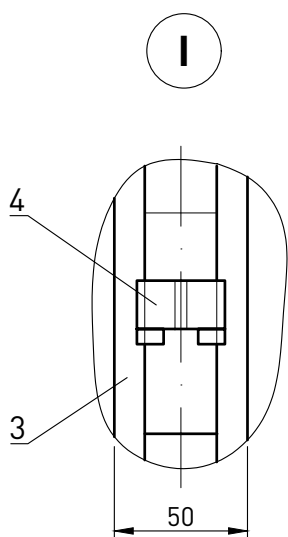
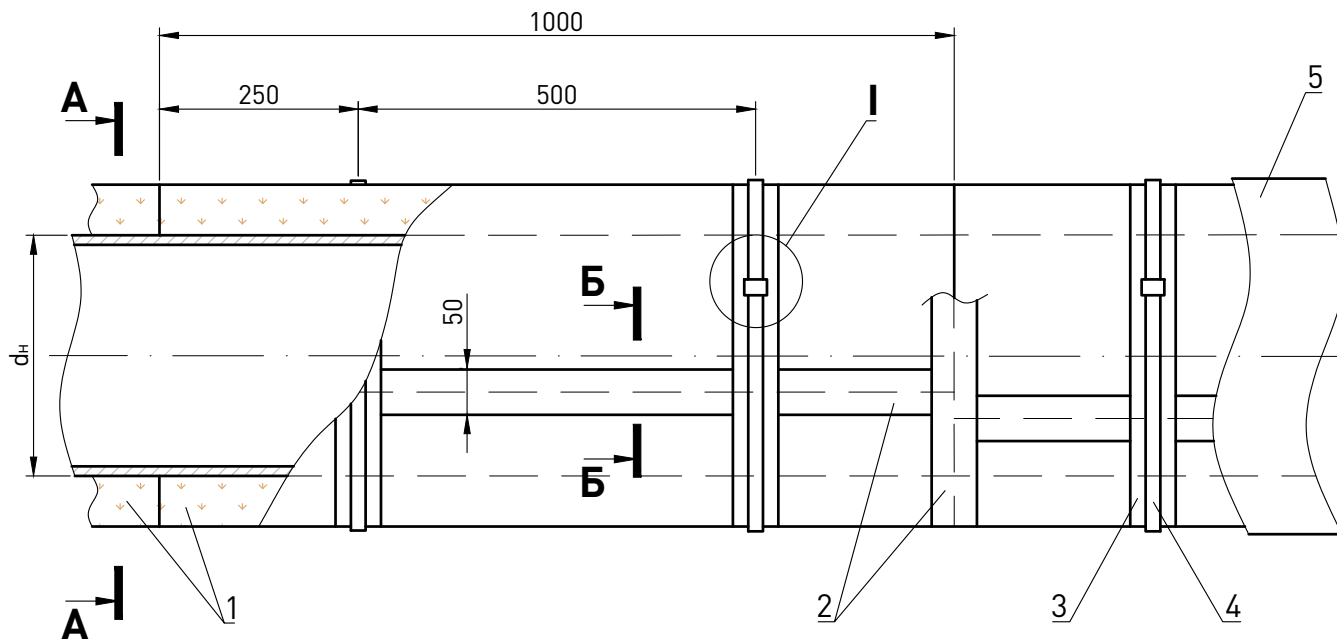


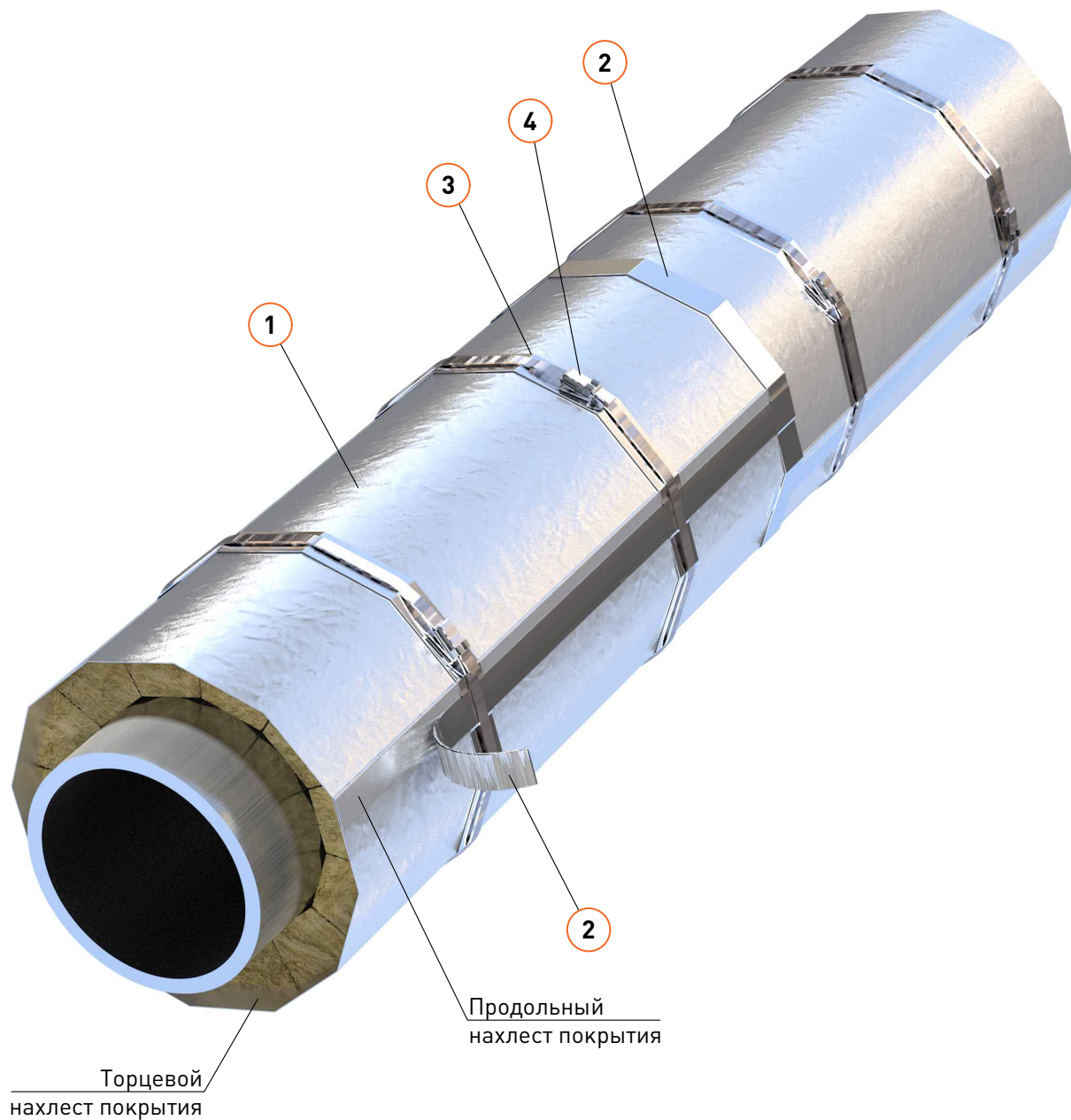
ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

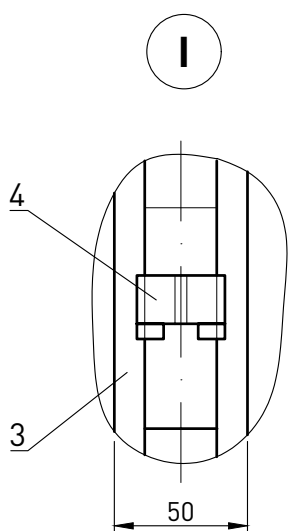
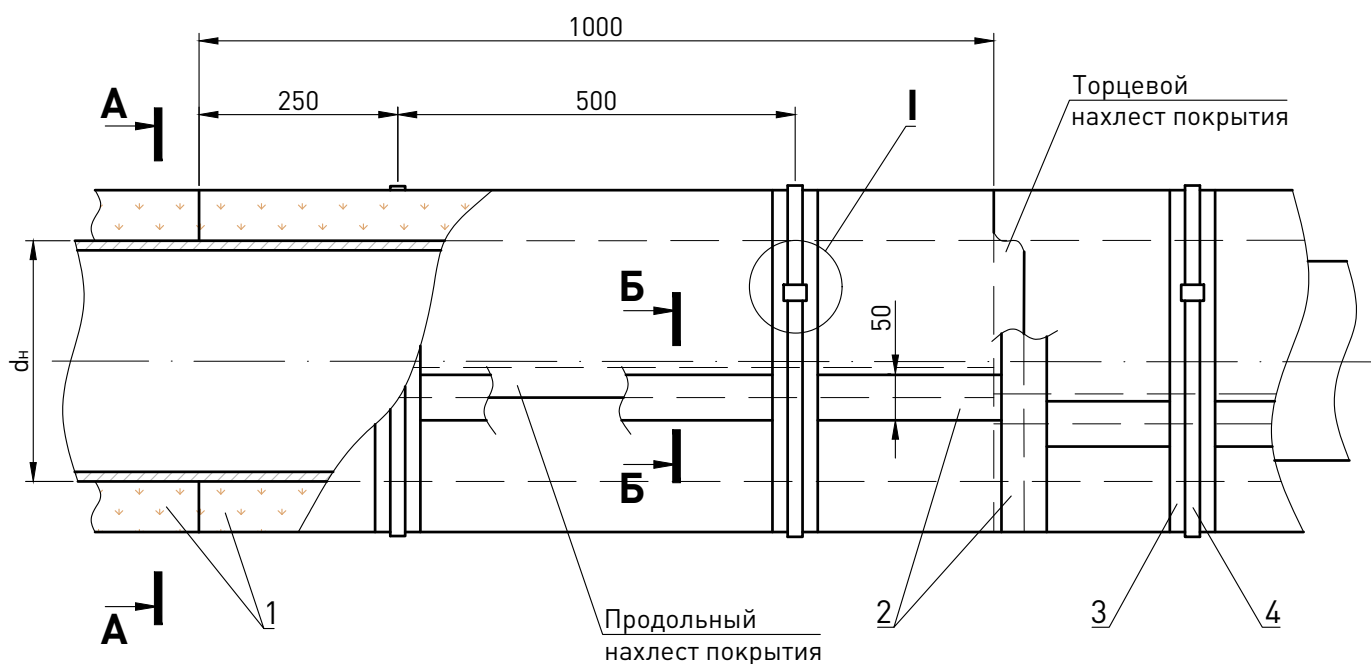
1	Цилиндры плоские ХОТPIPE FP 80 Alu кашированные фольгой
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой
5	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)



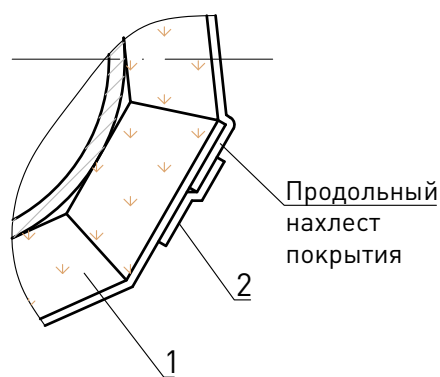


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

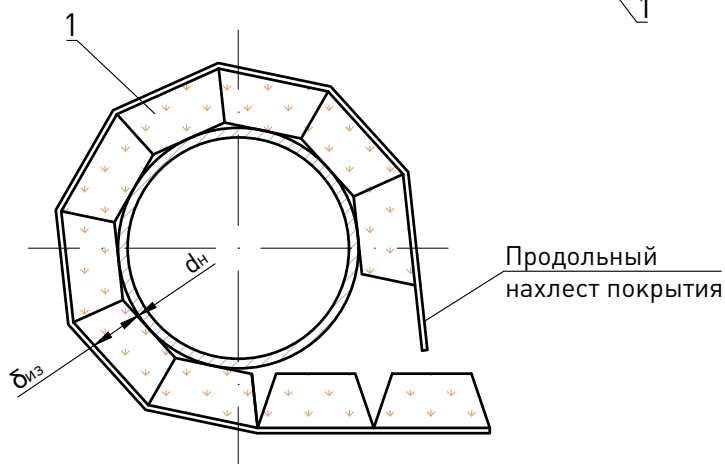
1	Цилиндры плоские XOTPIPE FP 80 Outside с усиленным защитным покрытием
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой



Б - Б



А - А

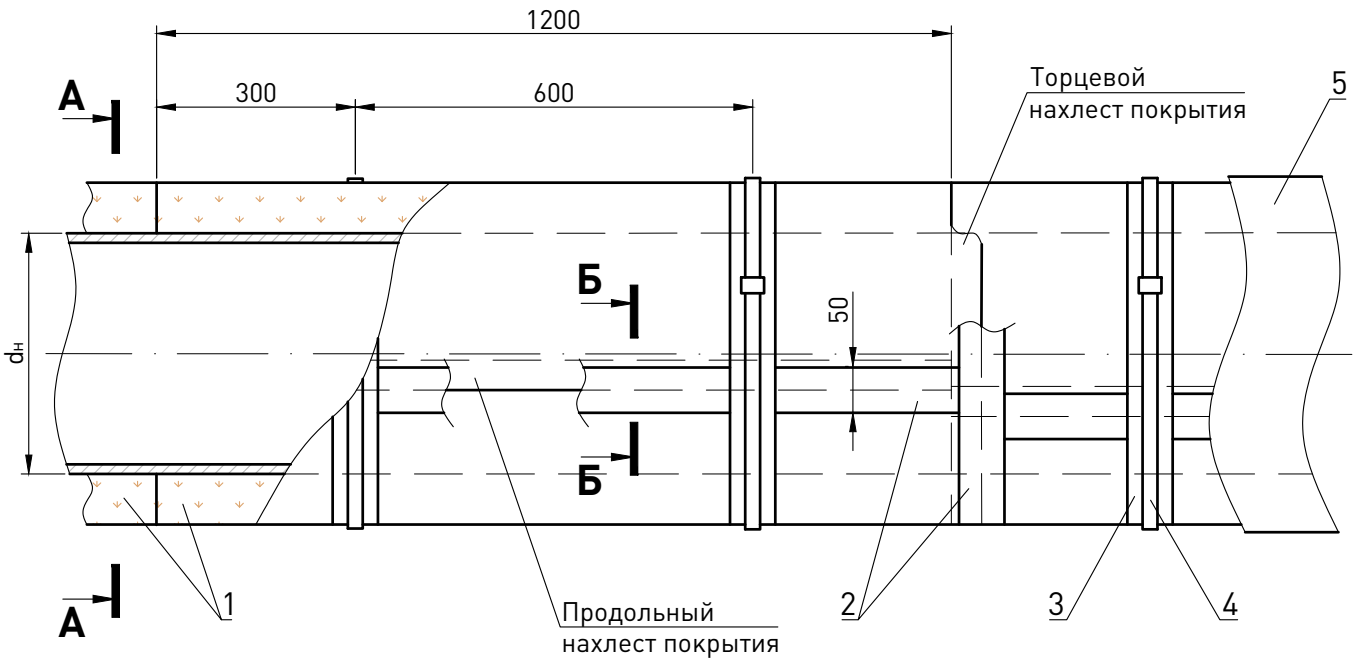


ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

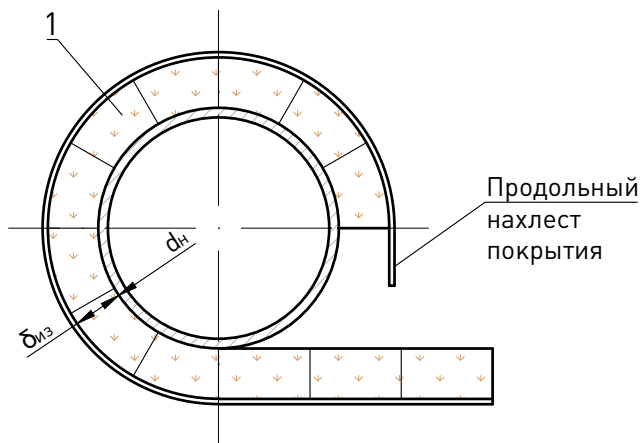


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

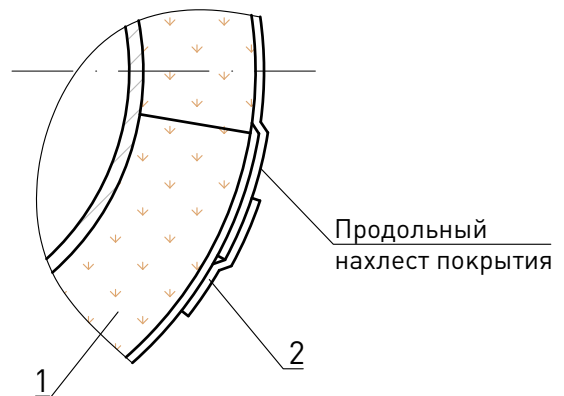
1	Цилиндры фольгированные ламельные ХОТPIPE SP-LM 50 Alu
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой
5	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ (при расположении на открытом воздухе)



А - А



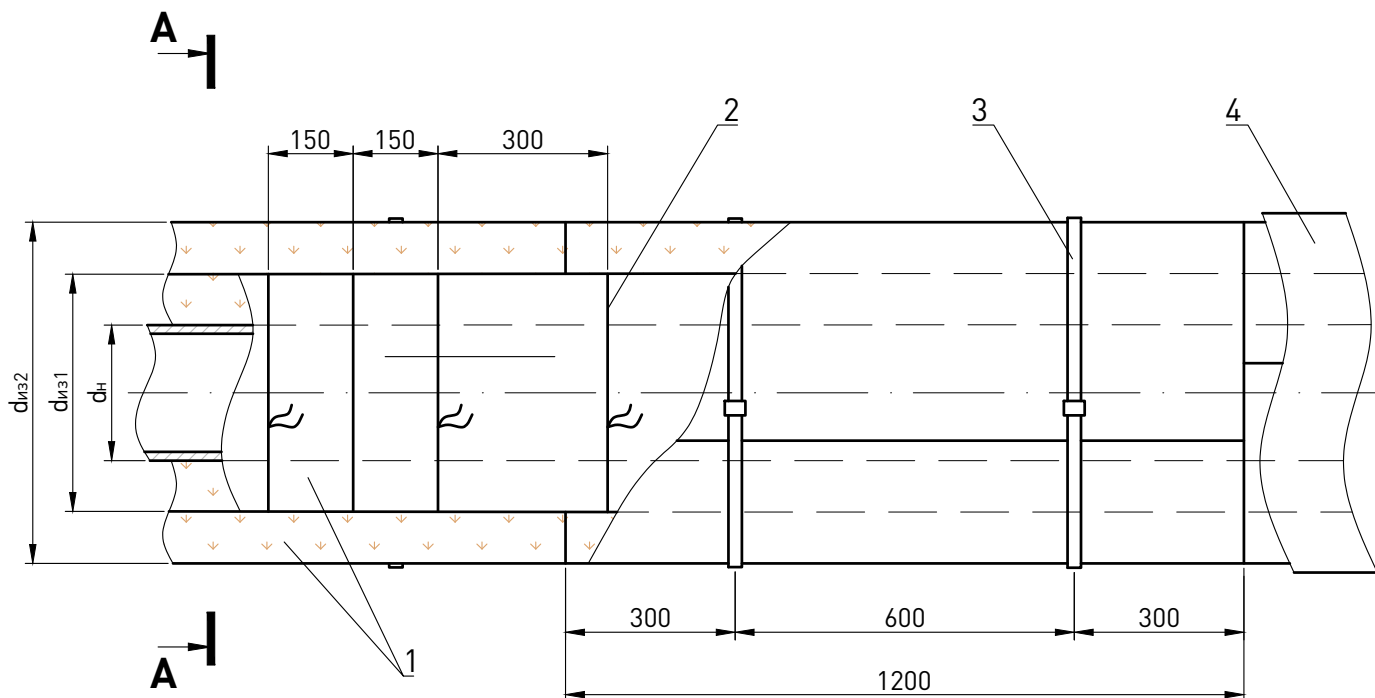
Б - Б



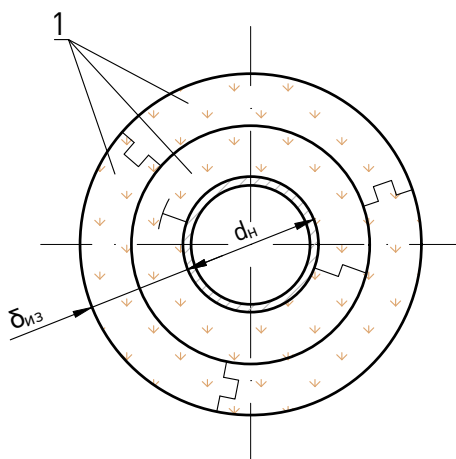


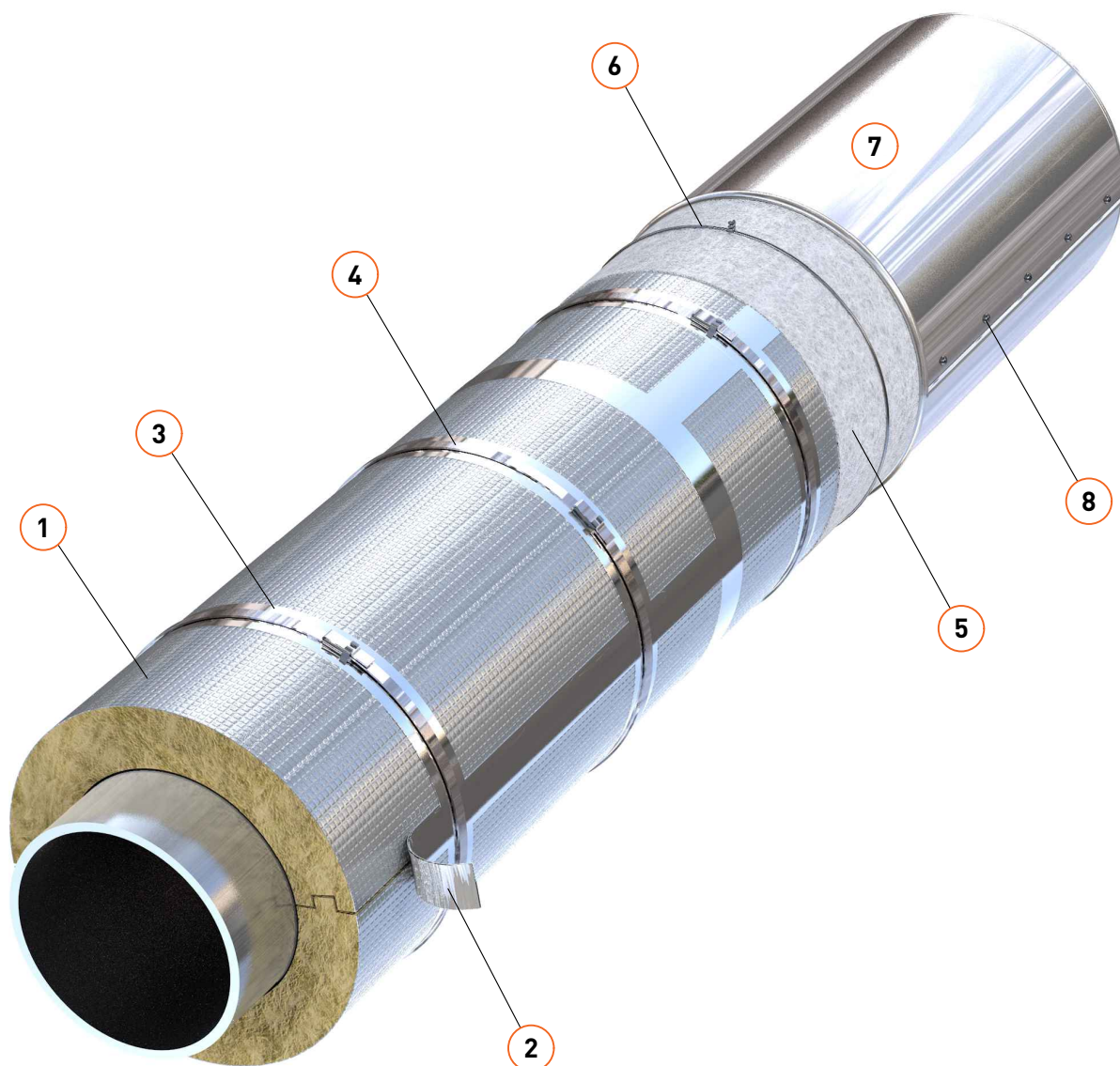
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) без покрытия
2	Кольцо (Проволока диаметром 1,2 - 2,0 мм ГОСТ 3282-74)
3	Бандаж с пряжкой / Кольцо (Проволока 1,2 - 2,0 мм ГОСТ 3282-74)
4	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME



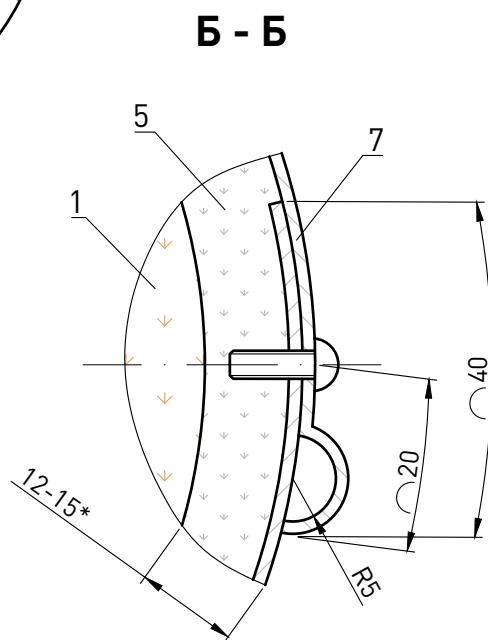
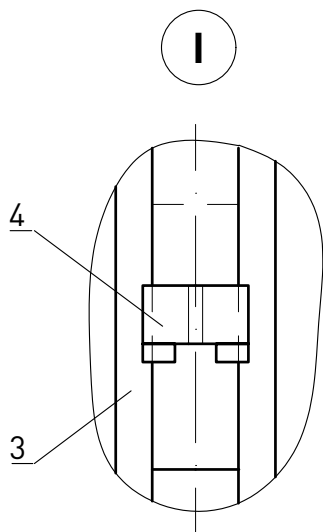
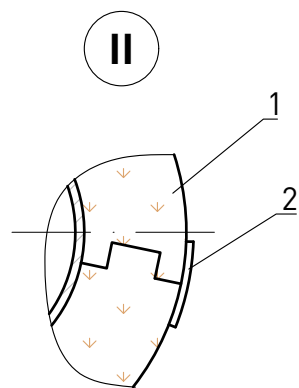
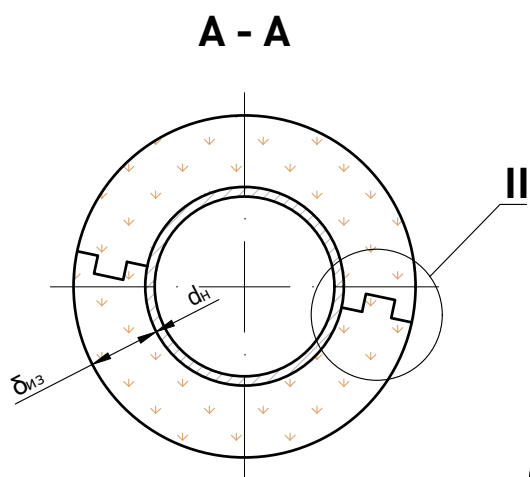
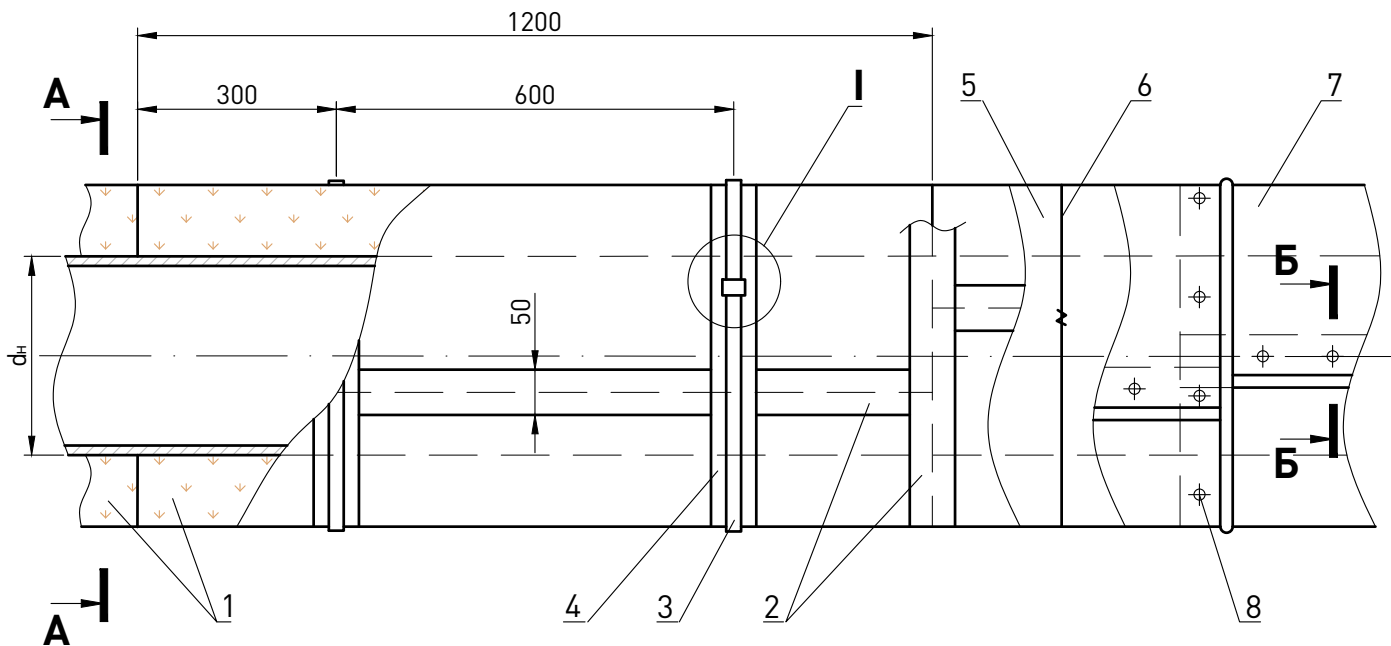
A - A





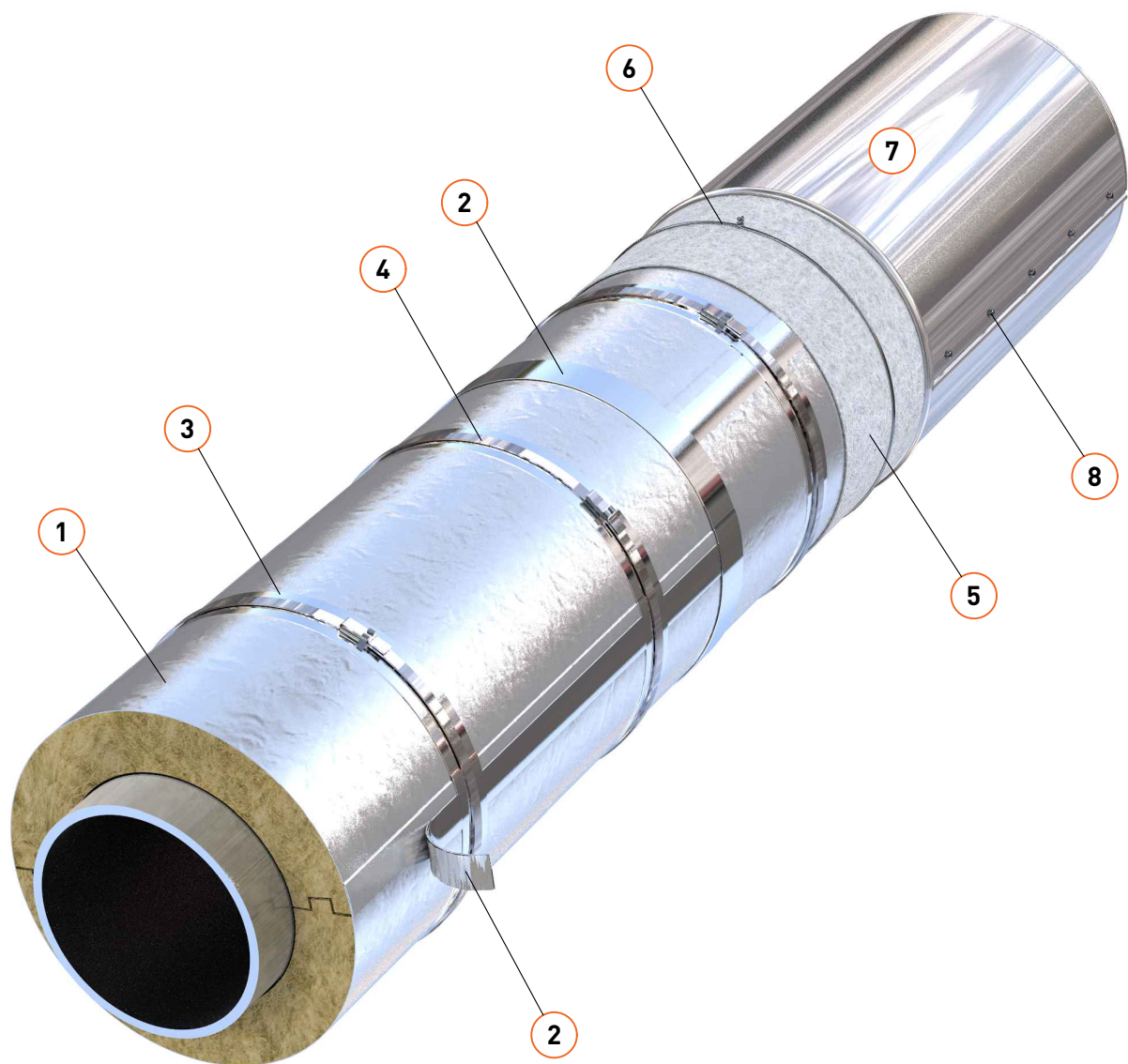
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированные армированной фольгой
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой
5	Предохранительный слой - стеклоткань
6	Крепление предохранительного слоя (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
7	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ (при расположении на открытом воздухе)
8	Винт самонарезающий / бандаж с пряжкой



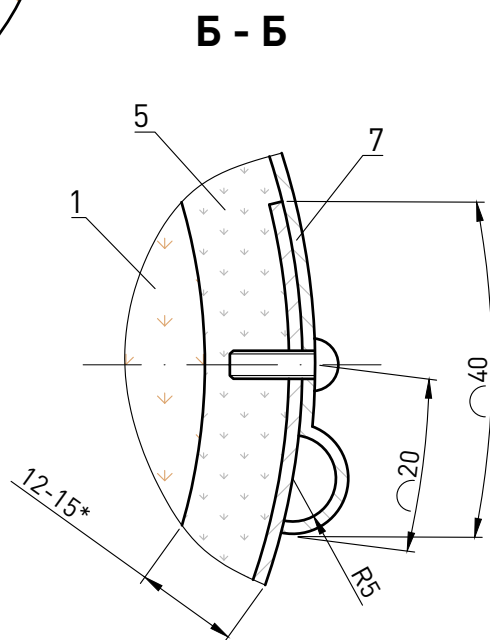
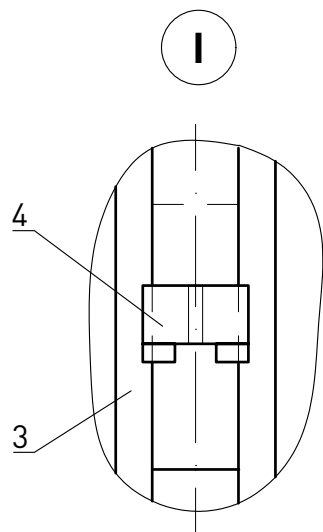
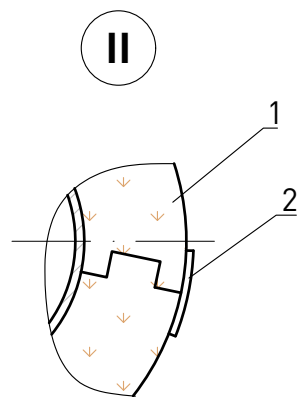
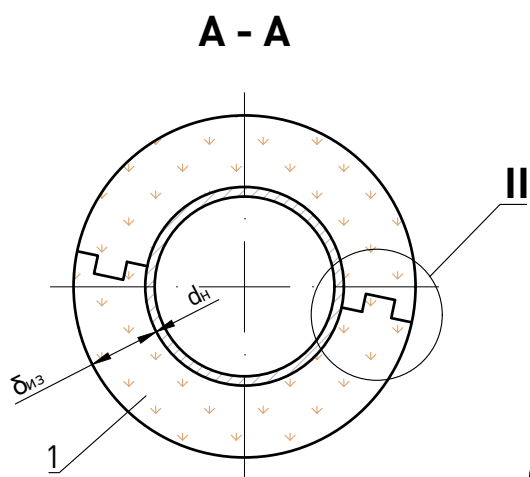
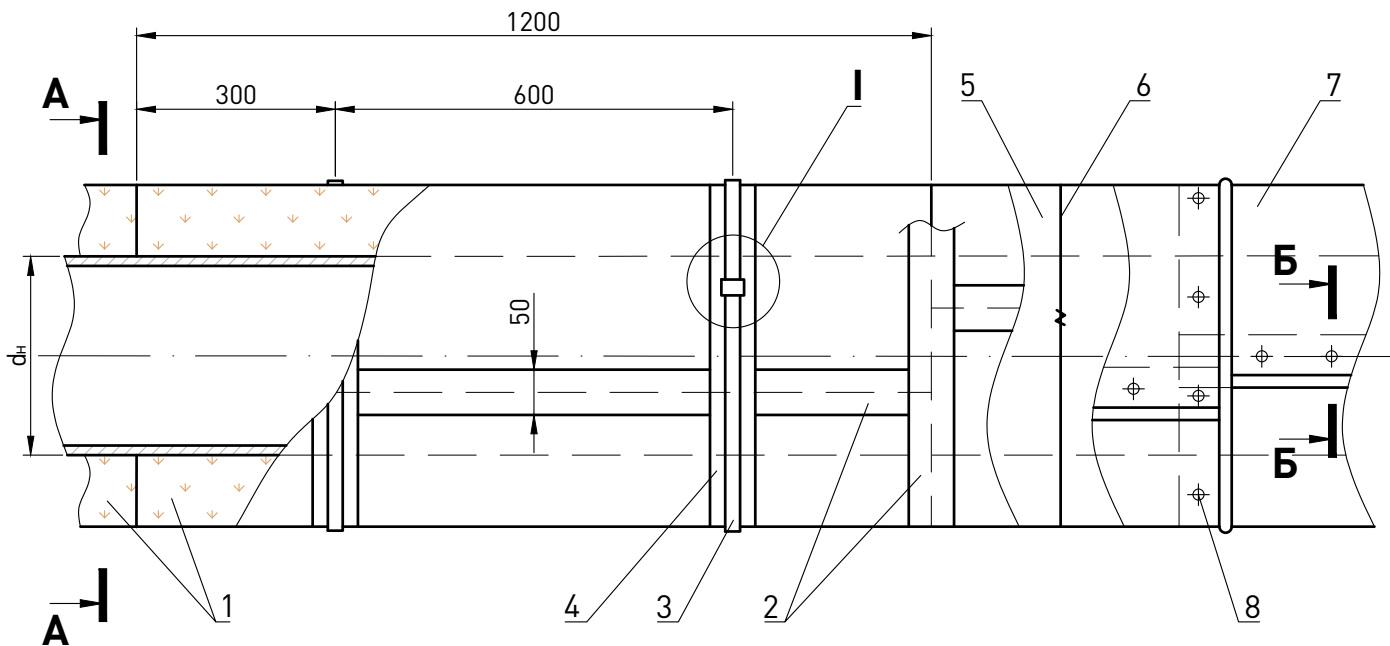
Примечания:

1. * при креплении металлического покрытия винтами самонарезающими



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

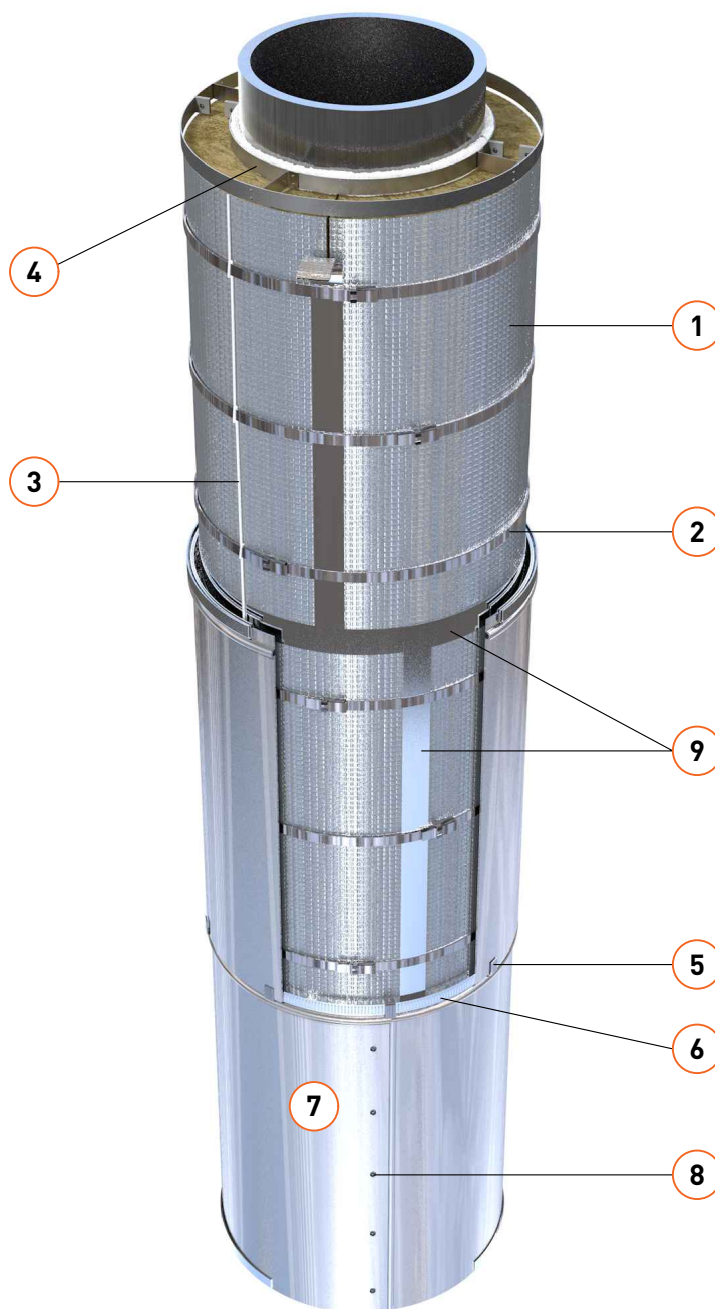
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированные неармированной фольгой
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой
5	Предохранительный слой - стеклоткань
6	Крепление предохранительного слоя (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
7	Окожуха оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ (при расположении на открытом воздухе)
8	Винт самонарезающий / бандаж с пряжкой



Примечания:

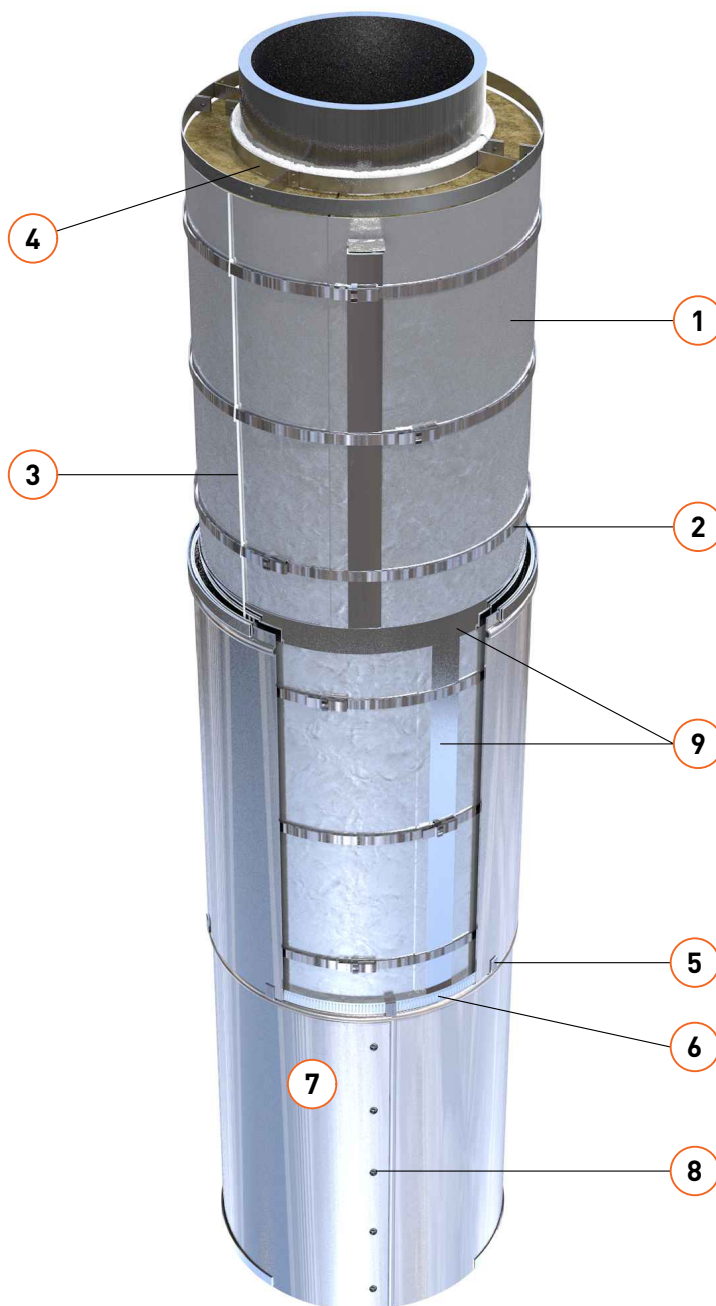
1. * при креплении металлического покрытия винтами самонарезающими

ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



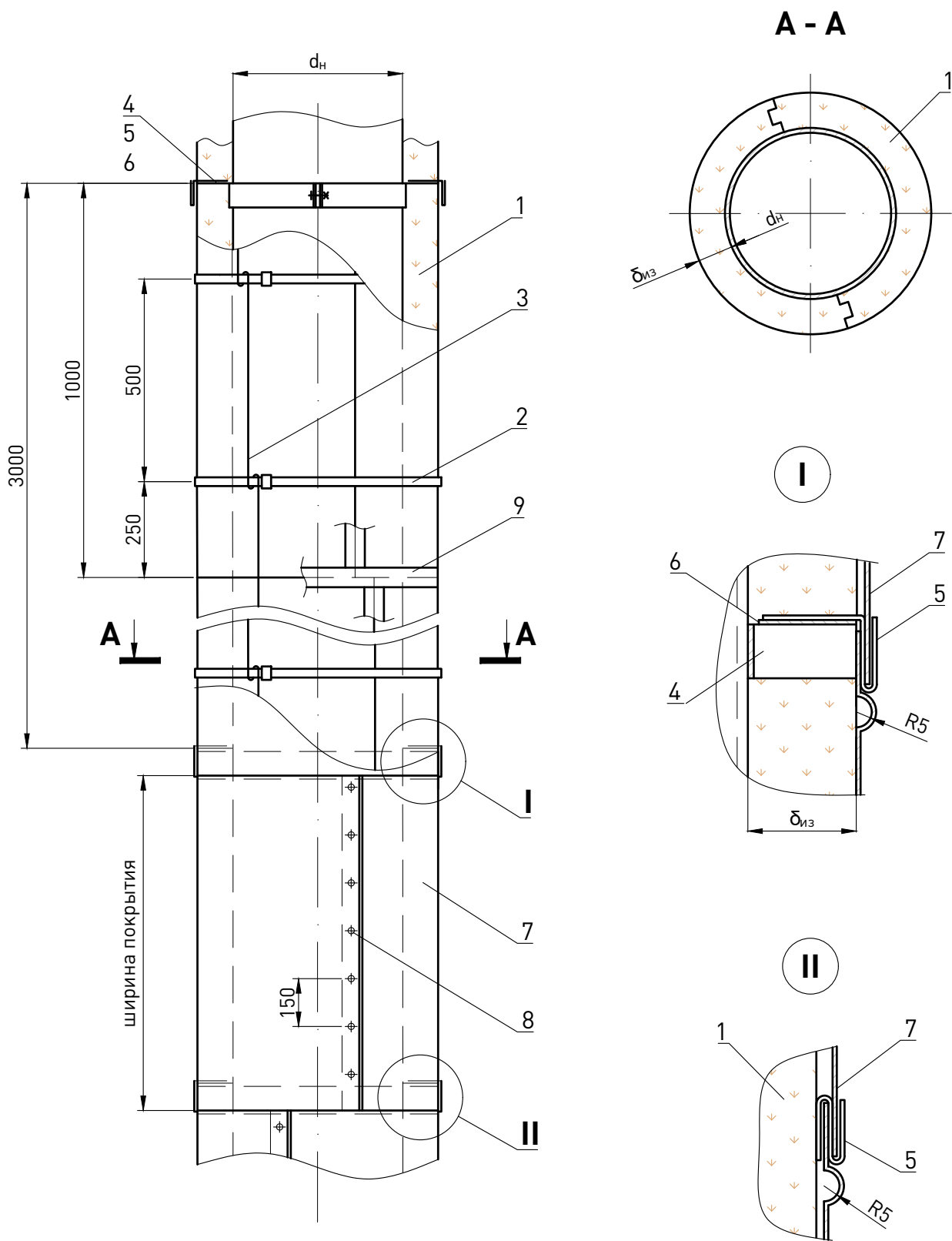
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

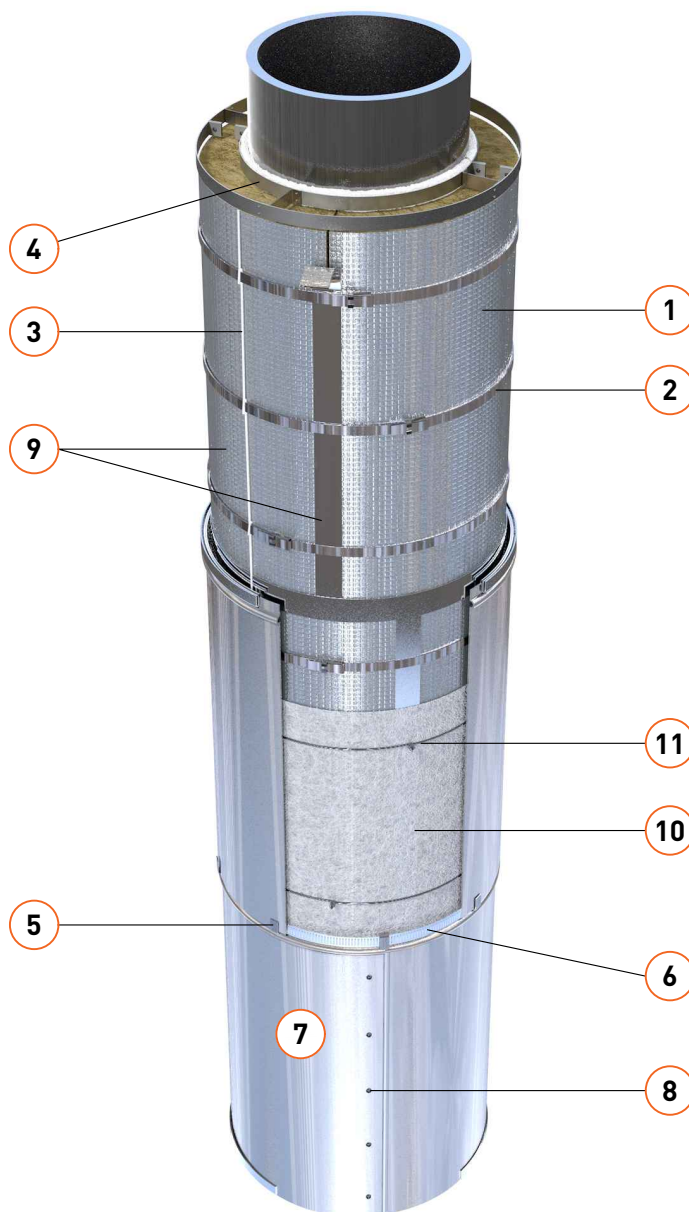
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированные армированной фольгой
2	Бандаж с пряжкой
3	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Разгружающее устройство - стяжной бандаж / элемент стяжного бандажа
5	Скоба навесная
6	Элемент диафрагмы
7	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ (при расположении на открытом воздухе)
8	Винт самонарезающий
9	Лента алюминиевая самоклеящаяся (для кашированных цилиндров)



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

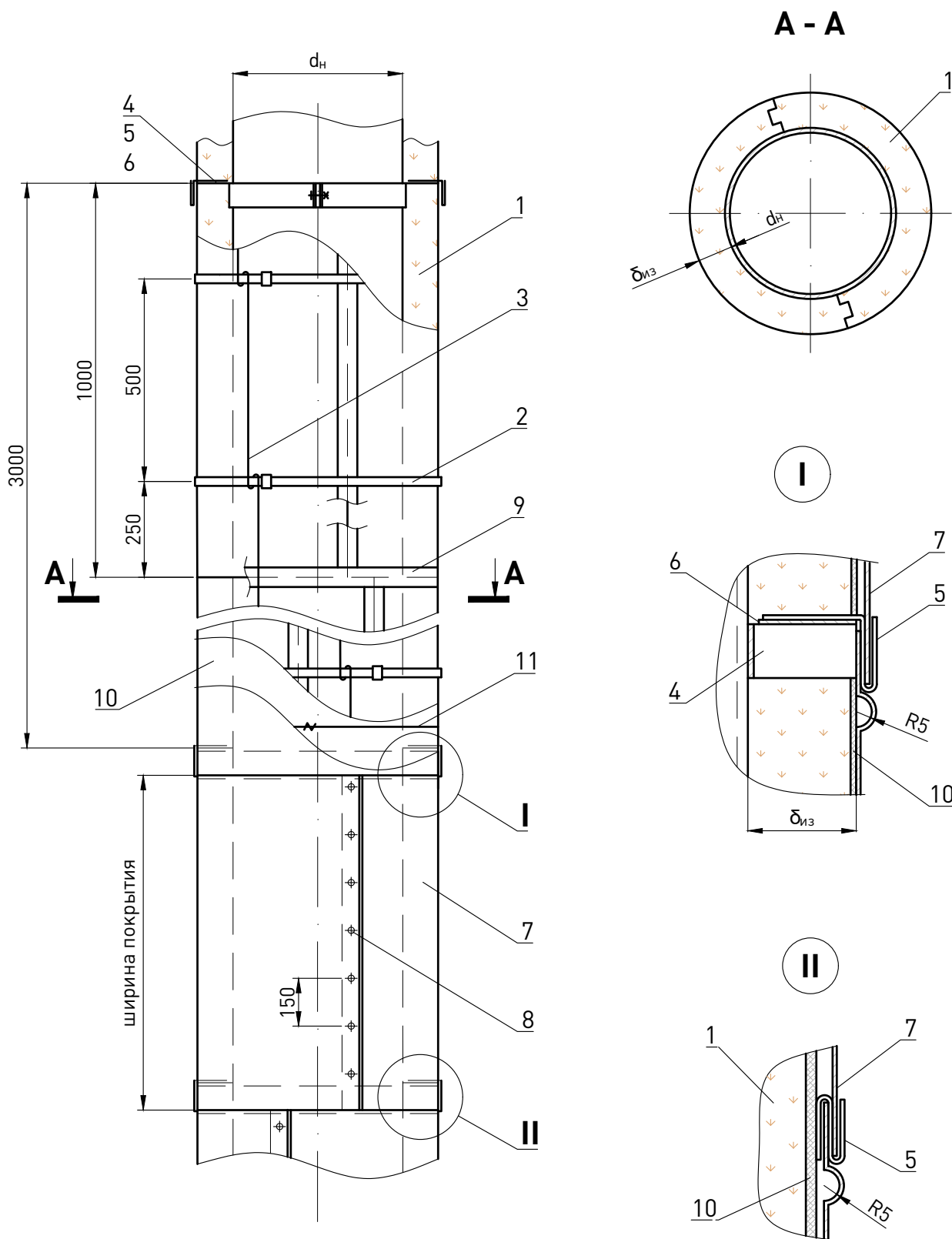
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu (Alu1) кашированные фольгой
2	Бандаж с пряжкой
3	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Разгружающее устройство - стяжной бандаж / элемент стяжного бандажа
5	Скоба навесная
6	Элемент диафрагмы
7	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)
8	Винт самонарезающий
9	Лента алюминиевая самоклеящаяся (для кашированных цилиндров)

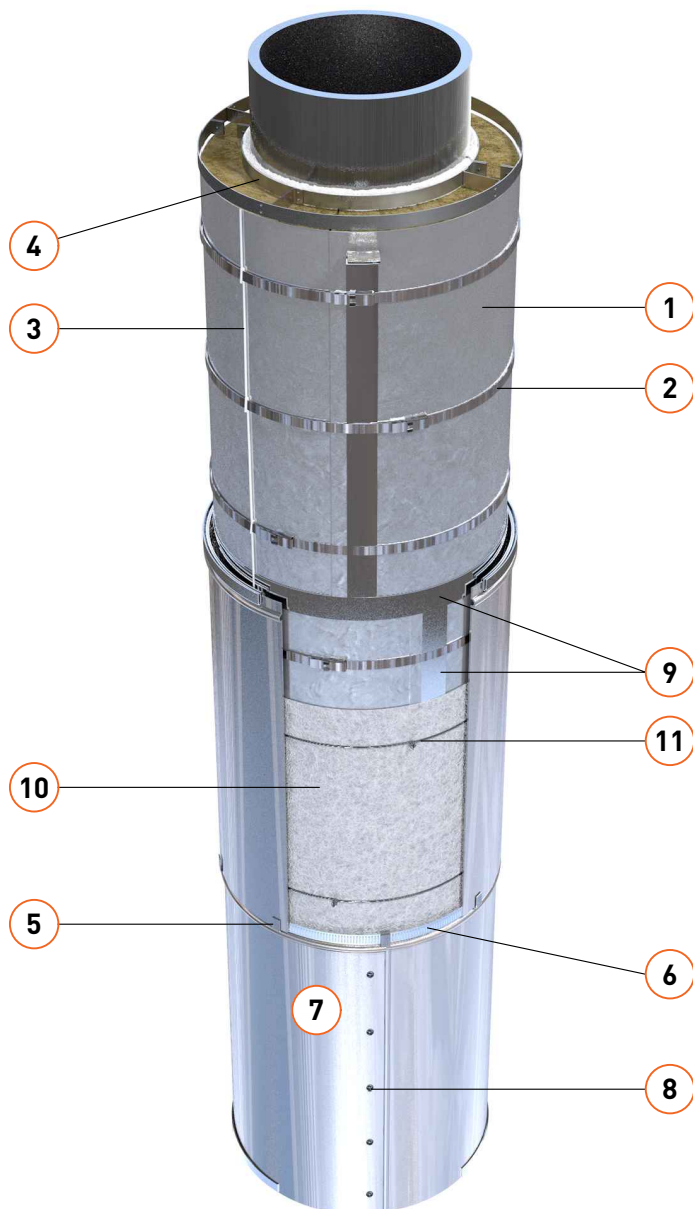




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

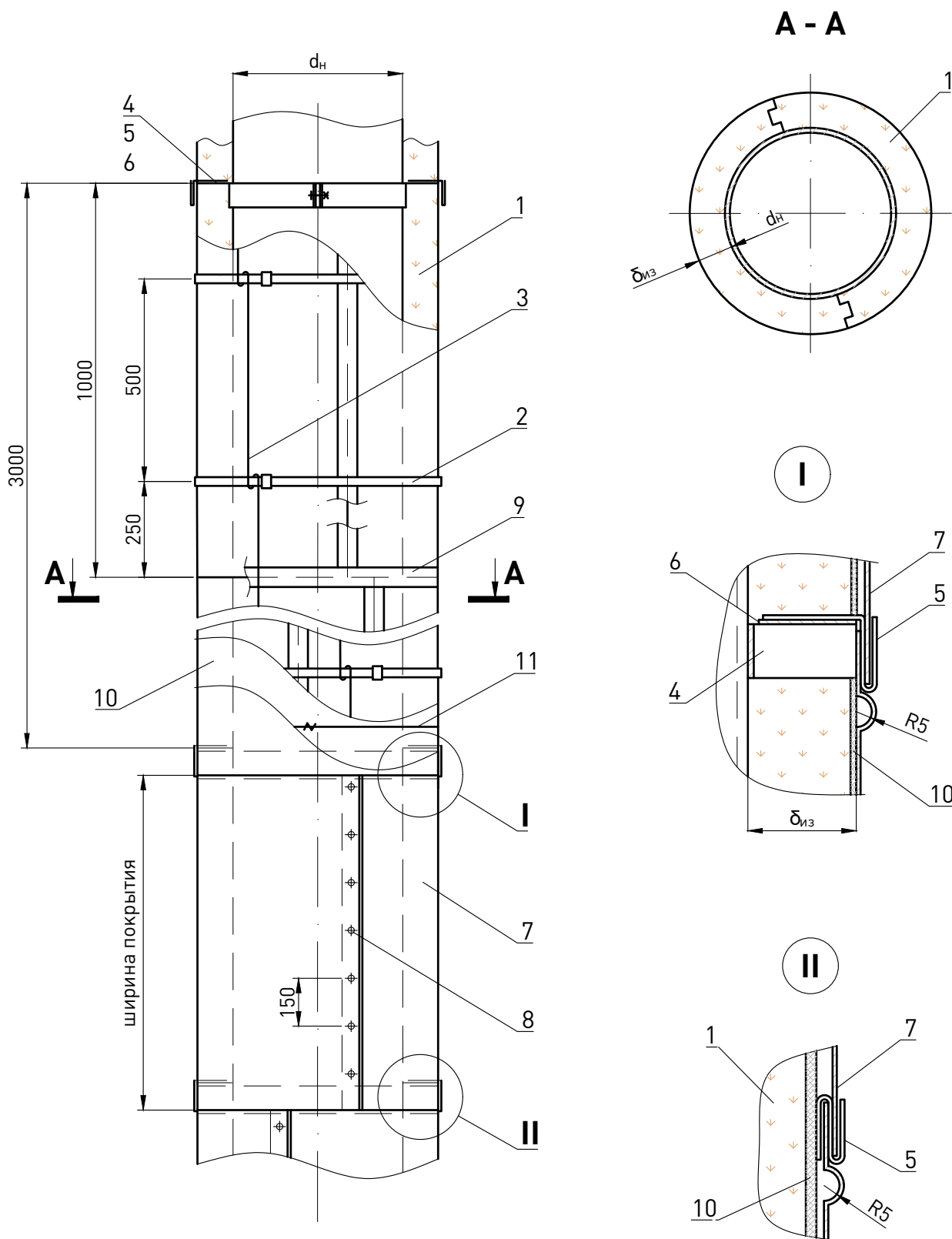
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированные армированной фольгой
2	Бандаж с пряжкой
3	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Разгружающее устройство - стяжной бандаж / элемент стяжного бандажа
5	Скоба навесная
6	Элемент диафрагмы
7	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ (при расположении на открытом воздухе)
8	Винт самонарезающий
9	Лента алюминиевая самоклеящаяся
10	Предохранительный слой (стеклоткань)
11	Крепление предохранительного слоя (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)

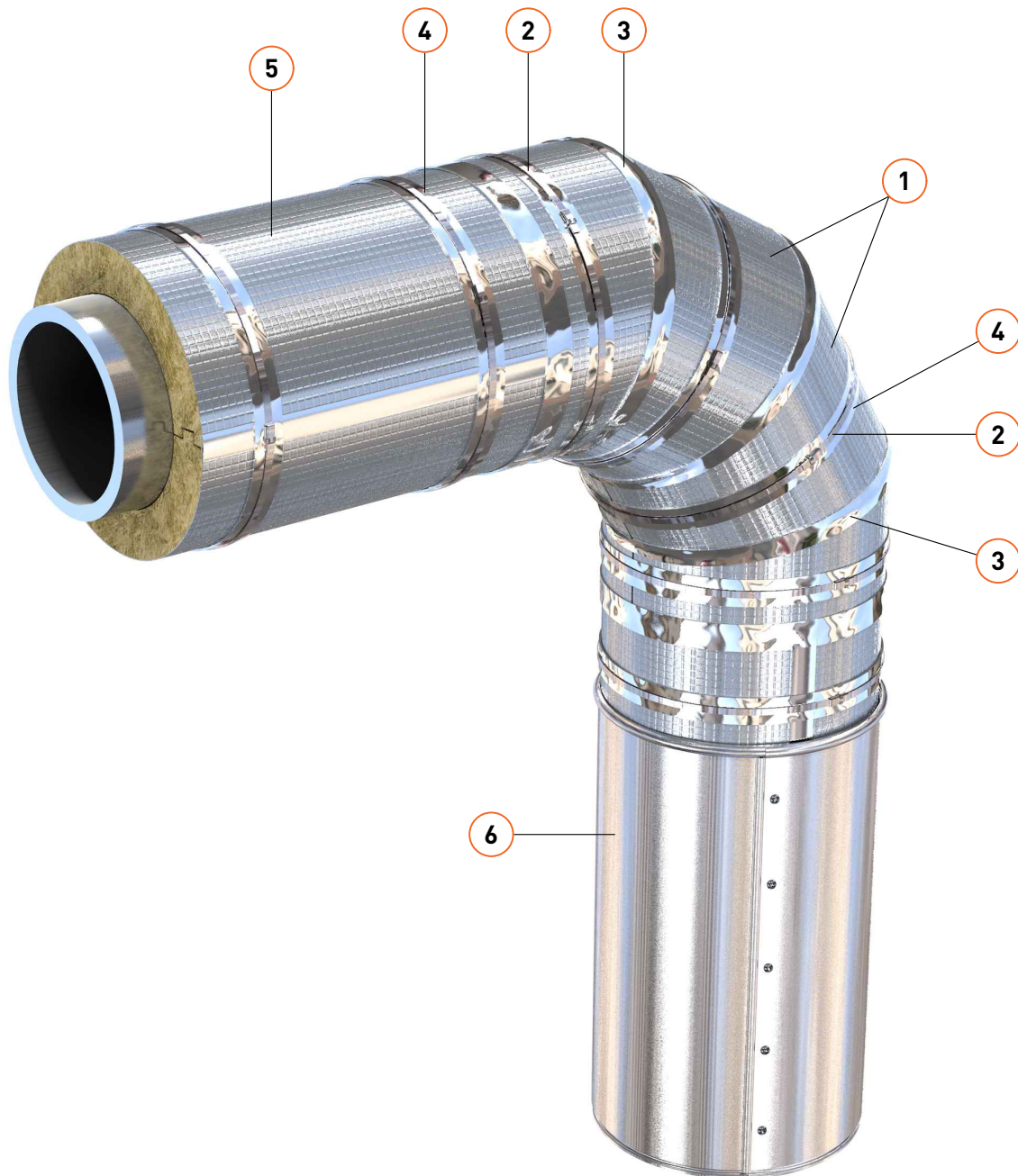




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированные неармированной фольгой
2	Бандаж с пряжкой
3	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Разгружающее устройство - стяжной бандаж / элемент стяжного бандажа
5	Скоба навесная
6	Элемент диафрагмы
7	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ (при расположении на открытом воздухе)
8	Винт самонарезающий
9	Лента алюминиевая самоклеящаяся
10	Предохранительный слой (стеклоткань)
11	Крепление предохранительного слоя (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)

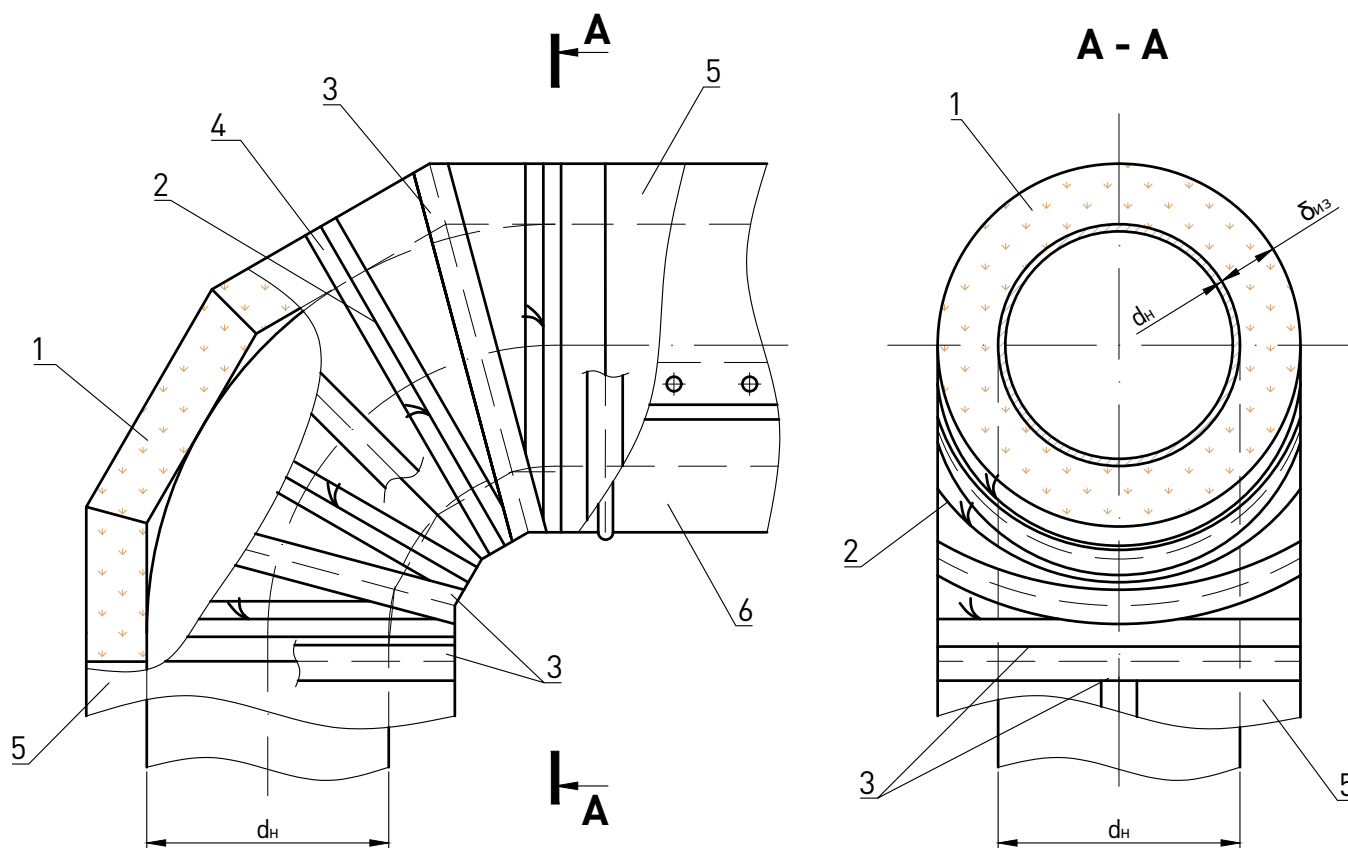


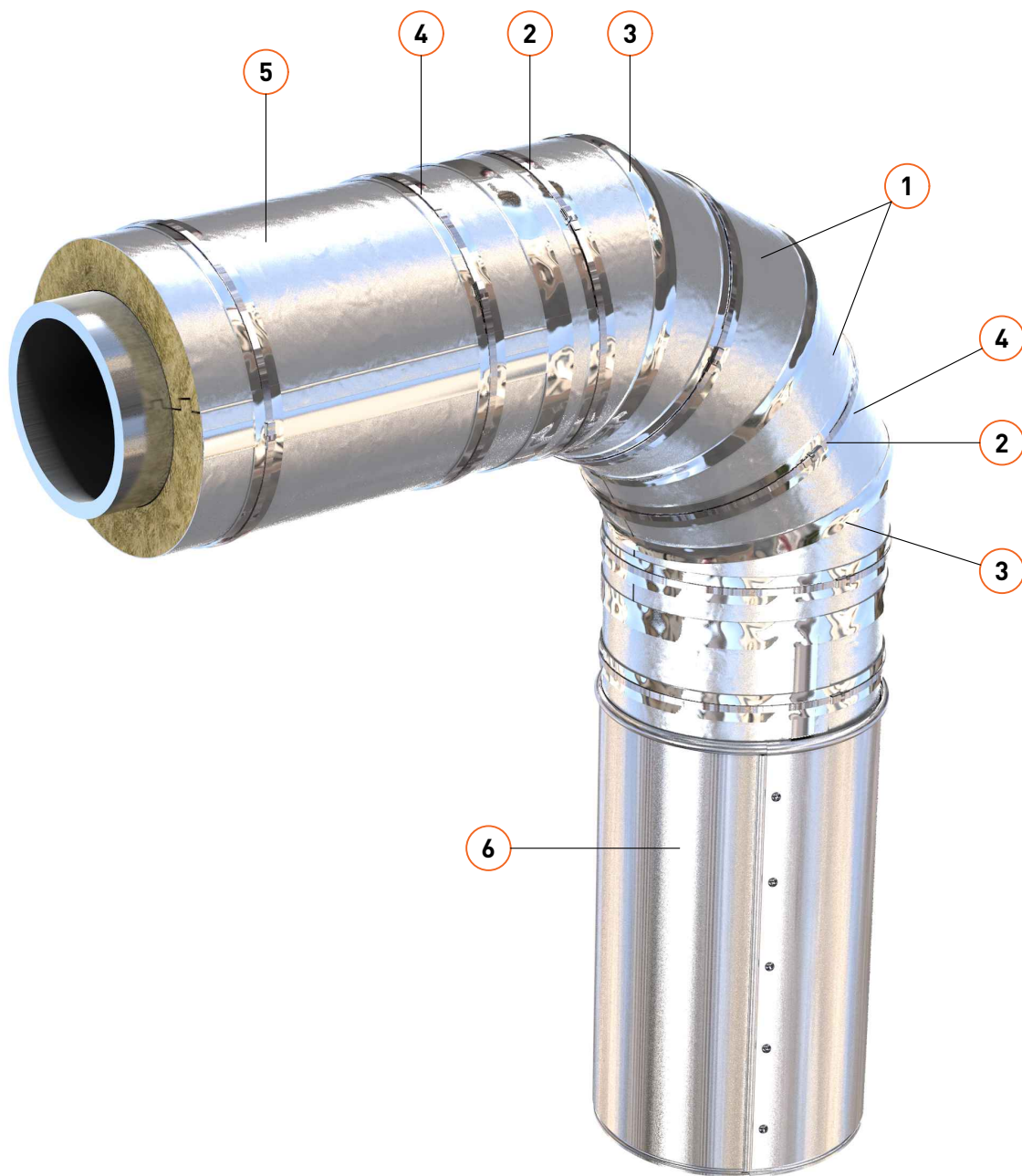


ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Отвод ХОТPIPE SP-100 (120) L-90 Alu кашированный армированной фольгой
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированные армированной фольгой
6	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)

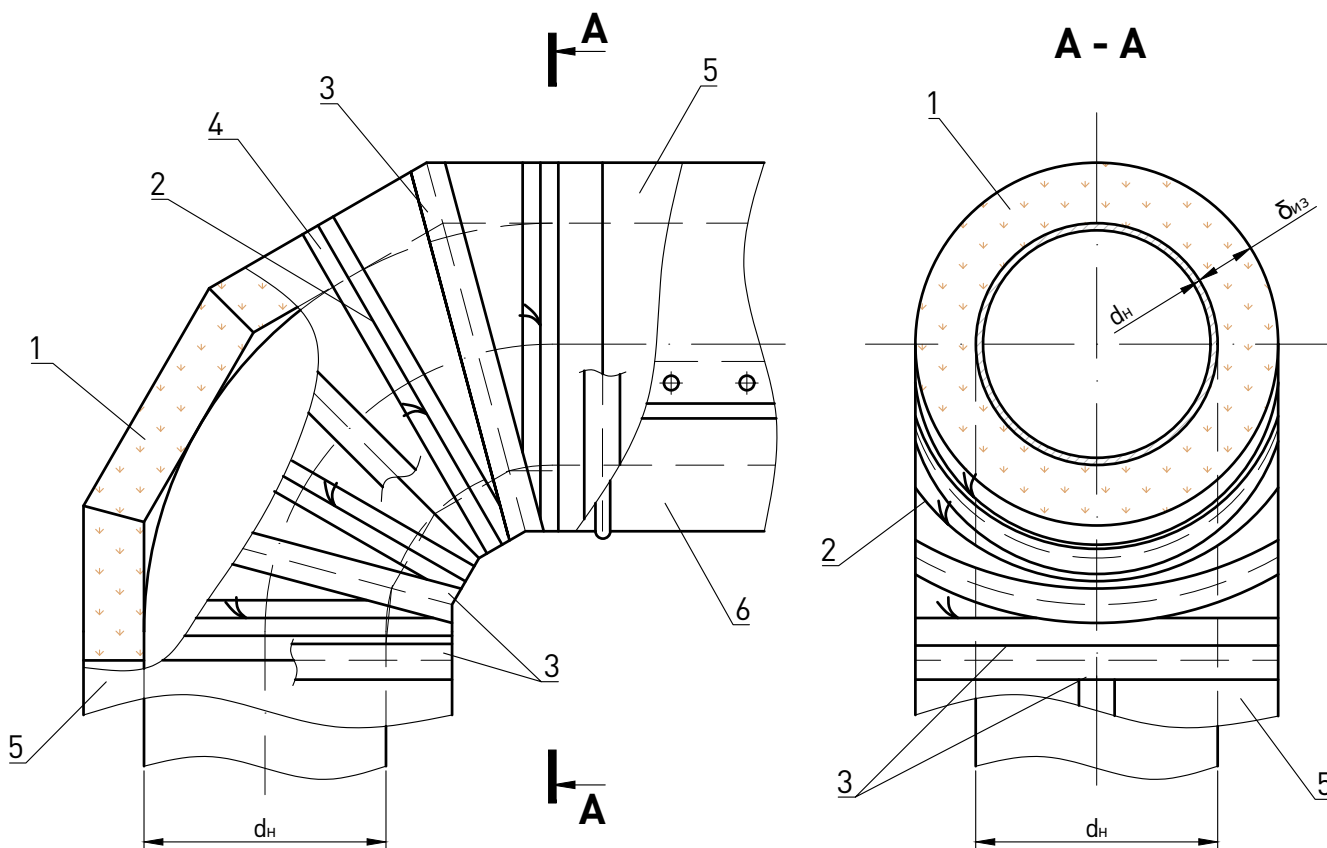




ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Отвод ХОТPIPE SP-100 (120) L-90 Alu1 кашированный неармированной фольгой
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 1,2-0-4 ГОСТ 3282-74)
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированные неармированной фольгой
6	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)

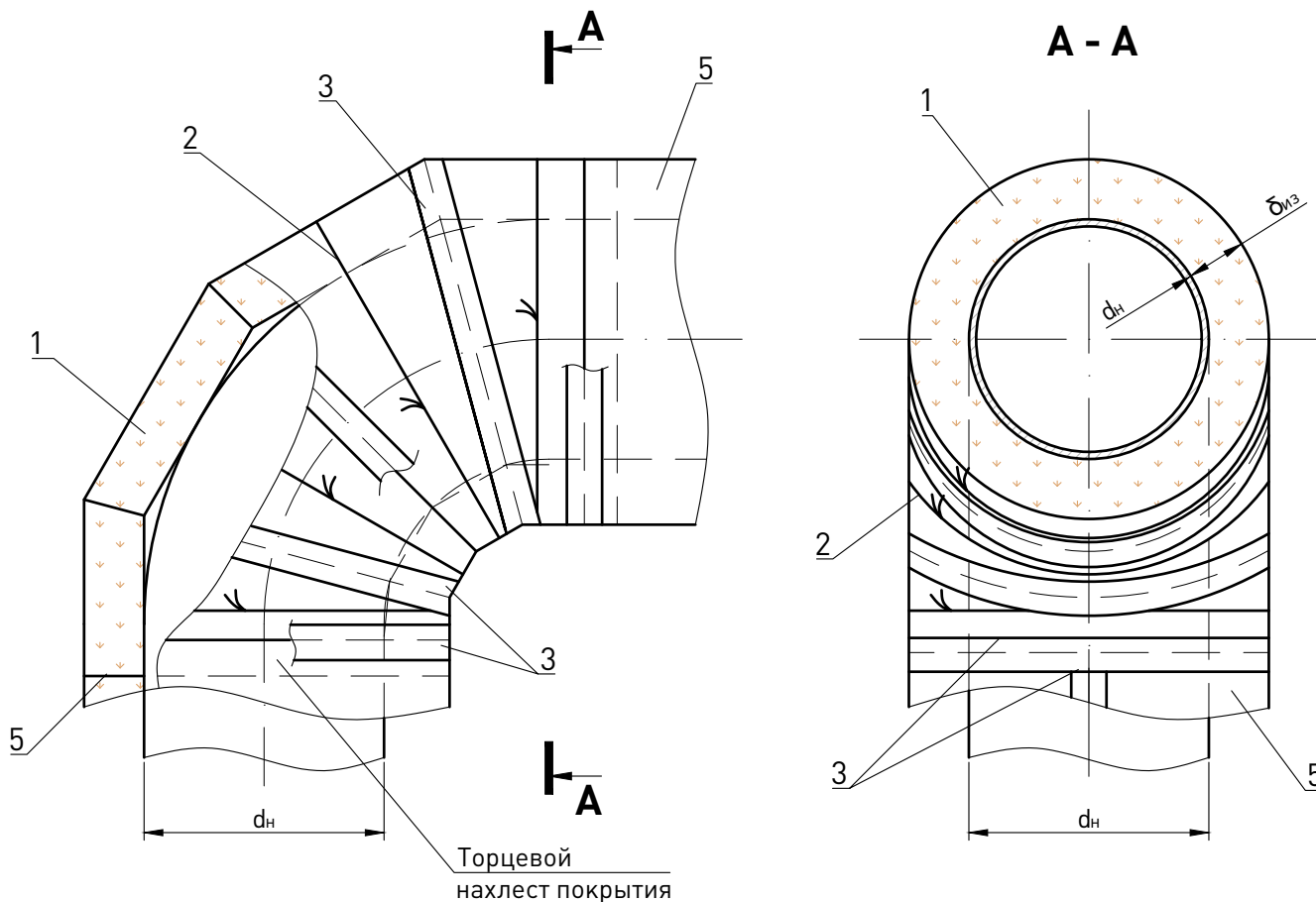




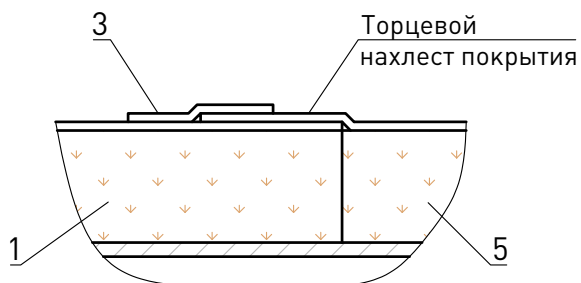
ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Отвод ХОТPIPE SP-100 (120) L-90 Outside с усиленным защитным покрытием
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Outside с усиленным защитным покрытием



Б - Б

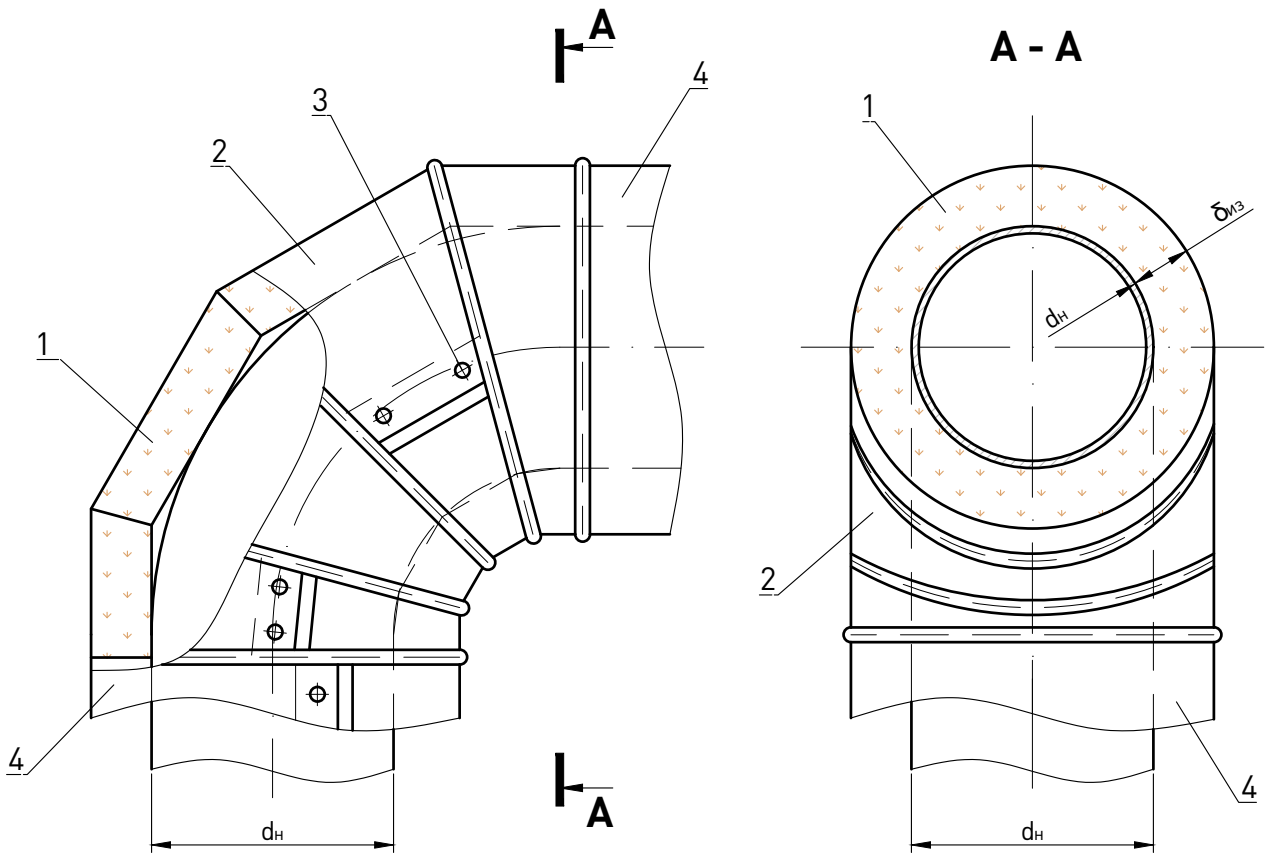


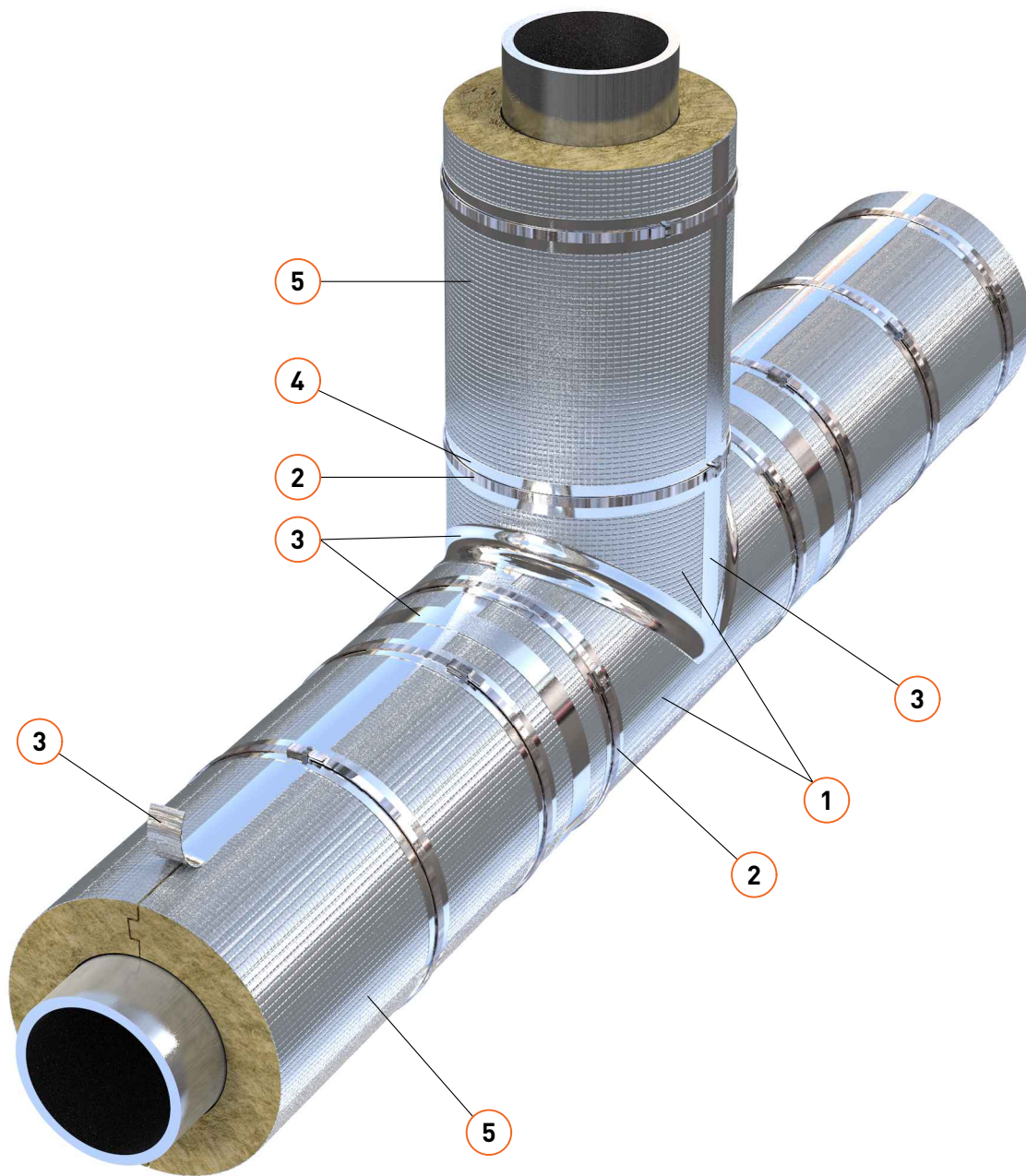


ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

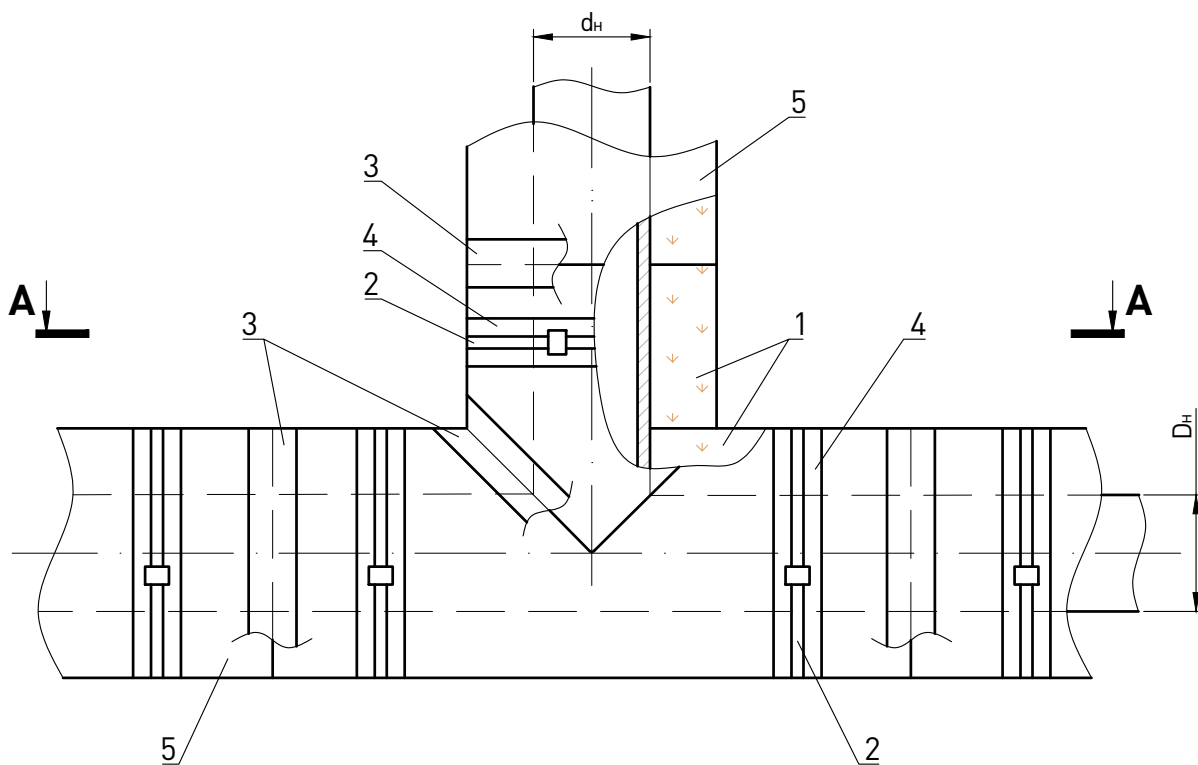
1	Отвод ХОТPIPE SP-100 (120) L-90 ME в металлической оболочке
2	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) ME в металлической оболочке
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)



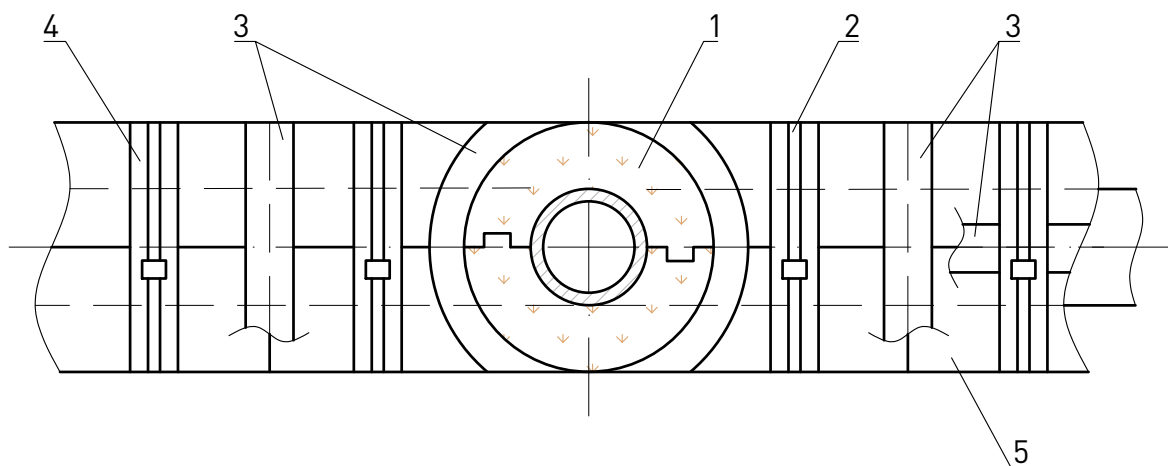


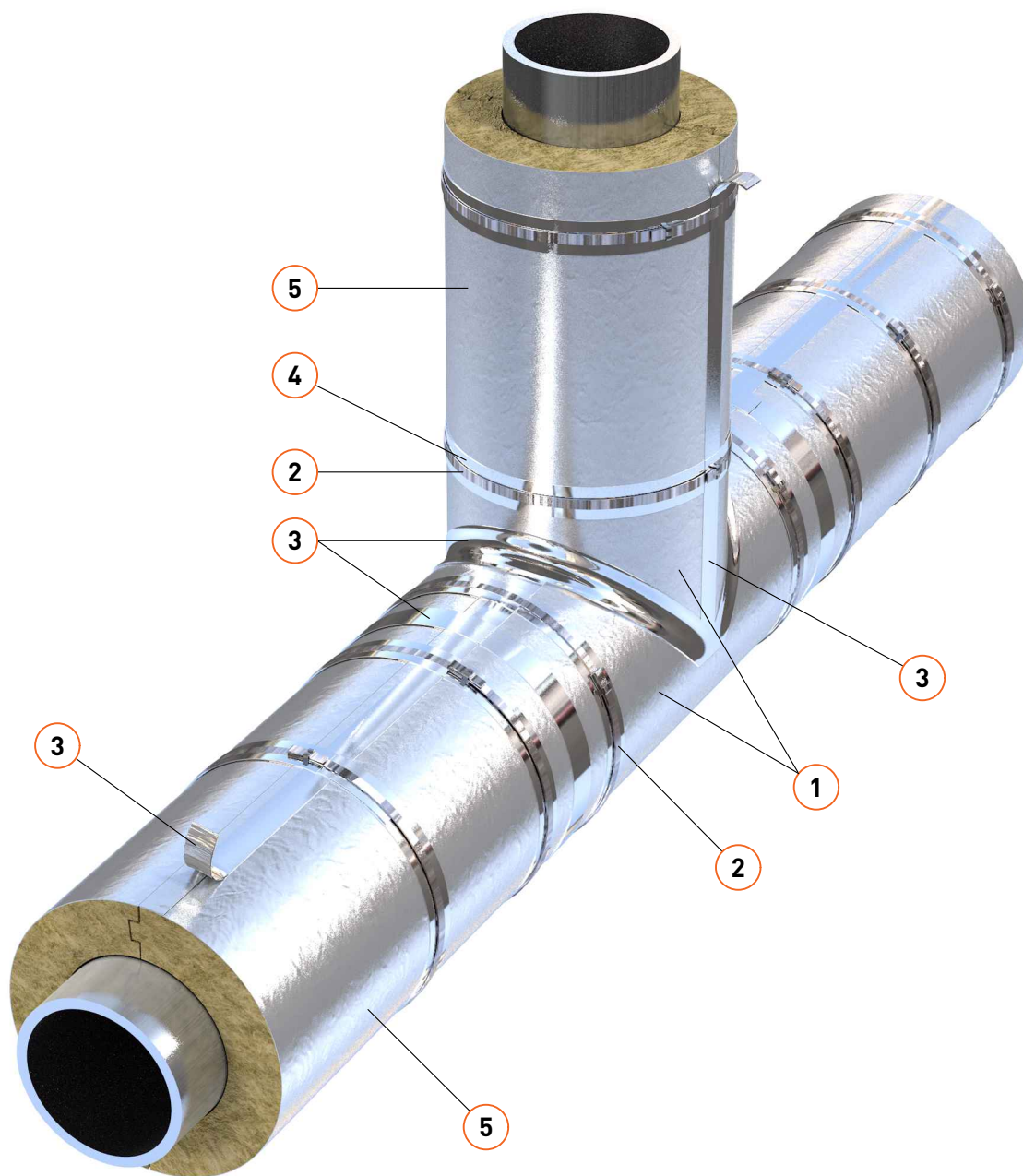
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Тройник ХОТPIPE SP-100 (120) Т Alu кашированный армированной фольгой
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированные армированной фольгой



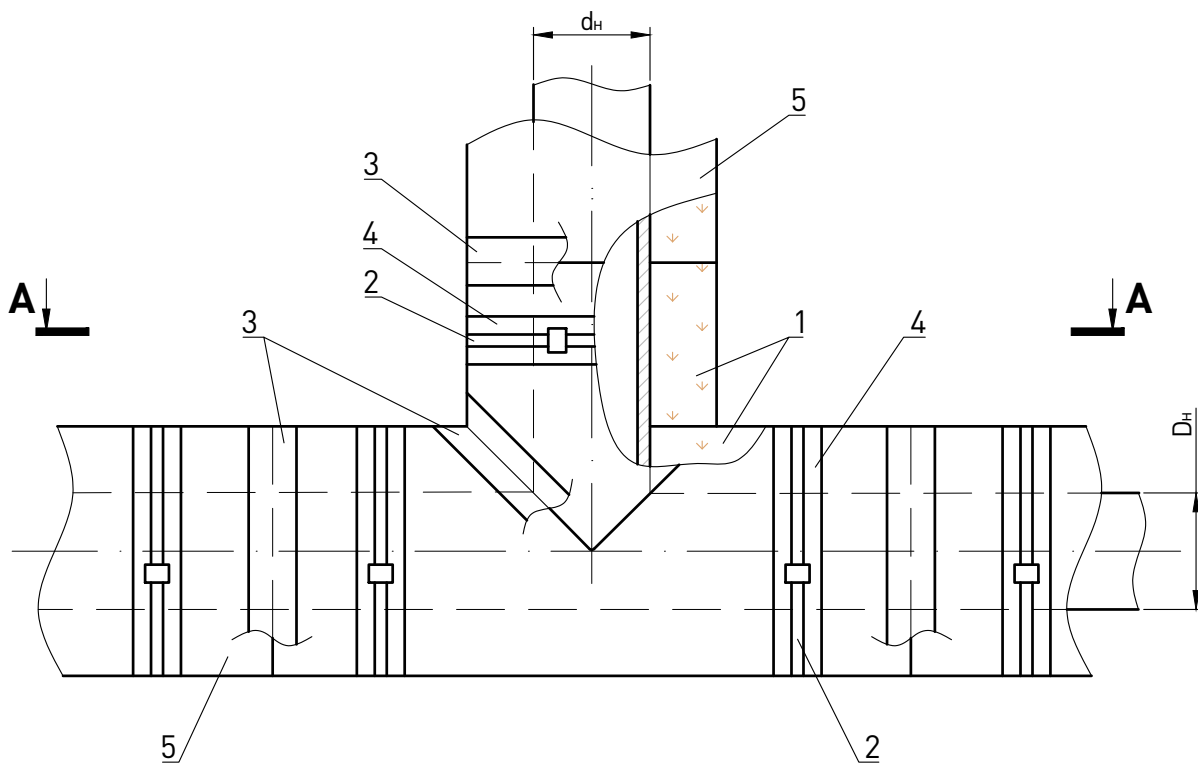
A - A



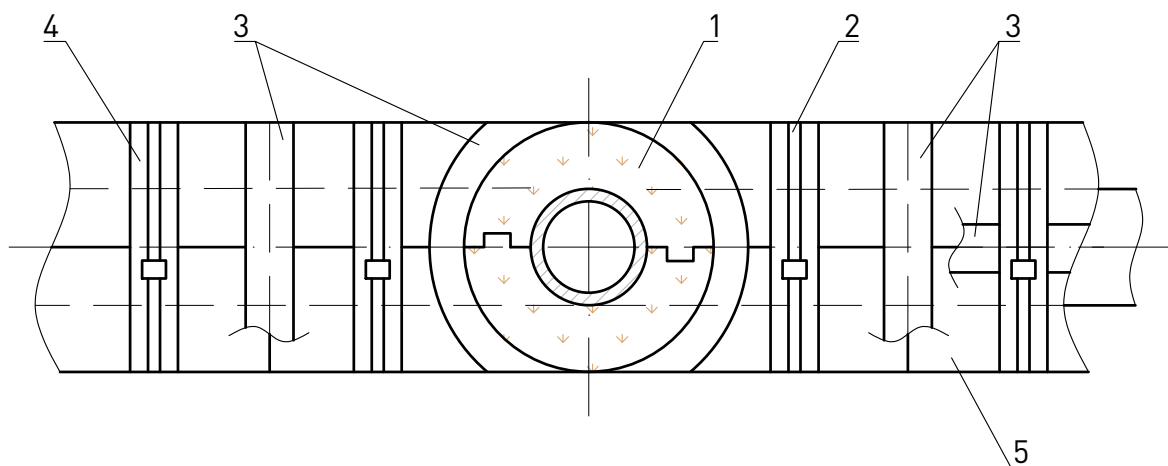


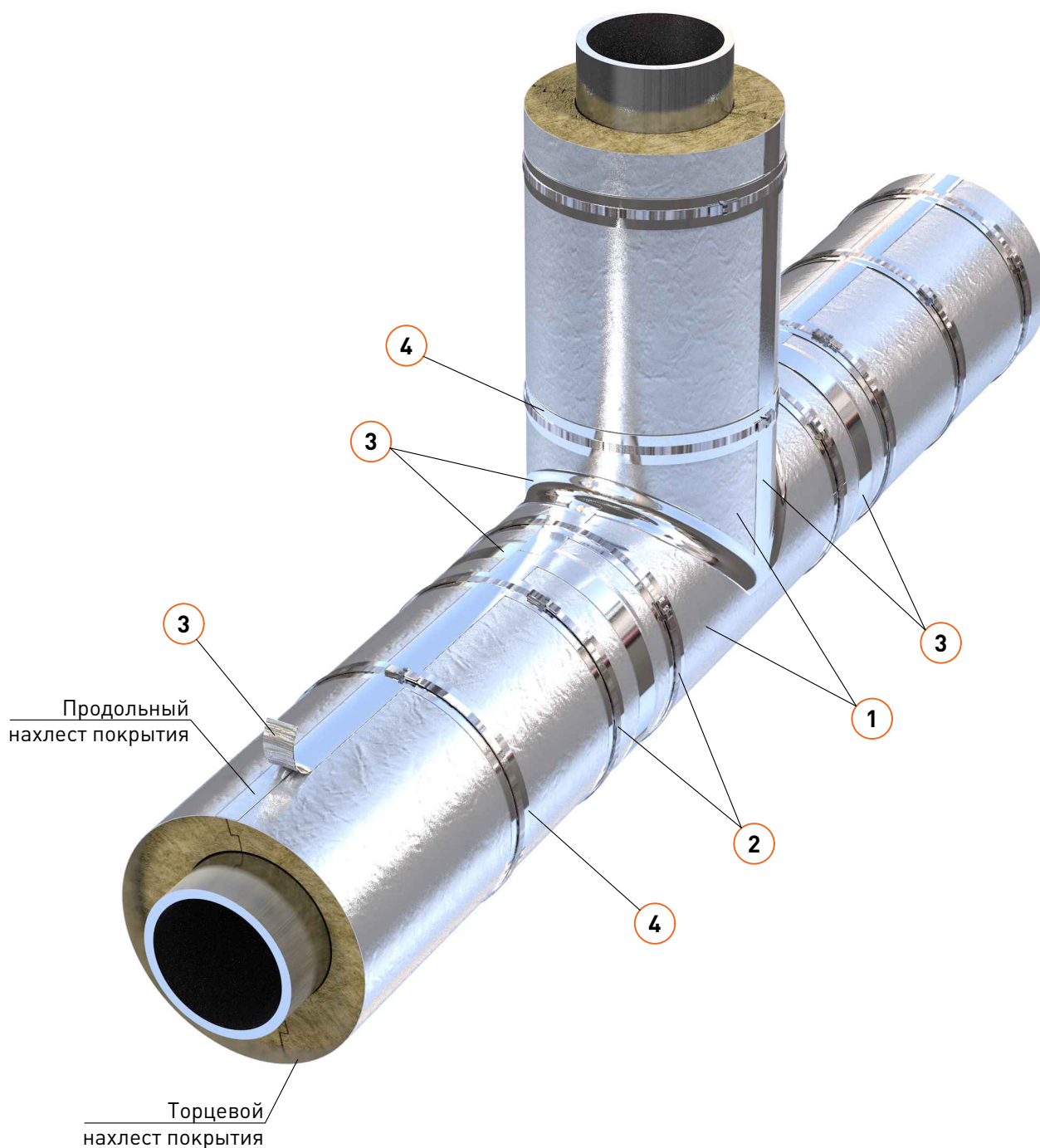
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Тройник ХОТPIPE SP-100 (120) T Alu1 кашированный неармированной фольгой
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu1 кашированные неармированной фольгой



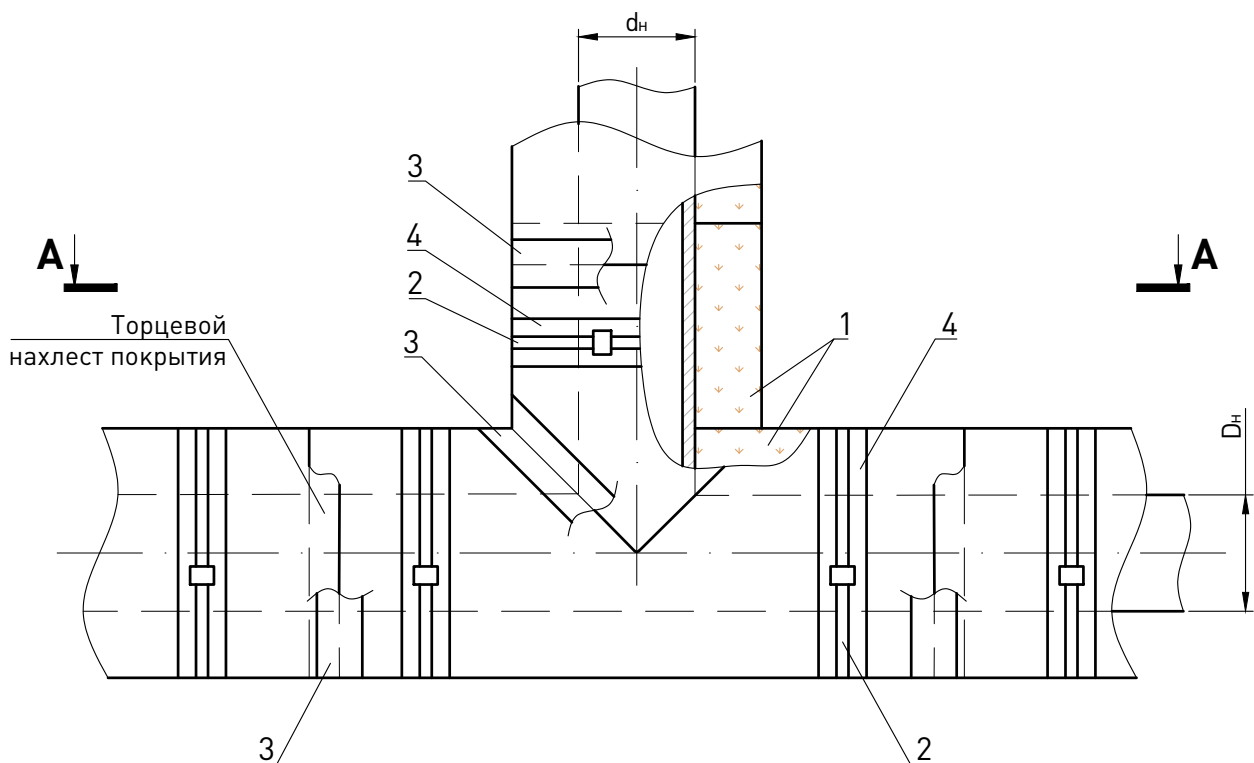
A - A



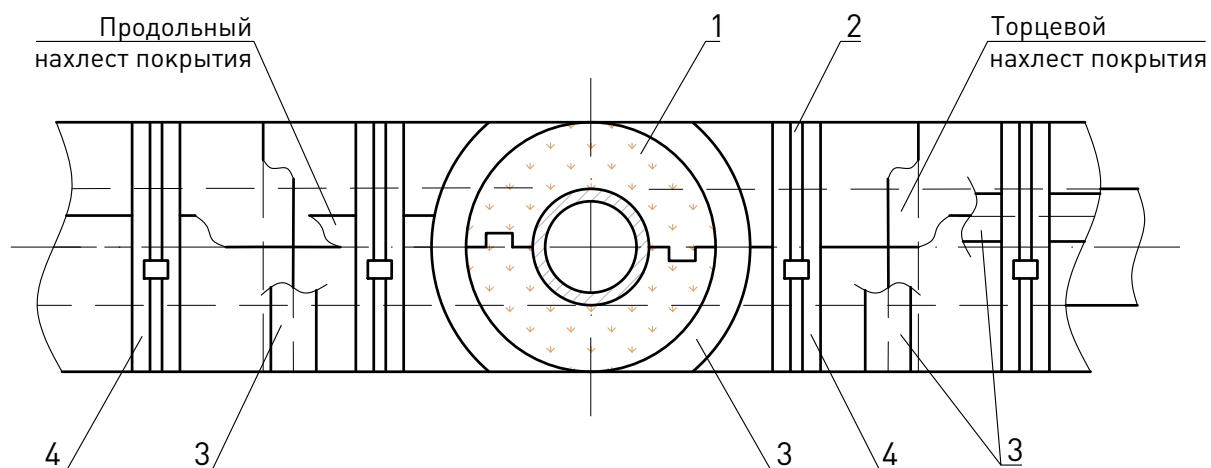


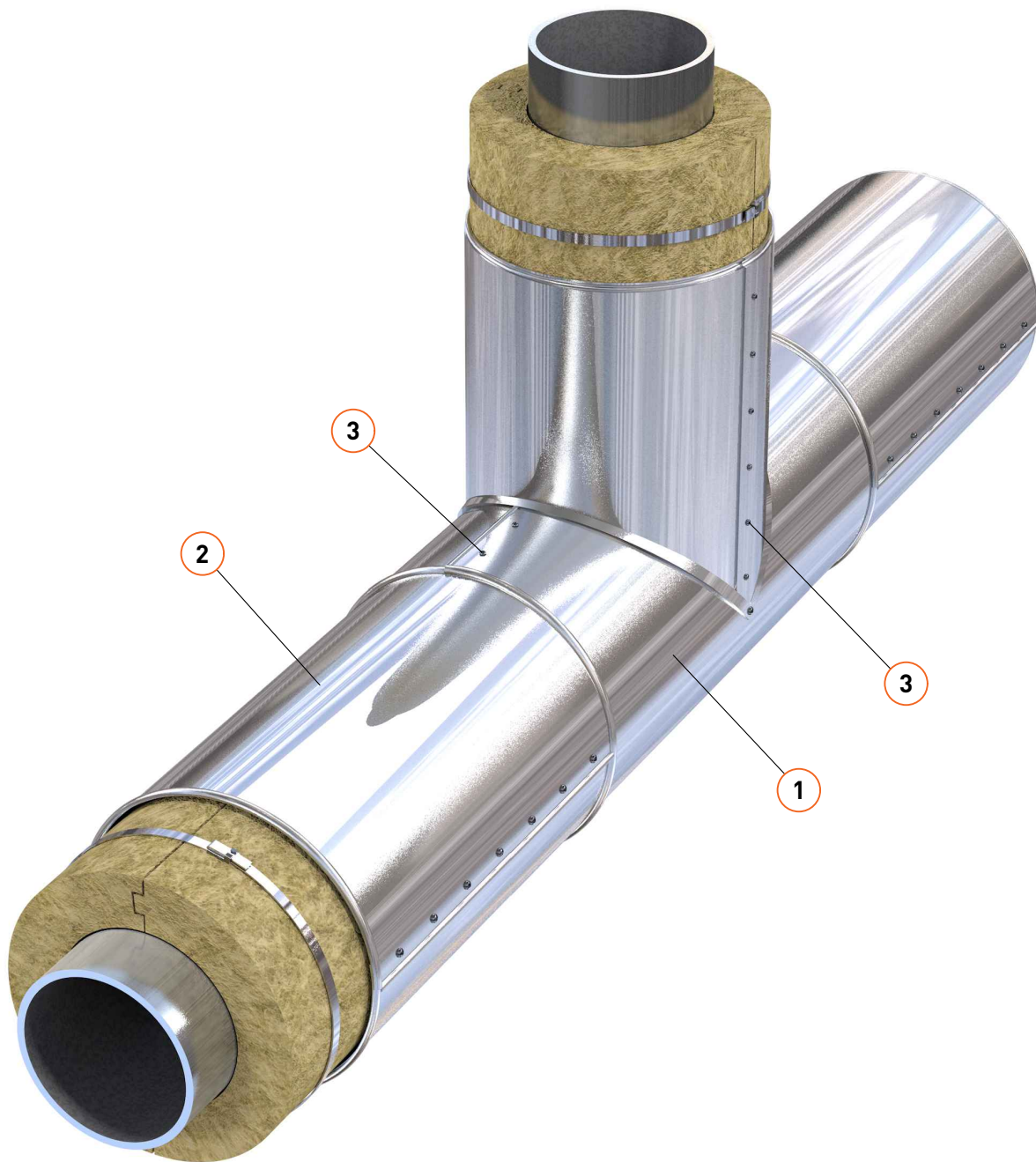
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Тройник ХОТPIPE SP-100 (120) Т Outside с усиленным защитным покрытием
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента



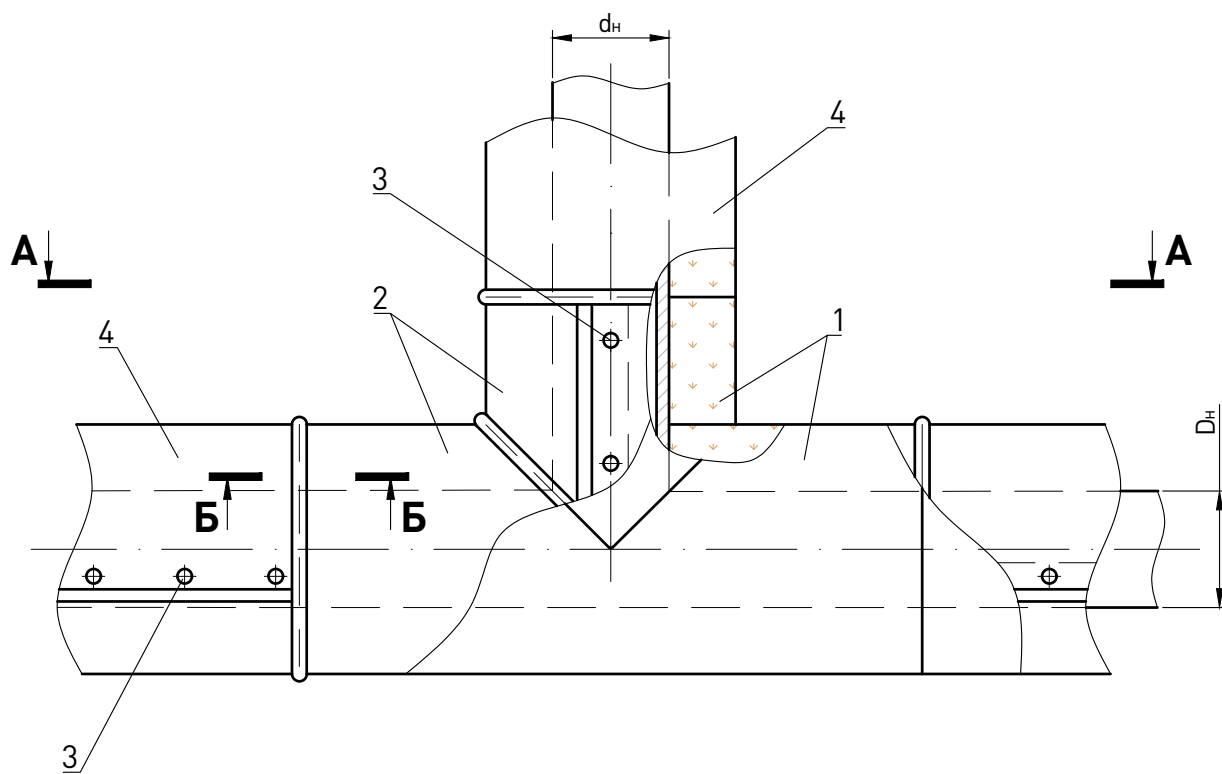
A - A



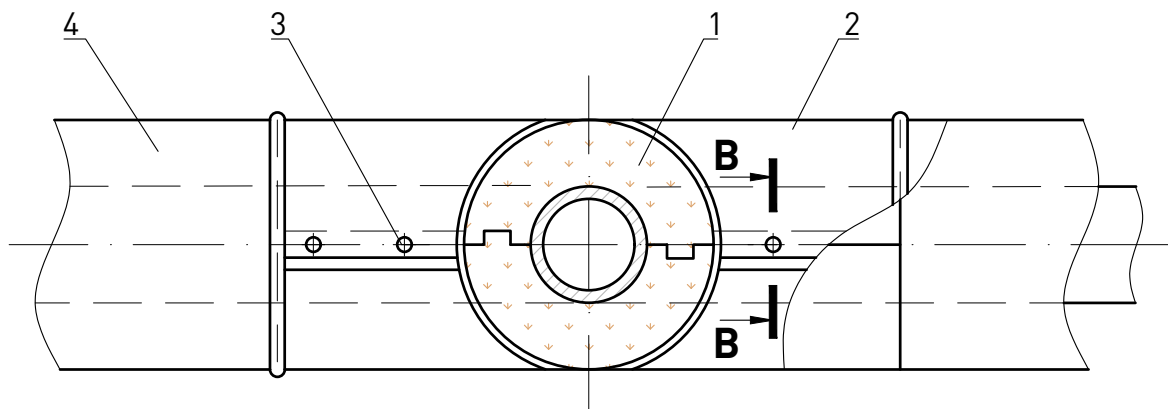


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

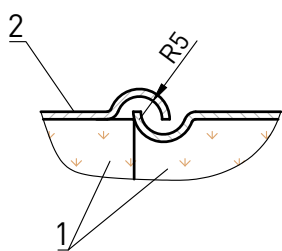
1	Тройник ХОТPIPE SP-100 (120) Т МЕ с металлической оболочкой
2	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) МЕ с металлической оболочкой
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)



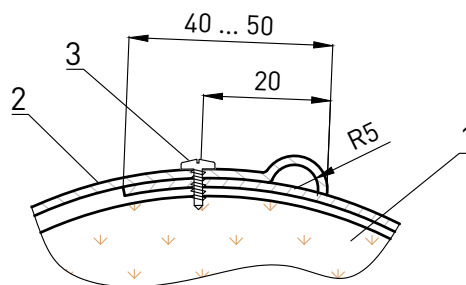
A - A



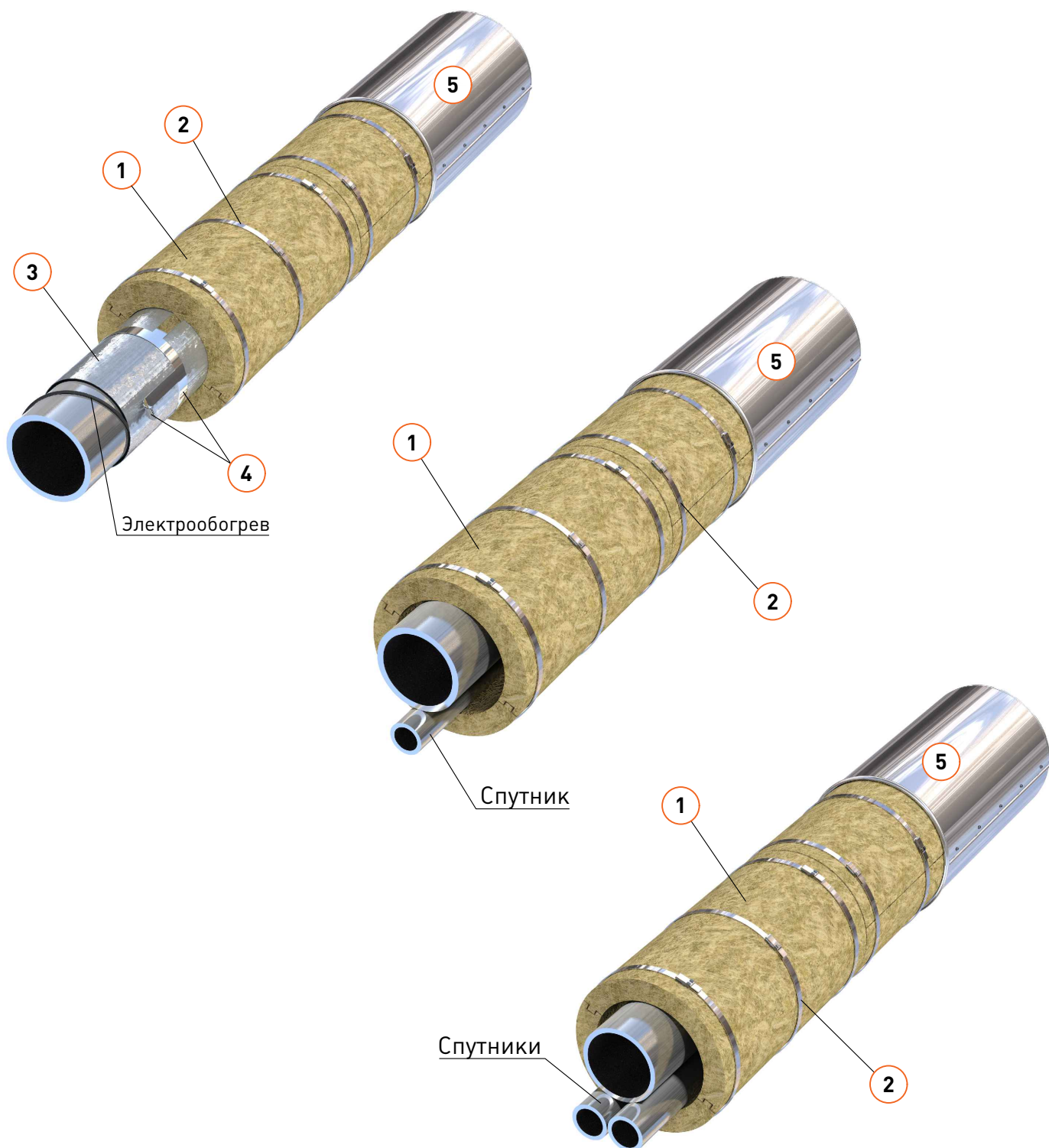
Б - Б



В - В

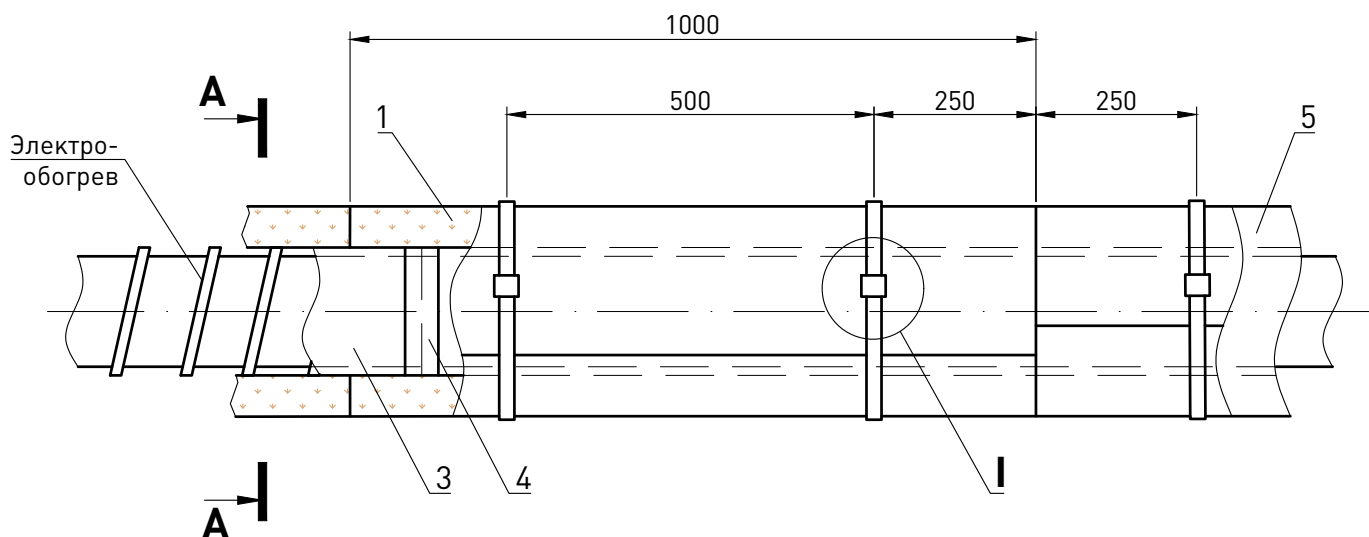


ЦИЛИНДРЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

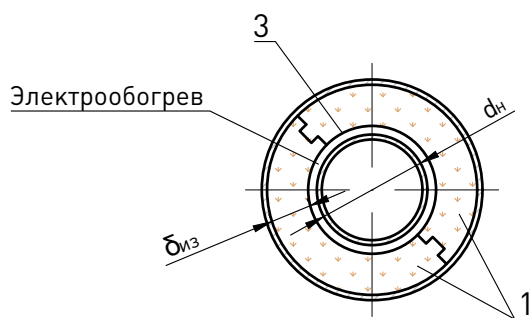


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

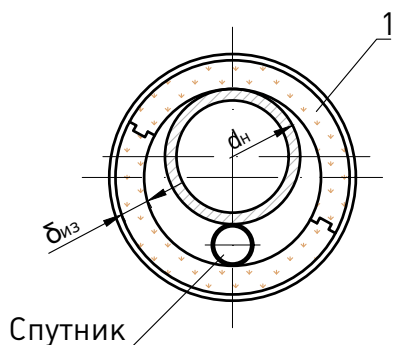
1	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) без покрытия
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Фольга алюминиевая толщ. 0,1-0,2 мм (ГОСТ 618-73)
4	Лента алюминиевая самоклеящаяся
5	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE 0-МЕ (при необходимости)



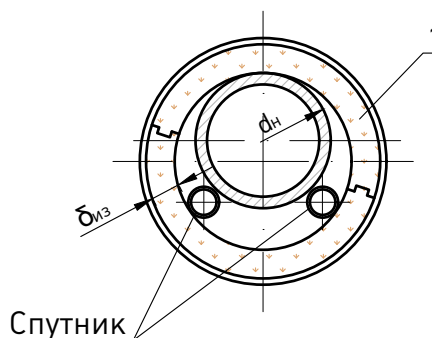
A - A
с электрообогревом

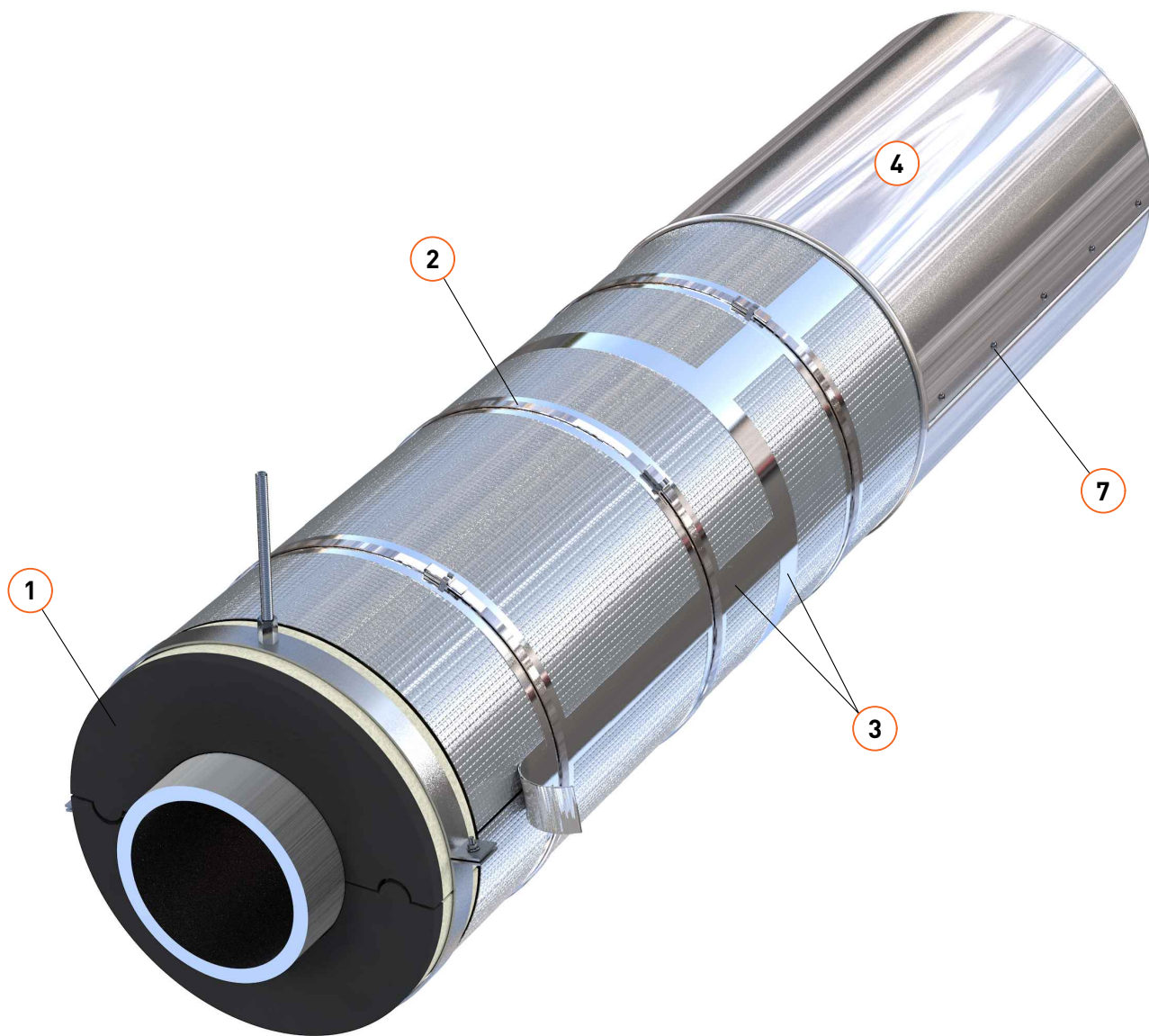


A - A
со спутником



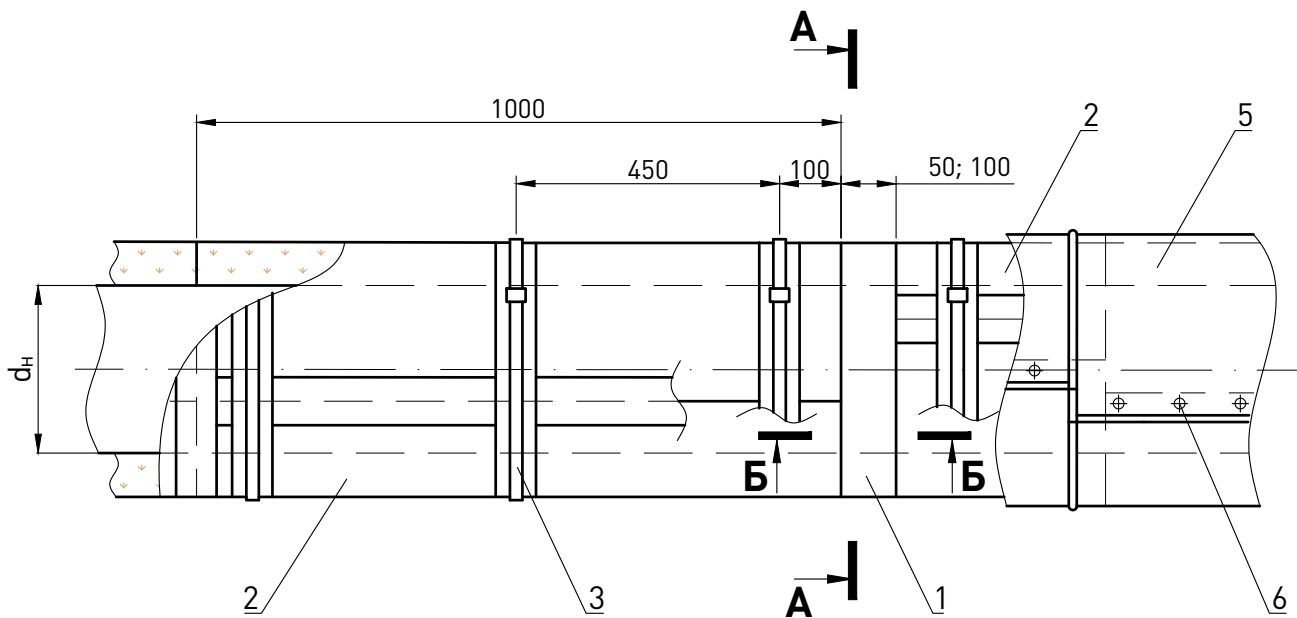
A - A
со спутниками



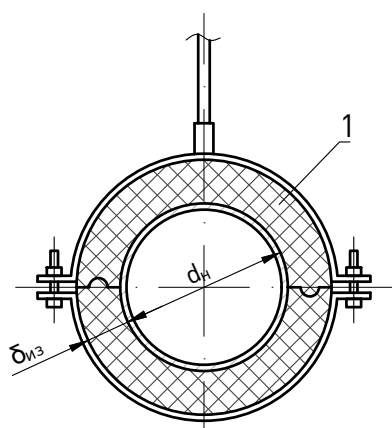


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

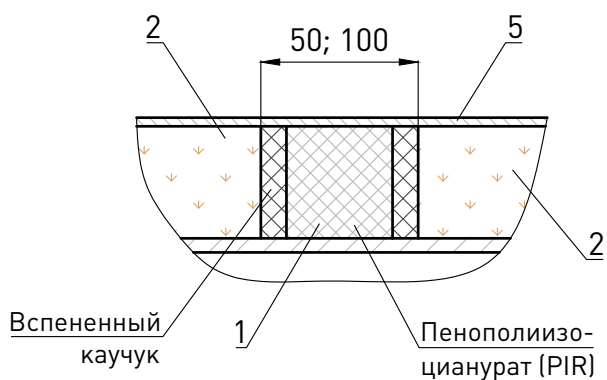
1	Подвесы для труб ХОТPIPE S
2	Цилиндры ХОТPIPE SP-100 (120) Alu кашированные армированной фольгой
3	Бандаж с пряжкой
4	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME (при необходимости)
5	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
6	Подкладка под бандаж - алюминиевая самоклеящаяся лента
7	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)

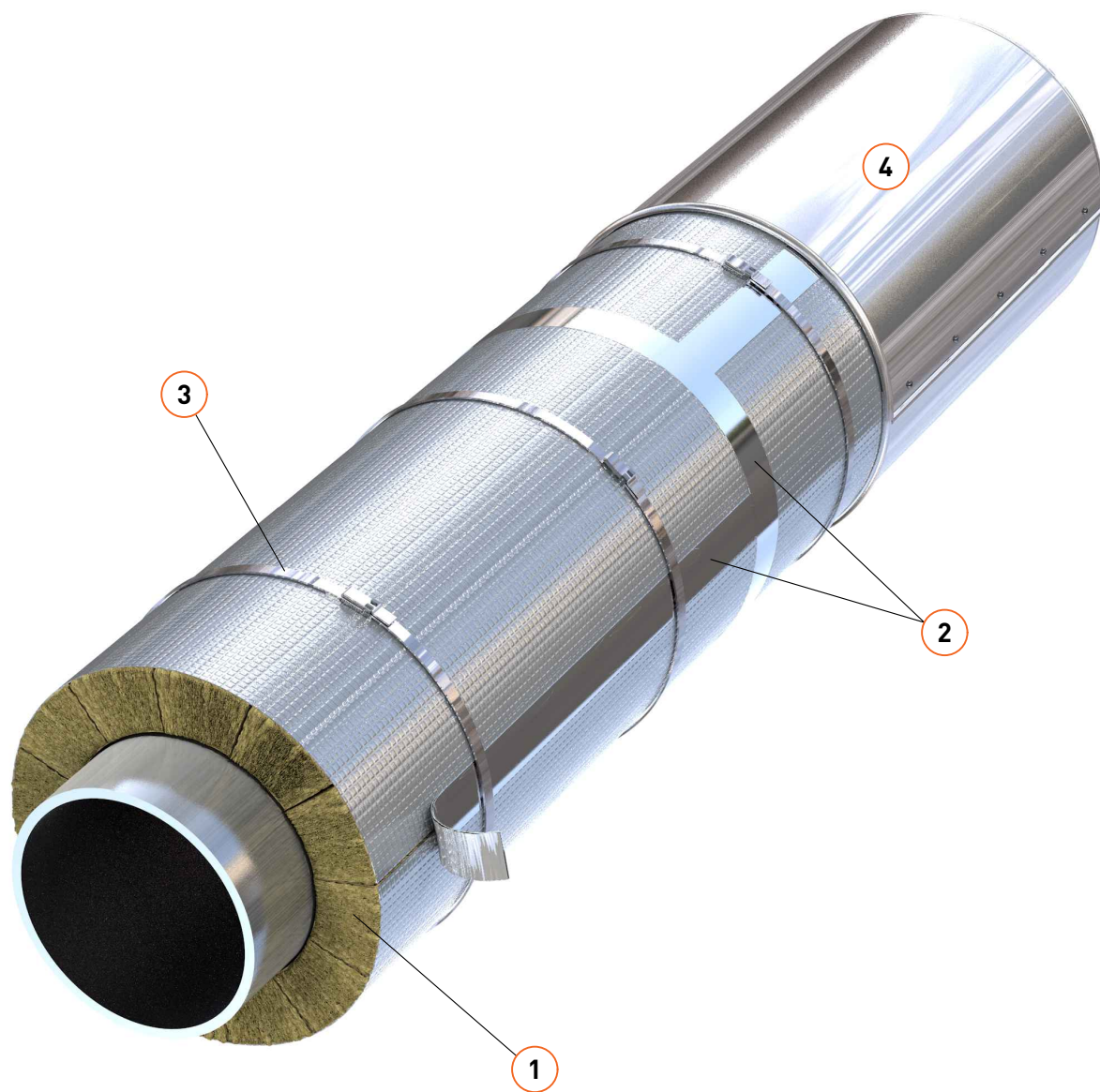


A - A



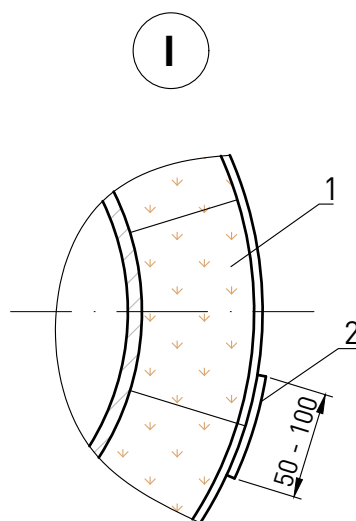
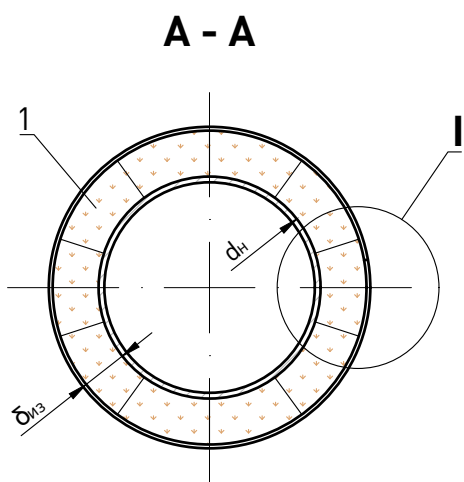
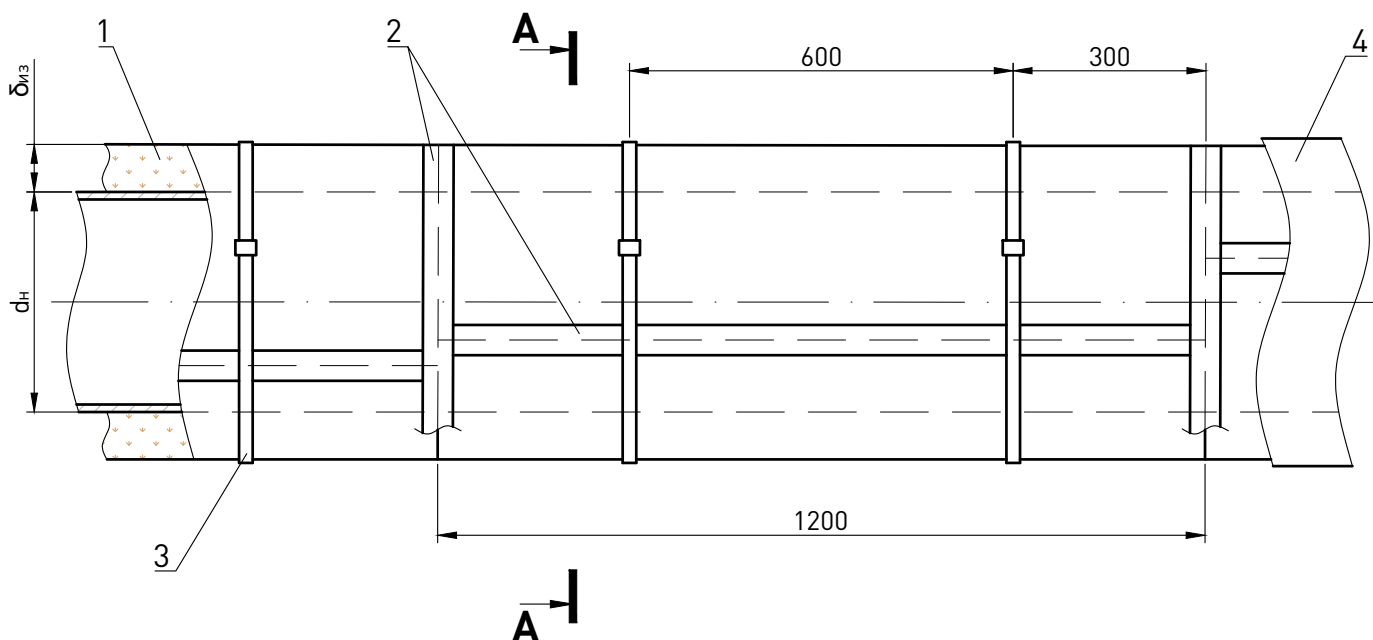
Б - Б





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

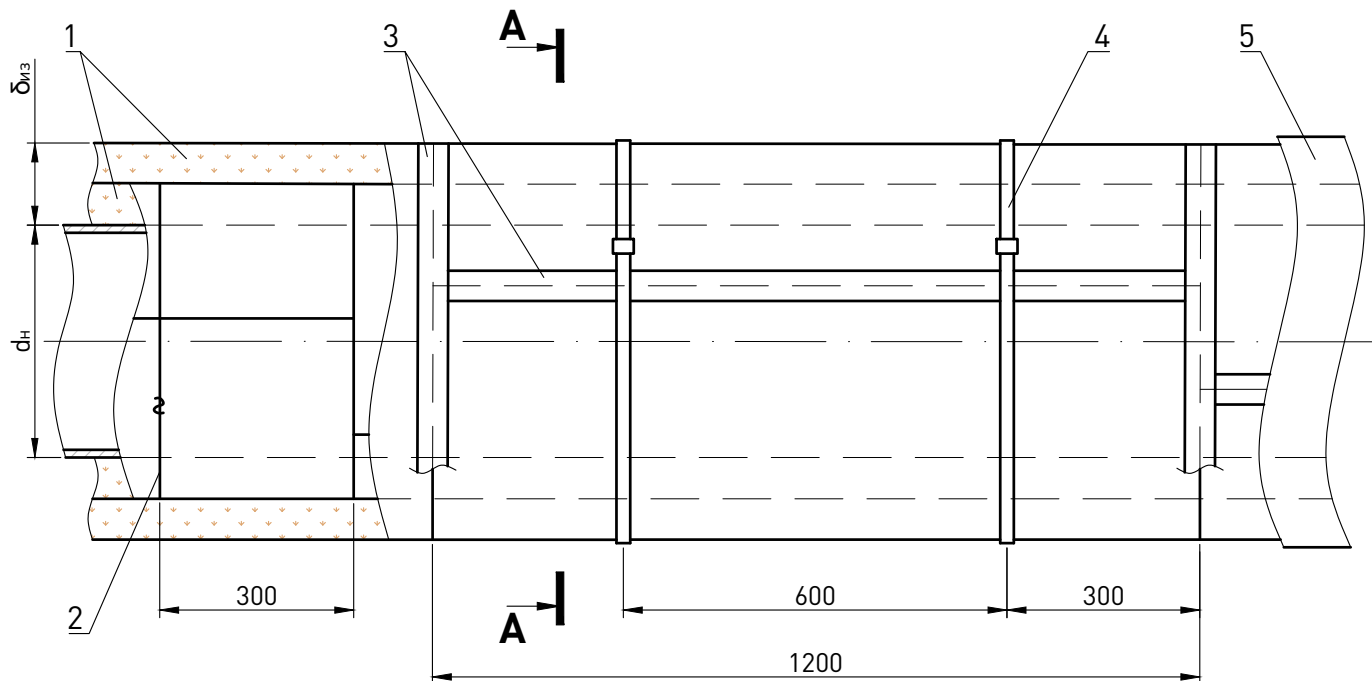
1	Маты ламельные XOTPIPE LM 50 Alu кашированные
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Бандаж с пряжкой
4	Окожушка оцинкованная XOTPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)



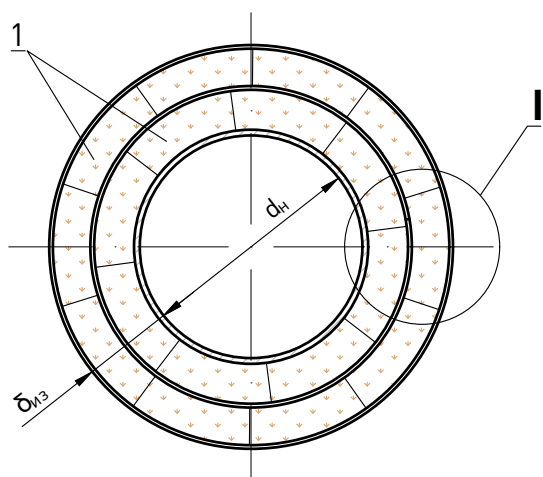


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

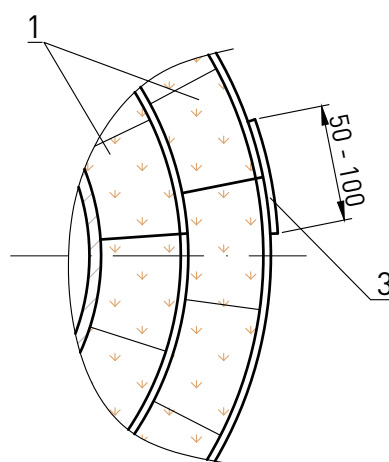
1	Маты ламельные XOTPIPE LM 50 Alu кашированные
2	Кольцо (Проволока 2,0-О-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
4	Бандаж с пряжкой
5	Окожушка оцинкованная XOTPIPE O-ME (при расположении на открытом воздухе)

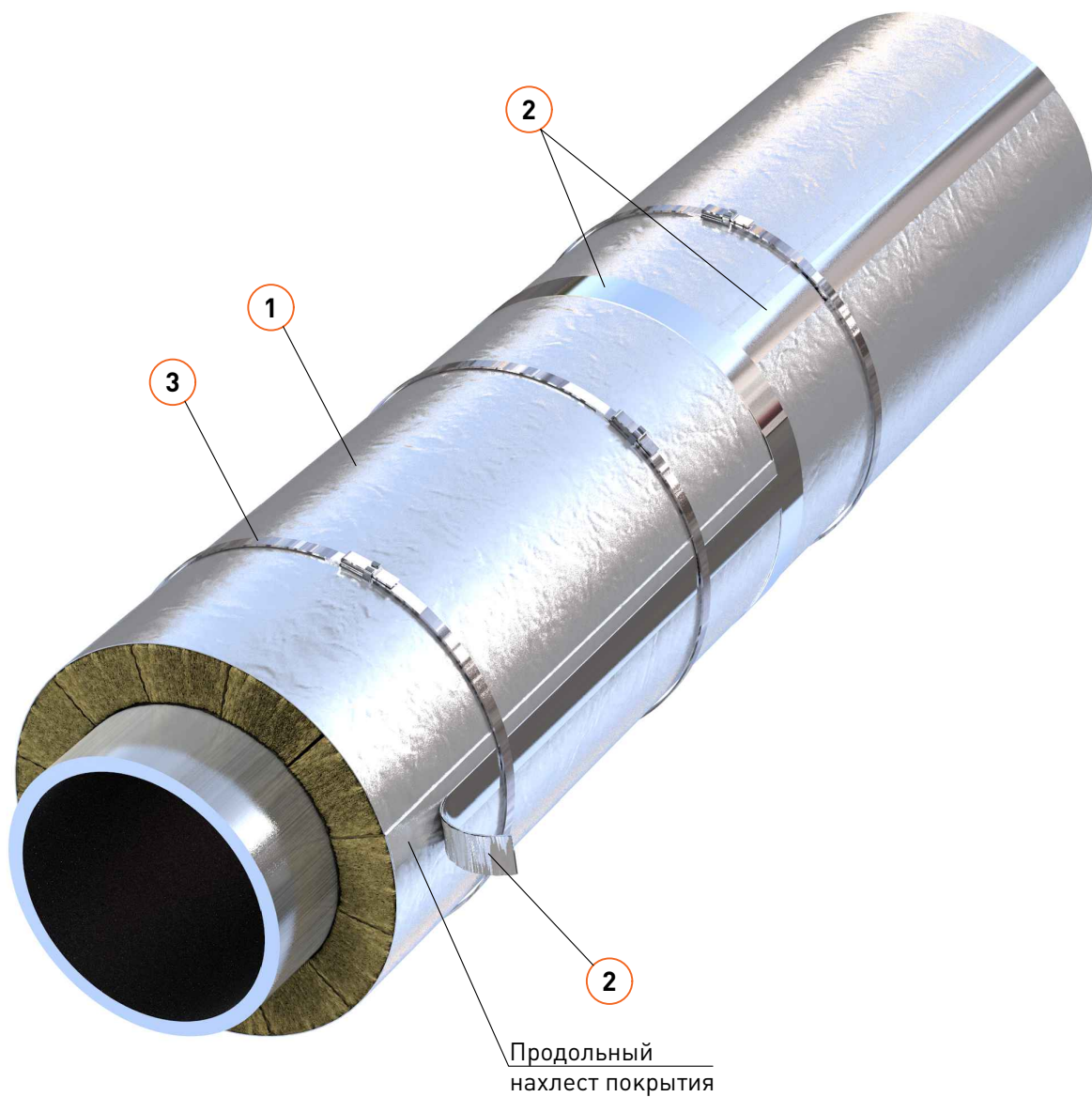


A - A



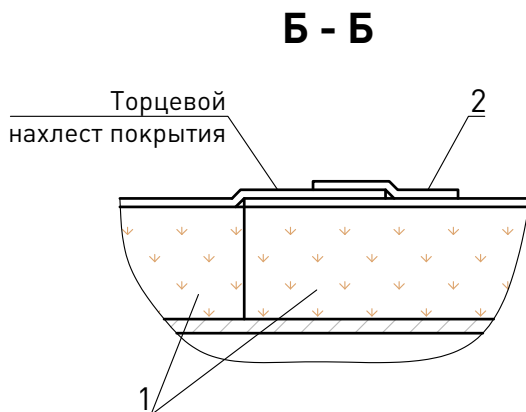
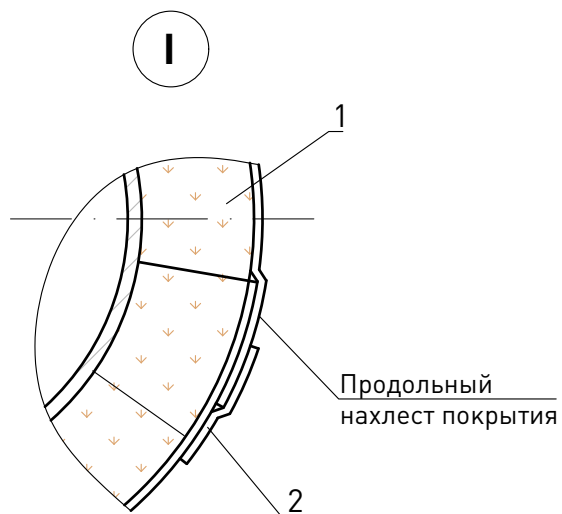
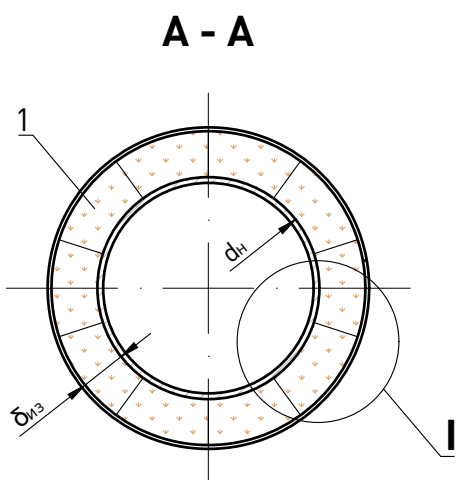
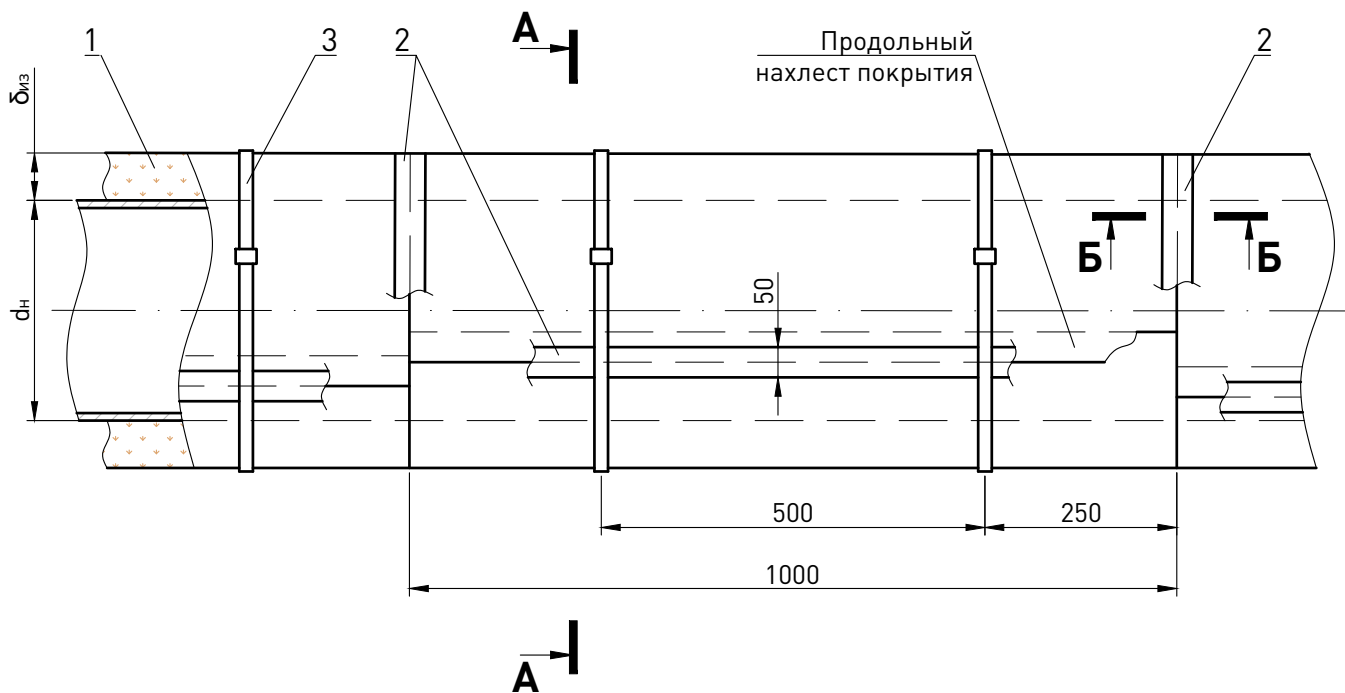
I

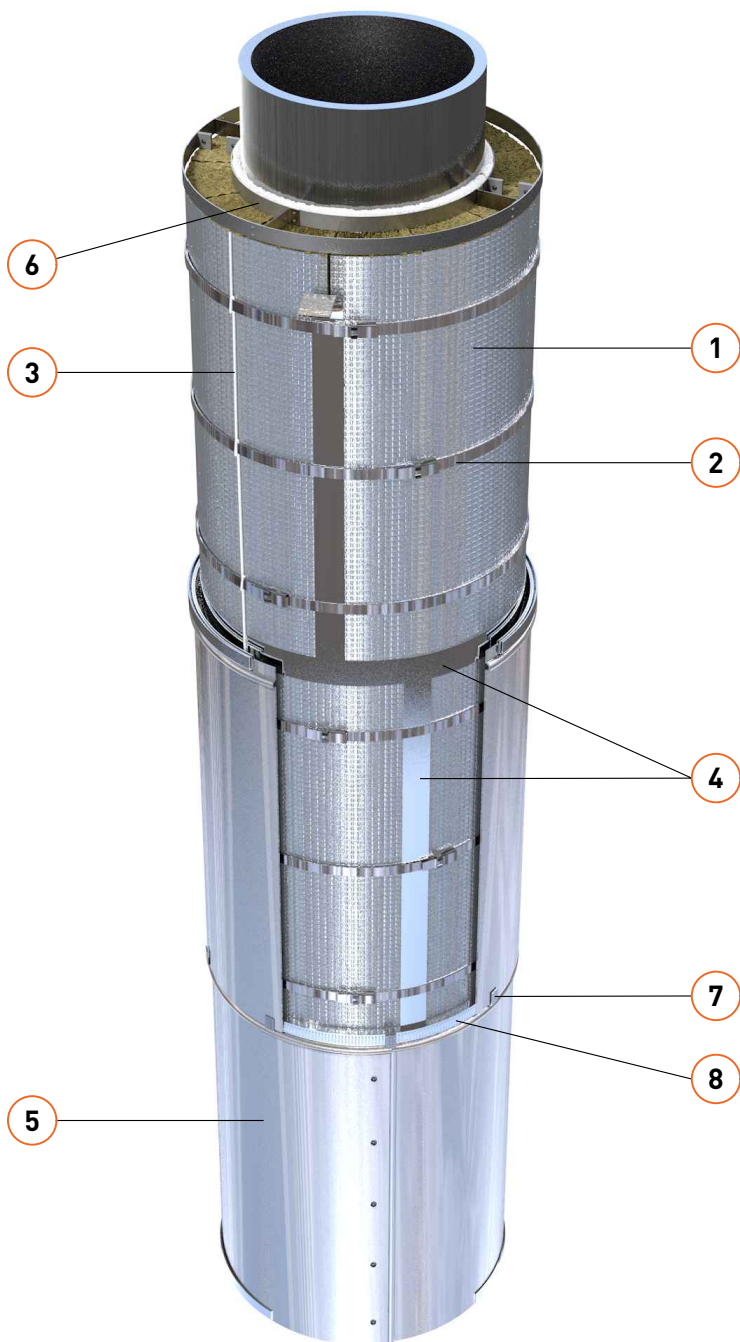




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

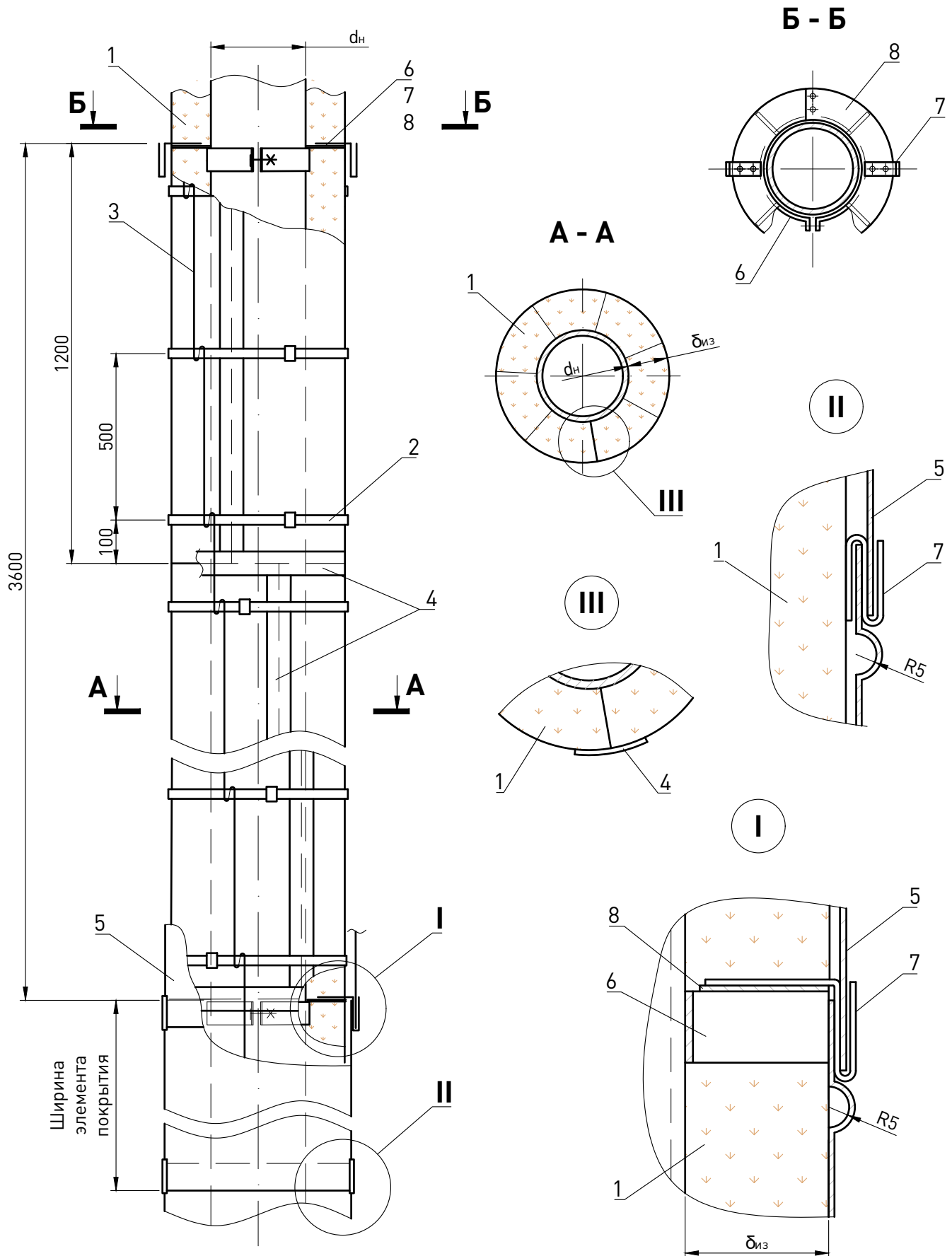
1	Маты ламельные XOTPIPE LM 50 Outside с усиленным защитным покрытием
2	Проклейка швов - алюминиевая самоклеящаяся лента
3	Бандаж с пряжкой

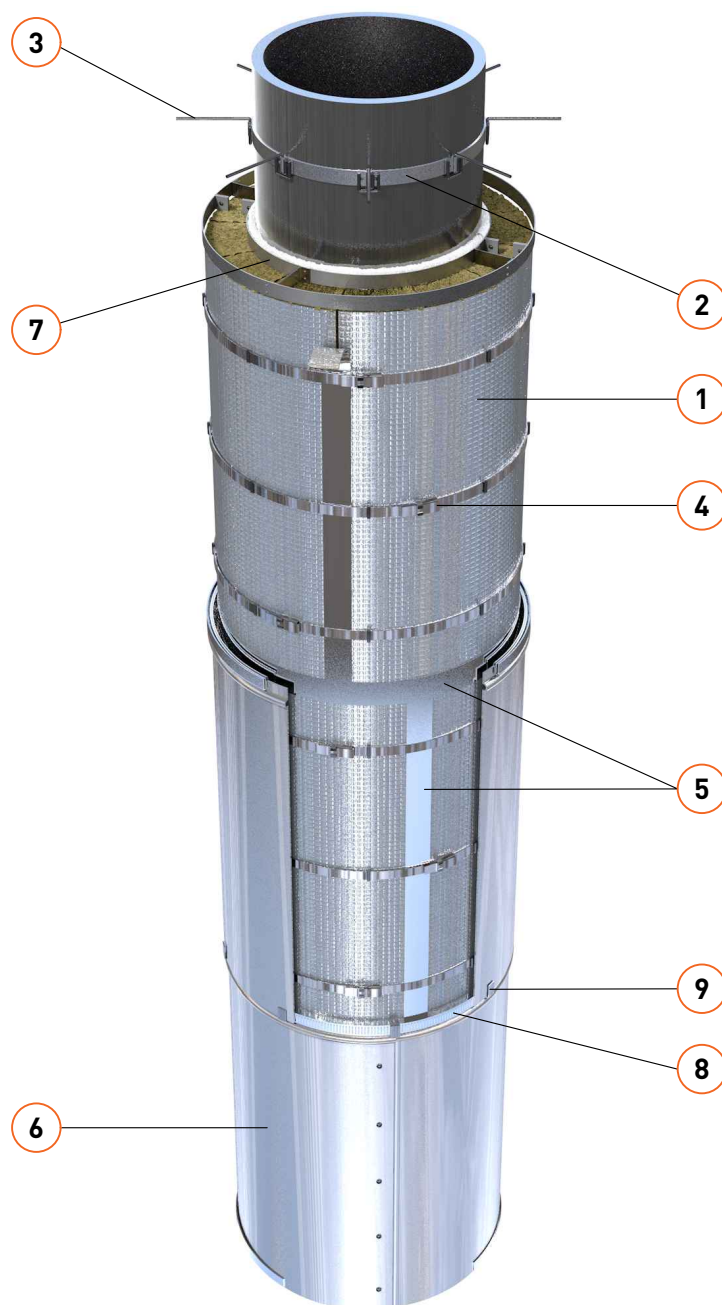




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu кашированные
2	Бандаж с пряжкой
3	Струна (Проволока 2,0-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Алюминиевая самоклеящаяся лента
5	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ (при расположении на открытом воздухе)
6	Разгружающее устройство - двойное опорное кольцо
7	Скоба навесная
8	Элемент диафрагмы

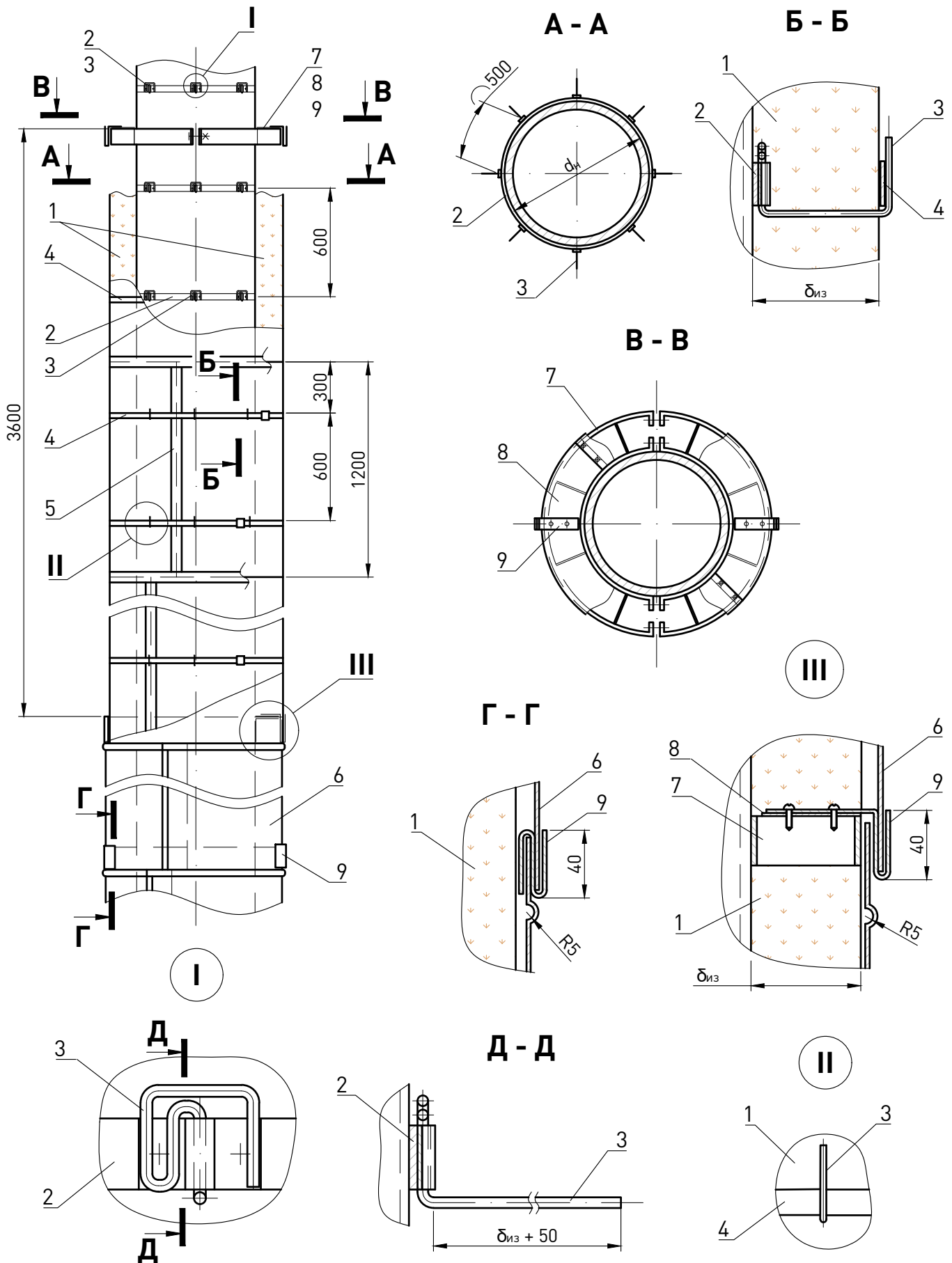




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu кашированные
2	Сегмент стяжного бандажа со скобами
3	Штырь одинарный (Проволока 5-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Бандаж с пряжкой
5	Алюминиевая самоклеящаяся лента
6	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ
7	Элемент двойного опорного кольца / элемент стяжного бандажа
8	Элемент диафрагмы
9	Скоба навесная

МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



Изоляция в 1 слой
при d_{из} < 80 мм



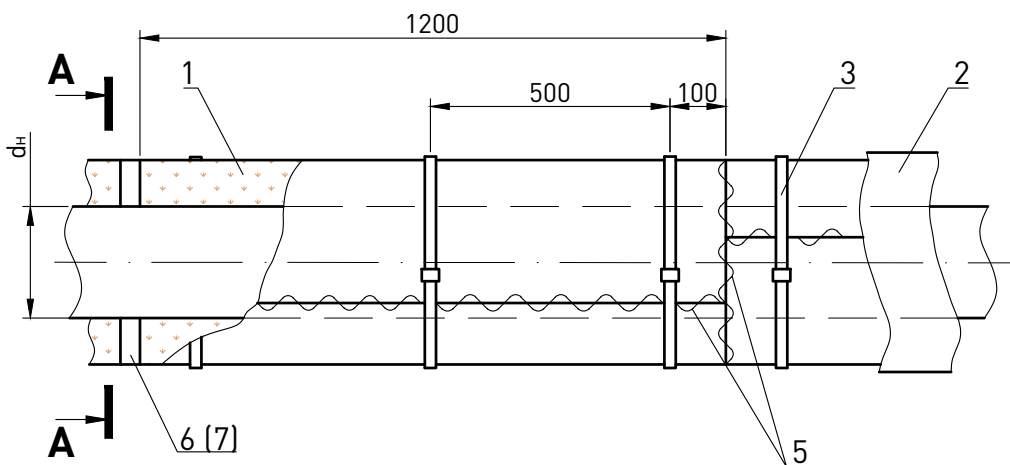
Изоляция в 2 слоя



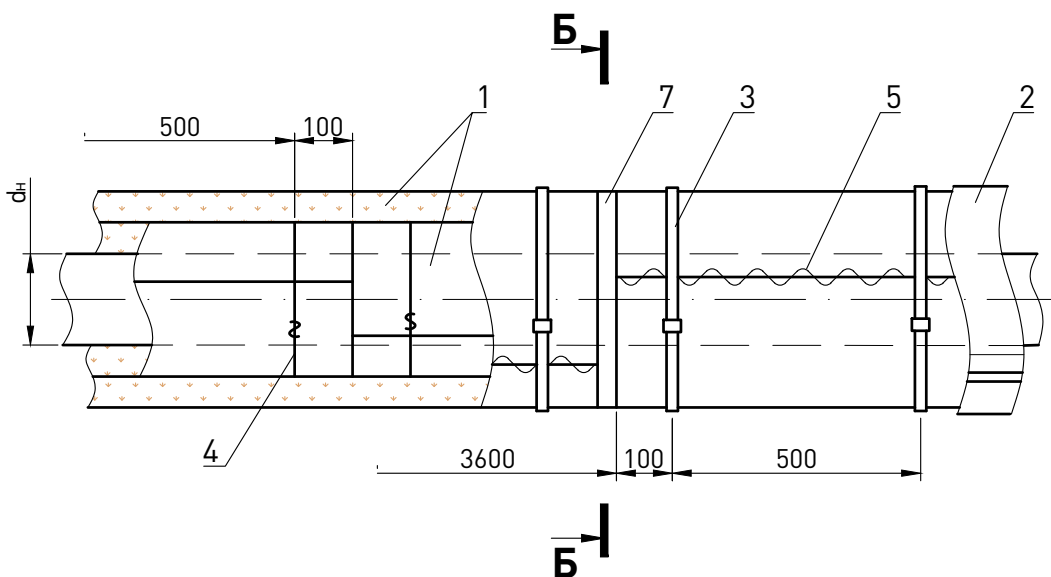
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 (МП-100 ХОТPIPE WM-TR , ХОТPIPE WM-TR Combi)
2	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME
3	Бандаж с пряжкой
4	Кольцо (проволока 2,0-0-Ч ГОСТ 3282-74)
5	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74)
6	Скоба опорная - шаг 500 мм
7	Кольцо опорное - шаг 3000 мм

Изоляция в 1 слой

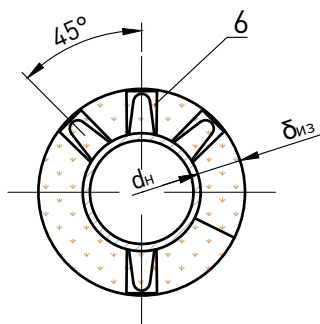


Изоляция в 2 слоя



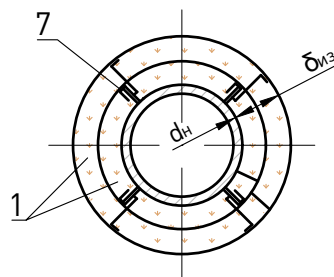
А - А

при $\delta_{из} < 80$ мм



Б - Б

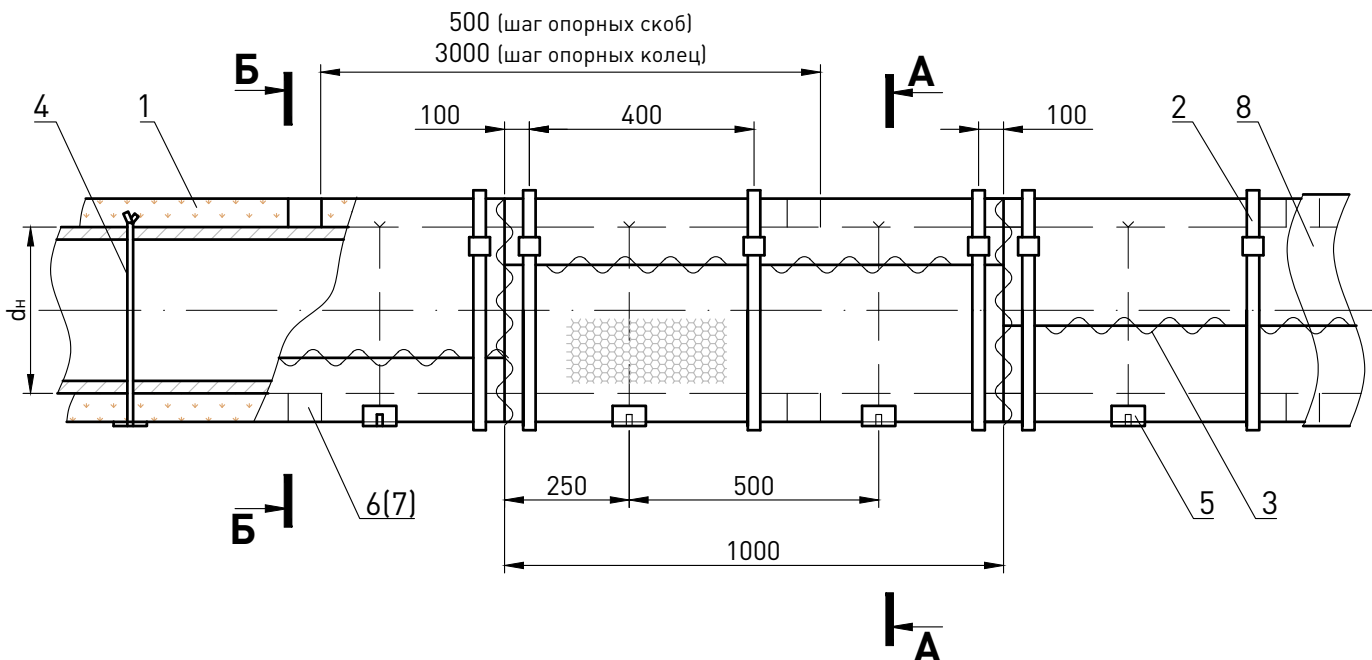
при $\delta_{из} = 80$ мм и более



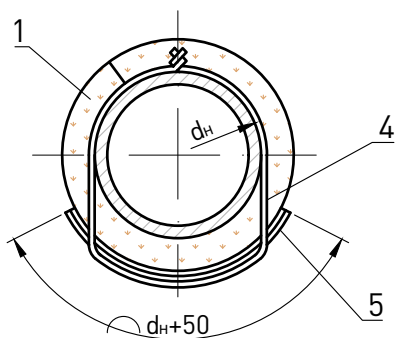


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 (МП-100 ХОТPIPE WM-TR, ХОТPIPE WM-TR Combi)
2	Бандаж с пряжкой
3	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Подвес (Проволока 2,0-0-Ч ГОСТ 3282-74)
5	Подкладка (Стеклопластик рулонный)
6	Скоба опорная - шаг 500 мм
7	Кольцо опорное - шаг 3000 мм
8	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME

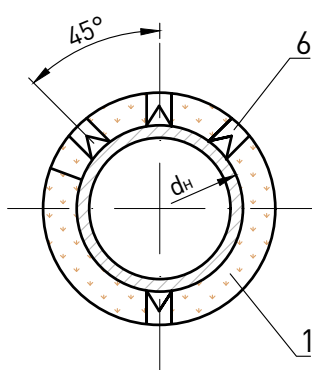


A - A



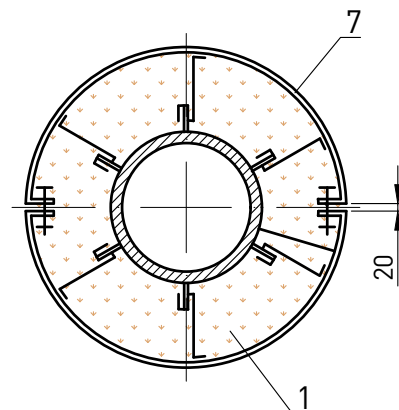
Б - Б

при d_{из} не более 80 мм

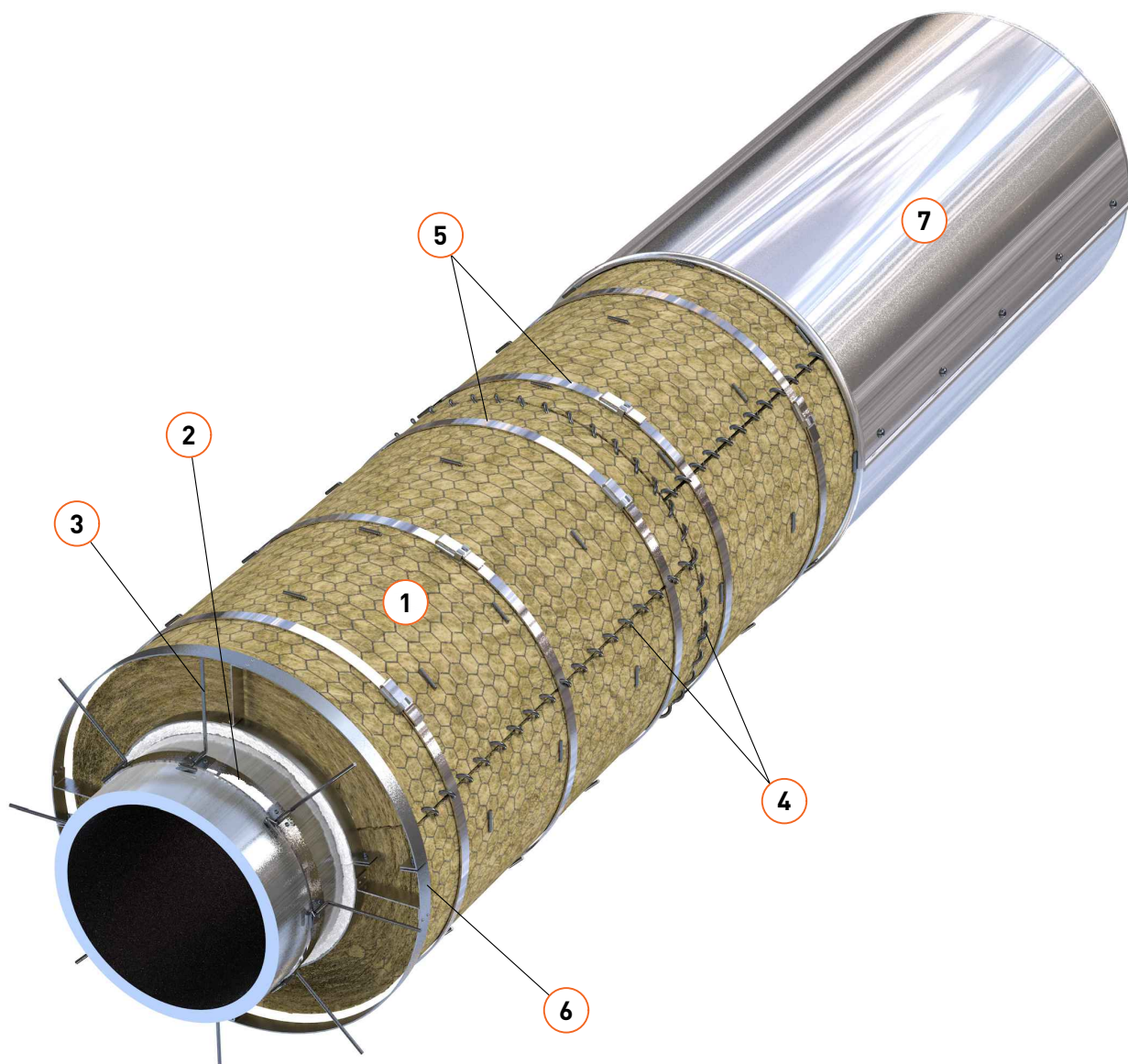


Б - Б

при d_{из} 80 мм и более

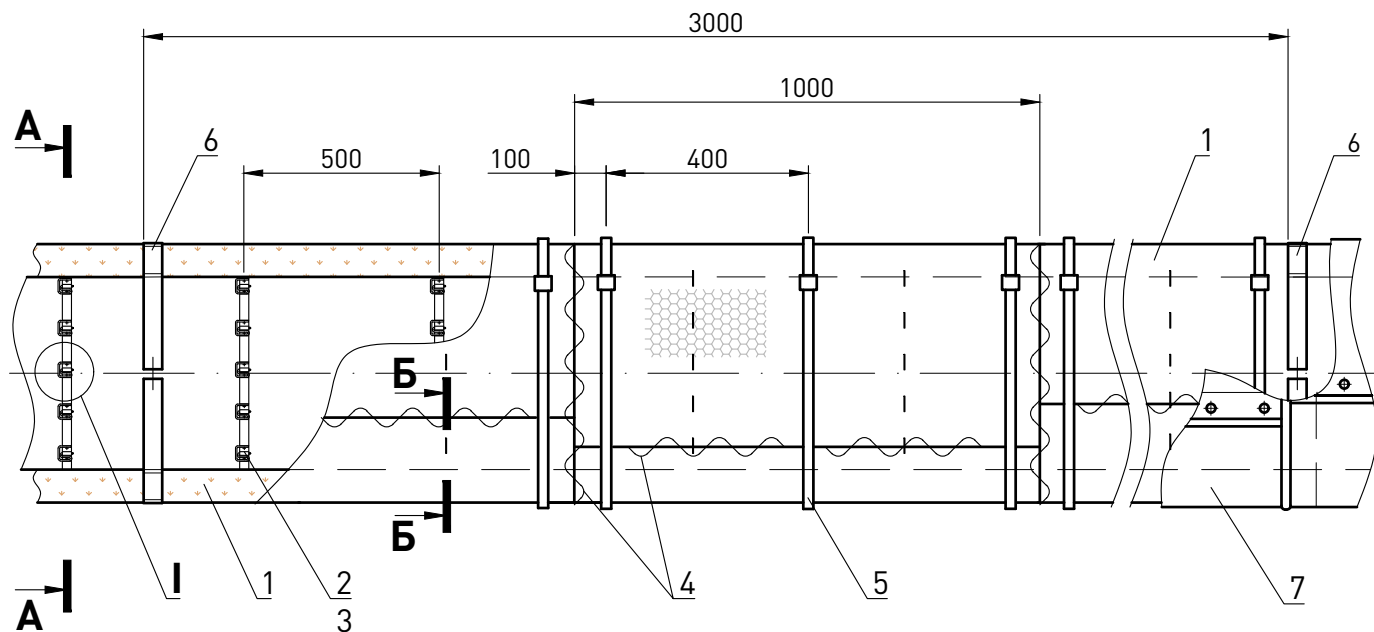


МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

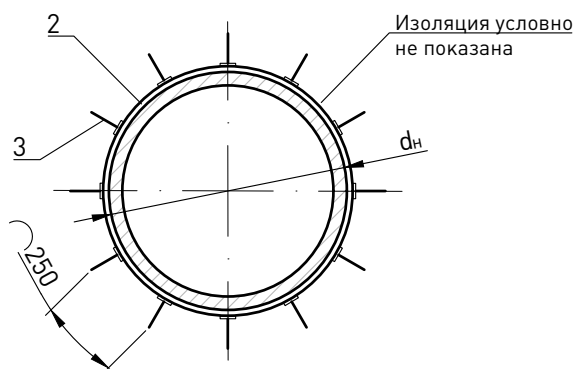


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

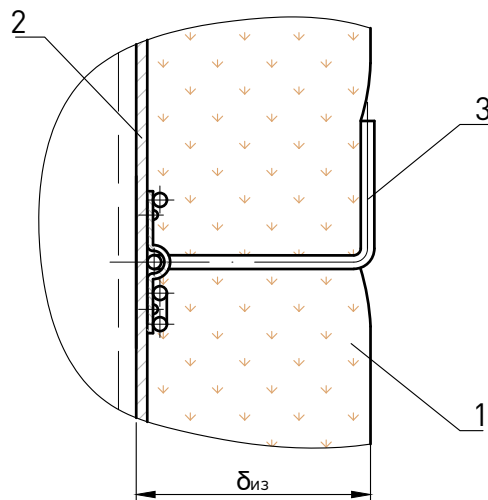
1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 (МП-100 ХОТPIPE WM-TR, ХОТPIPE WM-TR Combi)
2	Сегмент стяжного бандаж со скобами
3	Штырь одинарный (Проволока 5-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74)
5	Бандаж с пряжкой
6	Кольцо опорное - шаг 3000 мм
7	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ



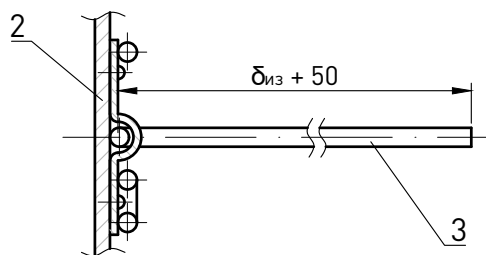
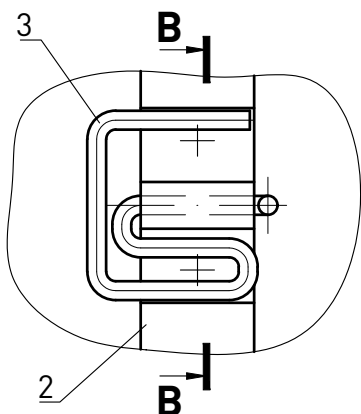
А - А

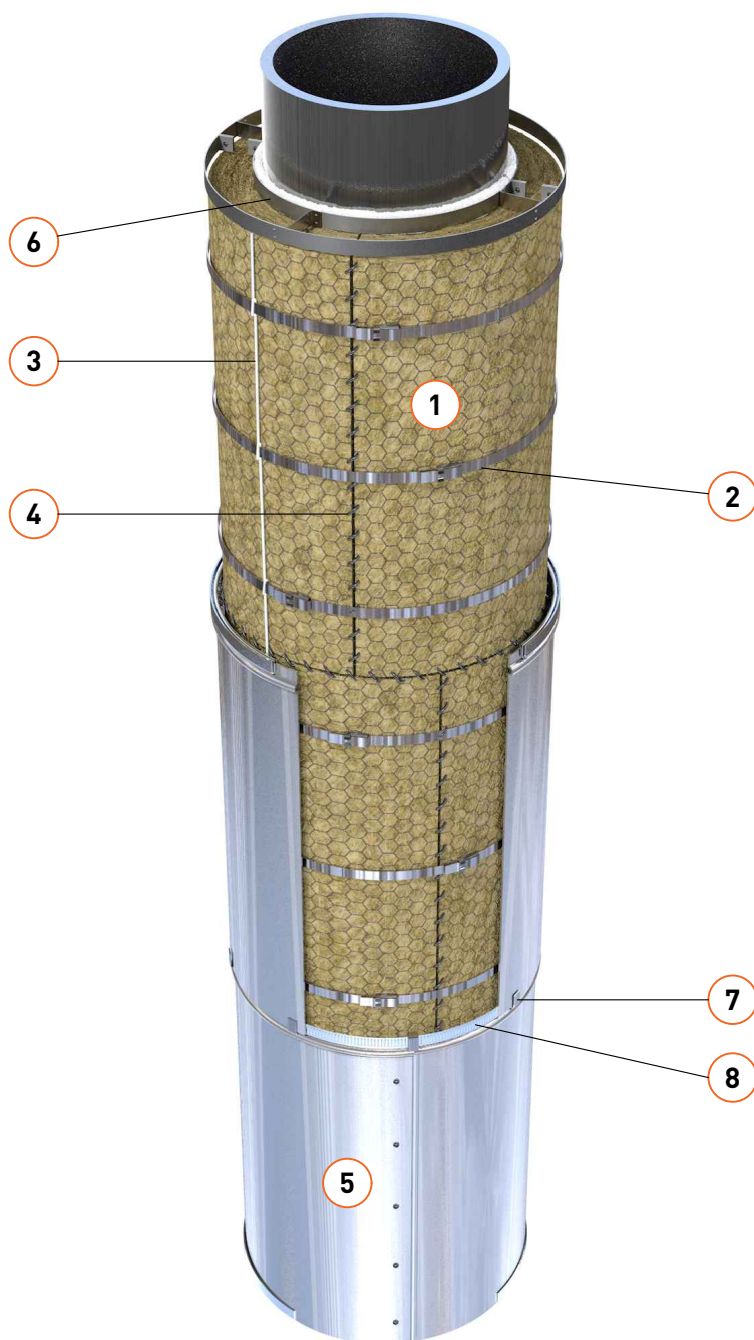


Б - Б



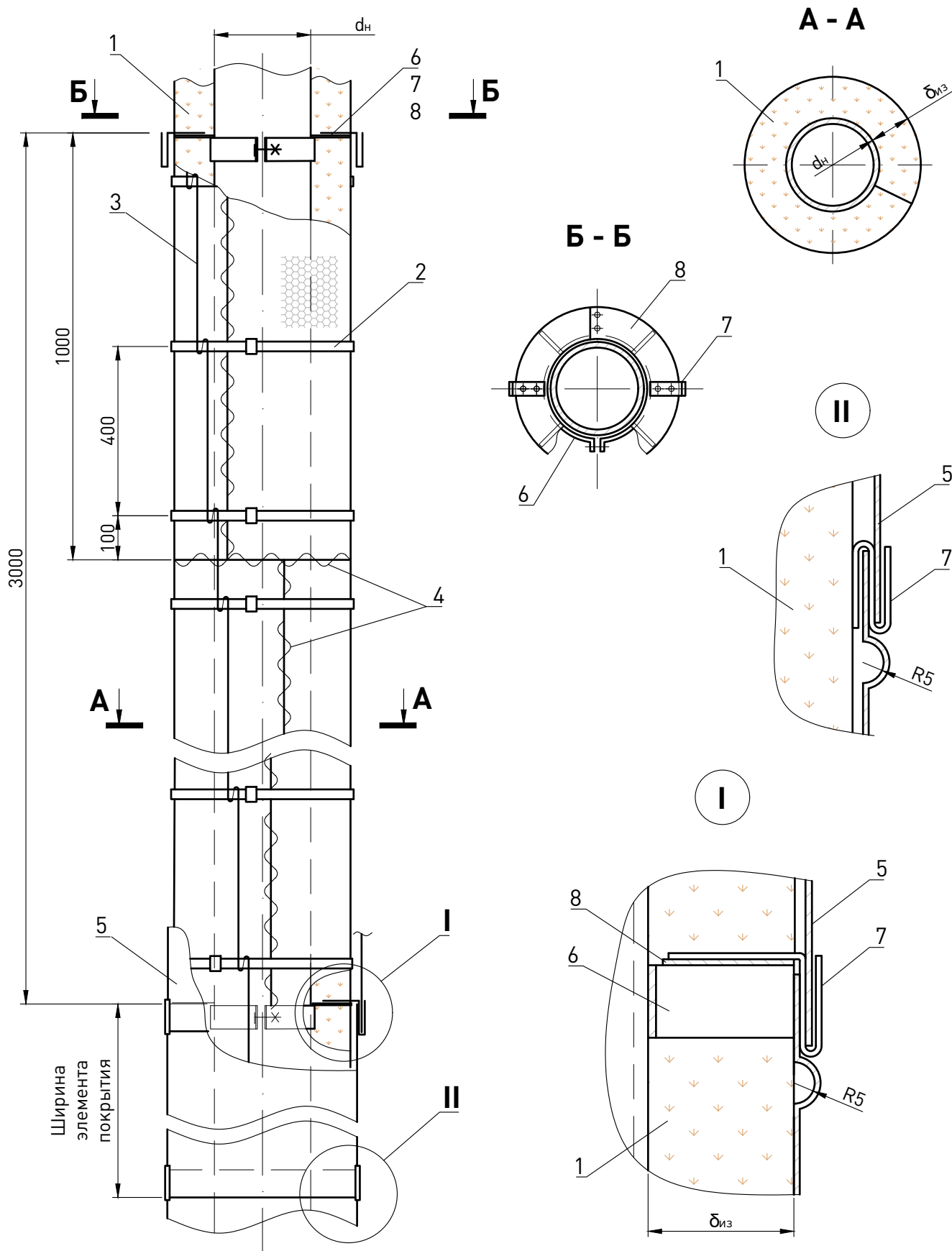
В - В

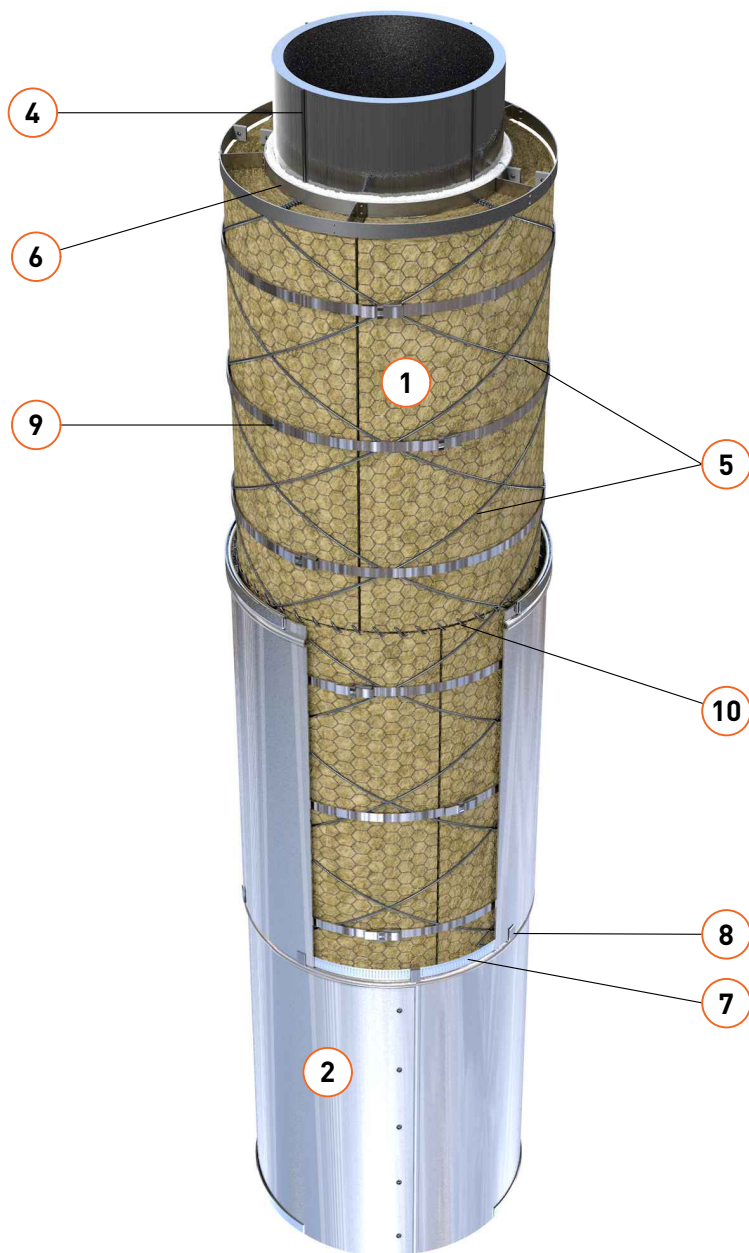




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 (МП-100 ХОТPIPE WM-TR, ХОТPIPE WM-TR Combi)
2	Бандаж с пряжкой
3	Струна (Проволока 2,0-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) - для матов в обкладке сеткой/стеклотканью
5	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ
6	Разгружающее устройство - двойное опорное кольцо
7	Скоба навесная
8	Элемент диафрагмы

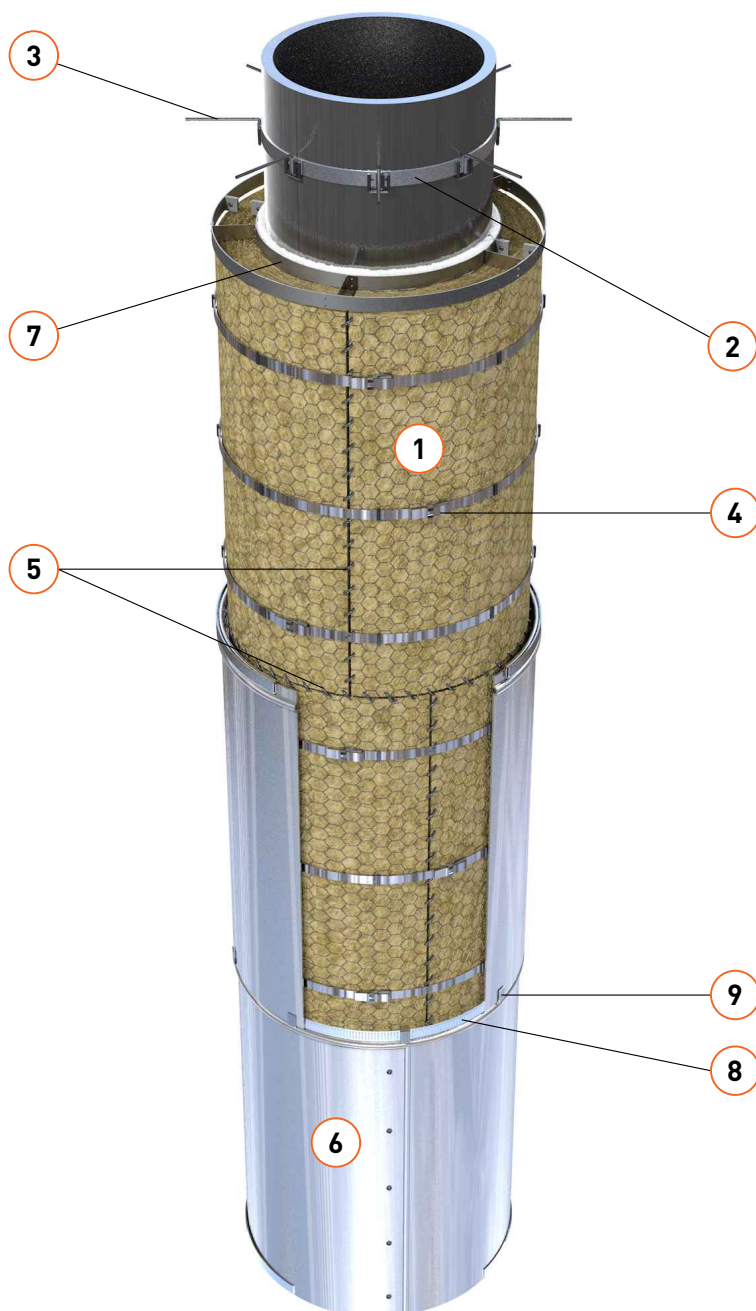




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 (МП-100 ХОТPIPE WM-TR, ХОТPIPE WM-TR Combi)
2	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME
3	Кольцо (Проволока 2,0-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Струна (Проволока 2,0-0-Ч ГОСТ 3282-74)
5	Стяжка (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
6	Разгружающее устройство - двойное опорное кольцо
7	Элемент диафрагмы
8	Скоба навесная
9	Бандаж с пряжкой
10	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) - для матов в обкладке сеткой

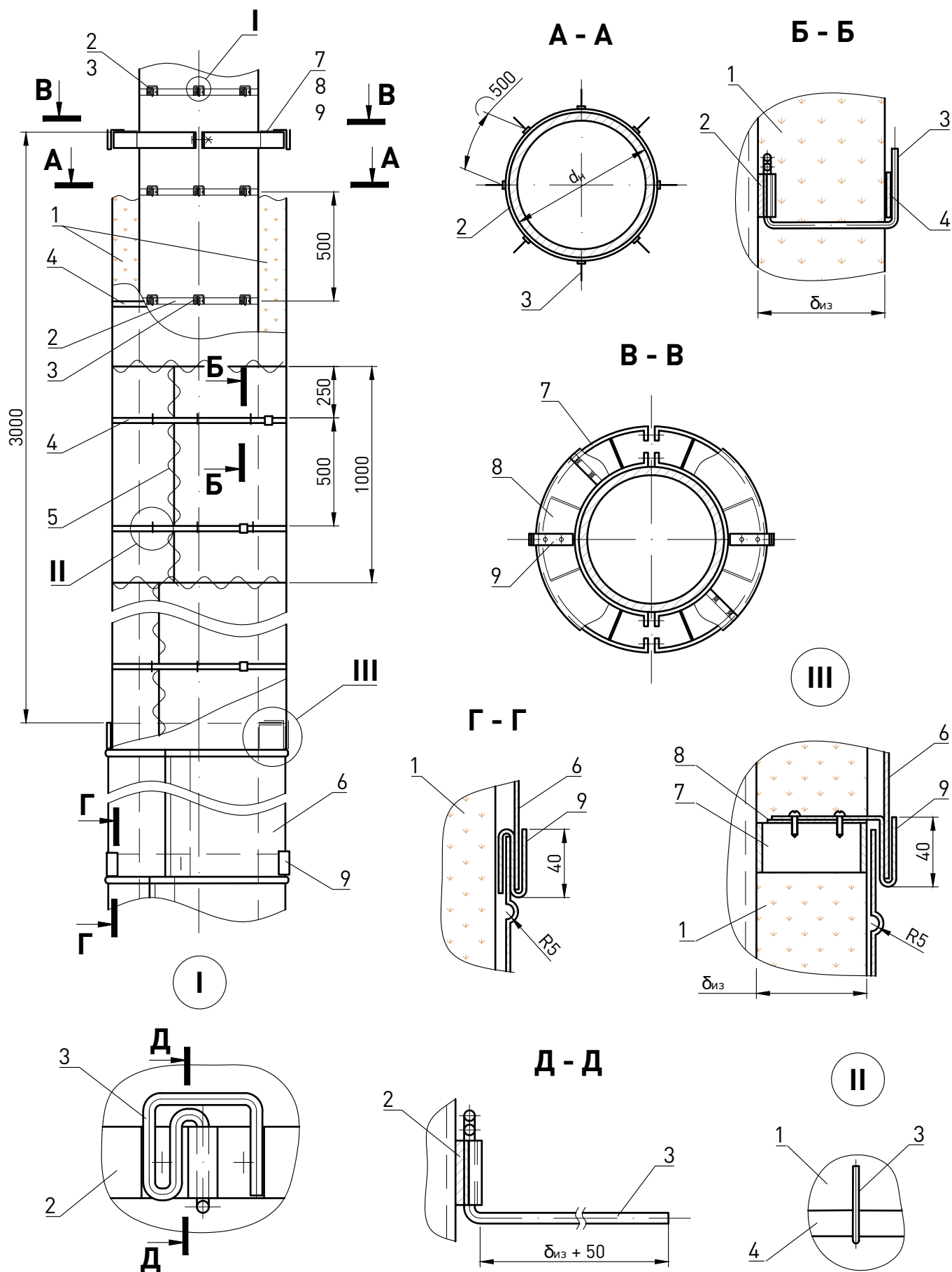
МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



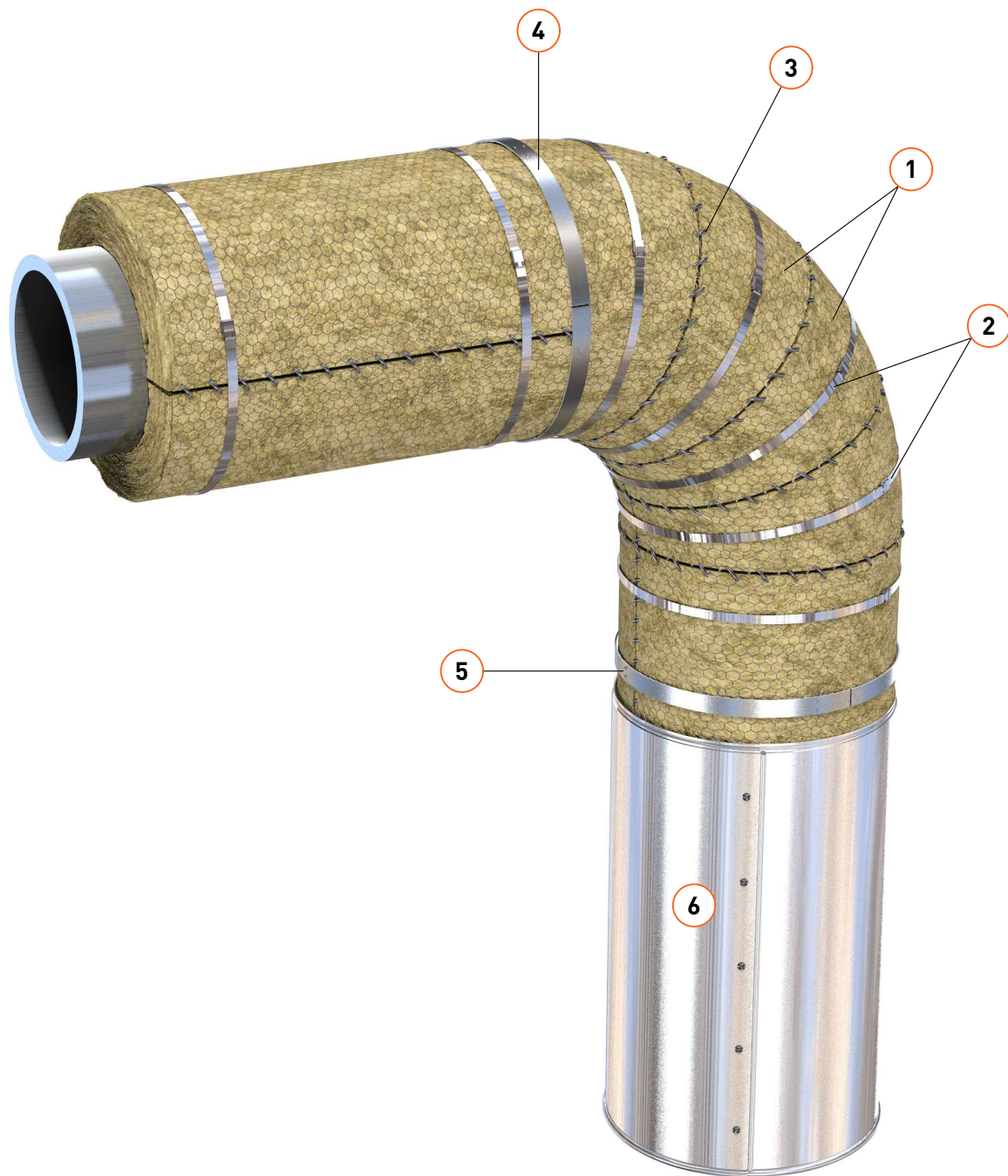
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 (МП-100 ХОТPIPE WM-TR, ХОТPIPE WM-TR Combi)
2	Сегмент стяжного бандаж со скобами
3	Штырь одинарный (Проволока 5-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Бандаж с пряжкой
5	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) - для матов в обкладке сеткой
6	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE О-МЕ
7	Разгружающее устройство - двойное опорное кольцо
8	Элемент диафрагмы
9	Скоба навесная

МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



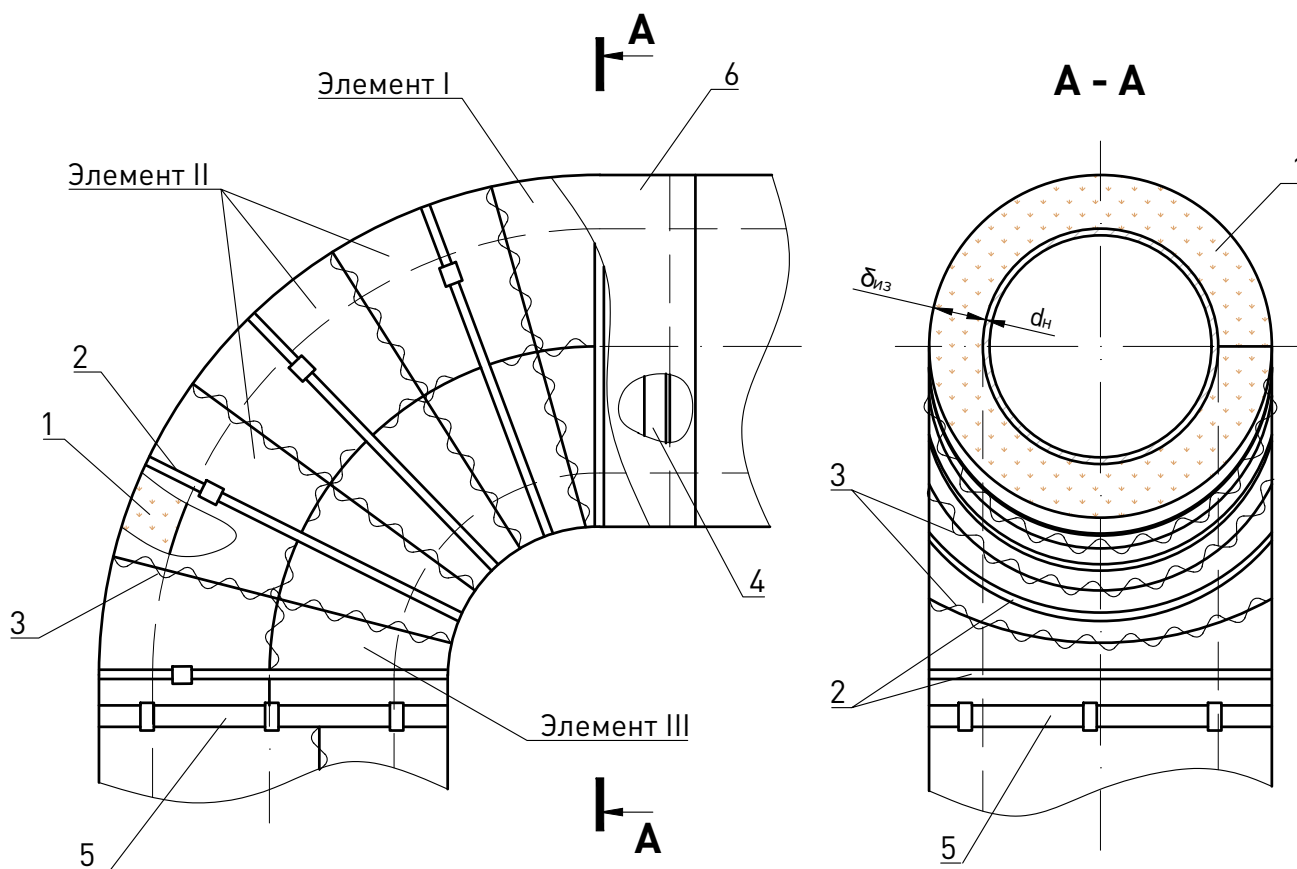
МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



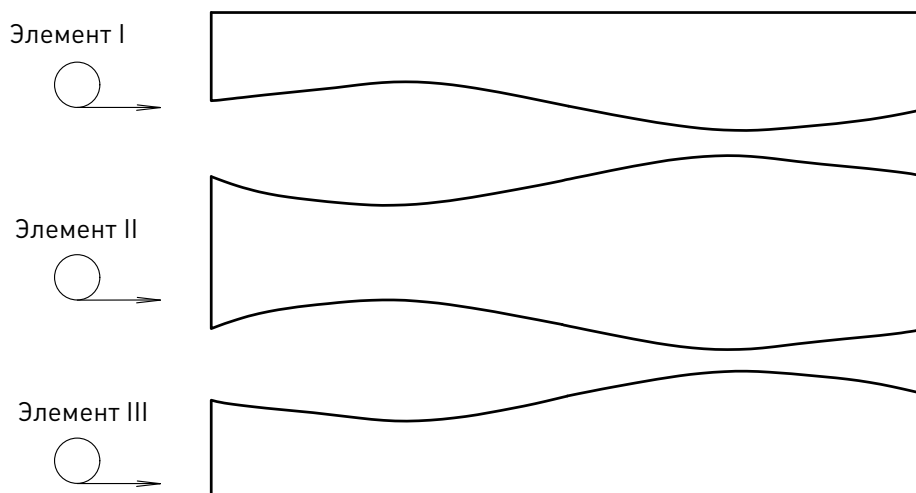
МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

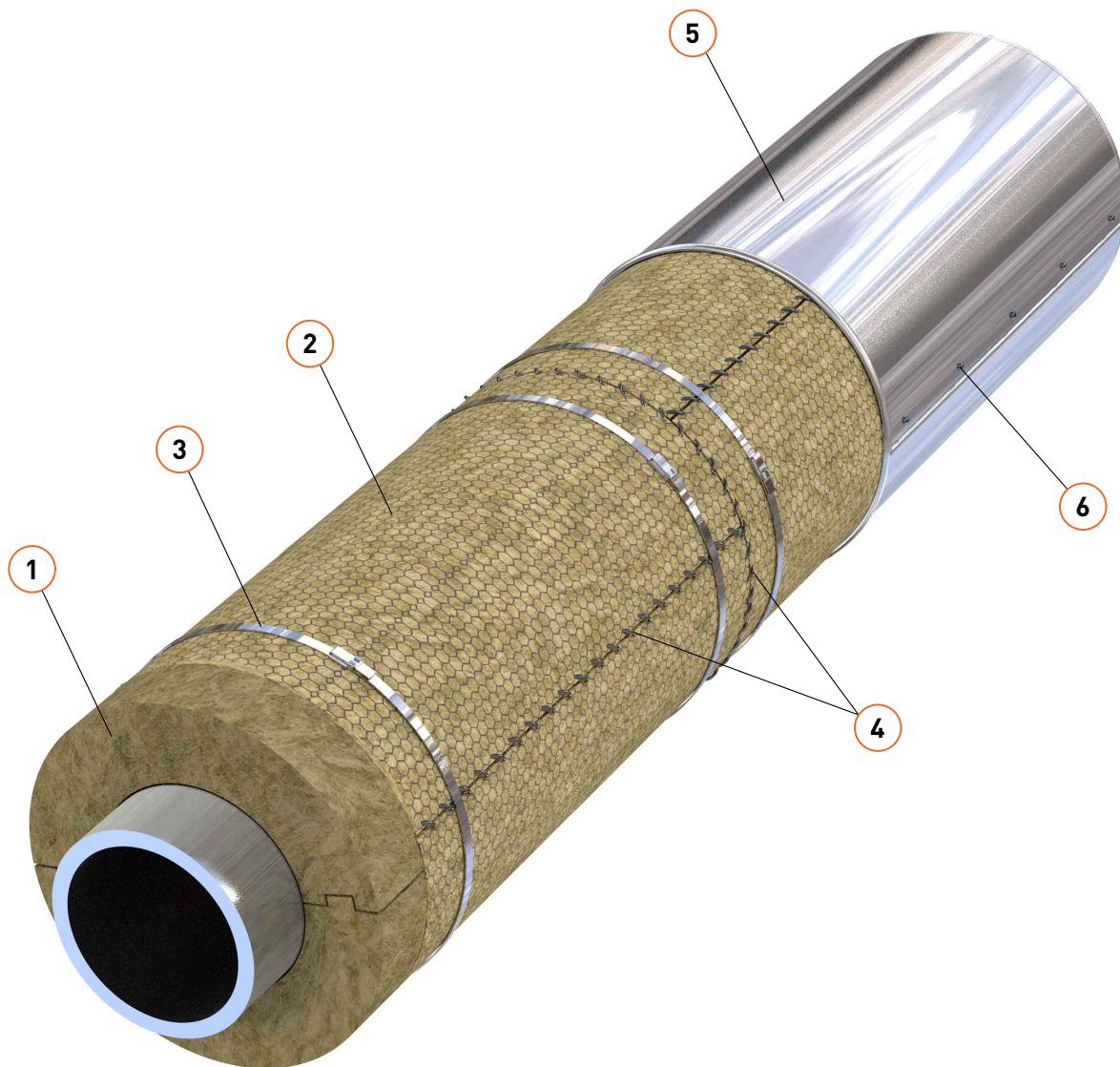
1	Маты прошивные XOTPIPE WM-TR 80 (МП-100 XOTPIPE WM-TR, XOTPIPE WM-TR Combi)
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) - для матов в обкладке сеткой
4	Разгружающее устройство - элемент двойного опорного кольца
5	Разгружающее устройство - элемент стяжного бандажа, диафрагма, скобы навесные
6	Окожушка оцинкованная XOTPIPE O-ME



Элементы изоляции в развертке:

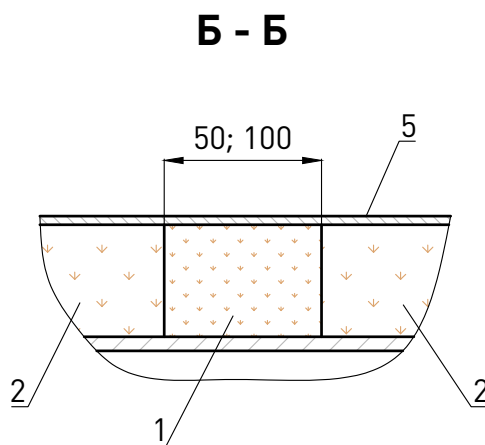
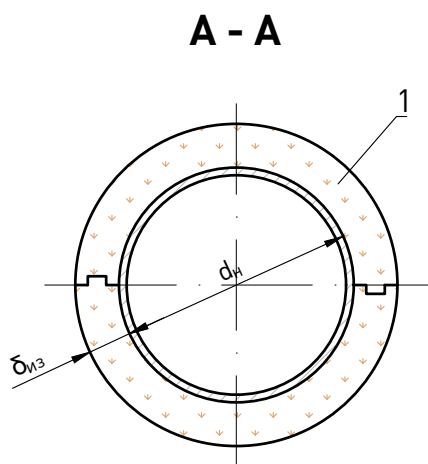
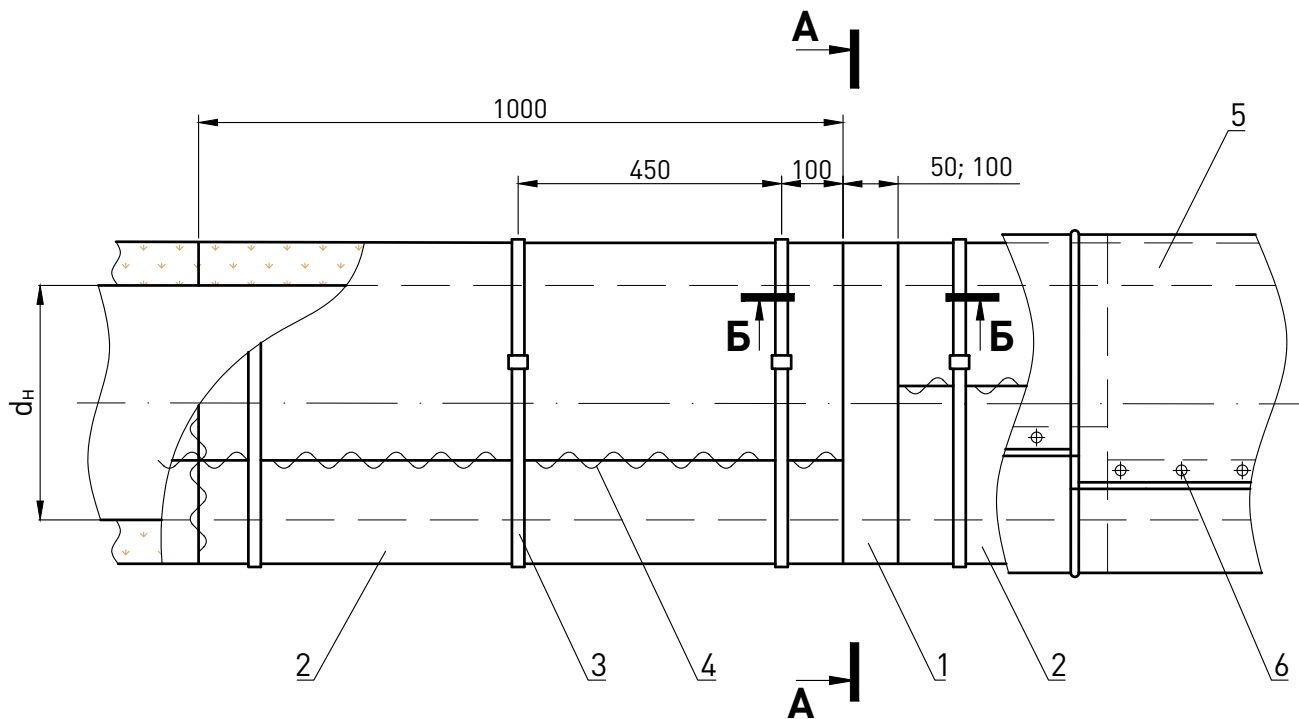


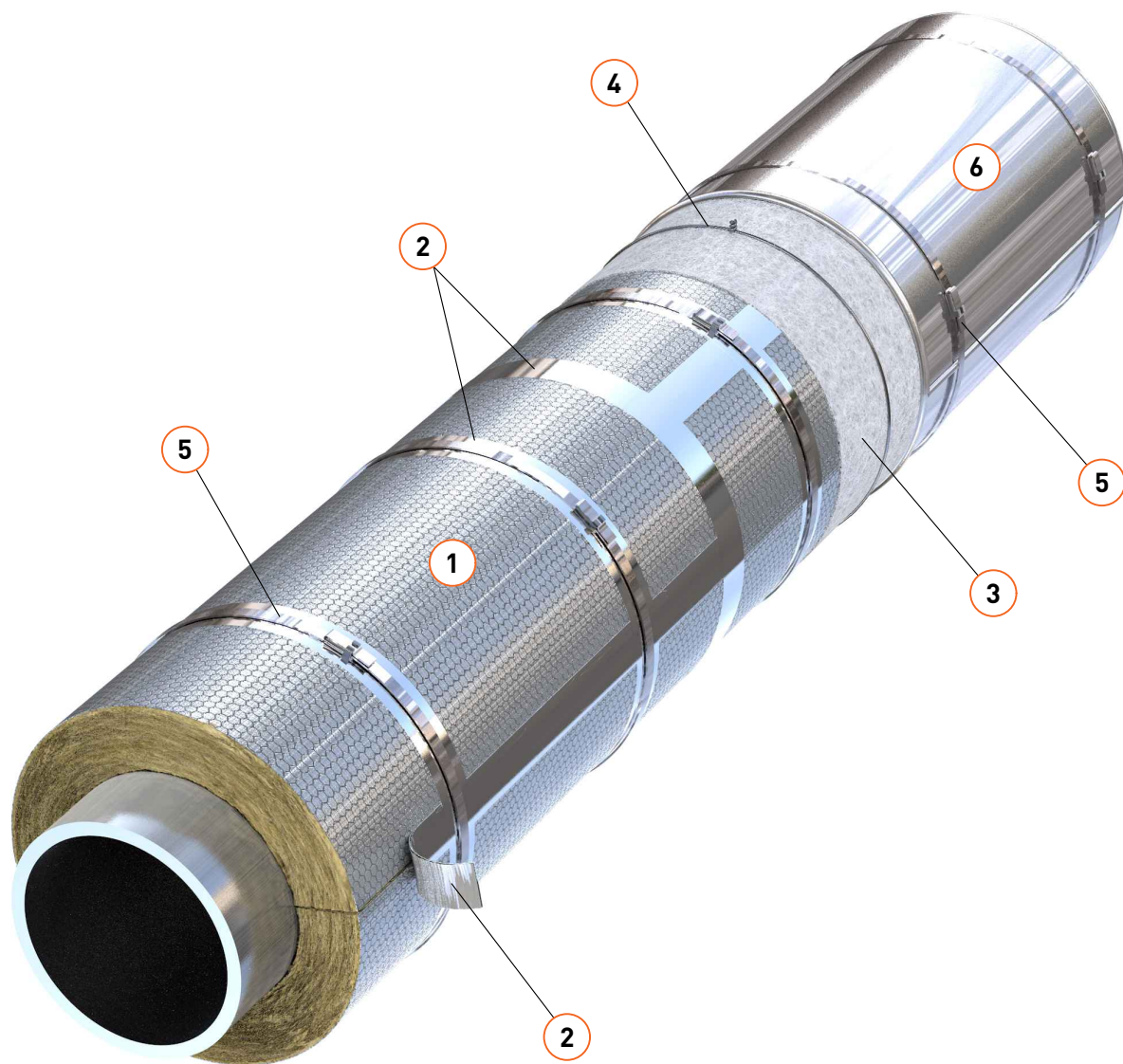
МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

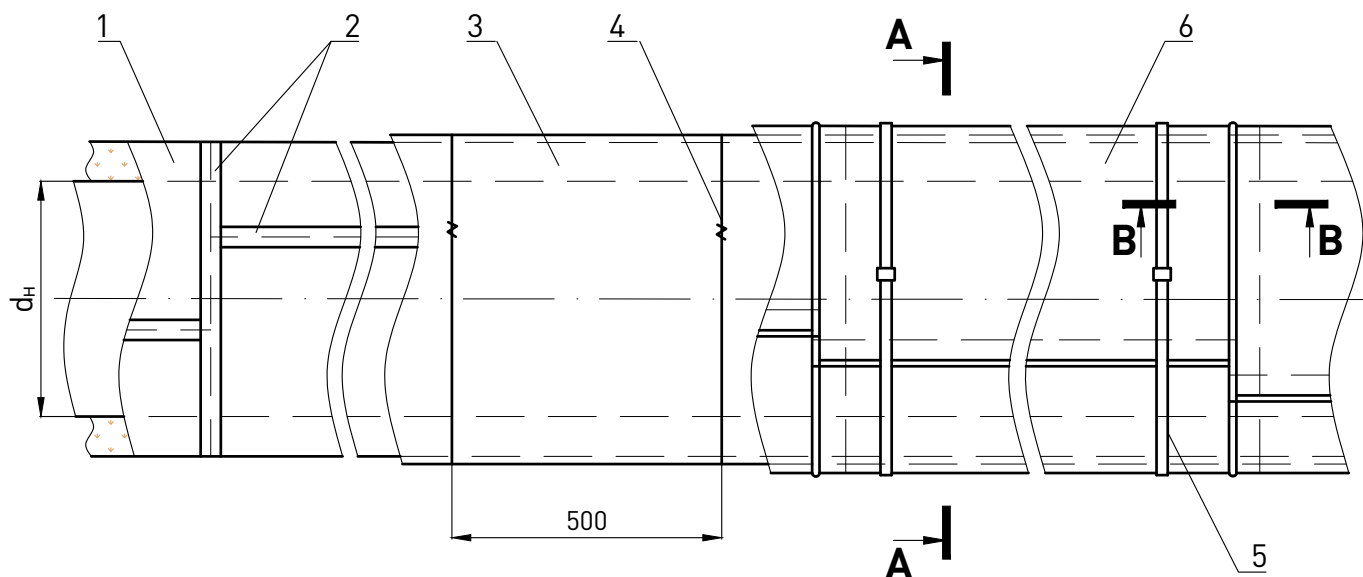
1	Кольца каркасные XOTPIPE Ring - шаг установки 3000 мм
2	Маты прошивные XOTPIPE WM-TR / МП-100 XOTPIPE WM-TR / XOTPIPE WM-TR Combi
3	Бандаж с пряжкой
4	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) - для матов в обкладке сеткой
5	Окожушка оцинкованная XOTPIPE O-ME
6	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)



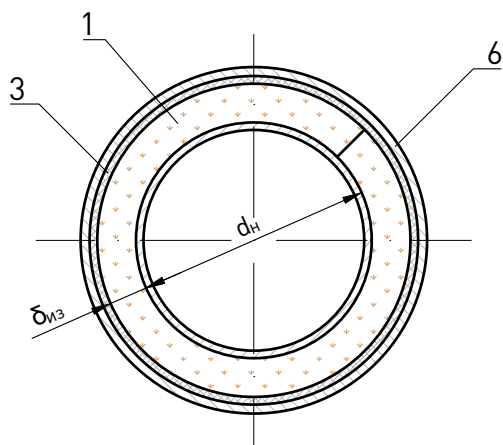


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

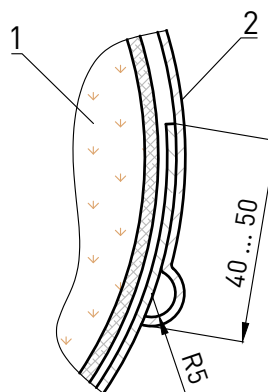
1	Маты кашированные ХОТPIPE WM-TR Alu1 (МП-100 ХОТPIPE WE-TR Alu1, ХОТPIPE WM-TR Alu1 Combi)
2	Лента самоклеящаяся алюминиевая
3	Предохранительный слой (стеклоткань)
4	Крепление предохранительного слоя (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
5	Бандаж с пряжкой
6	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME



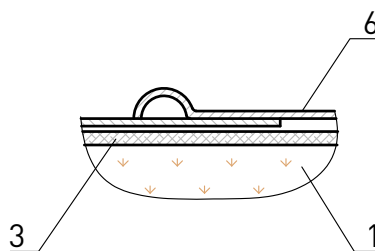
A - A

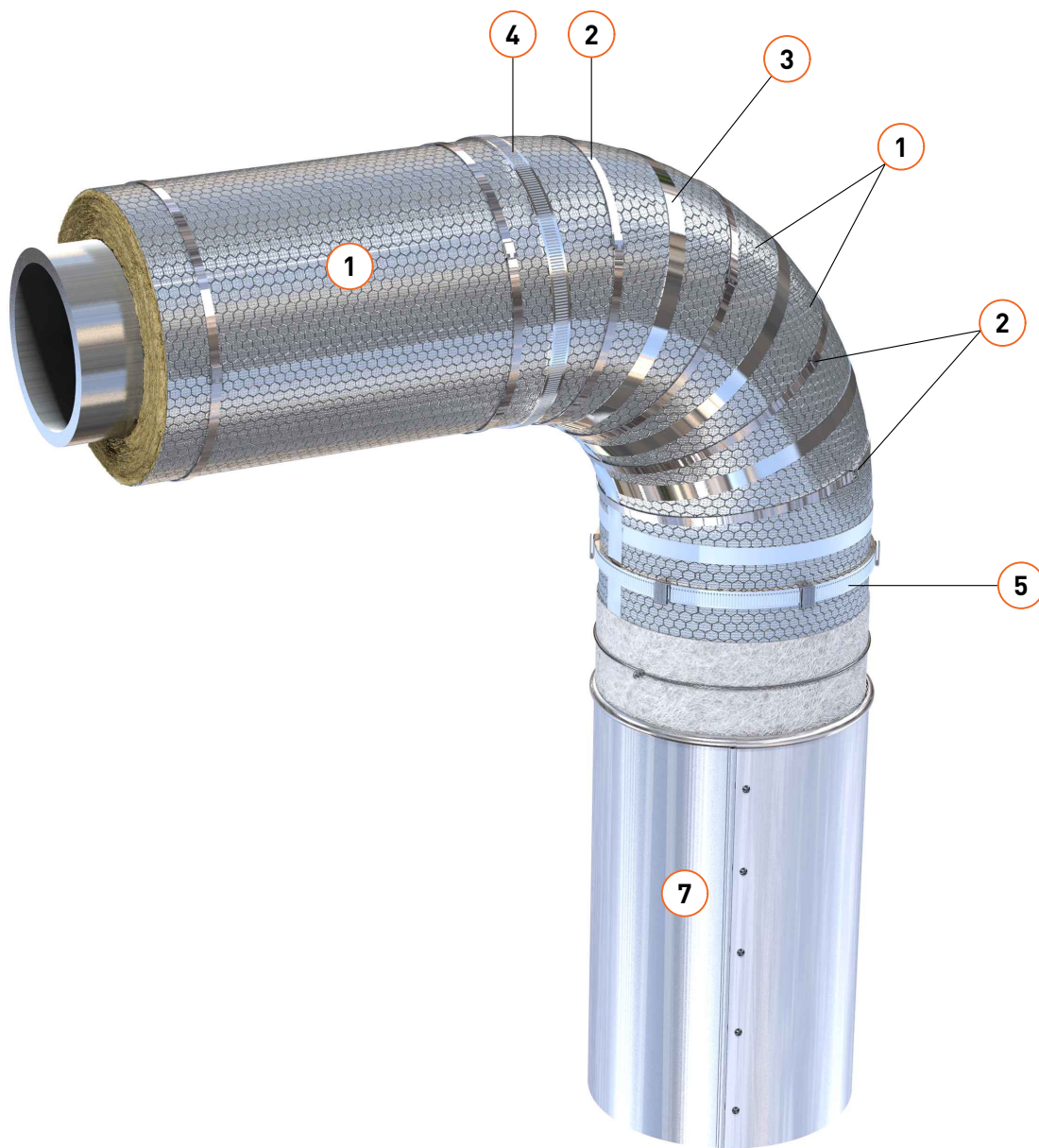


Б - Б



В - В

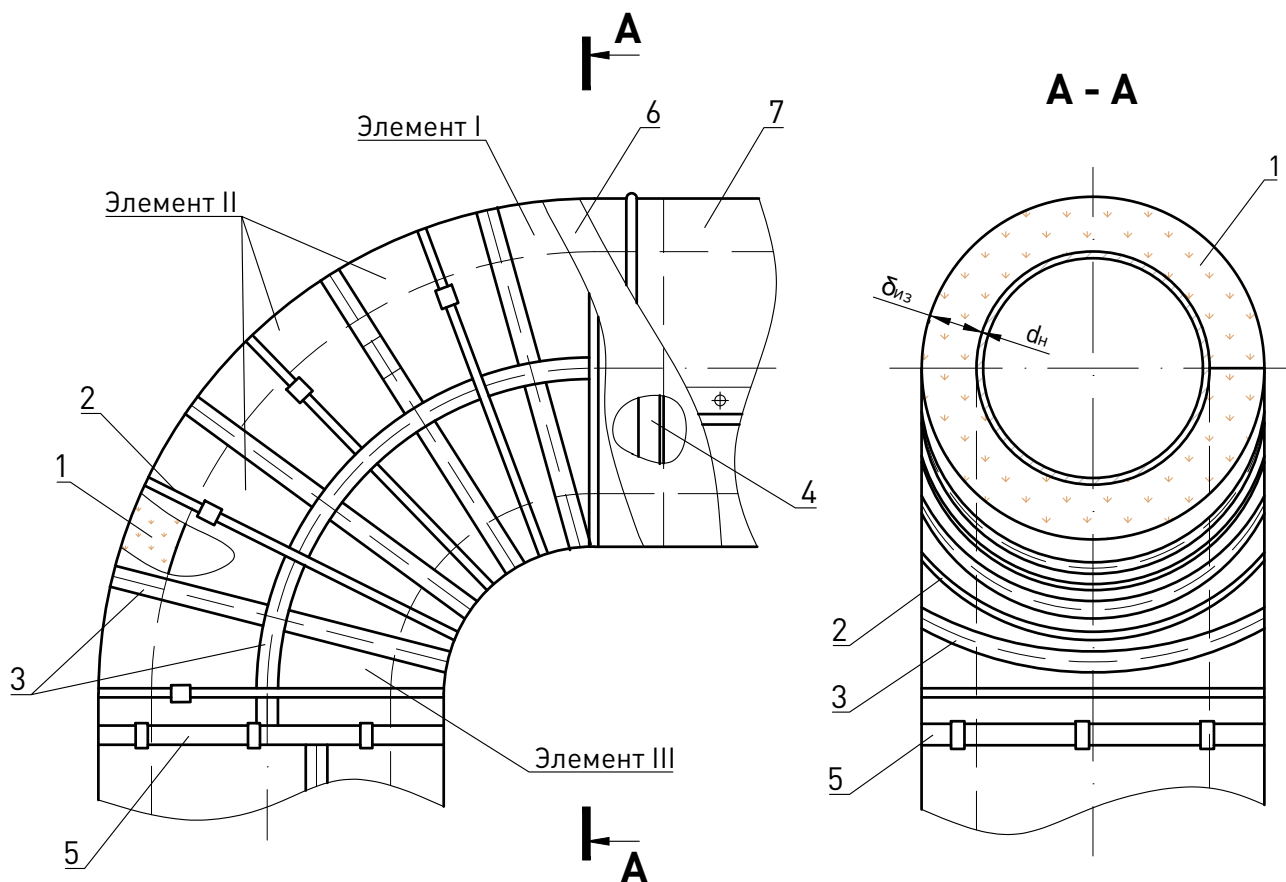




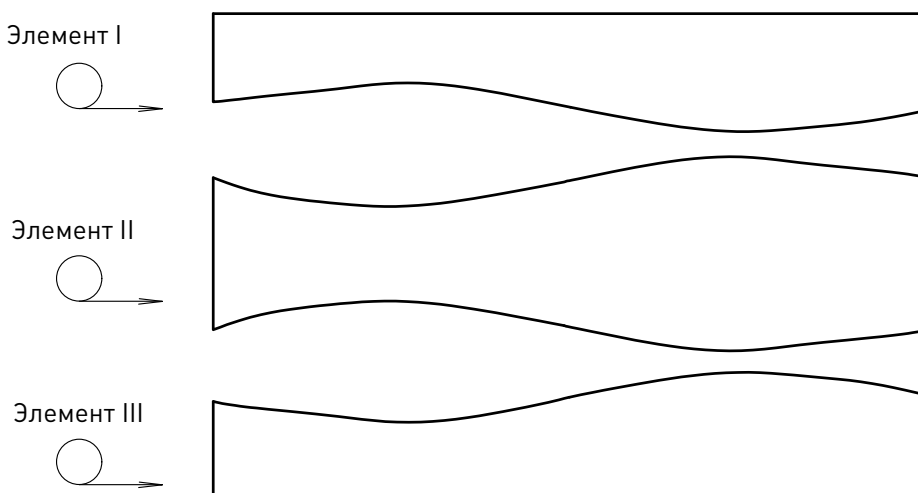
МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

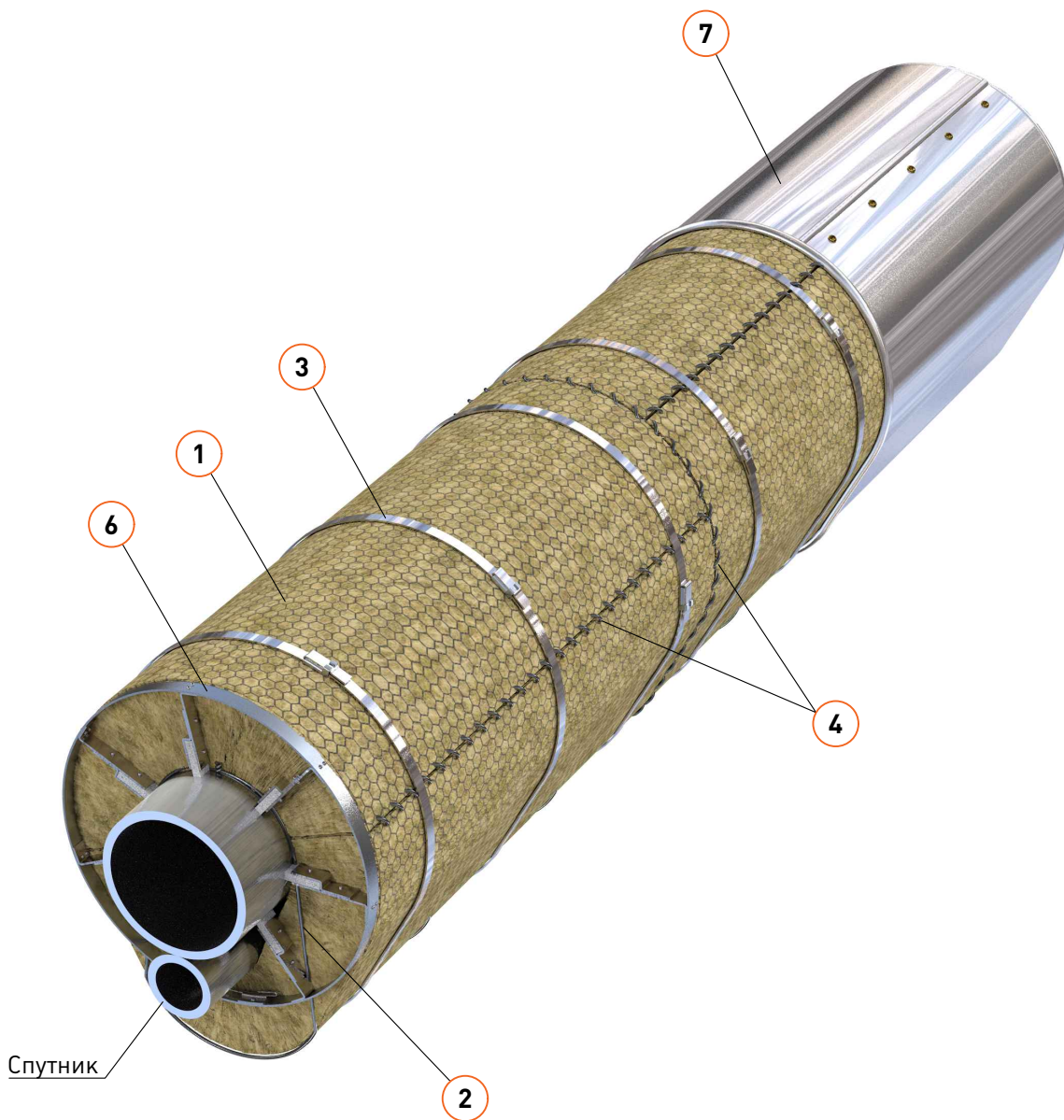
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты кашированные ХОТPIPE WM-TR Alu1 (МП-100 ХОТPIPE WE-TR Alu1, ХОТPIPE WM-TR Alu1 Combi)
2	Бандаж с пряжкой / Кольцо (проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Лента самоклеящаяся алюминиевая
4	Разгружающее устройство - элемент двойного опорного кольца
5	Разгружающее устройство - элемент двойного опорного кольца, диафрагма, скобы навесные
6	Предохранительный слой (стеклоткань)
7	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME



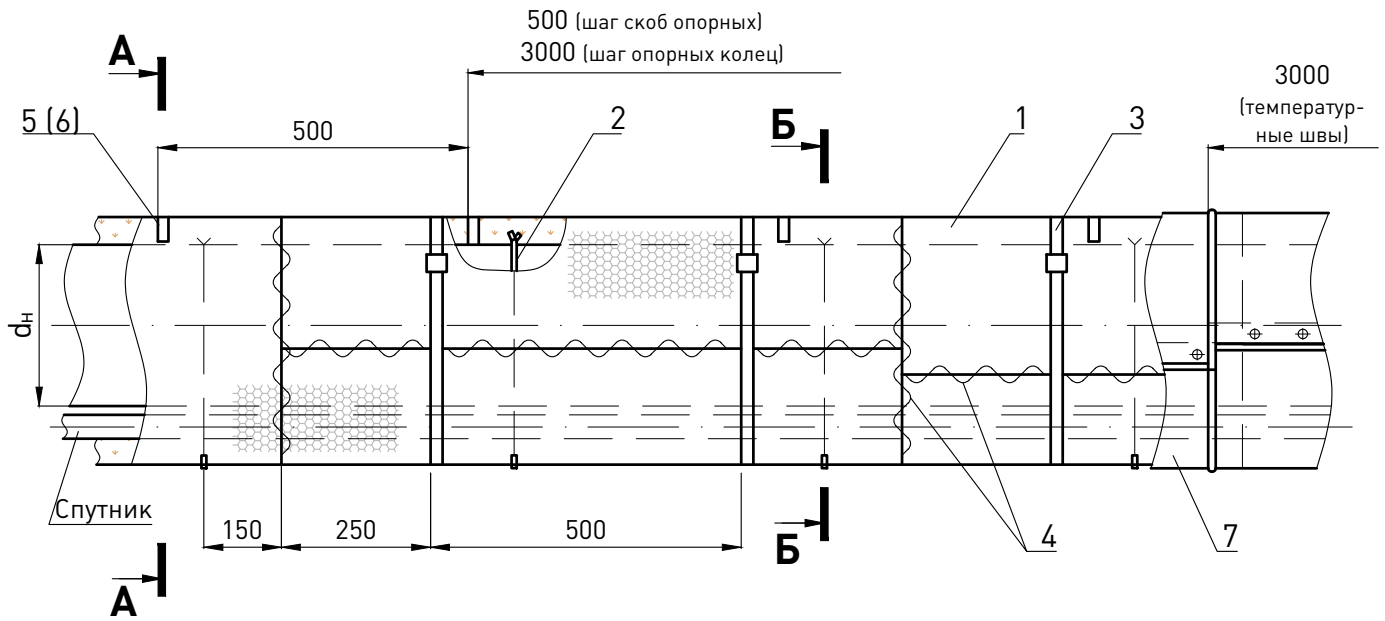
Элементы изоляции в развертке:



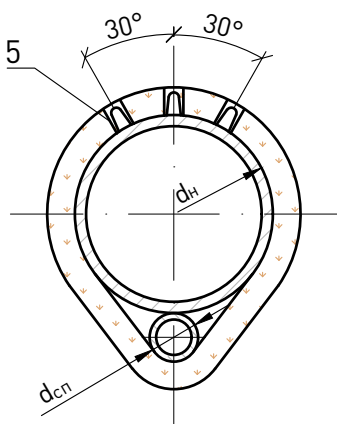


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

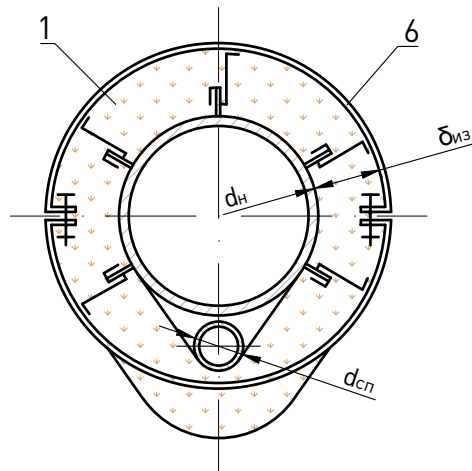
1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 (МП-100 ХОТPIPE WM-TR, ХОТPIPE WM-TR Combi)
2	Подвеска (проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Бандаж с пряжкой
4	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74)
5	Скоба опорная - шаг 500 мм
6	Кольцо опорное / элемент опорного кольца - шаг 3000 мм
7	Окожушка оцинкованная ХОТPIPE O-ME



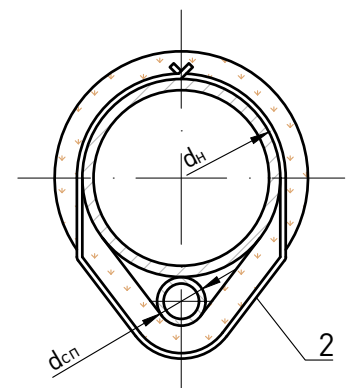
A - A
при $\delta_{из} \leq 80$ мм



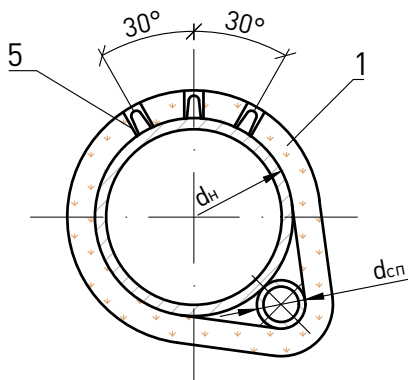
A - A
при $\delta_{из} \leq 80$ мм



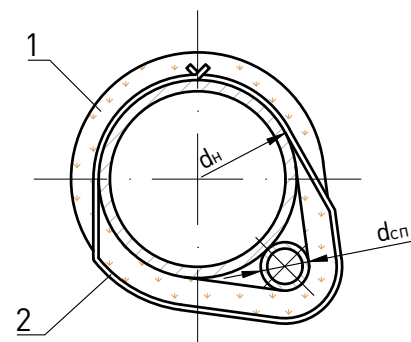
Б - Б



A - A
при прокладке спутника сбоку



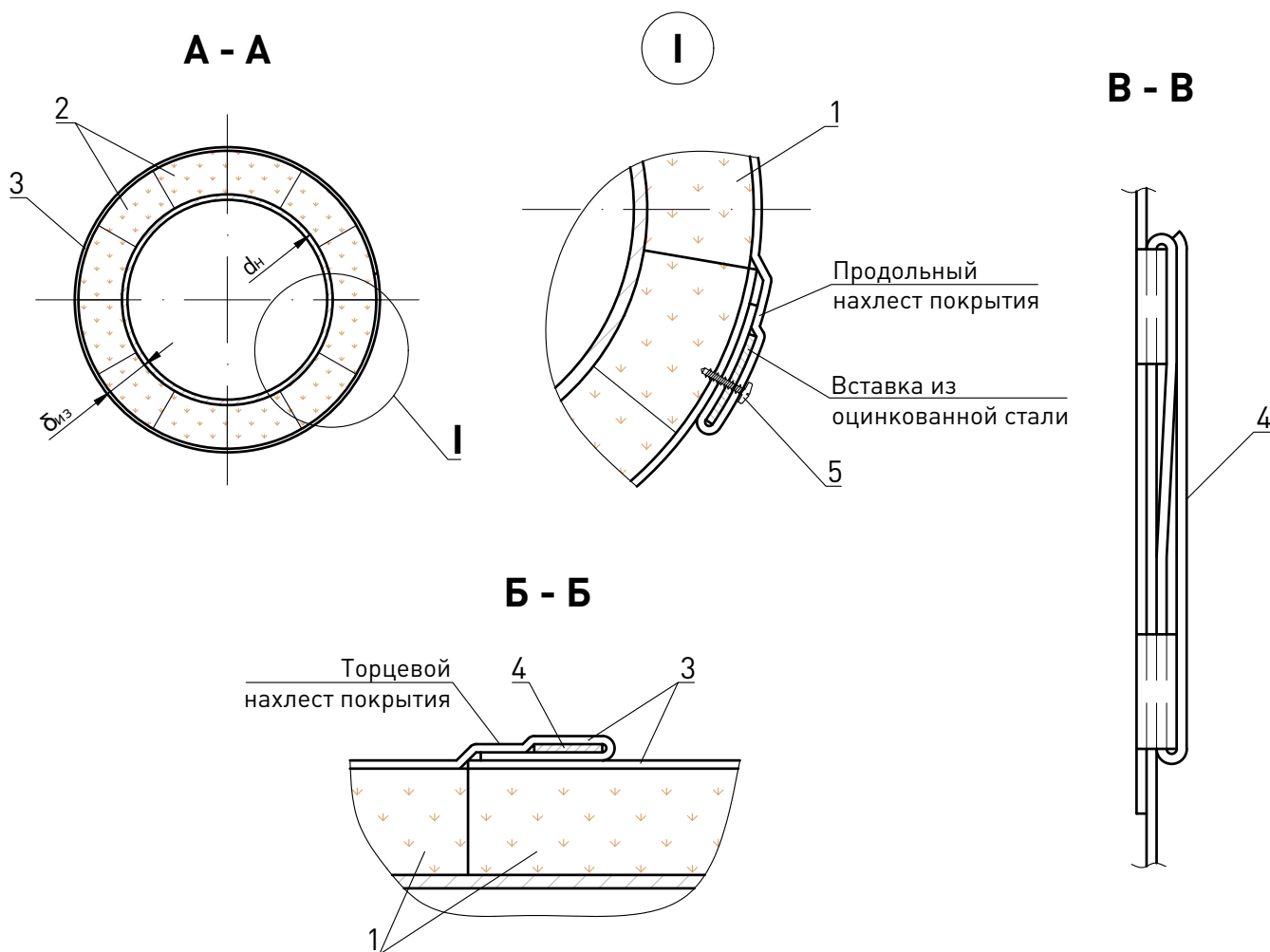
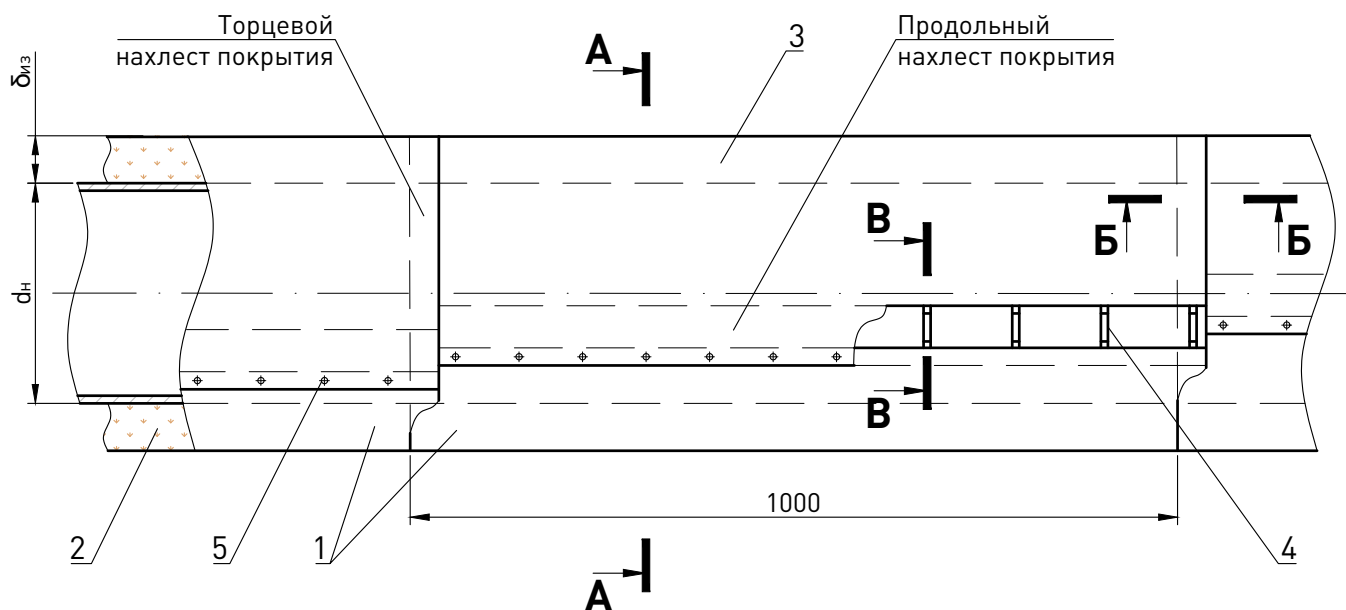
Б - Б
при прокладке спутника сбоку





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Система теплоизоляционная ХОТРАЙП ПР-СТ для магистральных трубопроводов
2	Ламели из базальтовой ваты плотностью 43-50 кг/м ³
3	Покрытие защитное Outside (в составе системы ХОТРАЙП ПР-СТ)
4	Быстрозажимные оцинкованные хомуты скрытого крепления шириной 12-18 мм
5	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)

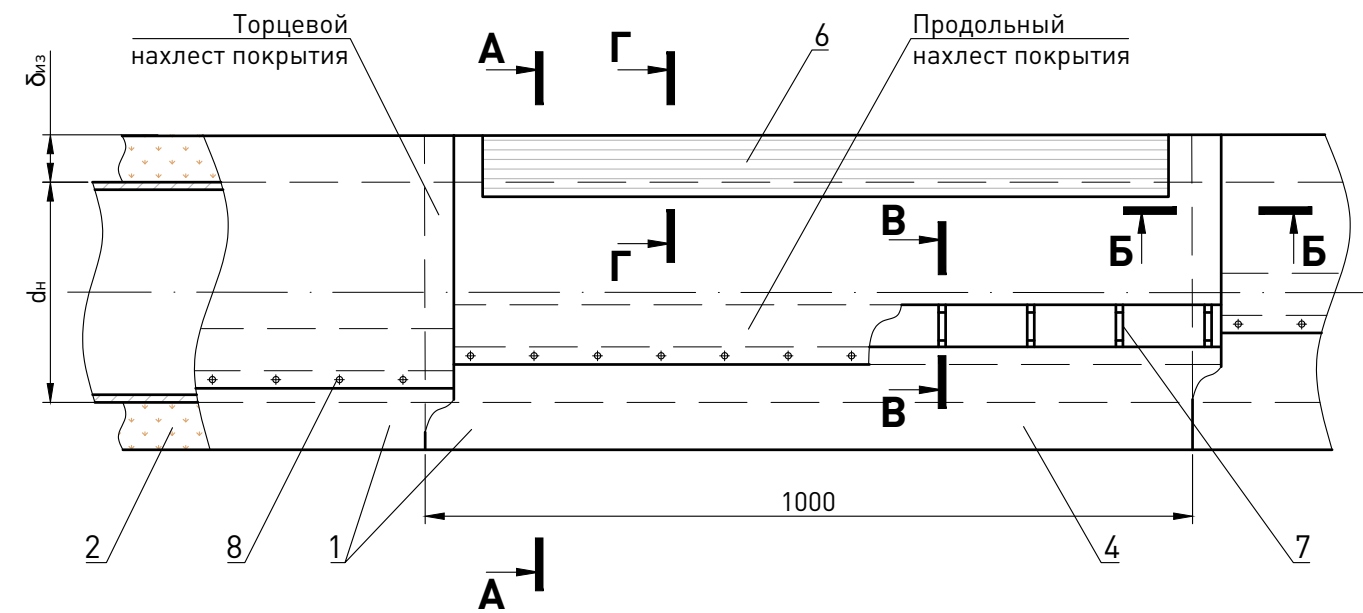


МАТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ

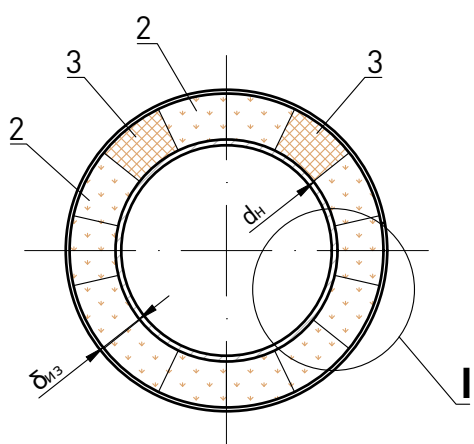


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

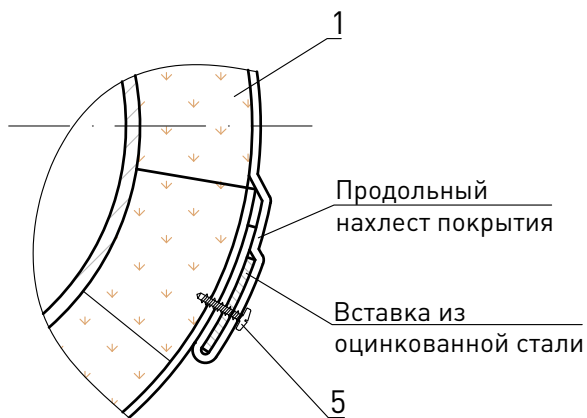
1	Система теплоизоляционная ХОТПАЙП ПР-СТ-УМ для магистральных трубопроводов
2	Ламели из базальтовой ваты плотностью 43-50 кг/м ³
3	Ламели из базальтовой ваты повышенной плотности 131-180 кг/м ³
4	Покрытие защитное Outside (в составе системы ХОТПАЙП ПР-СТ-УМ)
5	Вставка из оцинкованной стали
6	Накладка гофрированная из оцинкованной стали
7	Быстрозажимные оцинкованные хомуты скрытого крепления шириной 12-18 мм
8	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)



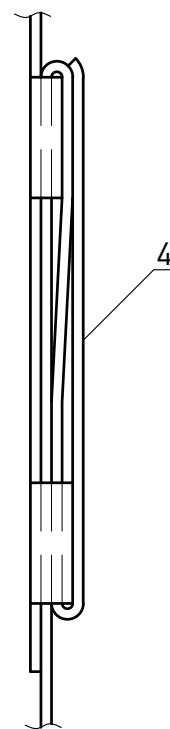
A - A



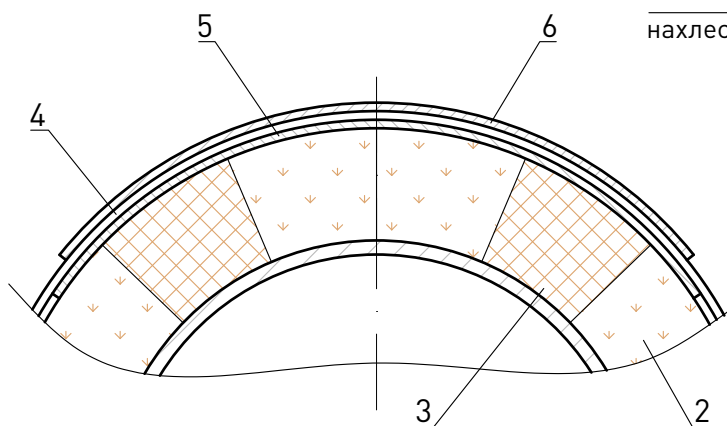
I



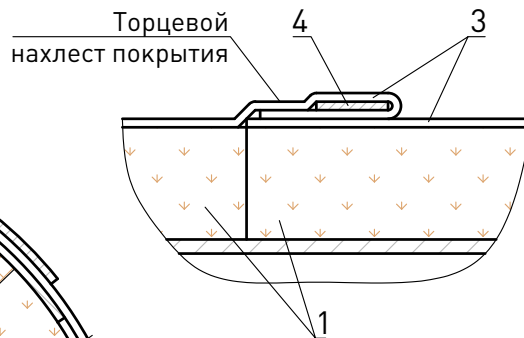
B - B

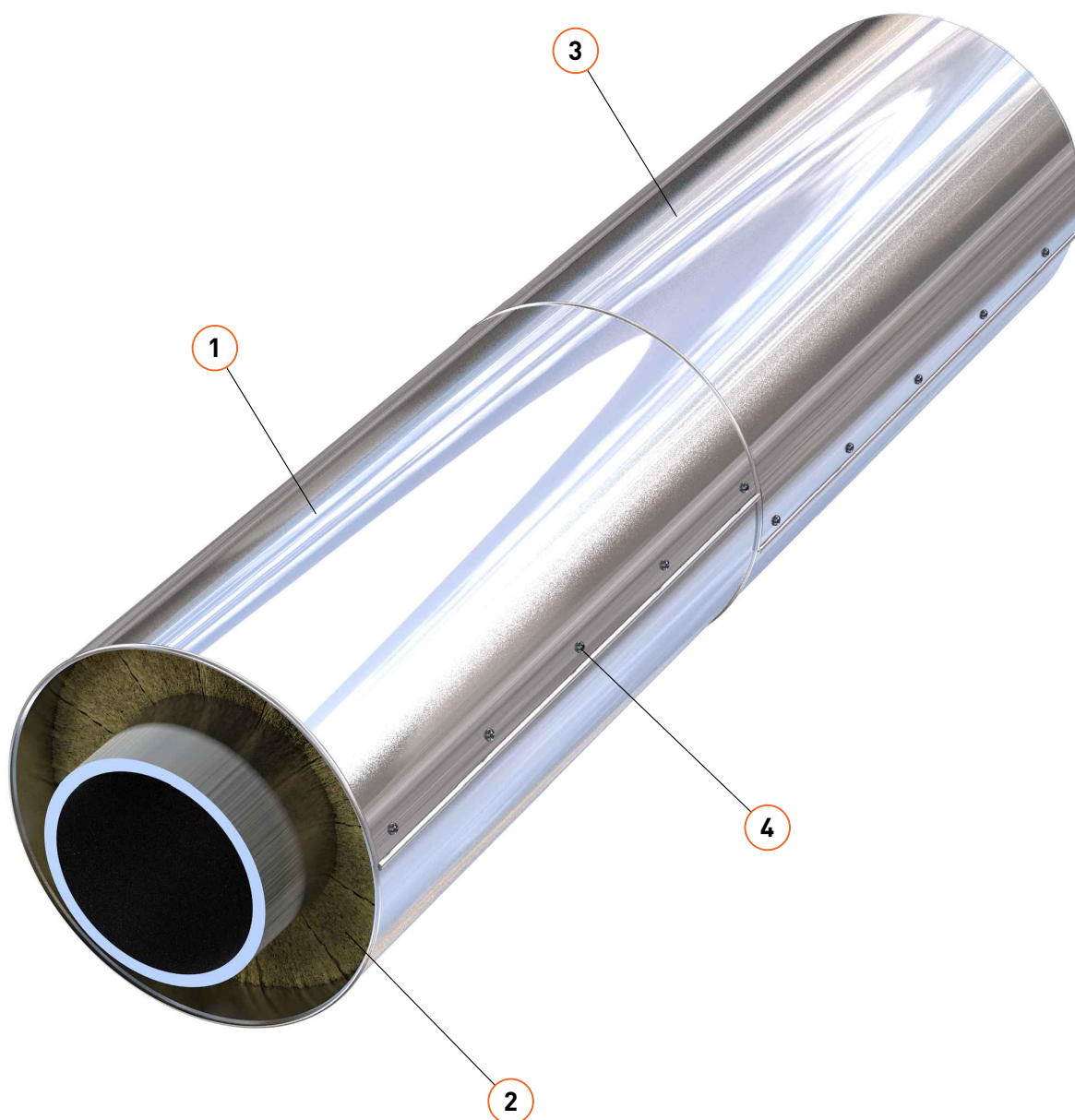


Г - Г



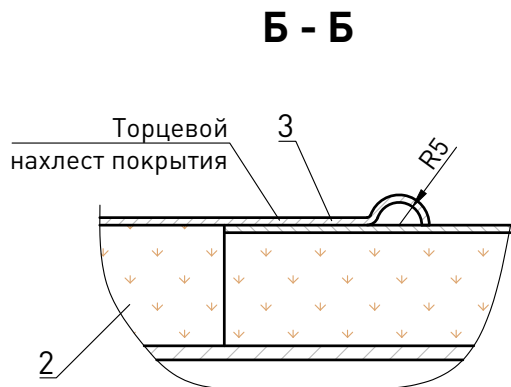
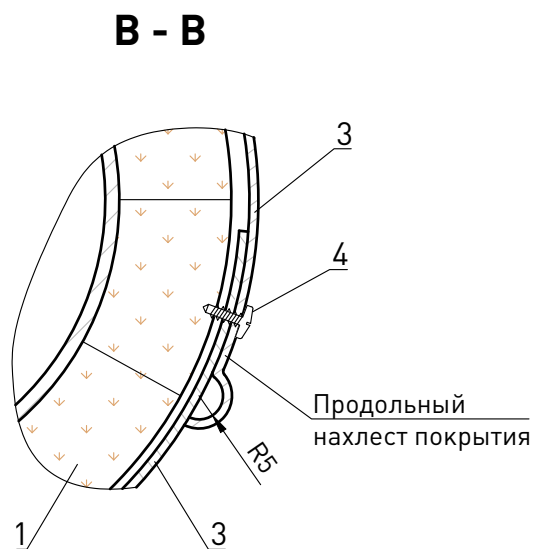
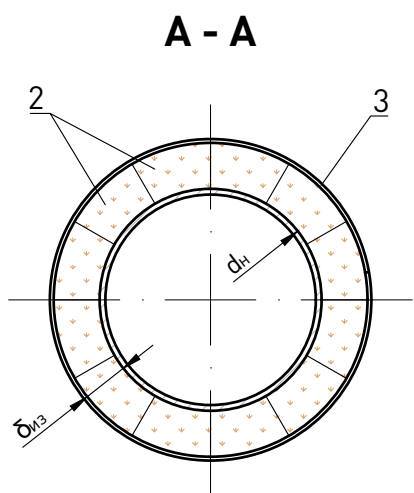
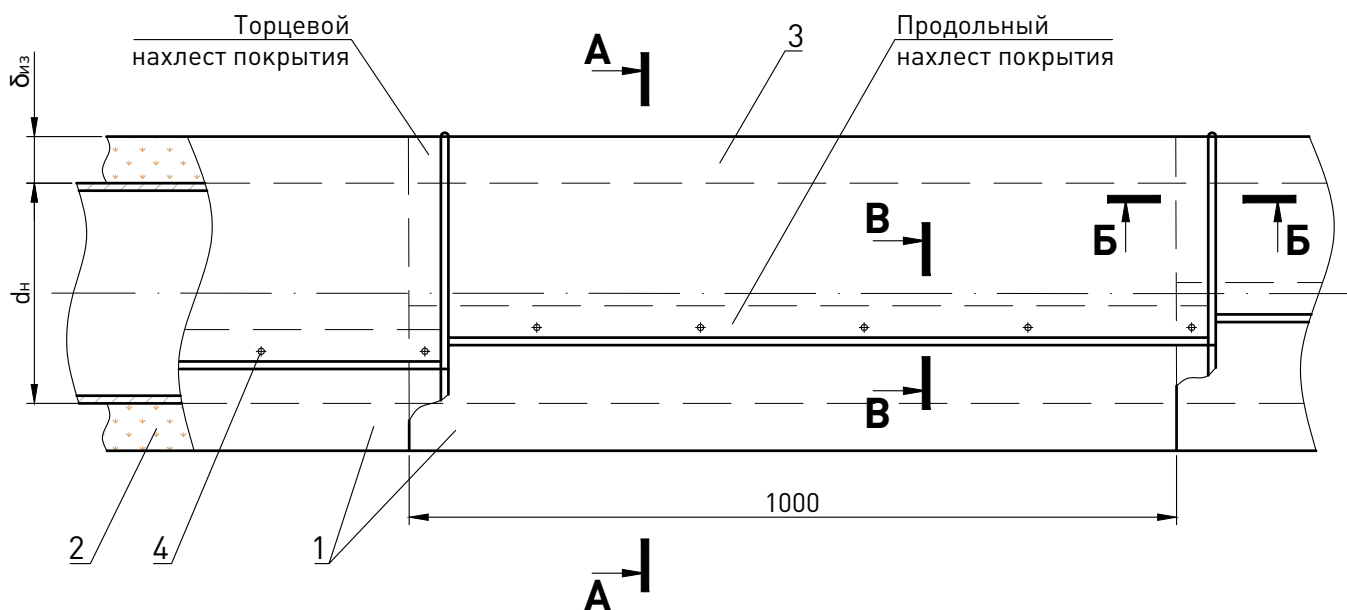
Б - Б



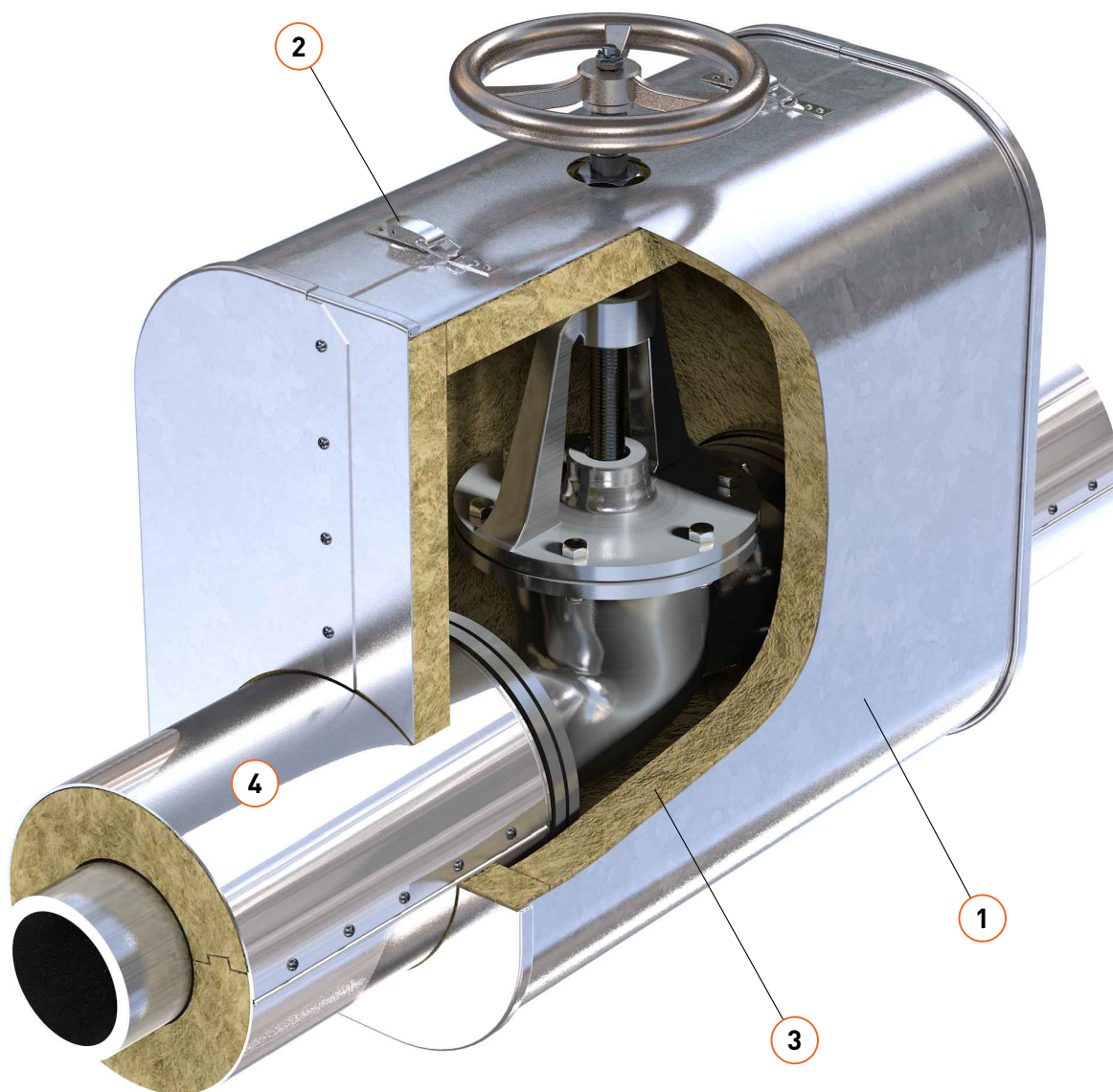


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Система теплоизоляционная ХОТПАЙП ПР-МЕ для магистральных трубопроводов
2	Ламели из базальтовой ваты плотностью 43-50 кг/м ³
3	Покровный слой из оцинкованной стали ME / алюминия AL / нержавеющей стали SS, MSS (в составе системы ХОТПАЙП ПР-МЕ)
4	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)

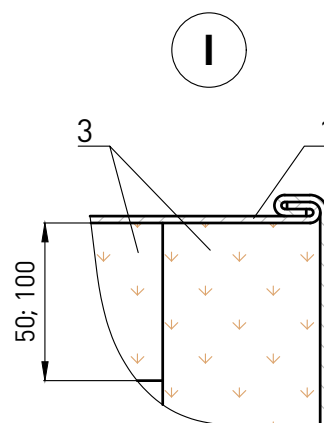
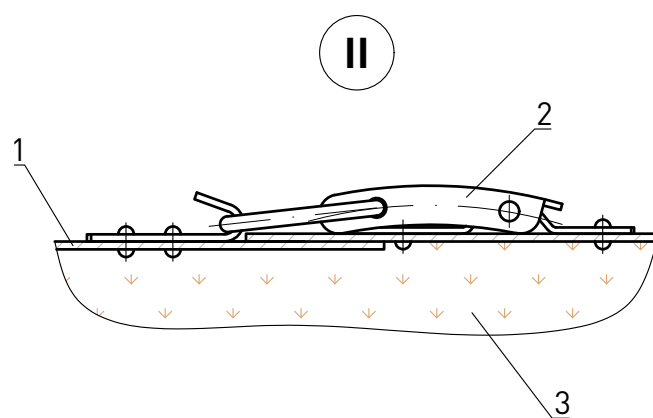
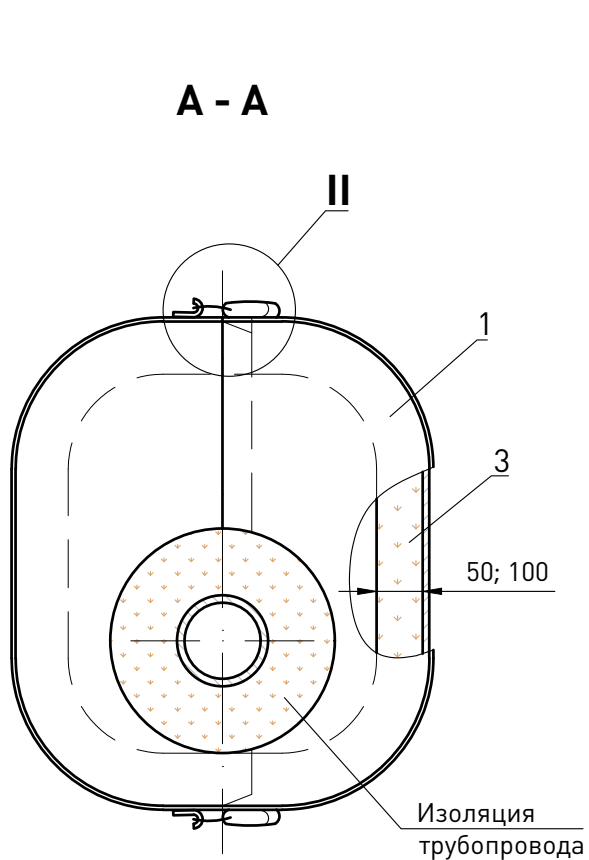
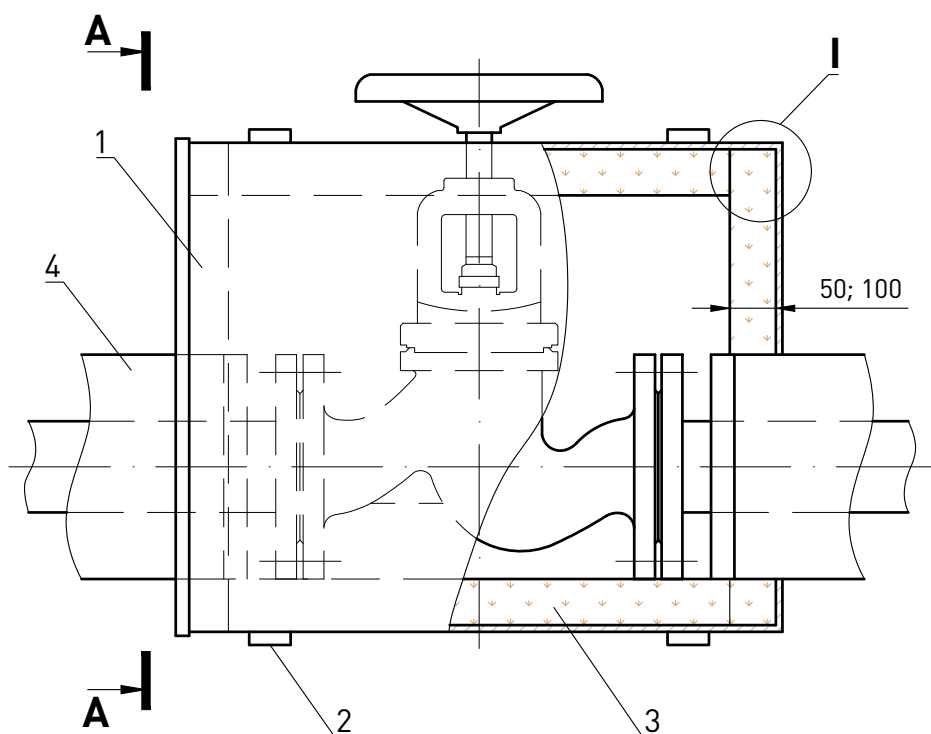


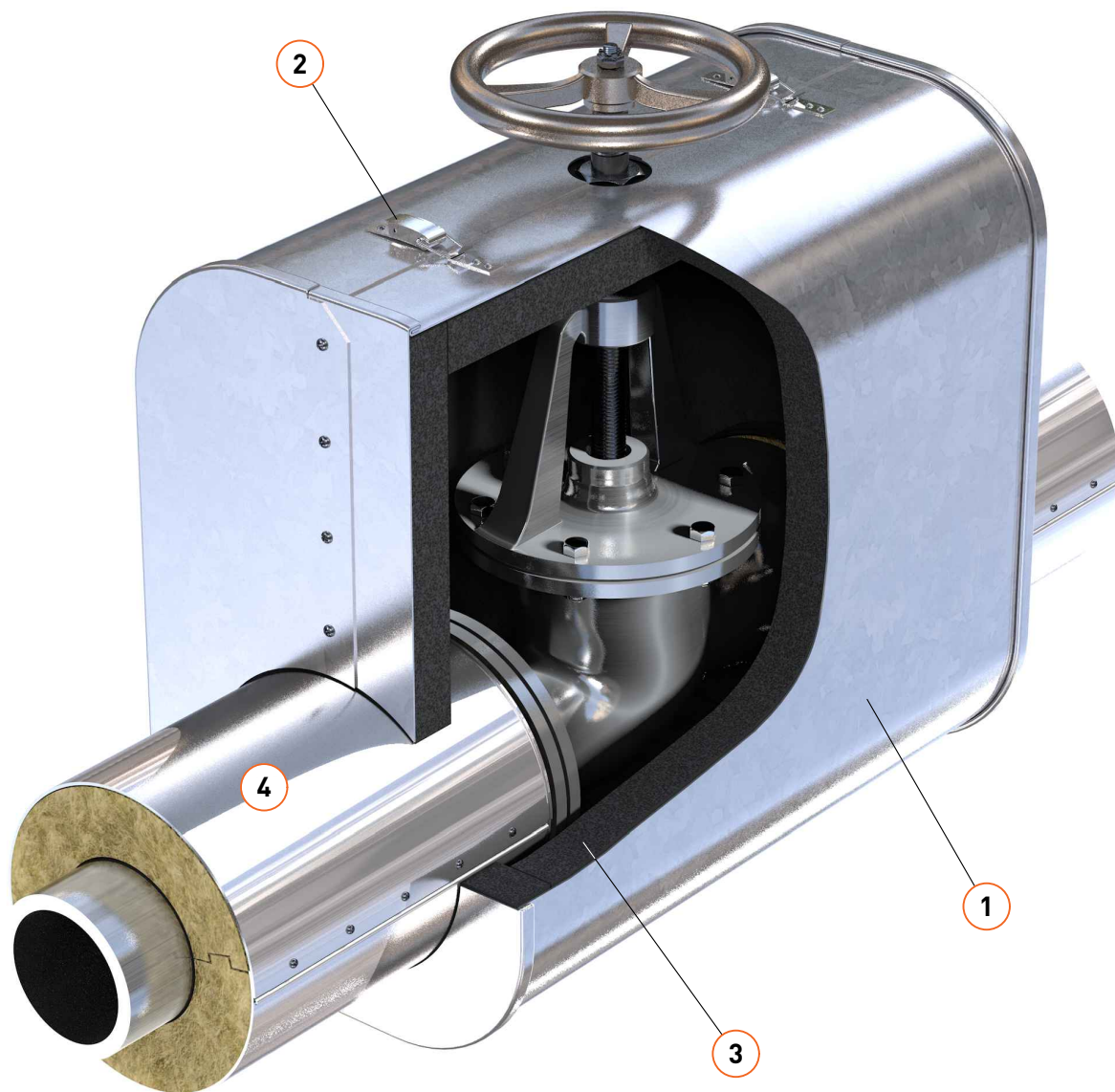
КОРОБ БЫСТРОСЪЕМНЫЙ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

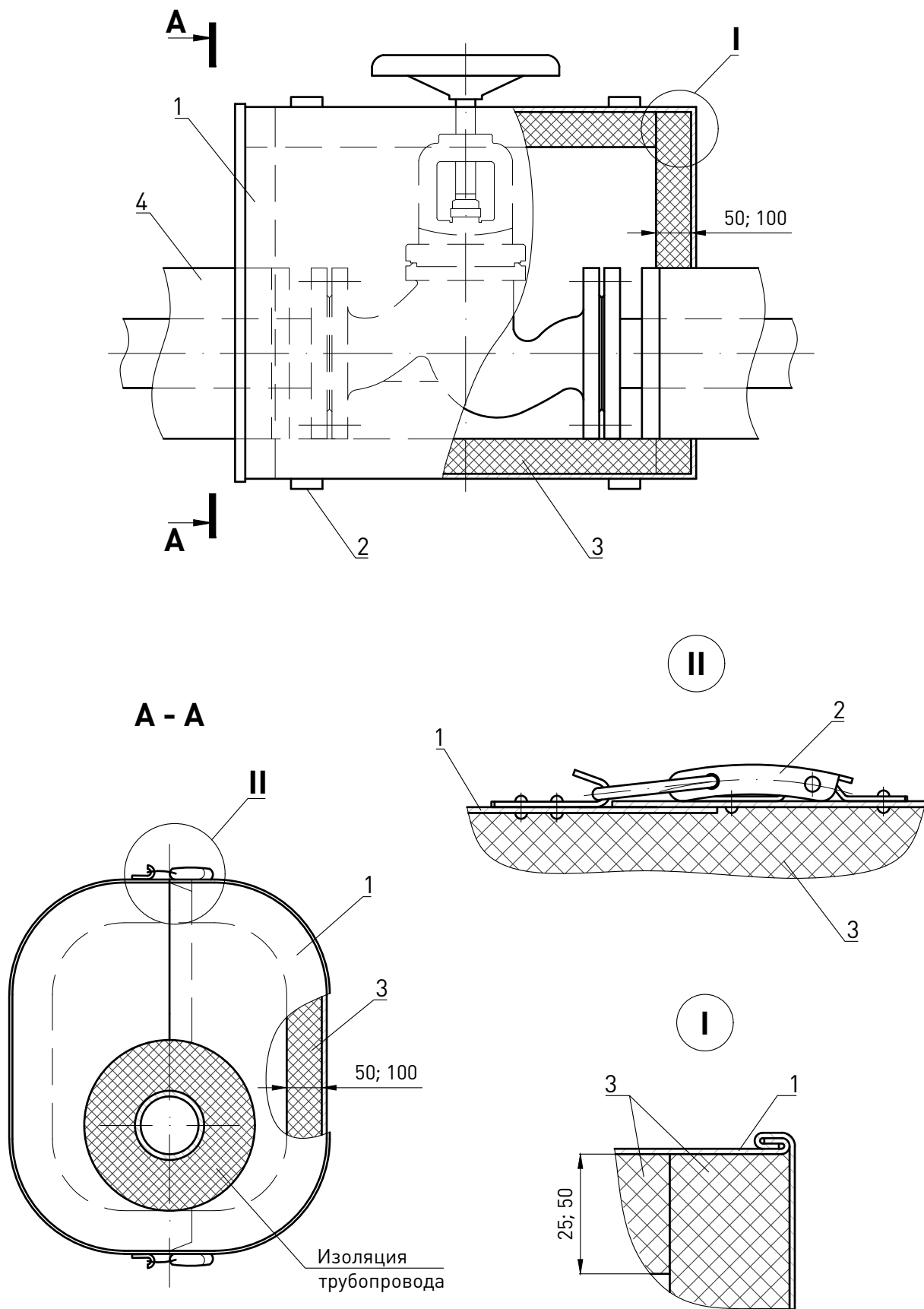
1	Короб быстросъемный ХОТPIPE 0-МЕ BOX-FR SP
2	"Замок-лягушка"
3	Теплоизоляционная вставка из минеральной ваты
4	Конструкция тепловой изоляции трубопровода

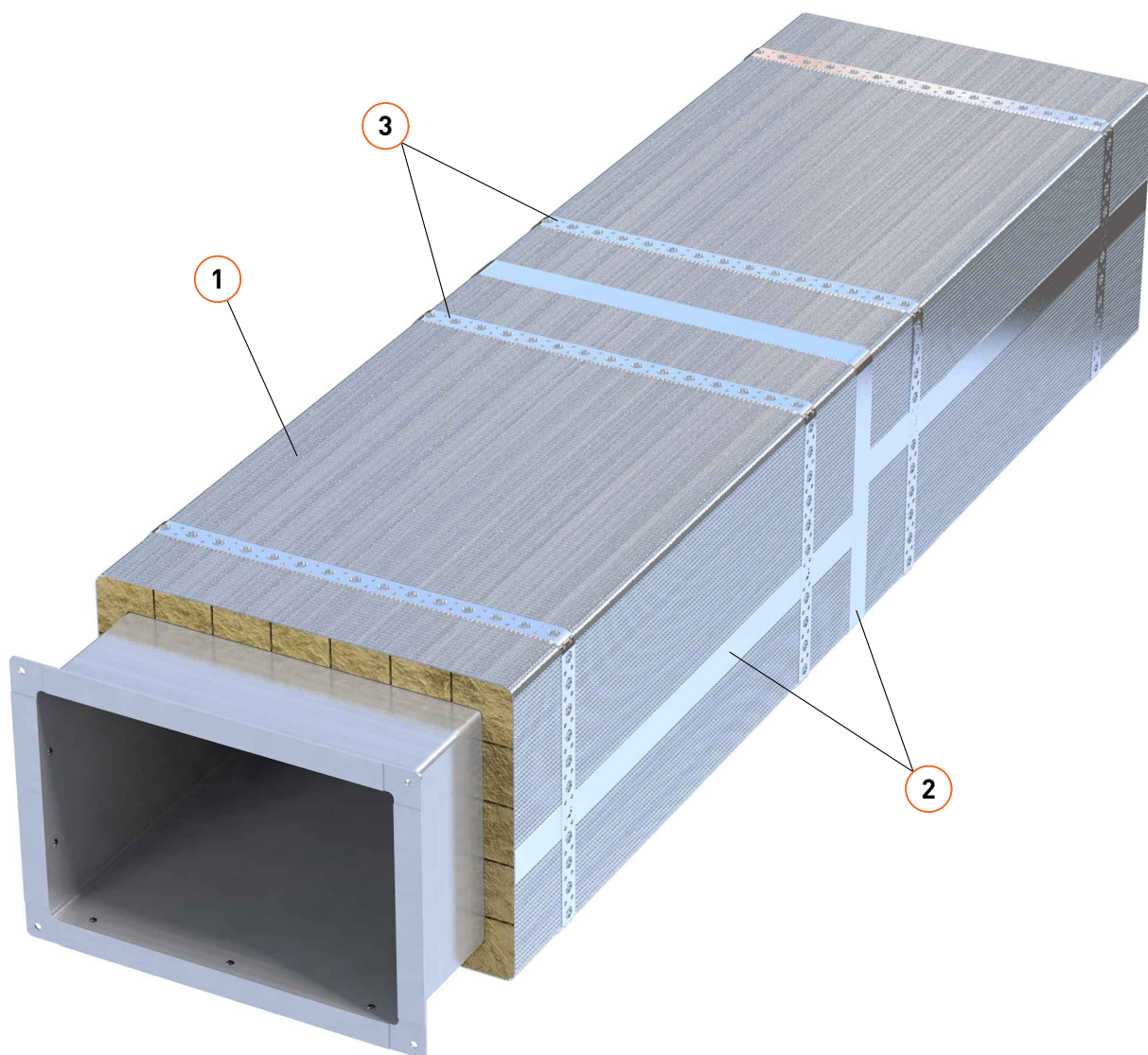




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

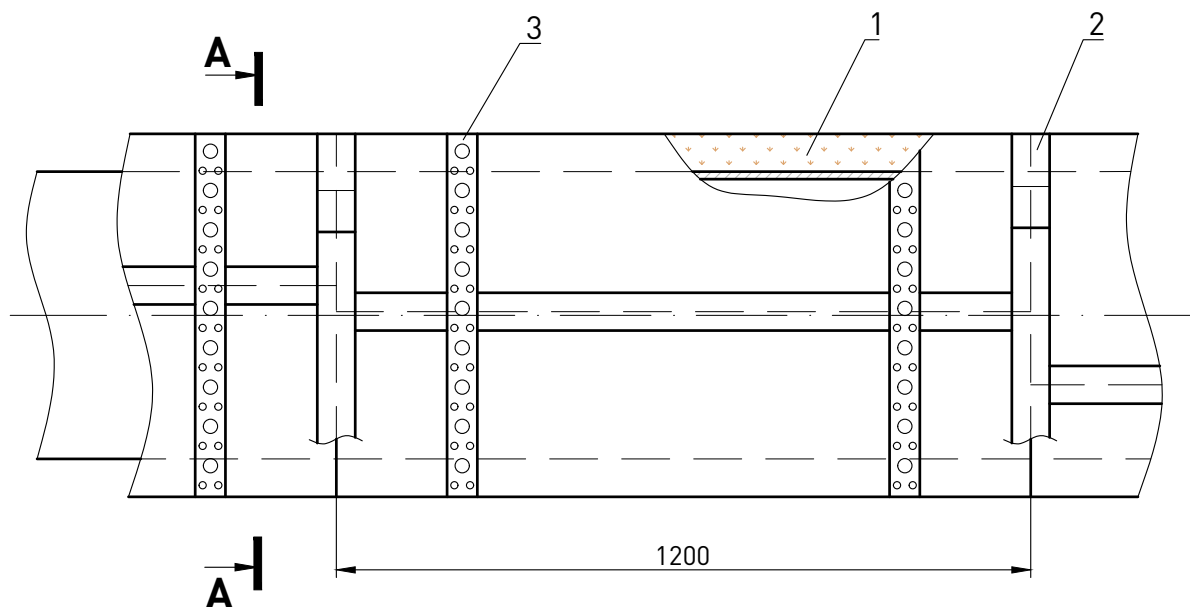
1	Короб быстросъемный ХОТPIPE 0-МЕ BOX-FR RB
2	"Замок-лягушка"
3	Теплоизоляционная вставка из вспененного каучука
4	Конструкция тепловой изоляции трубопровода



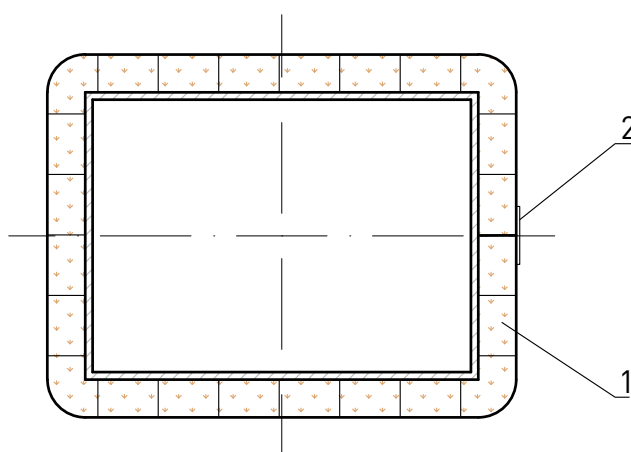


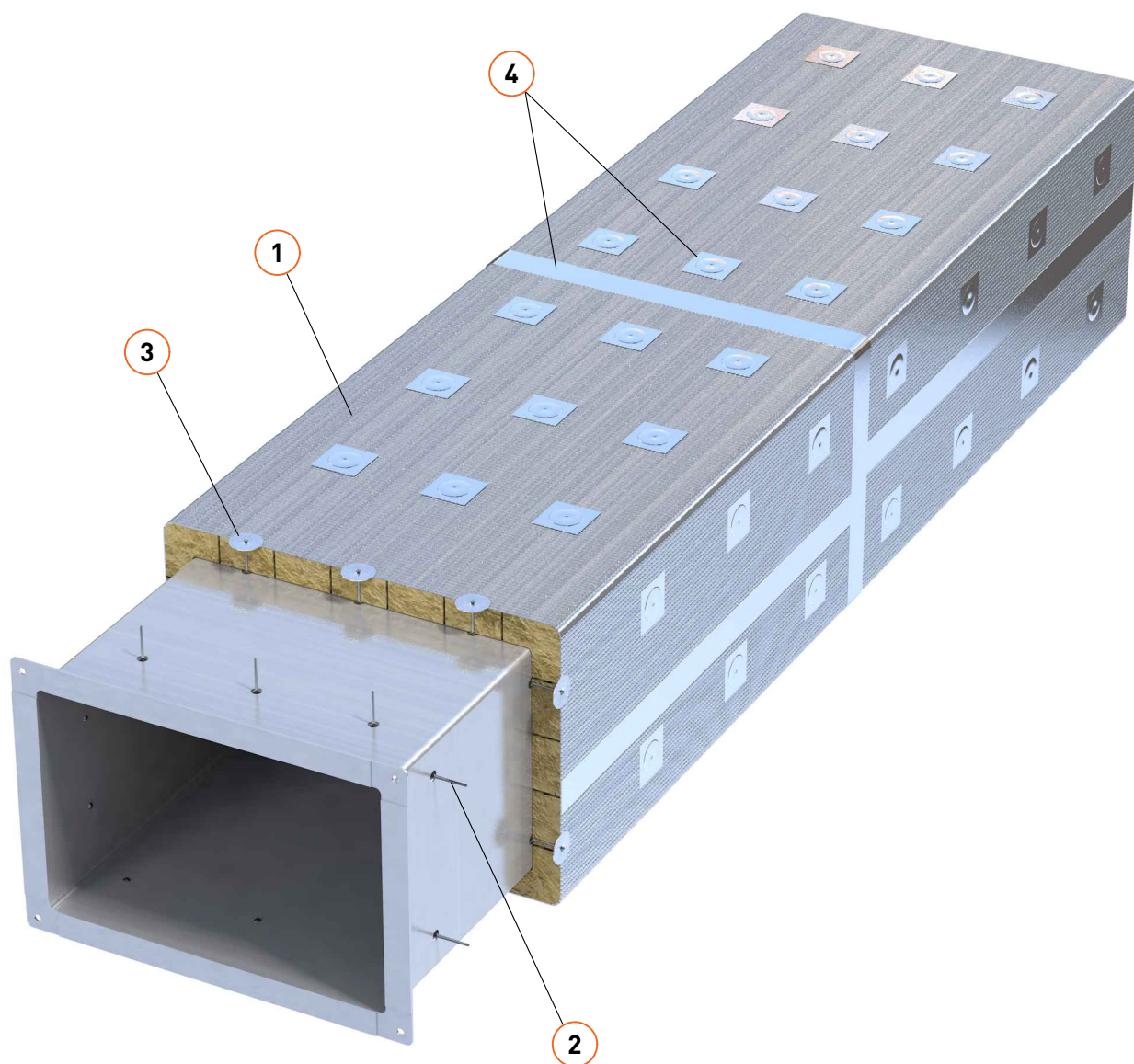
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu кашированные (ХОТPIPE LM 50 Outside с усиленным защитным покрытием)
2	Лента самоклеящаяся алюминиевая
3	Бандаж (Лента перфорированная оцинкованная)



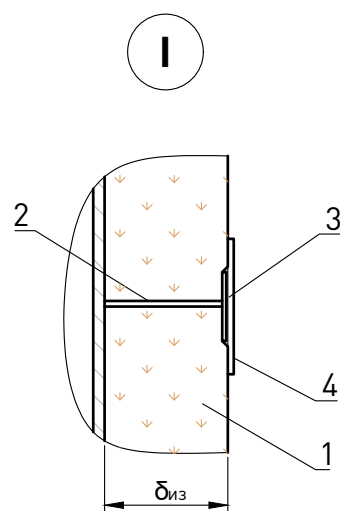
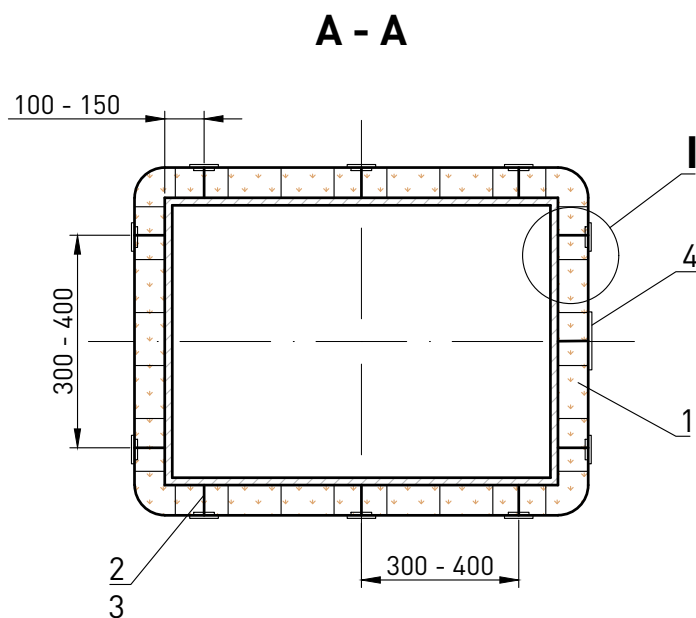
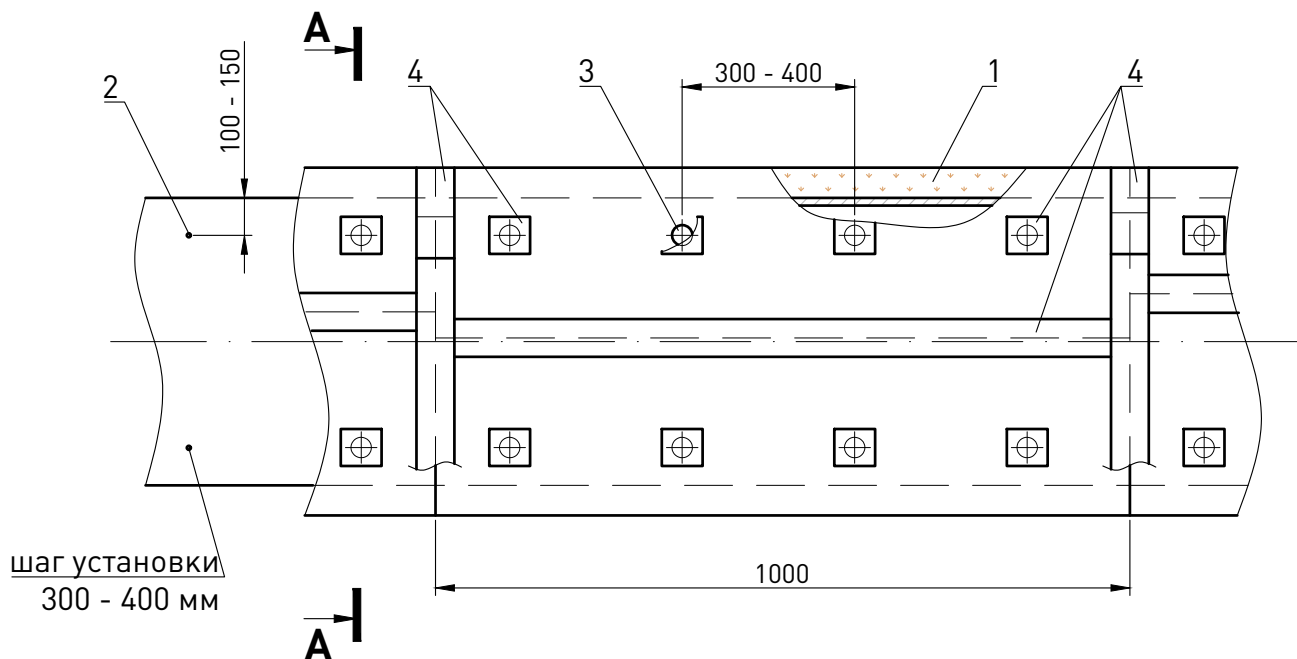
A - A

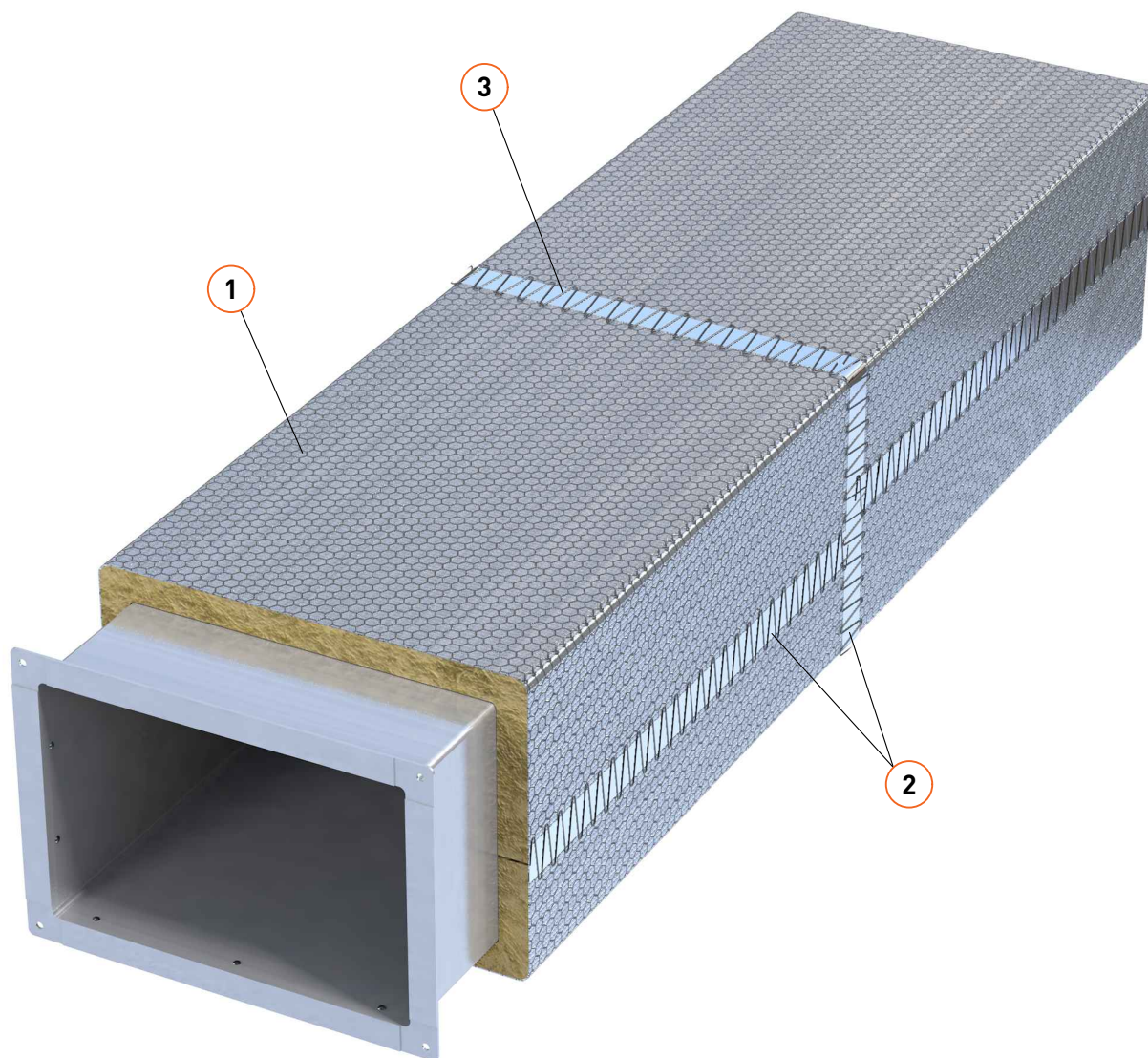




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

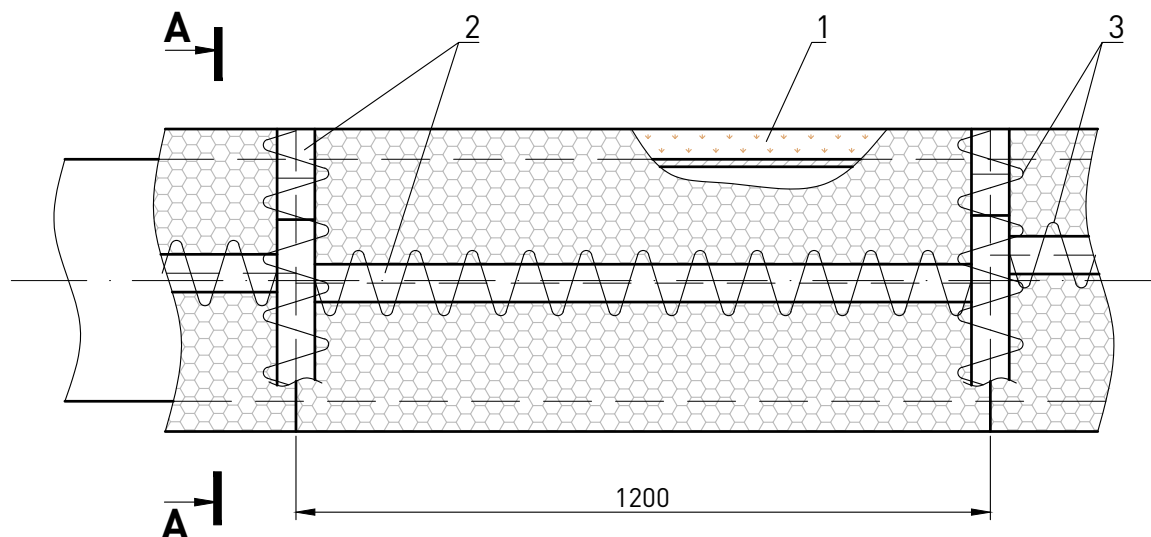
1	Маты ламельные ХОТPIPE LM Alu 50 кашированные (ХОТPIPE LM 50 Outside с усиленным защитным покрытием)
2	Штифт металлический приварной (не менее 9 шт/м ²)
3	Шайба прижимная
4	Лента самоклеящаяся алюминиевая



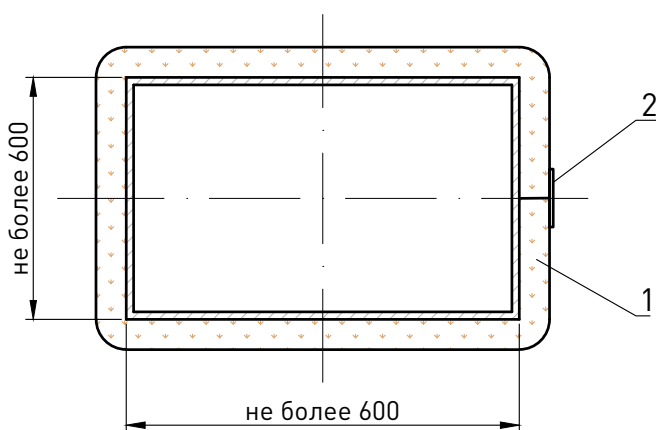


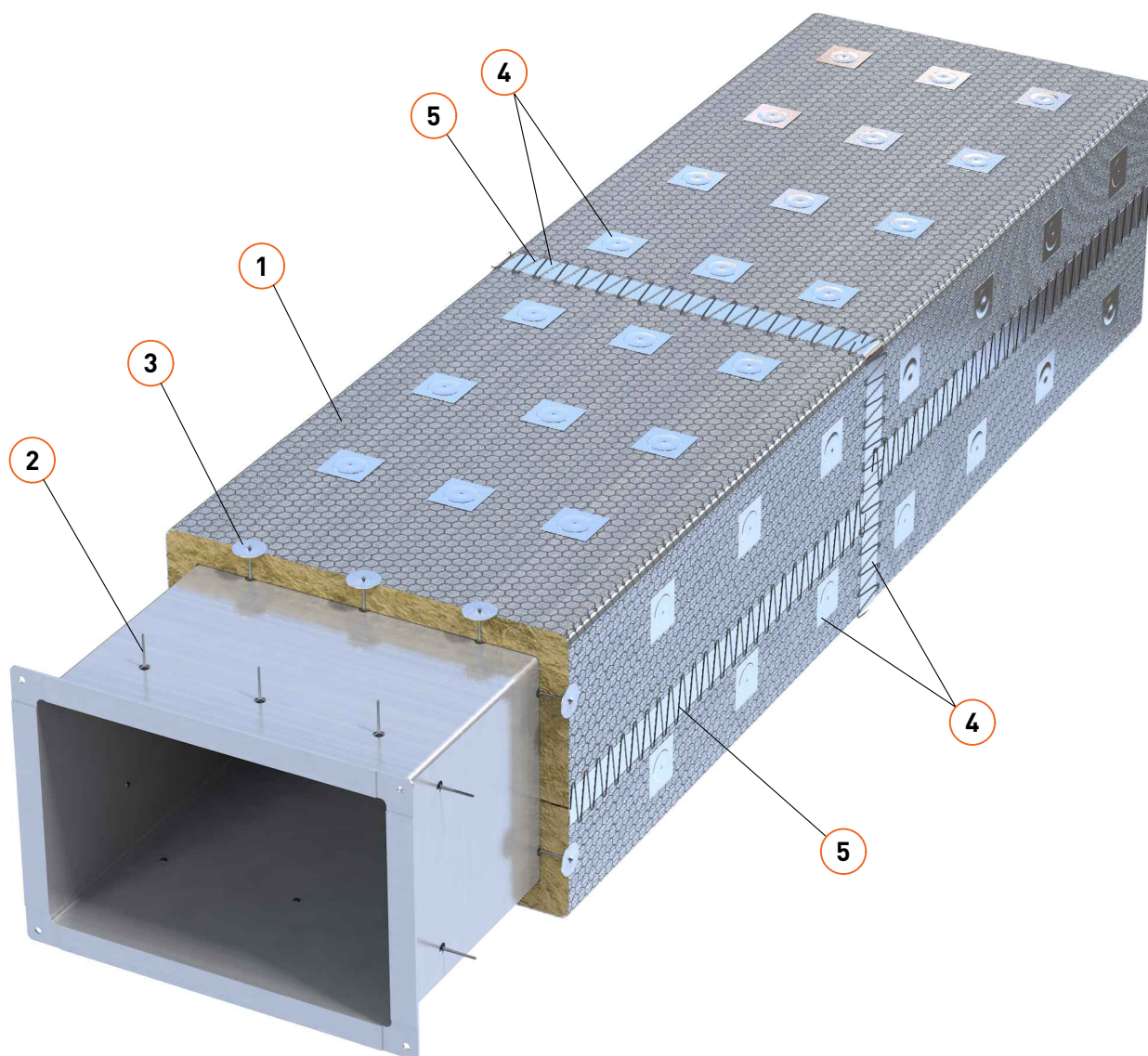
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 Alu1
2	Лента самоклеящаяся алюминиевая
3	Проволока вязальная ϕ 0,9 - 1,5 мм (ГОСТ 3282-74)



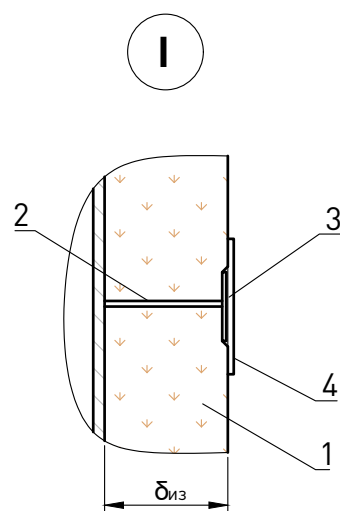
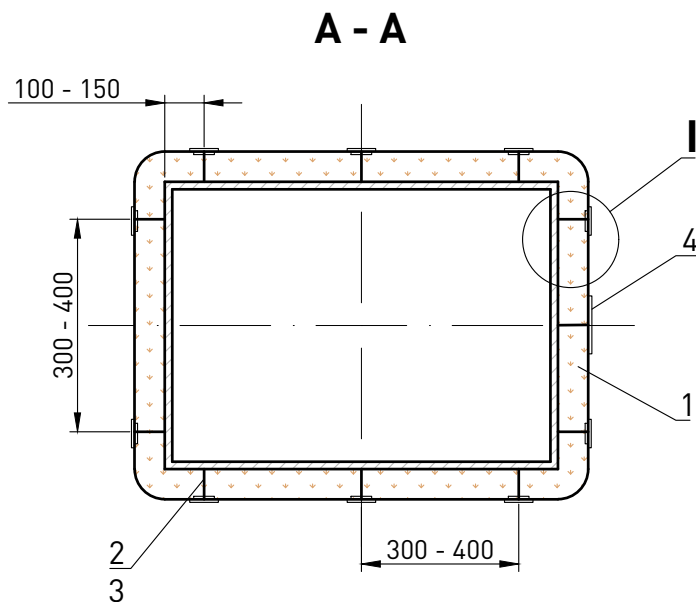
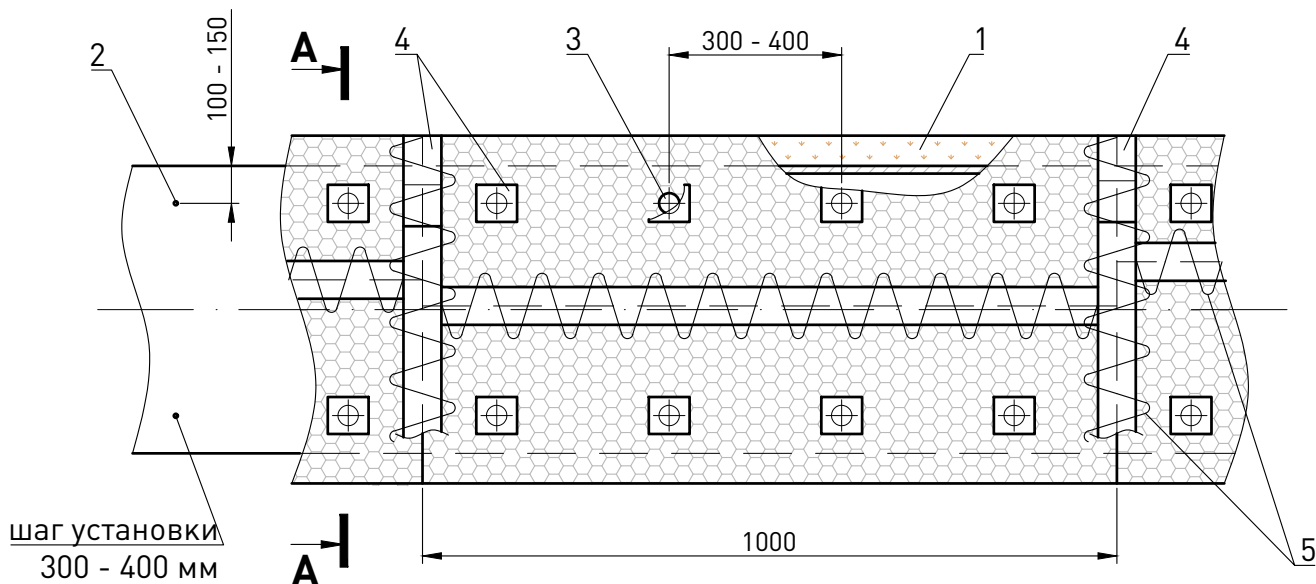
A - A

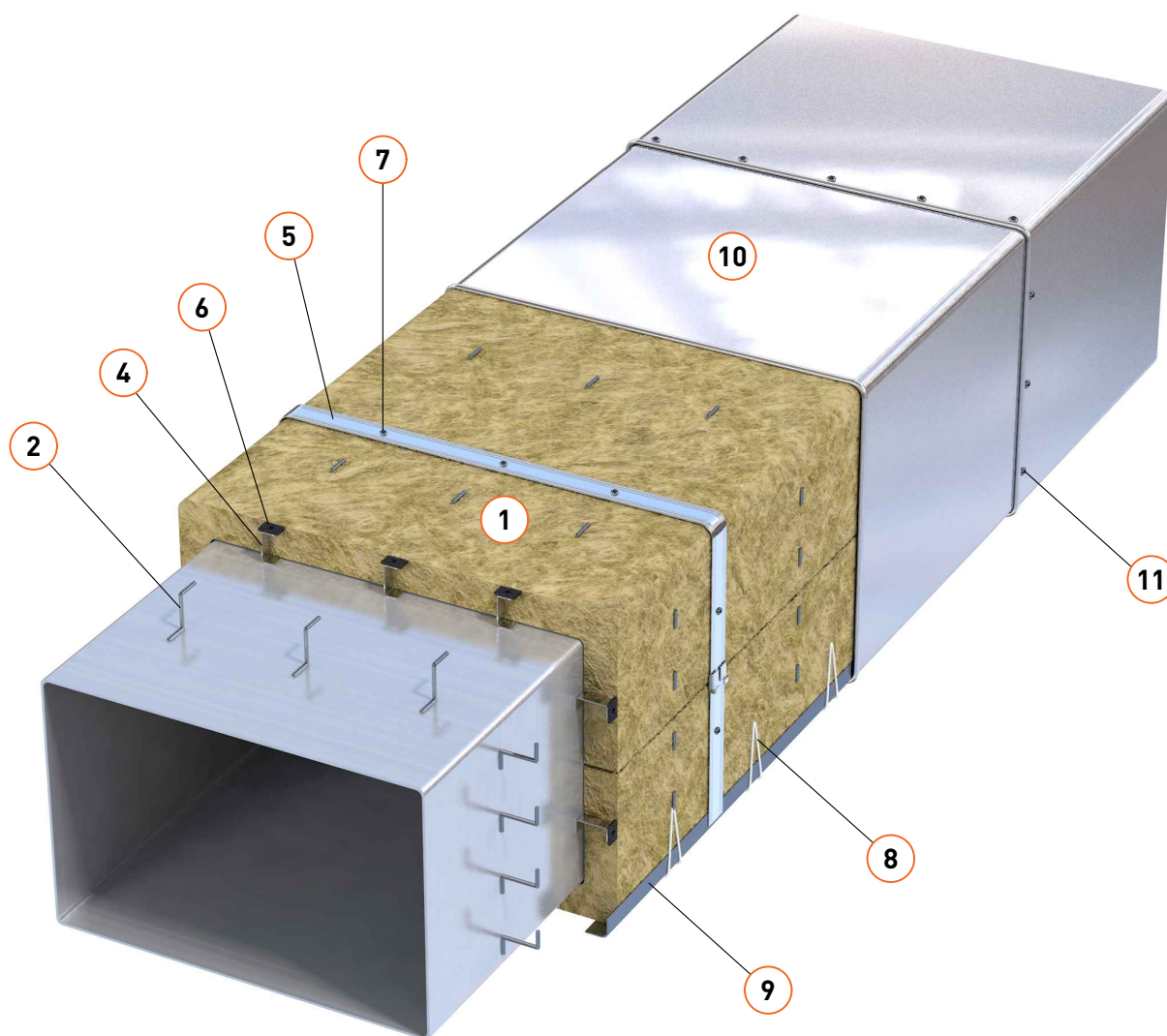




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

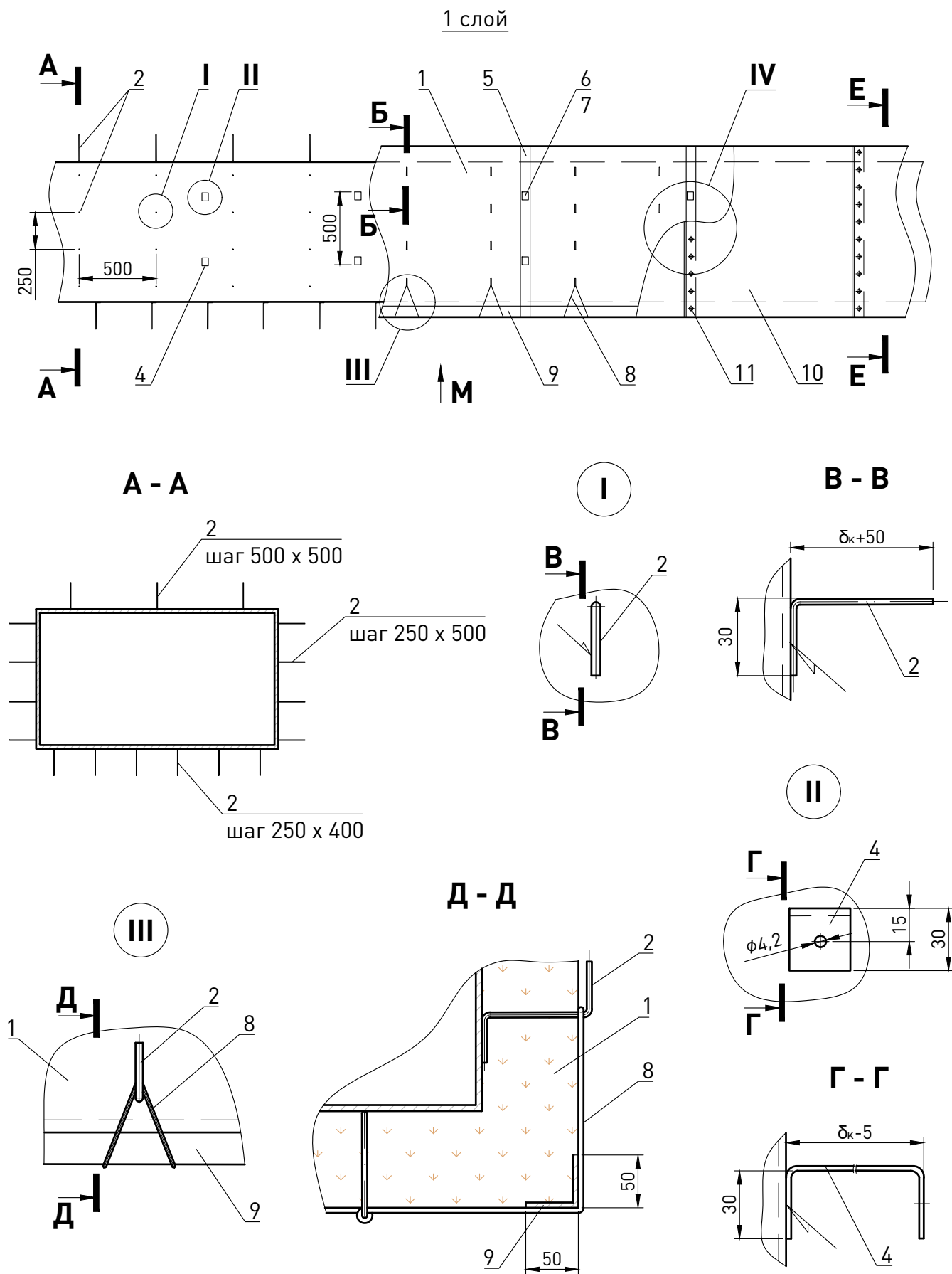
1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 Alu1
2	Штифт металлический приварной (не менее 9 шт/м ²)
3	Шайба прижимная
4	Лента самоклеящаяся алюминиевая
5	Проволока вязальная ϕ 0,9 - 1,5 мм (ГОСТ 3282-74)



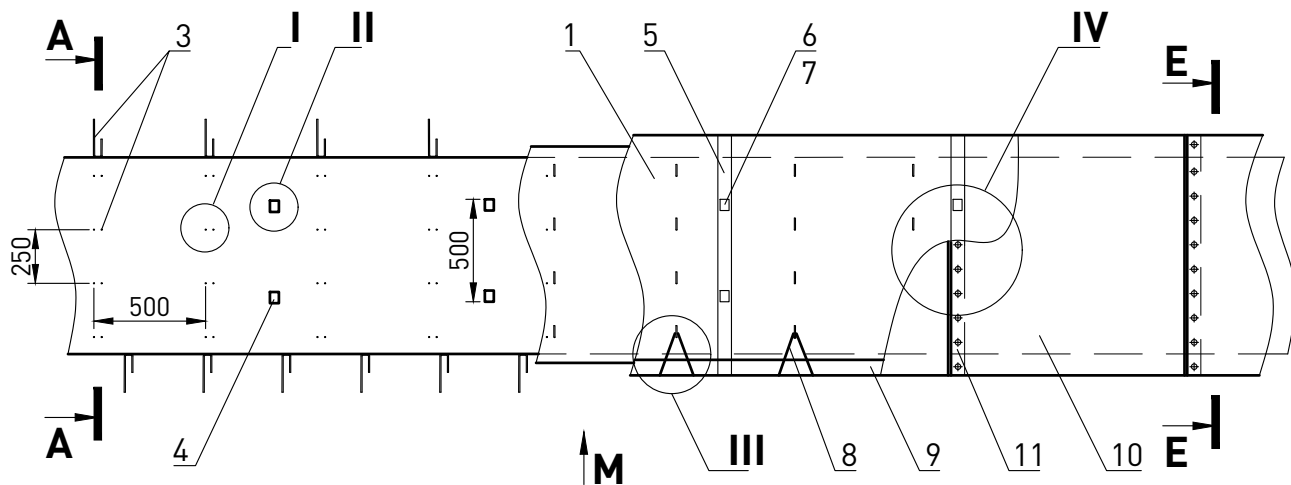


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

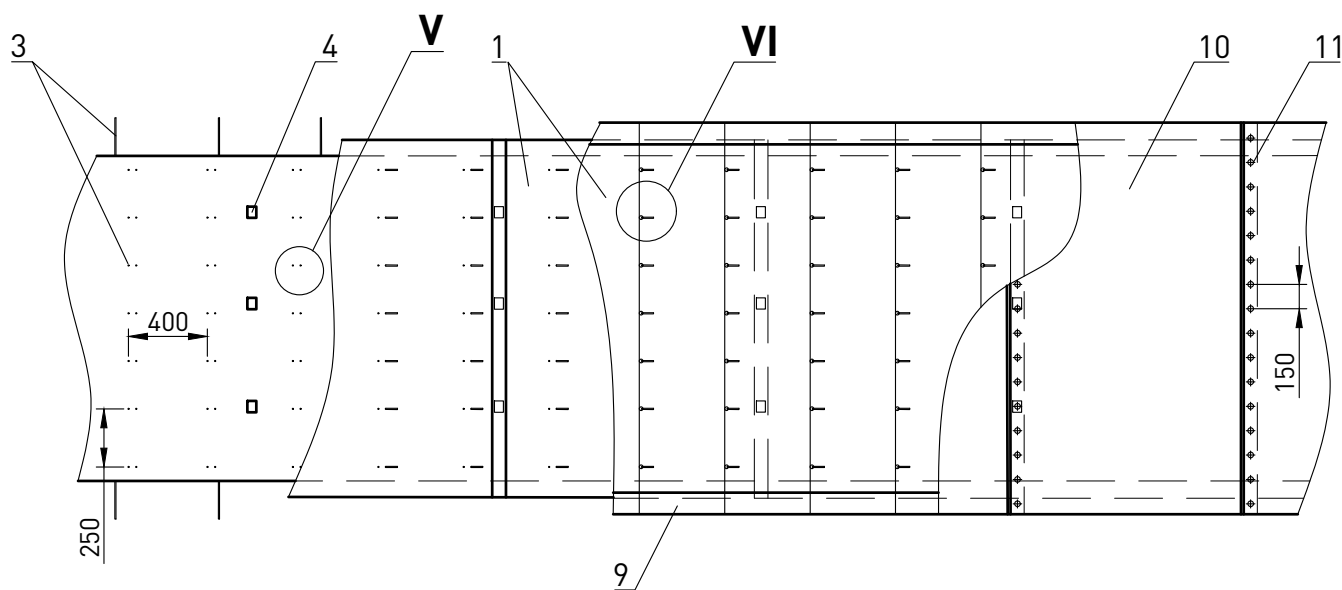
1	Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80 (Маты высокотемпературные ХОТPIPE WM-TR Combi)
2	Штырь одинарный (ГОСТ 17314-81)
3	Штырь двойной (ГОСТ 17314-81) - при изоляции в 2 слоя
4	Скоба опорная
5	Планка шириной 80 мм (Лист АД1.Н-0,8 ГОСТ 21631-76)
6	Подкладка (Картон гибкий огнеупорный волокнистый толщ. 7 мм)
7	Заклепка 4x16-00 (ГОСТ 10299-80)
8	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
9	Уголок (Лист АД1.Н-0,8 ГОСТ 21631-76)
10	Покрытие защитное металлическое
11	Винт 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80) / Заклепка



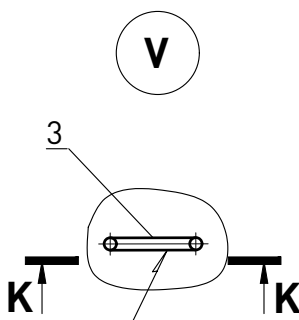
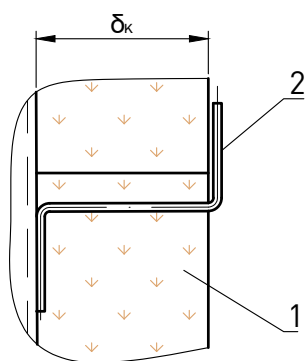
2 слоя



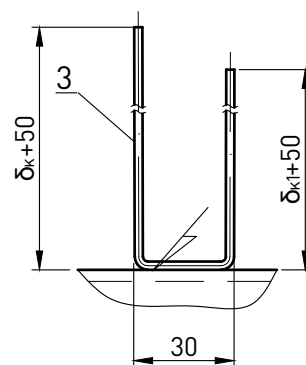
Вид М

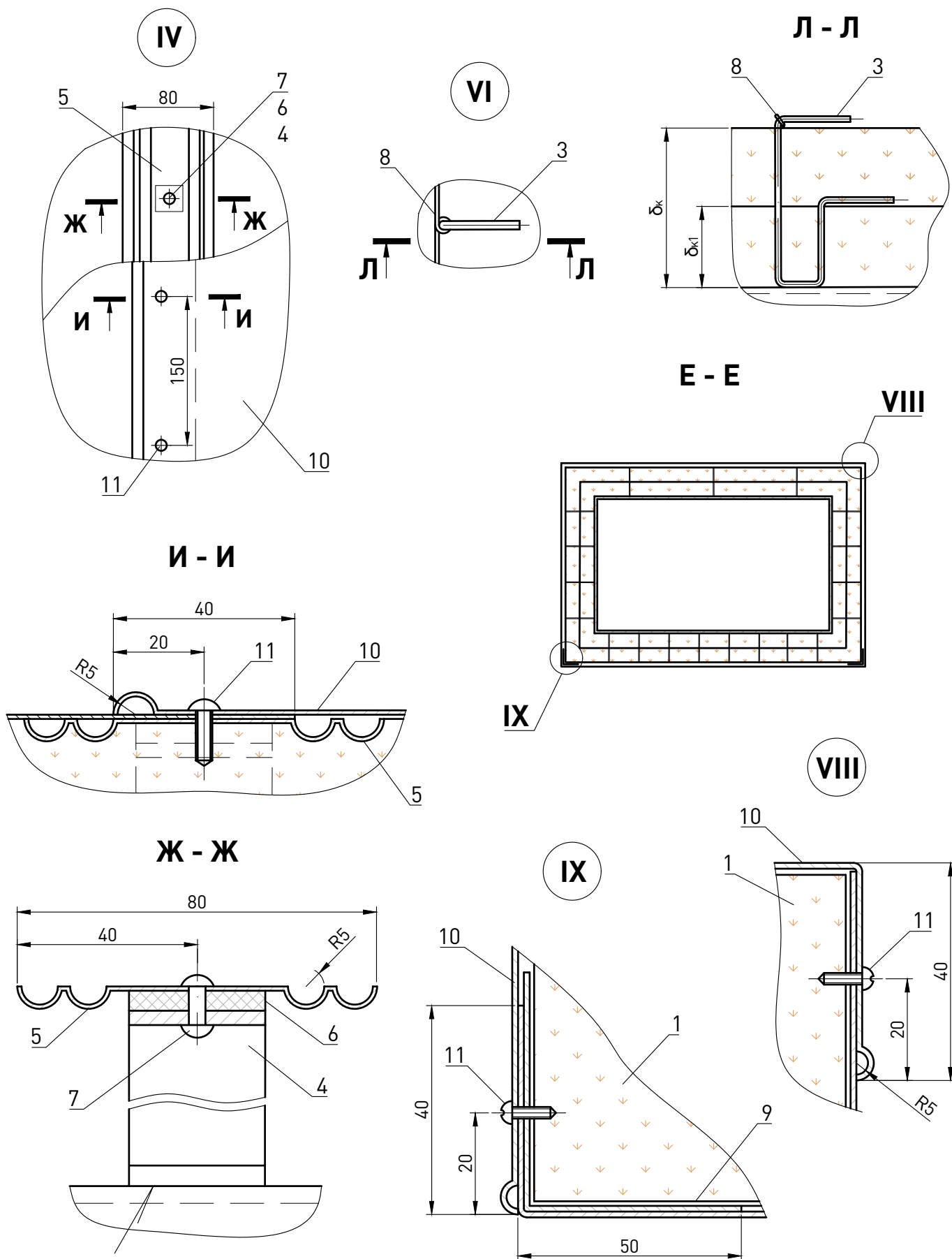


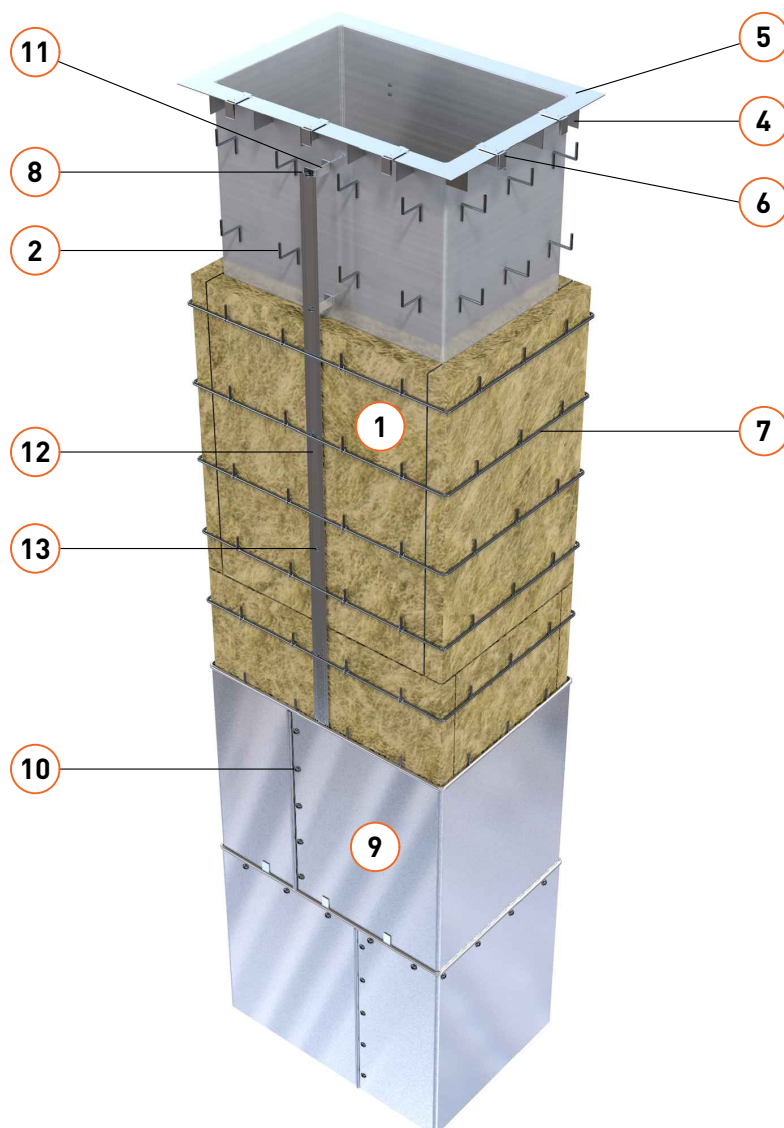
Б - Б



К - К

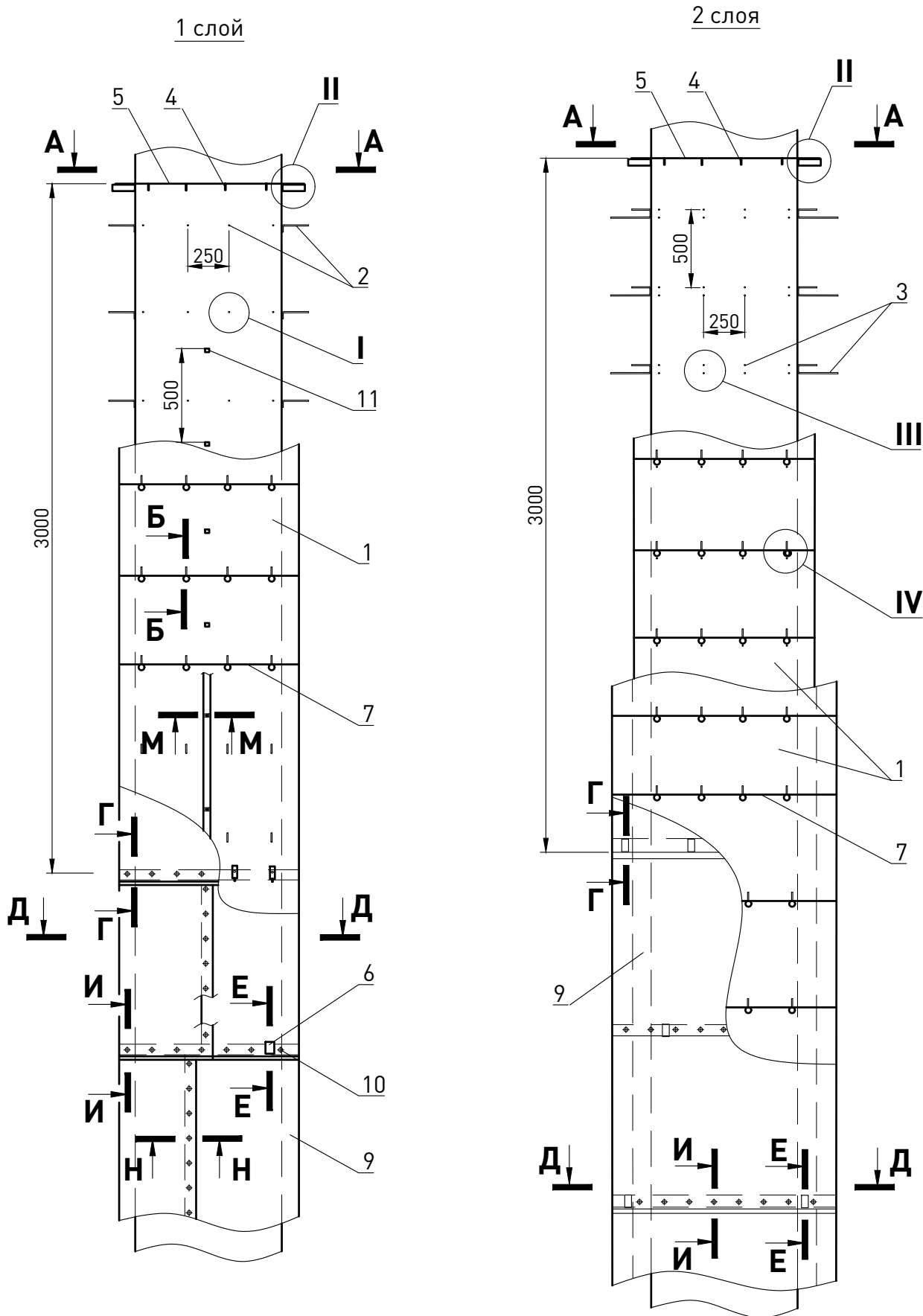






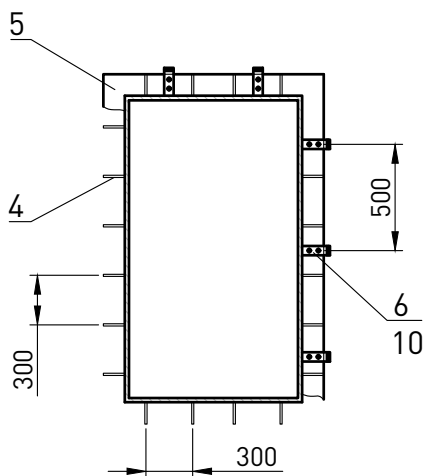
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты высокотемпературные ХОТРИПЕ WM-TR Combi / Маты прошивные ХОТРИПЕ WM-TR
2	Штырь одинарный (ГОСТ 17314-81)
3	Штырь двойной (ГОСТ 17314-81) - при изоляции в 2 слоя
4	Ребро (Лента 3х30 Ст.3 ГОСТ 6009-74)
5	Диафрагма (Лист АД1.Н-0,8 ГОСТ 21631-76)
6	Кляммер (Лист АД1.Н-0,8 ГОСТ 21631-76)
7	Струна (Проволока 2-0-С ГОСТ 3282-74)
8	Подкладка (Картон гибкий огнеупорный волокнистый толщ. 7 мм)
9	Покрытие защитное металлическое
10	Винт 4х12.04.019 (ГОСТ 10621-80) / Заклепка
11	Скоба опорная (Лента 3х30 Ст.3 ГОСТ 6009-74)
12	Планка шириной 80 мм (Лист АД1.Н-0,8 ГОСТ 21631-76)
13	Заклепка 4х16-00 (ГОСТ 10299-80)

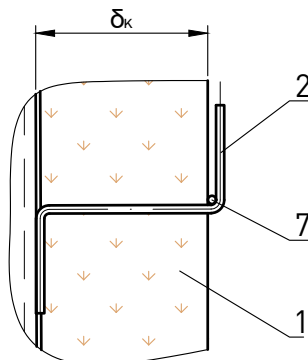


ИЗОЛЯЦИЯ ГАЗОХОДОВ

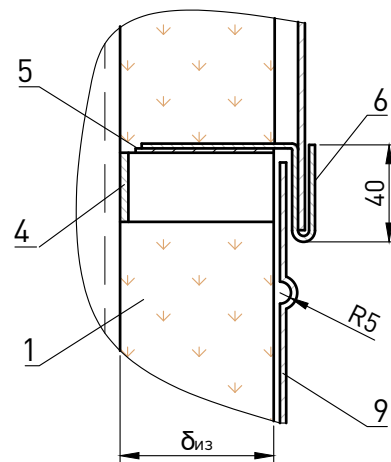
А - А



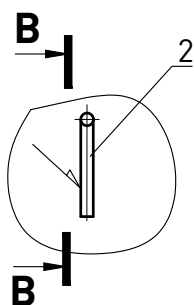
Б - Б



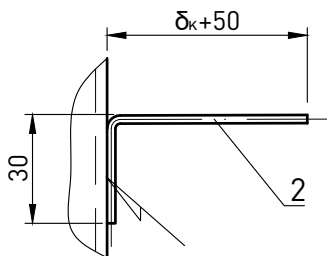
Г - Г



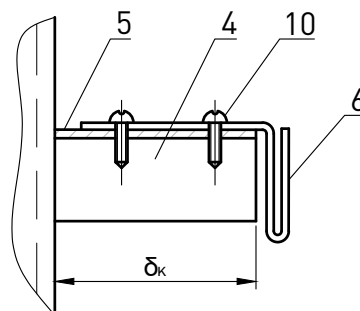
I



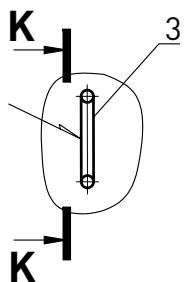
В - В



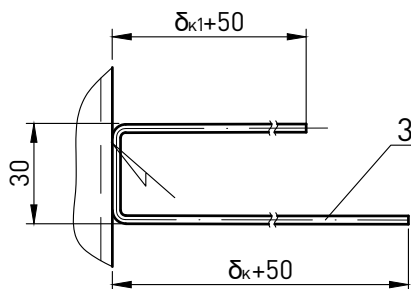
II



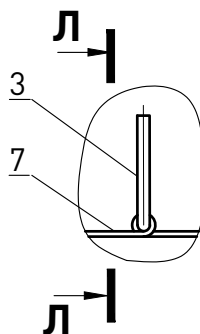
III



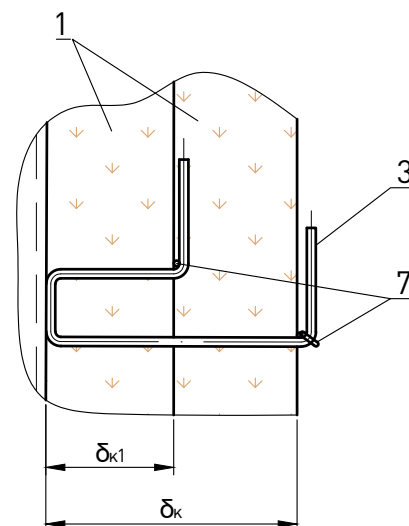
К - К

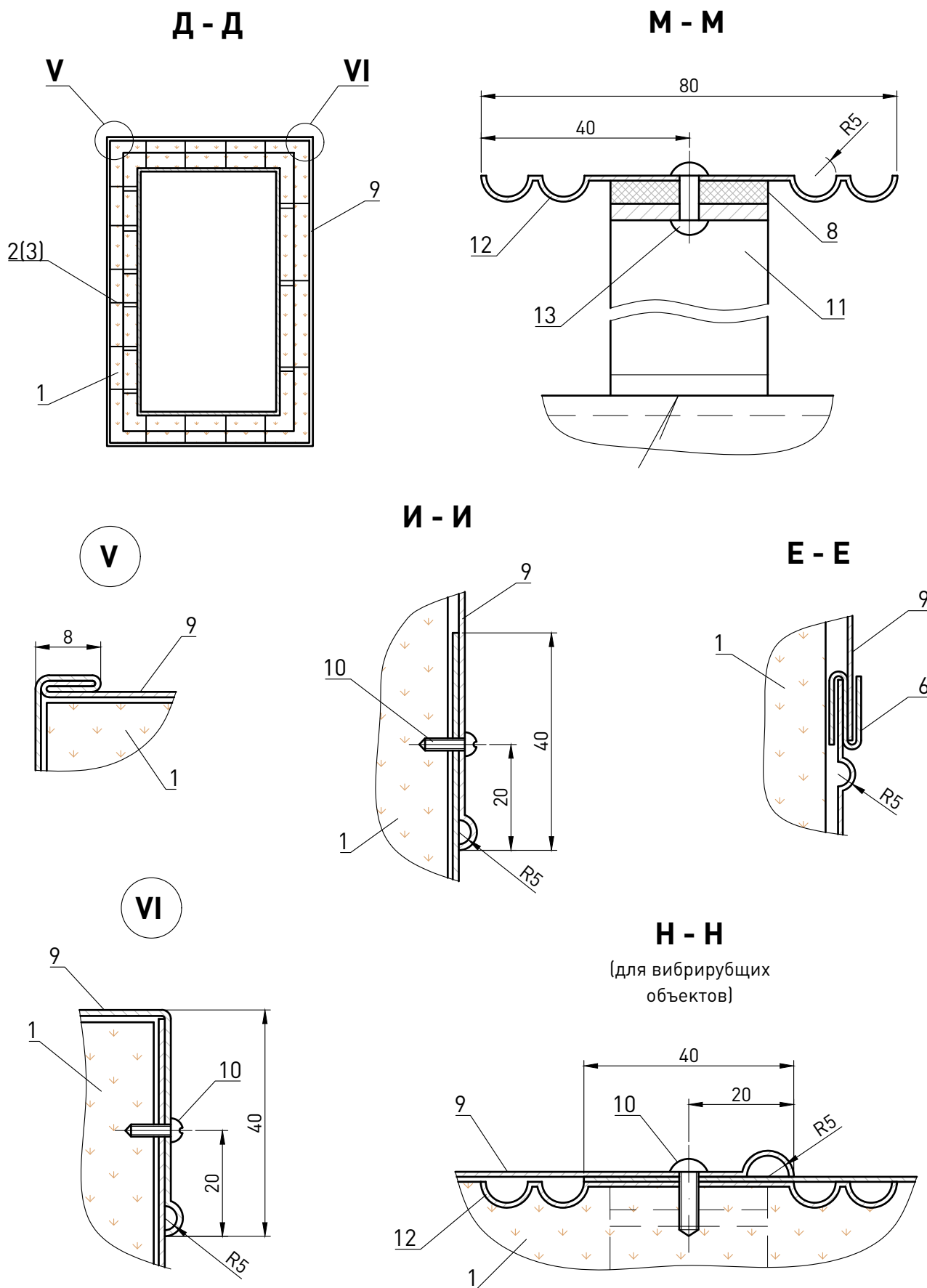


IV

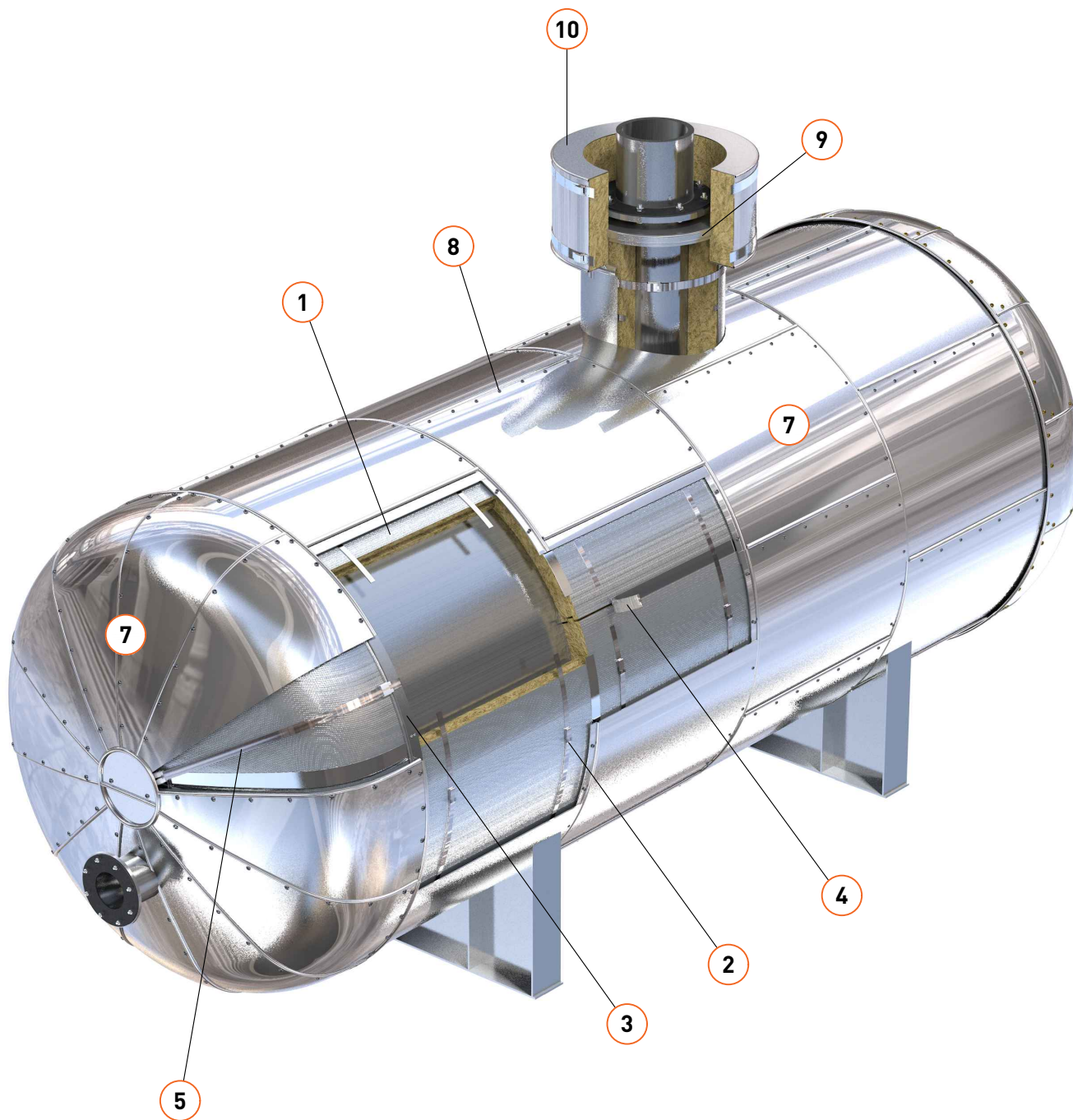


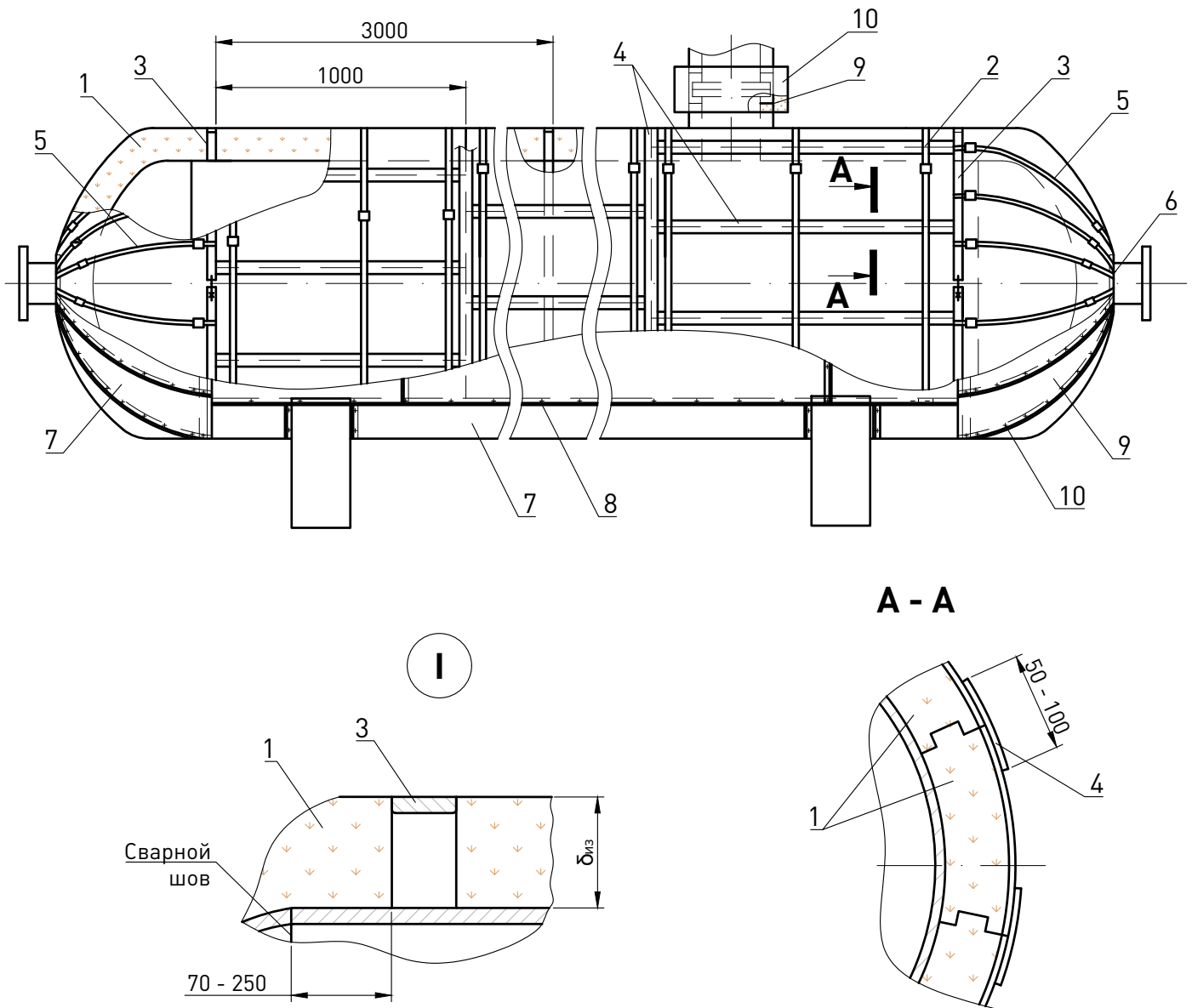
Л - Л





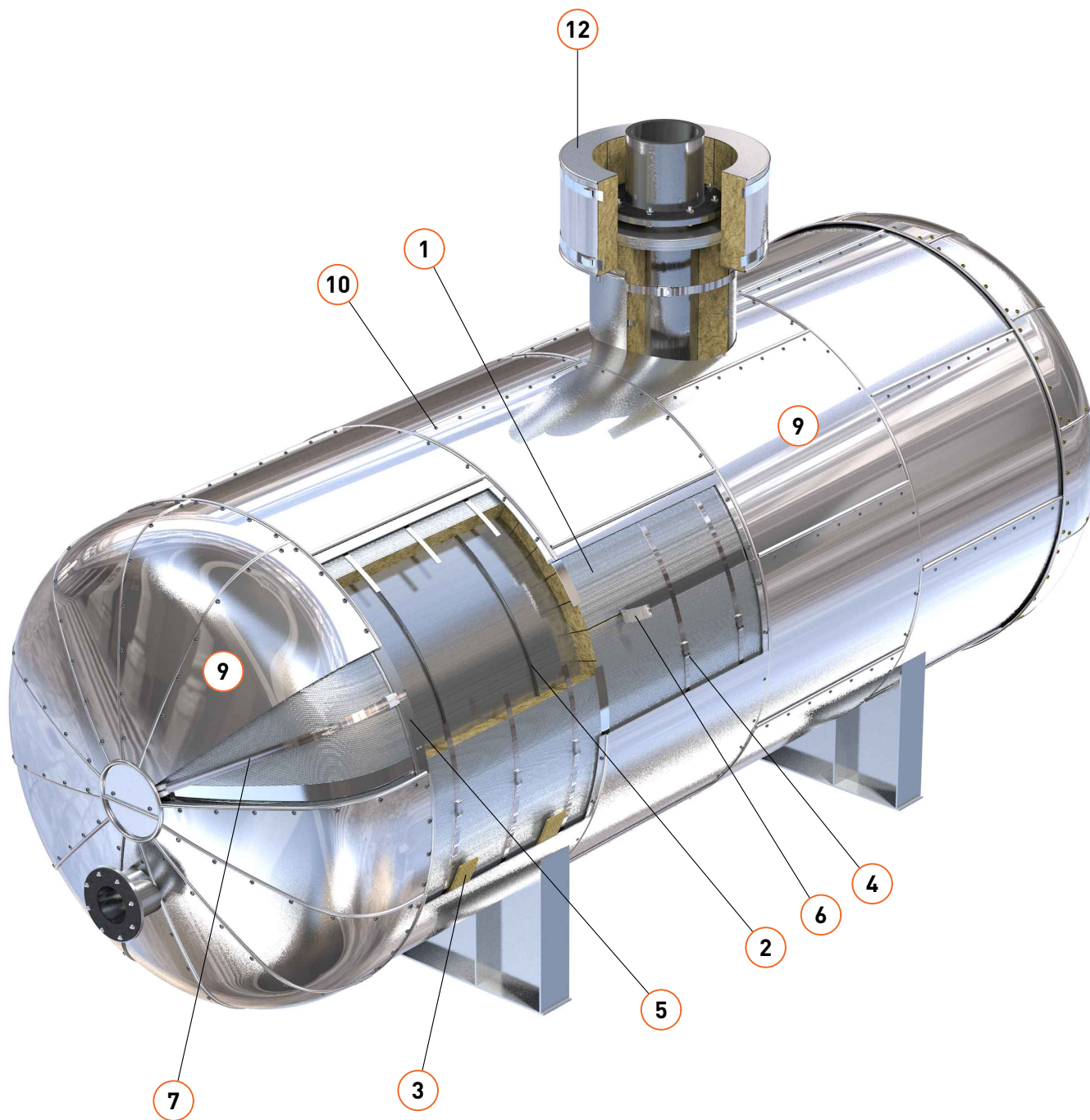
ИЗОЛЯЦИЯ ГАЗОХОДОВ

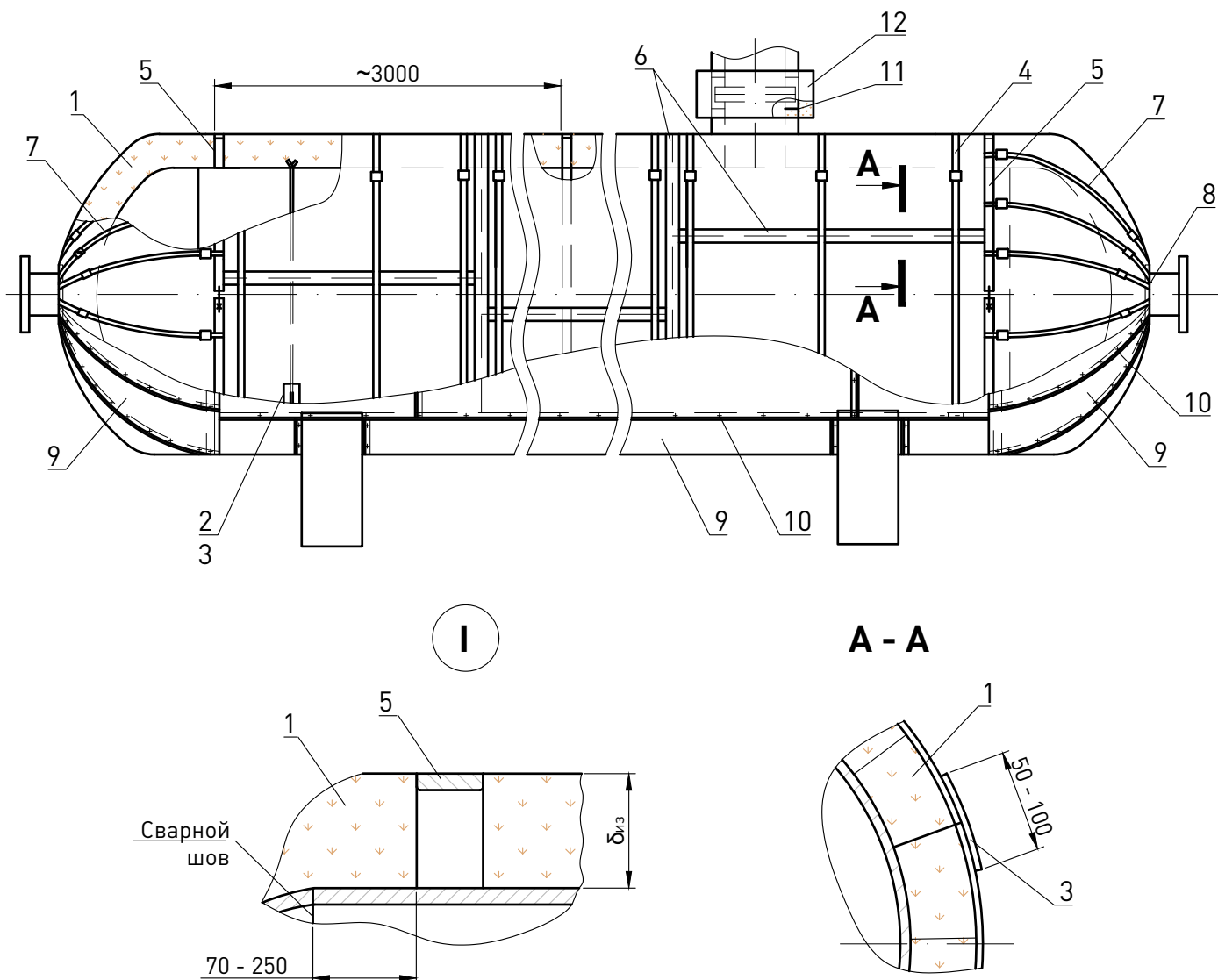




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Цилиндры кашированные ХОТPIPE SP-100 (120) Alu (Alu1, Outside)
2	Бандаж с пряжкой
3	Элемент опорного кольца
4	Лента самоклеящаяся алюминиевая
5	Бандаж с двумя пряжками
6	Кольцо (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
7	Покрытие защитное металлическое
8	Винт 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
9	Отделка торца изоляции
10	Съемная изоляция фланцевого соединения

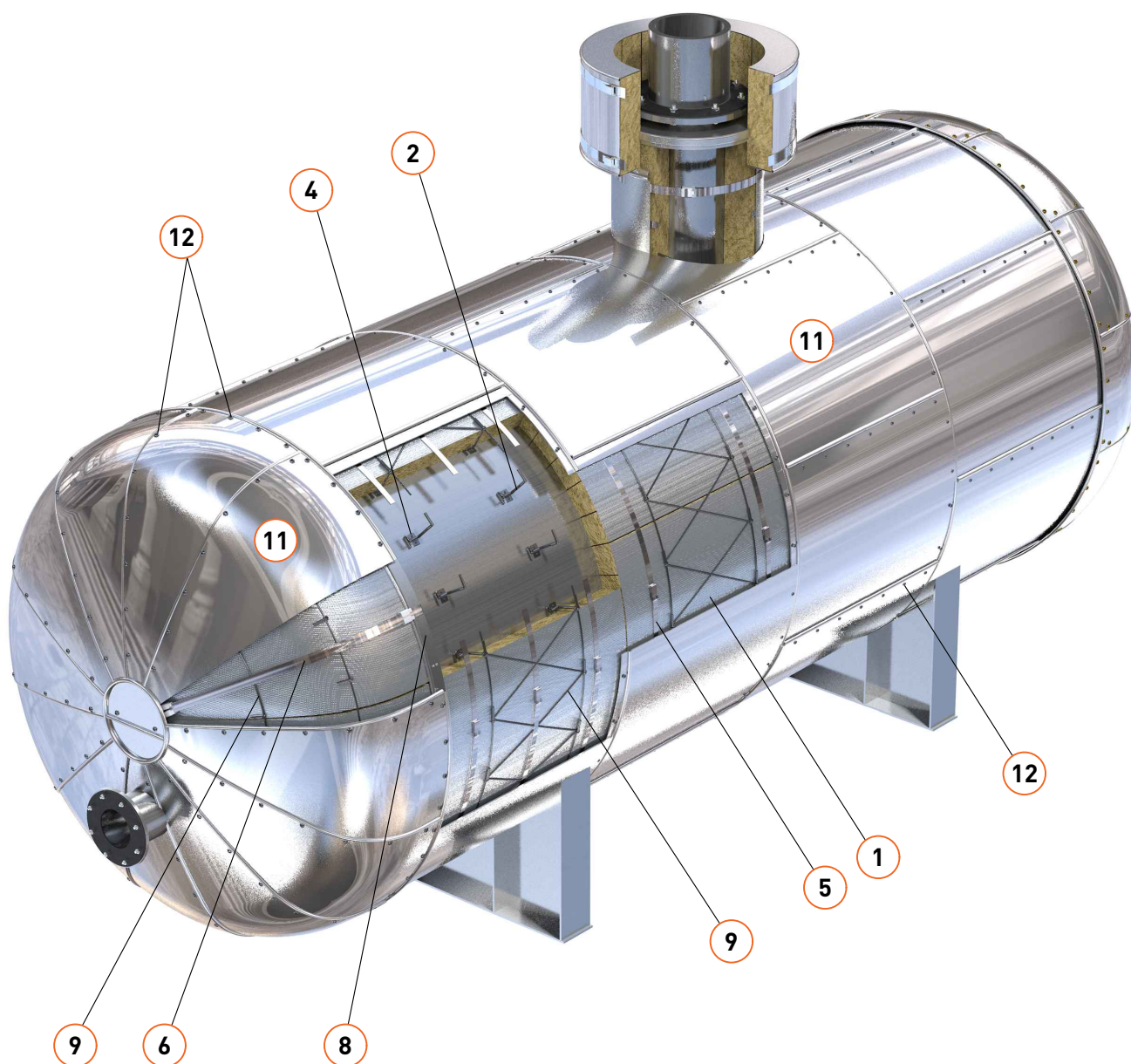


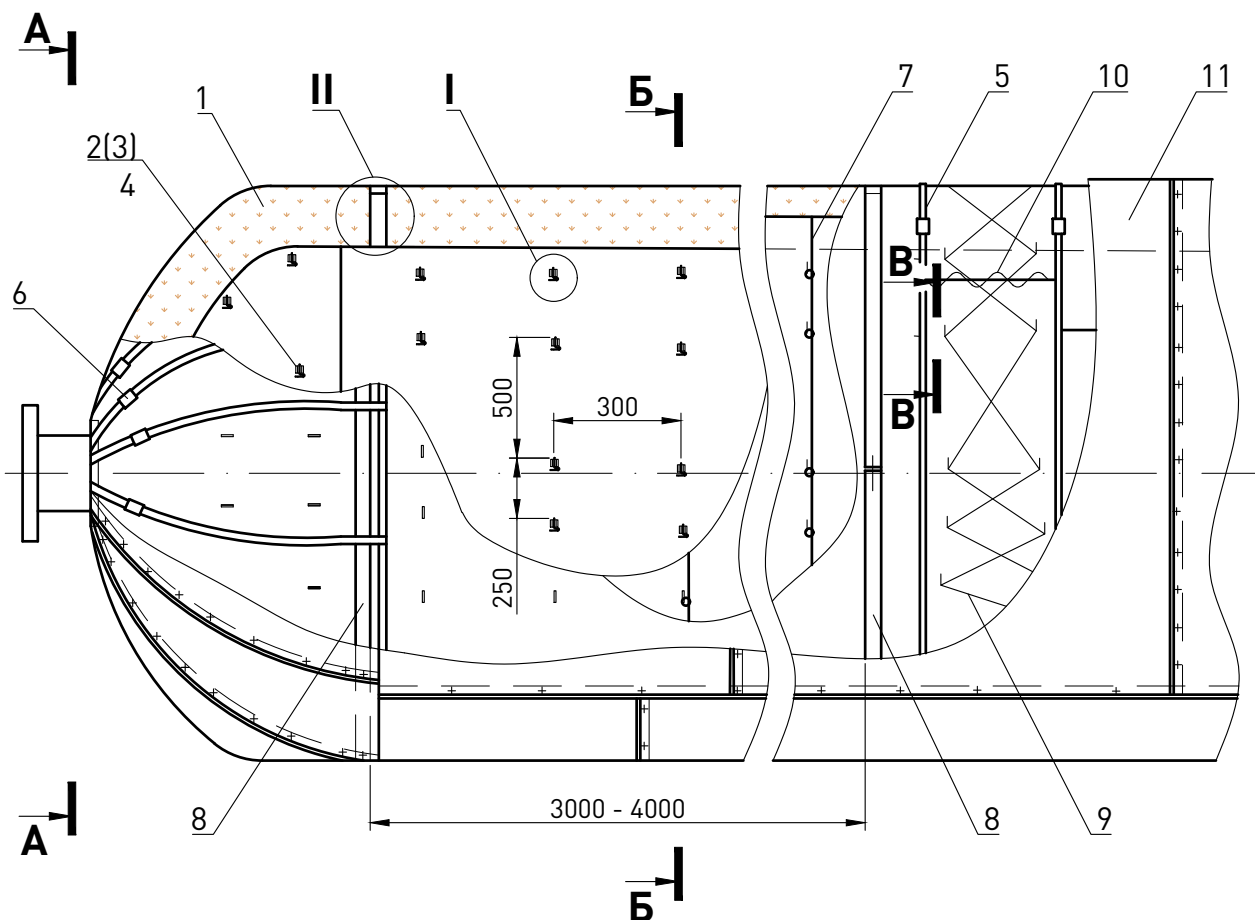


АППАРАТЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu (Outside)
2	Подвеска (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Подкладка из стеклопластика
4	Бандаж с пряжкой
5	Элемент опорного кольца
6	Лента самоклеящаяся алюминиевая
7	Бандаж с двумя пряжками
8	Кольцо (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
9	Покрытие защитное металлическое
10	Винт 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
11	Отделка торца изоляции
12	Съемная изоляция фланцевого соединения

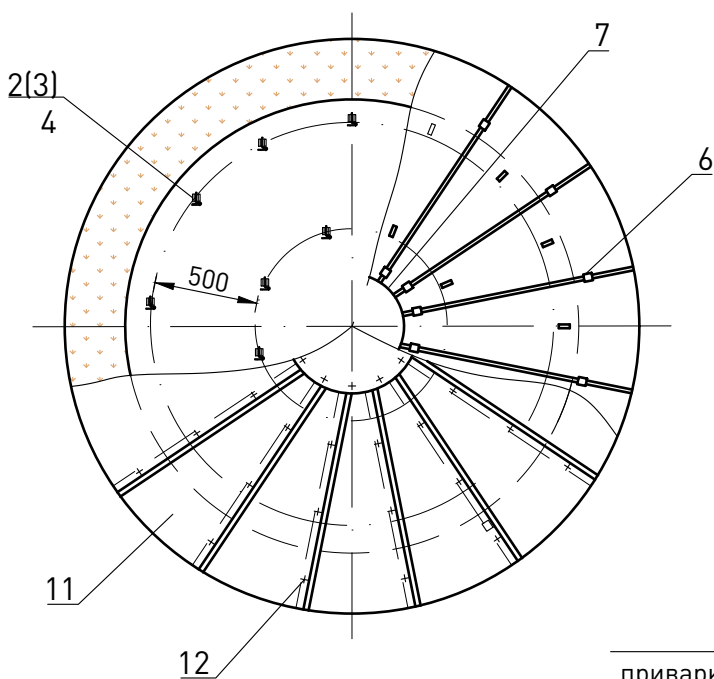




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

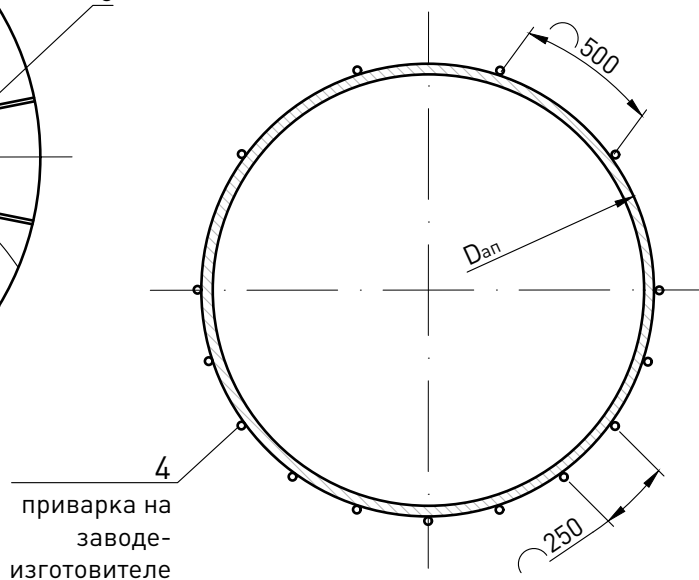
1	Маты ламельные ХОТРИПЕ LM 50 Alu (Outside), Маты прошивные ХОТРИПЕ WM-TR 80, Маты высокотемпературные ХОТРИПЕ WM-TR Combi, Маты МП-100 ХОТРИПЕ
2	Штырь одинарный (ГОСТ 17314-81)
3	Штырь двойной (ГОСТ 17314-81) - при двухслойной изоляции
4	Скоба / втулка приварная (ГОСТ 17314-81)
5	Бандаж с пряжкой
6	Бандаж с двумя пряжками
7	Кольцо (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
8	Элемент опорного кольца
9	Стяжка (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
10	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) - для матов в обкладке сеткой
11	Покрытие защитное металлическое
12	Винт 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)

A - A

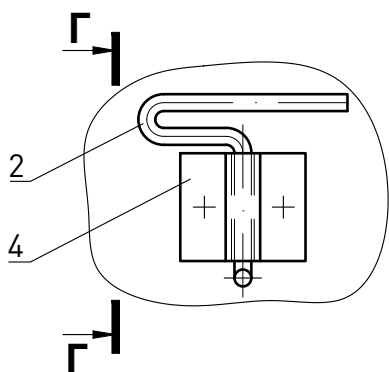


Б - Б

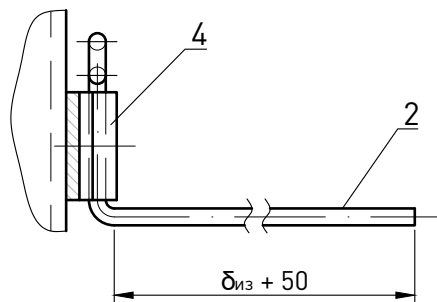
изоляция условно не показана



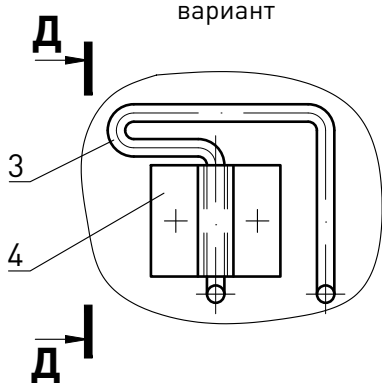
I



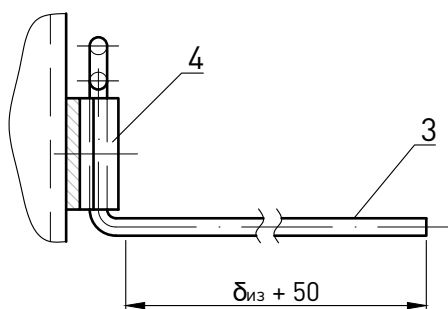
Г - Г



I
вариант

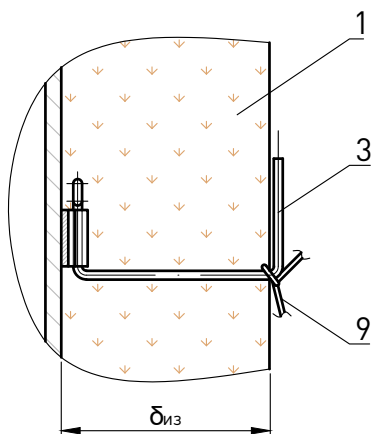


Д - Д



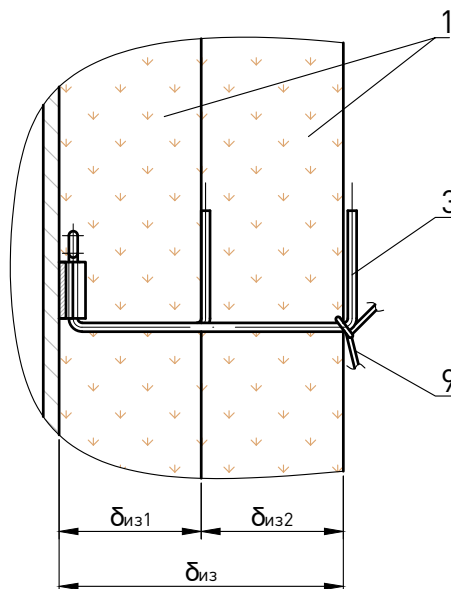
В - В

при изоляции в 1 слой



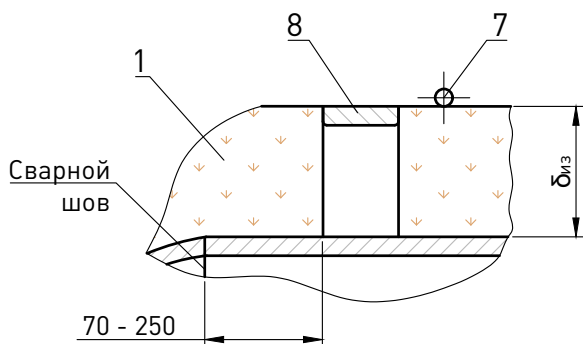
В - В

при изоляции в 2 слоя



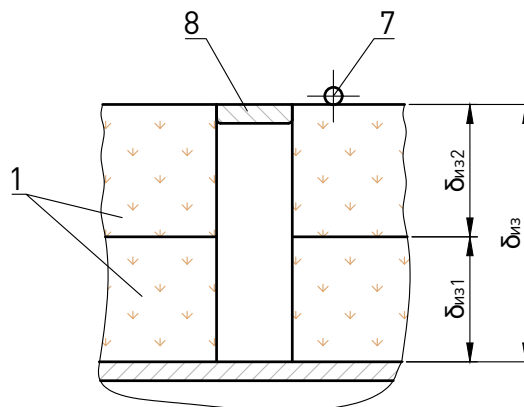
II

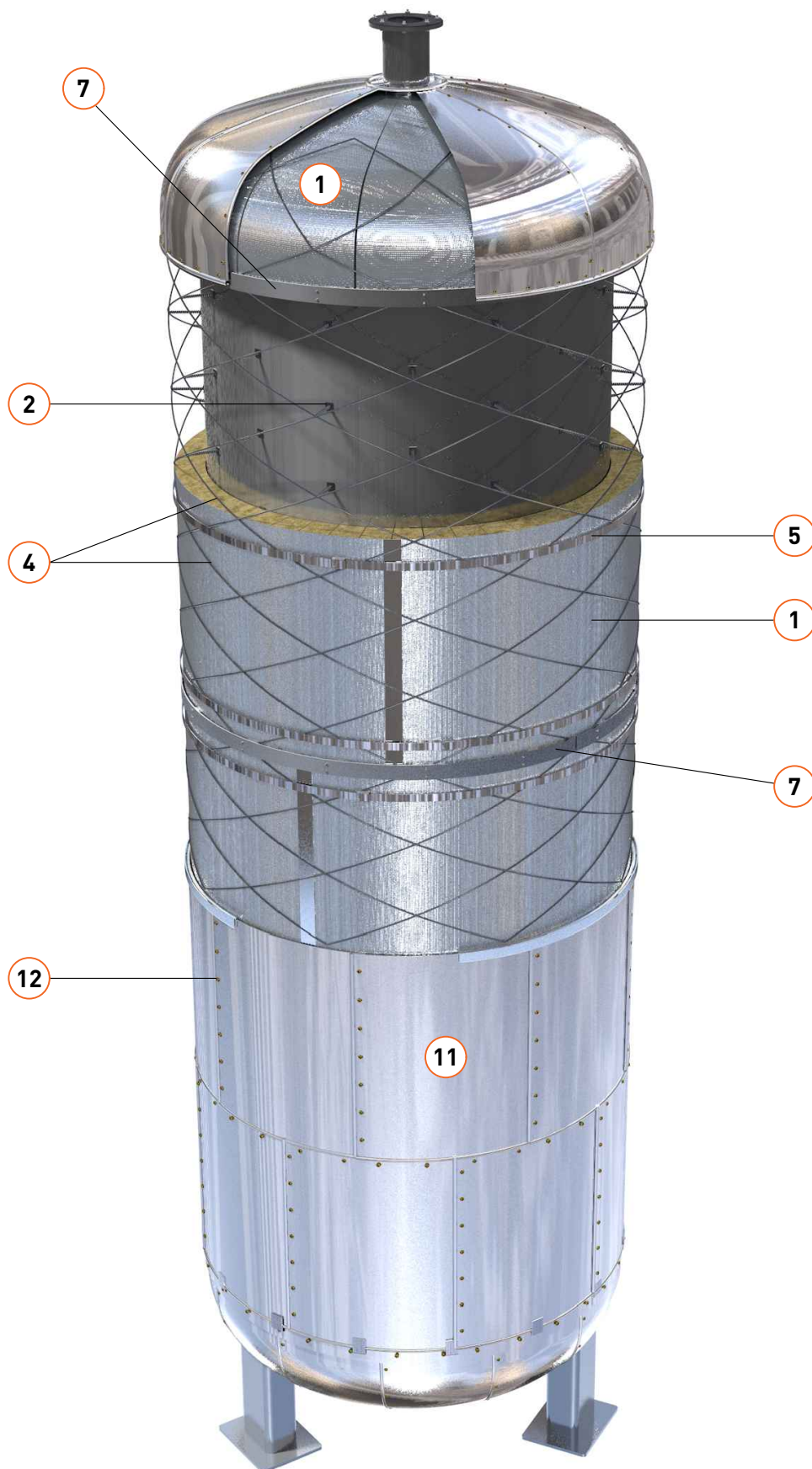
при изоляции в 1 слой

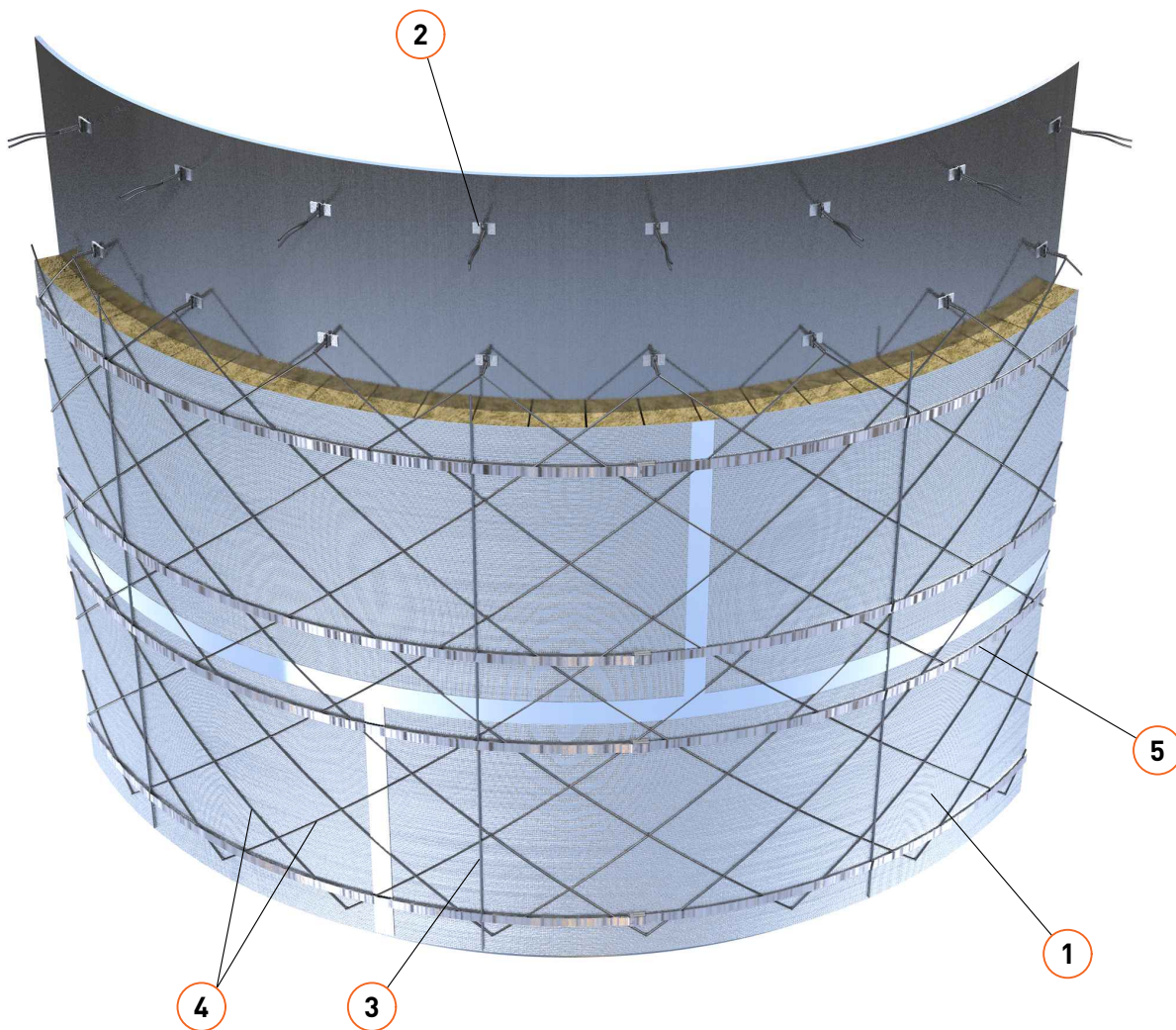


II

при изоляции в 2 слоя

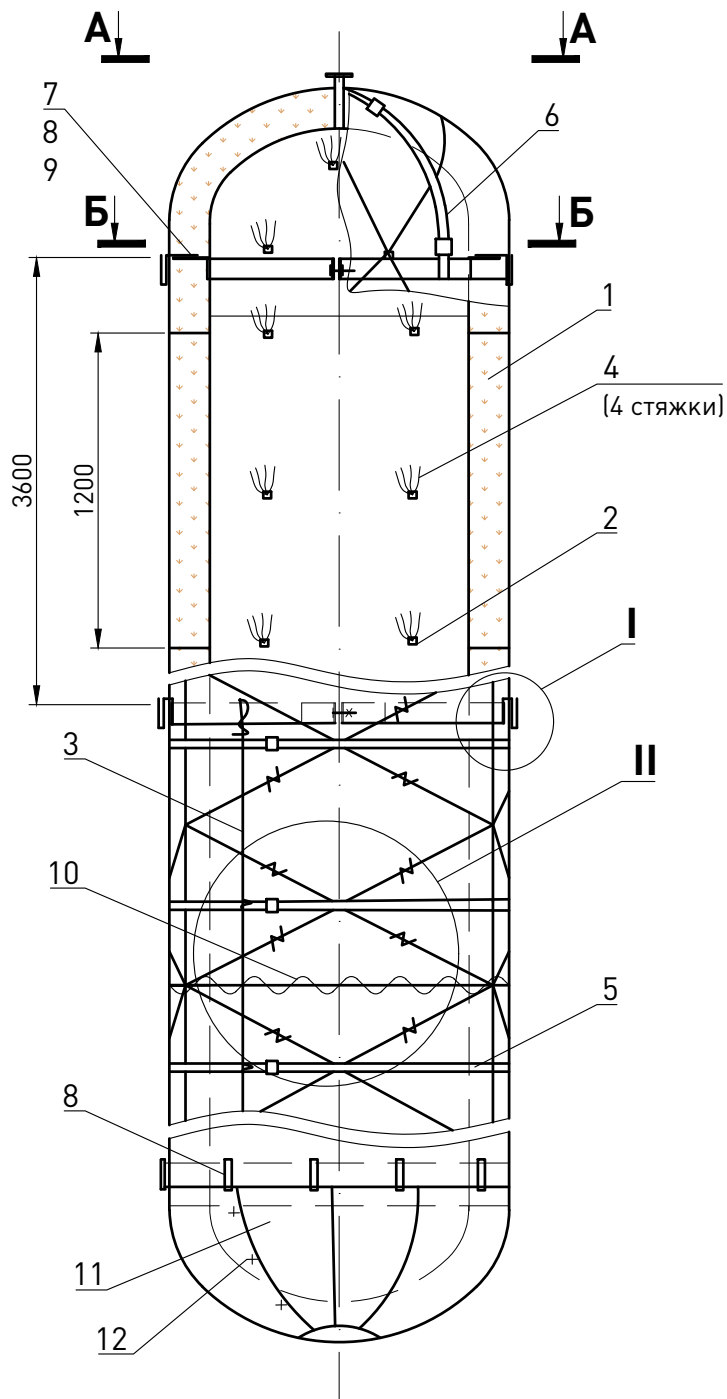




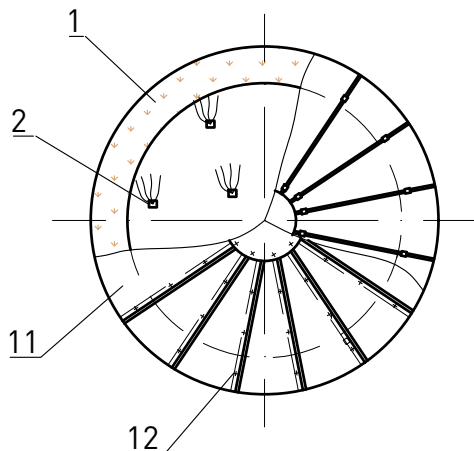


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

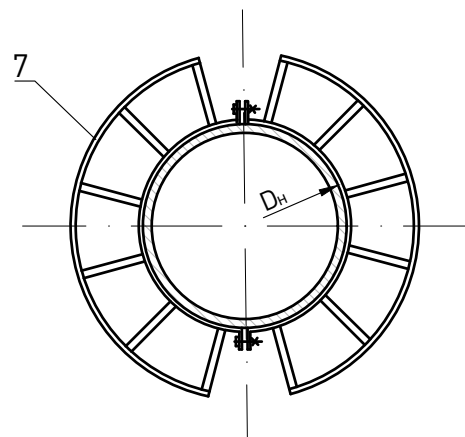
1	Маты ламельные ХОТРИПЕ LM 50 Alu (Outside), Маты прошивные ХОТРИПЕ WM-TR 80, Маты высокотемпературные ХОТРИПЕ WM-TR Combi, Маты МП-100 ХОТРИПЕ
2	Скоба / втулка (ГОСТ 17314-81)
3	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Стяжка (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
5	Бандаж с пряжкой
6	Бандаж с двумя пряжками
7	Элемент стяжного бандажа
8	Скоба навесная
9	Элемент диафрагмы
10	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) -для матов в обкладке сеткой
11	Покрытие защитное металлическое
12	Винт 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)



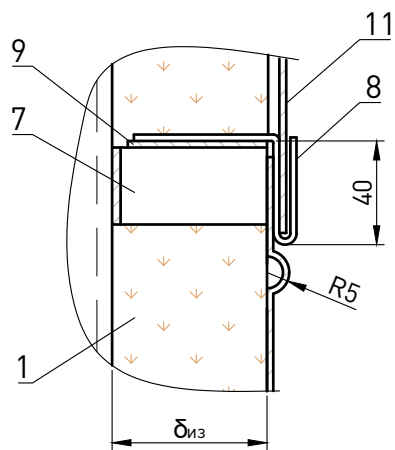
A - A

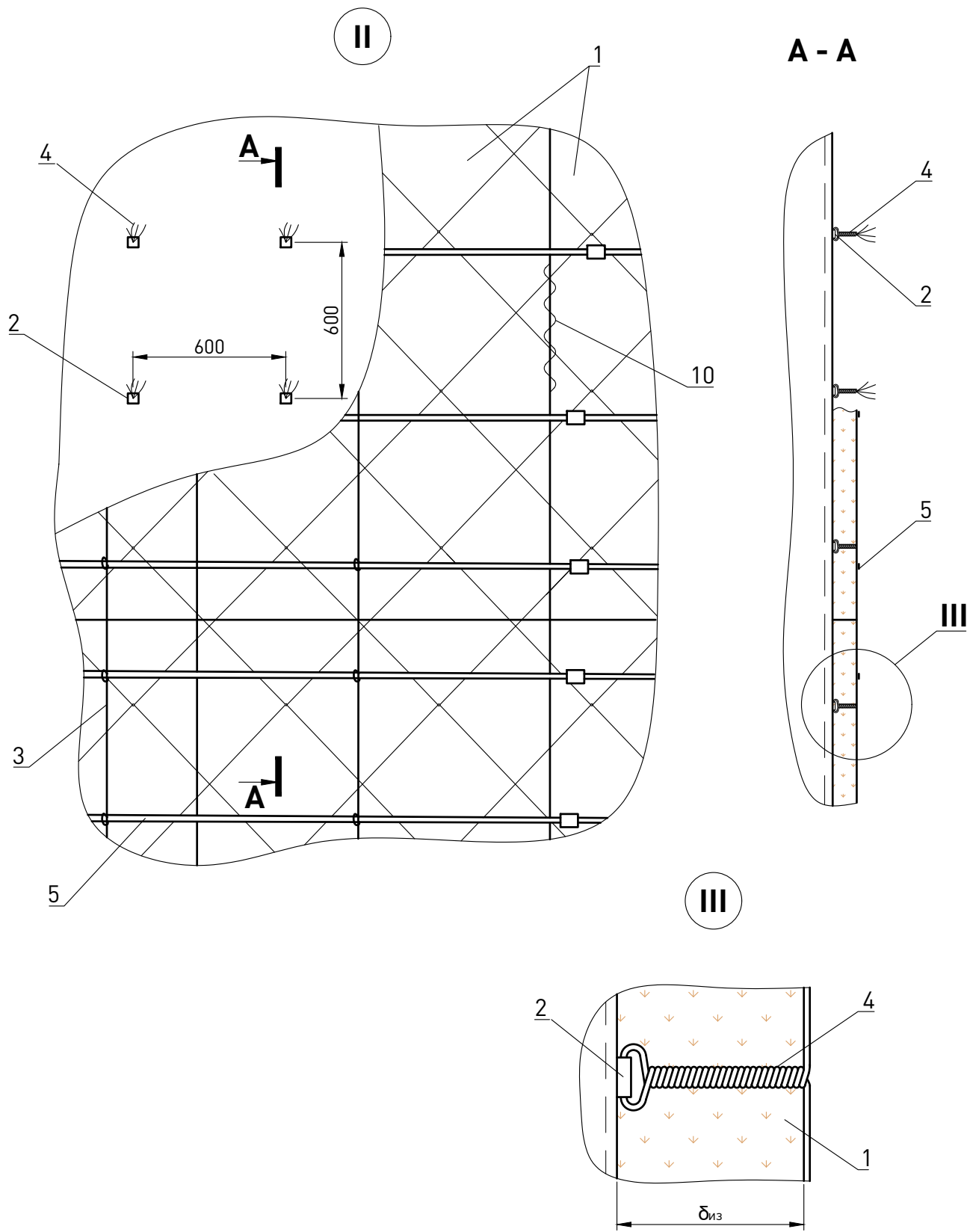


Б - Б

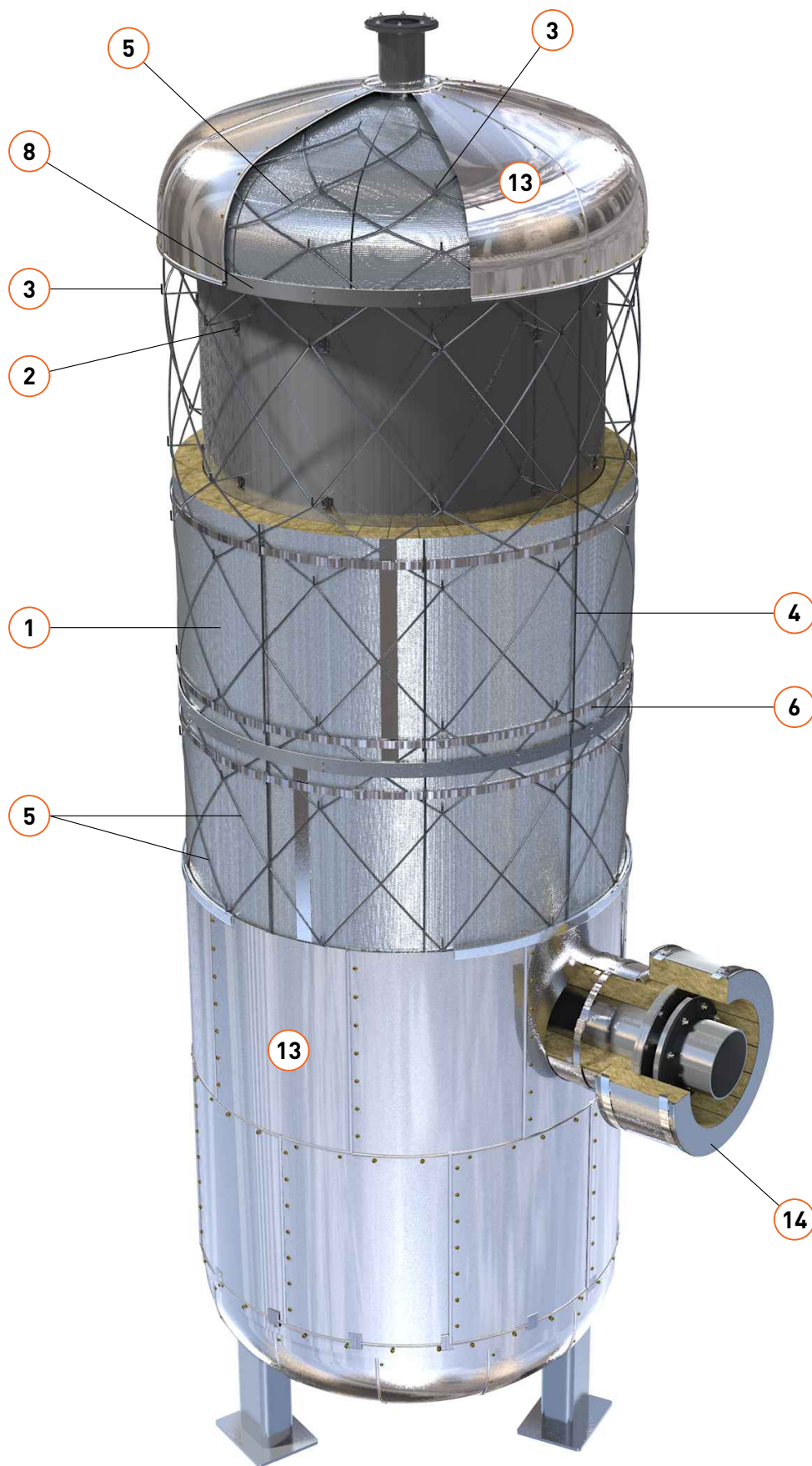


I

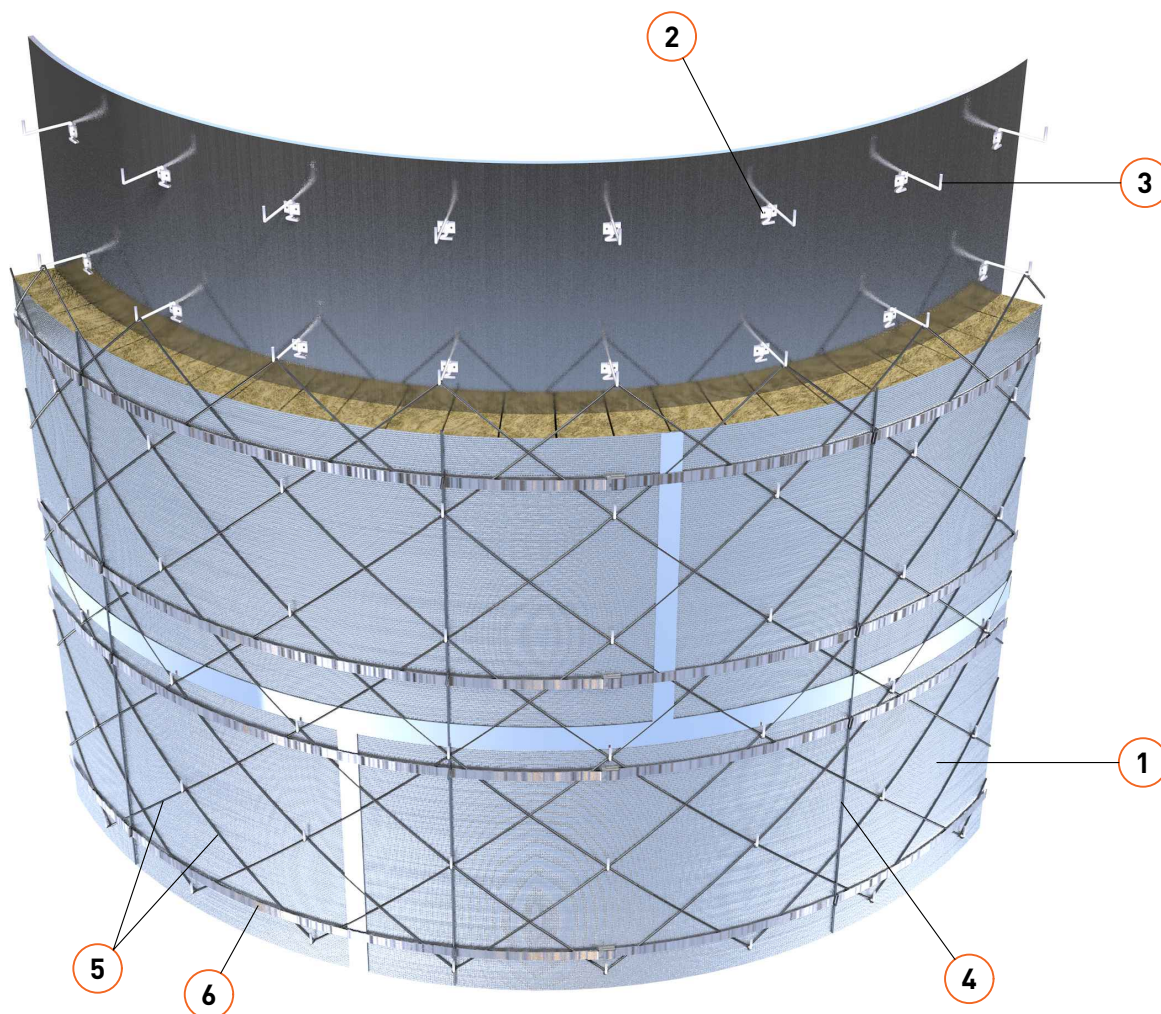




АППАРАТЫ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ



АППАРАТЫ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ

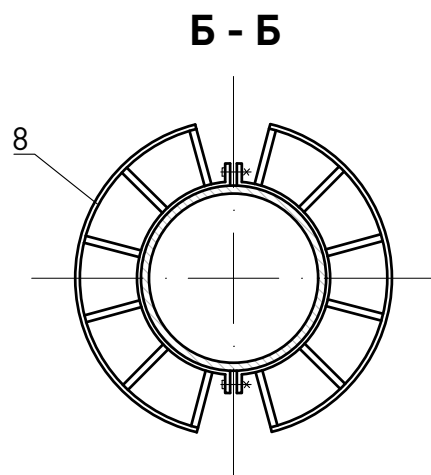
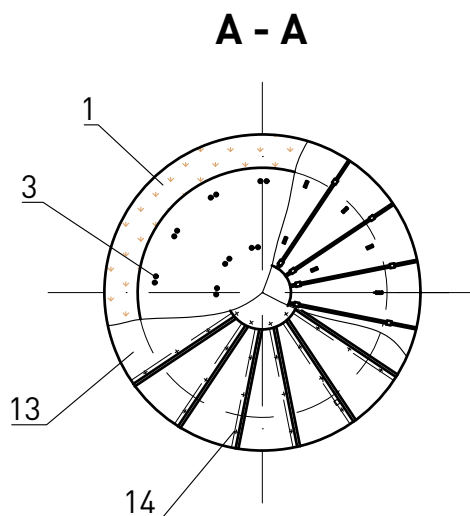
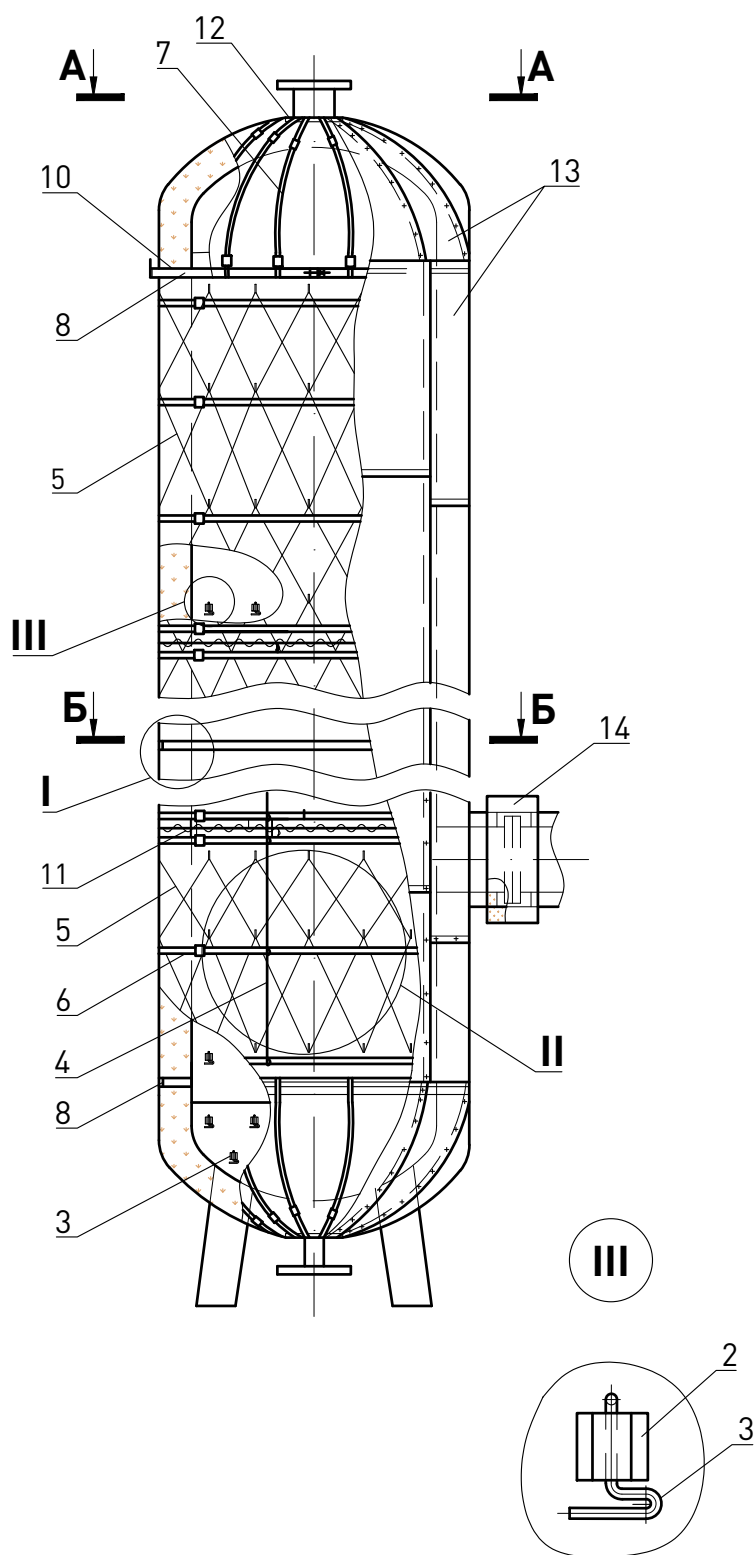


АППАРАТЫ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ

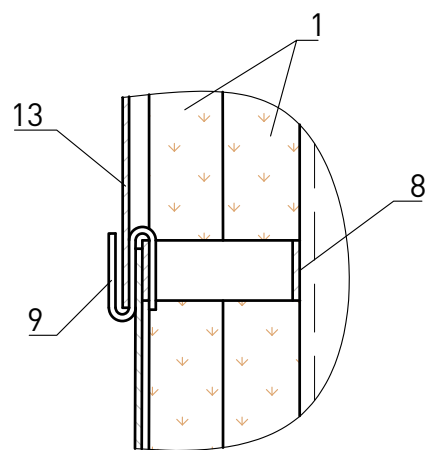
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu (Outside), Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80, Маты высокотемпературные ХОТPIPE WM-TR Combi, Маты МП-100 ХОТPIPE
2	Скоба / втулка (ГОСТ 17314-81)
3	Штырь (Проволока 5-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
5	Стяжка (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
6	Бандаж с пряжкой
7	Бандаж с двумя пряжками
8	Элемент стяжного бандажа
9	Скоба навесная
10	Элемент диафрагмы
11	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) - для матов в обкладке сеткой
12	Кольцо (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
13	Покрытие защитное металлическое
14	Съемная изоляция фланцевого соединения

Вариант 1. Крепление на штырях и стяжках (1 слой)



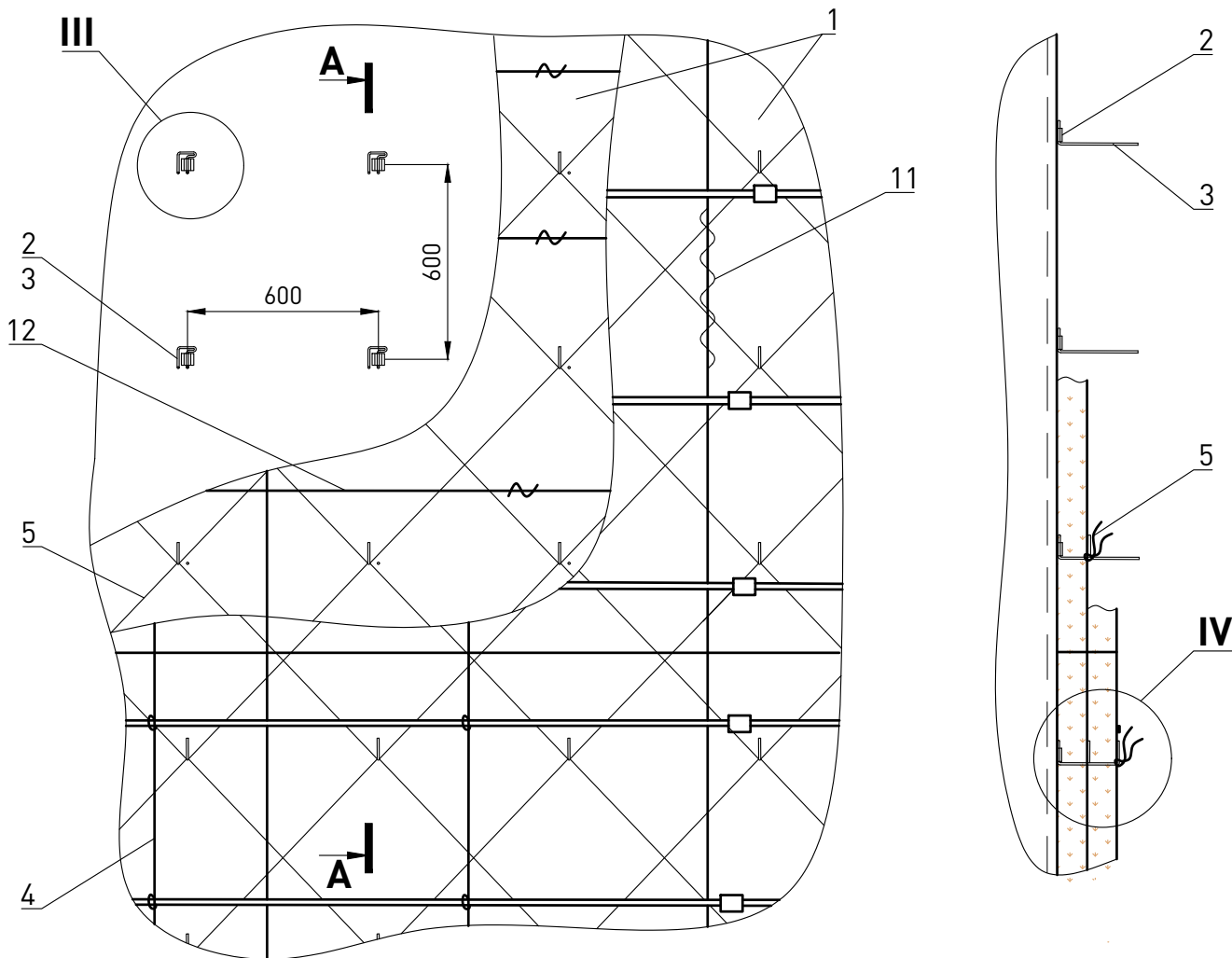
I



II

Вариант 2. Крепление на штырях и стяжках (2 слоя)

A - A

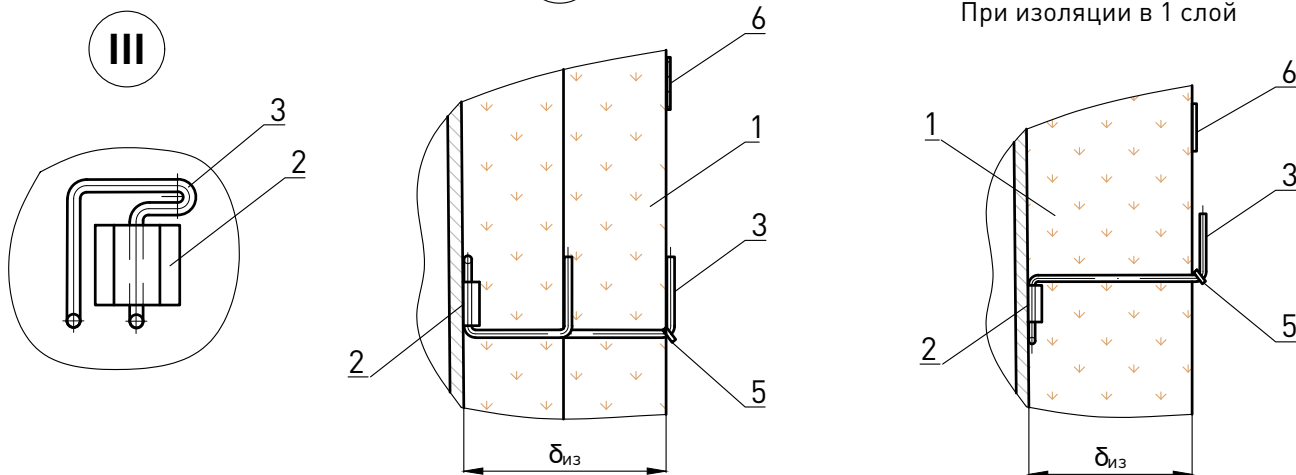


АППАРАТЫ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ

IV

IV

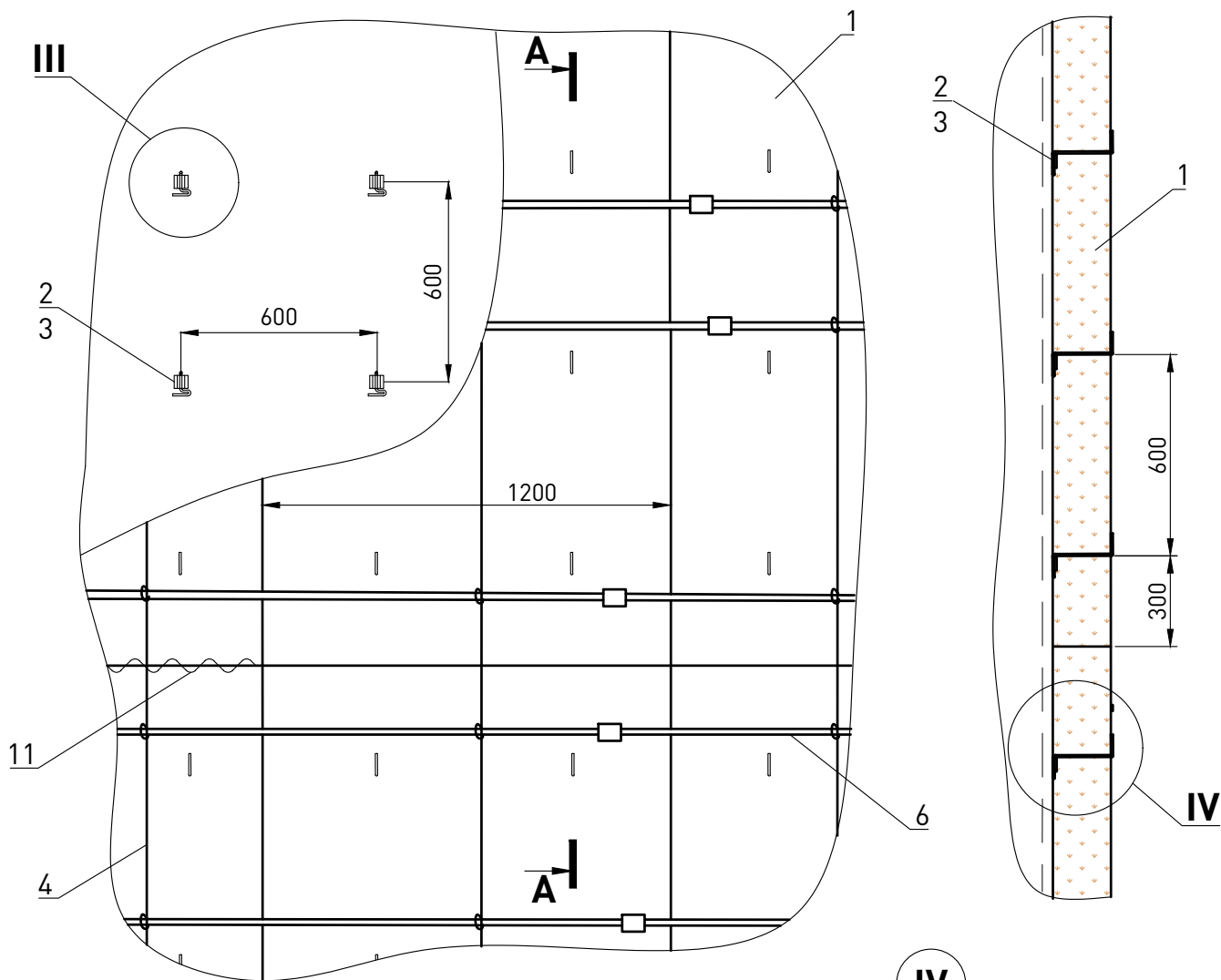
При изоляции в 1 слой



II

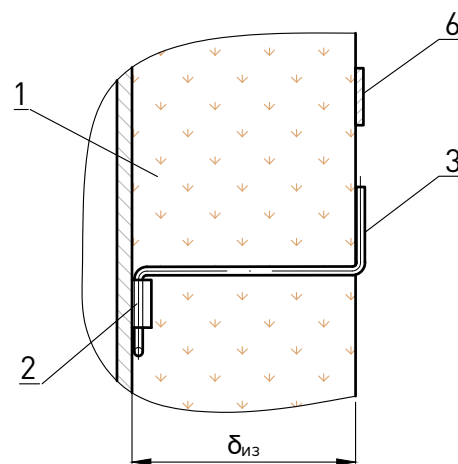
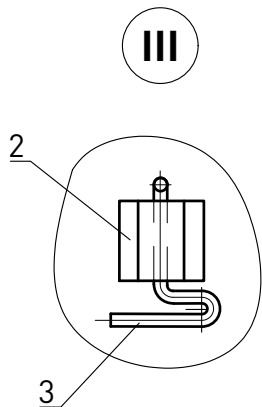
Вариант 3. Крепление на штырях и бандажах (1 слой)

A - A



IV

III

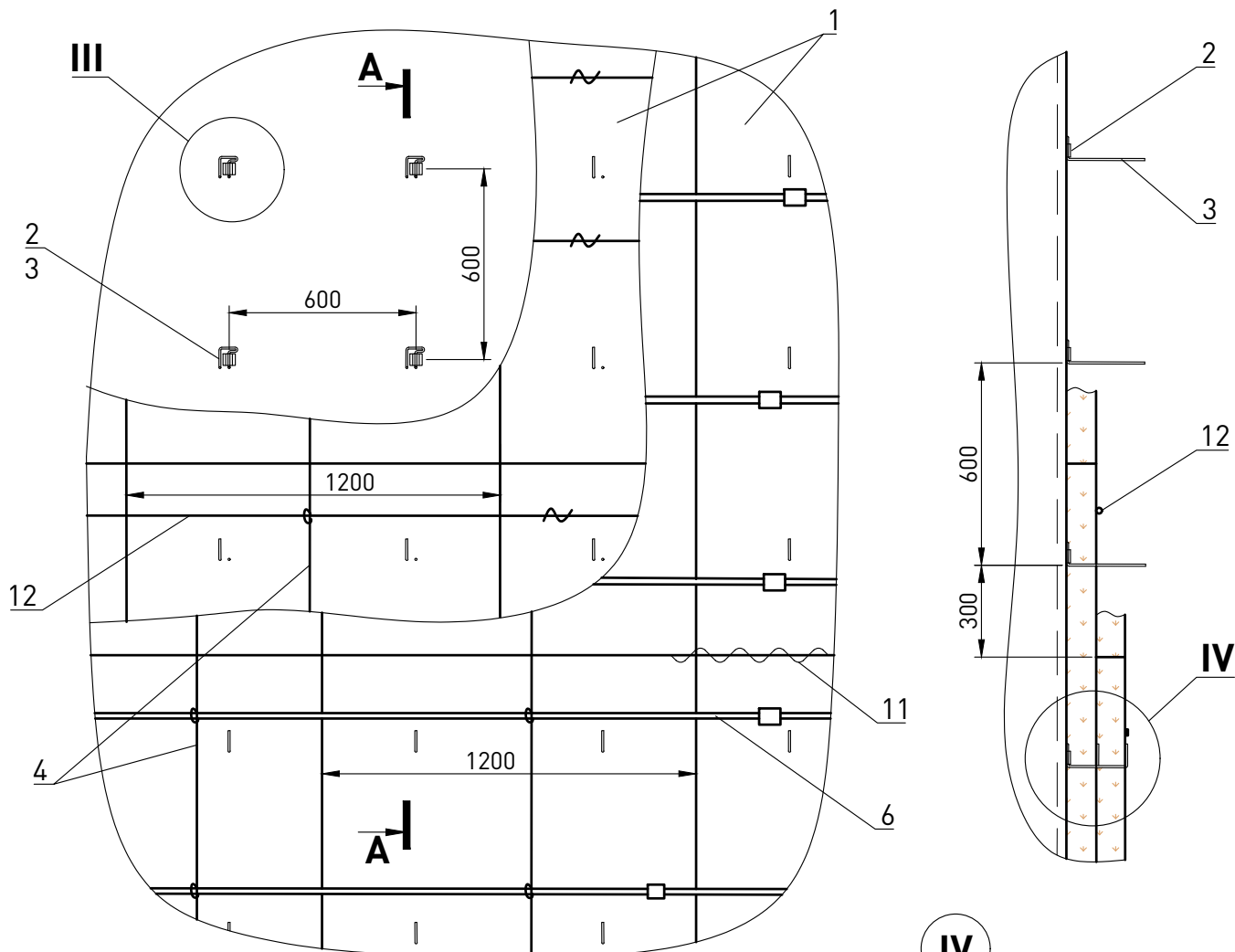


АППАРАТЫ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ

II

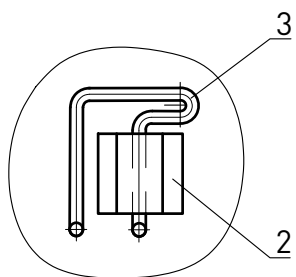
Вариант 4. Крепление на штырях и бандажах (2 слоя)

A - A

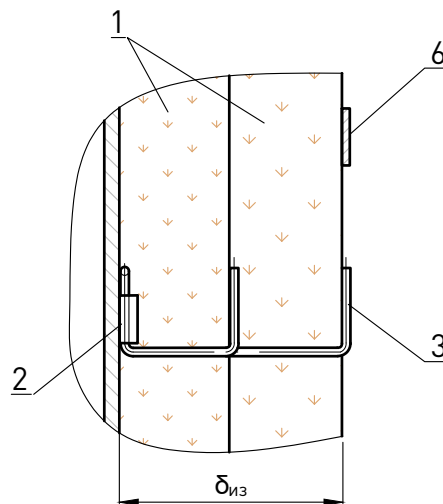


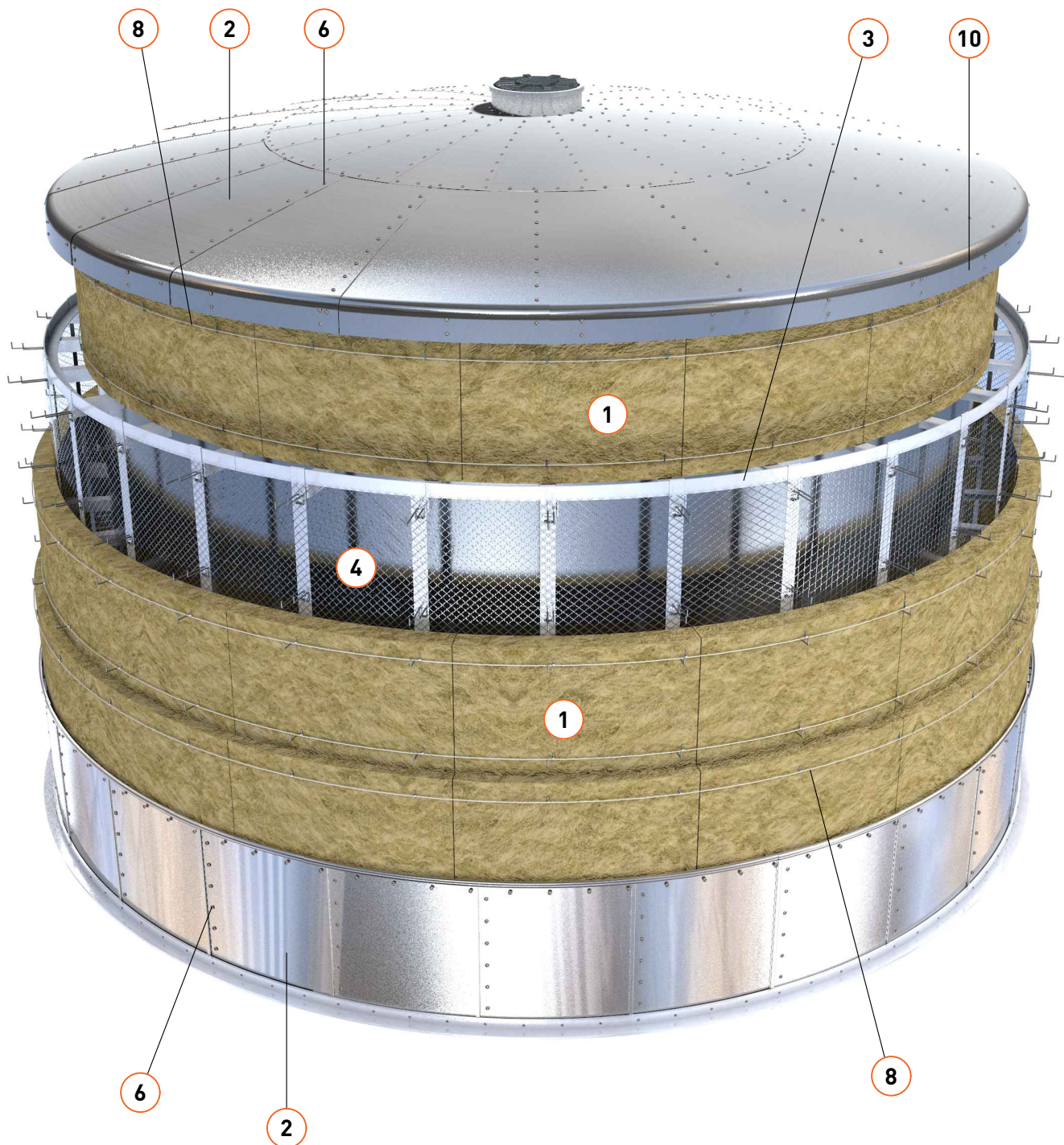
АППАРАТЫ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ

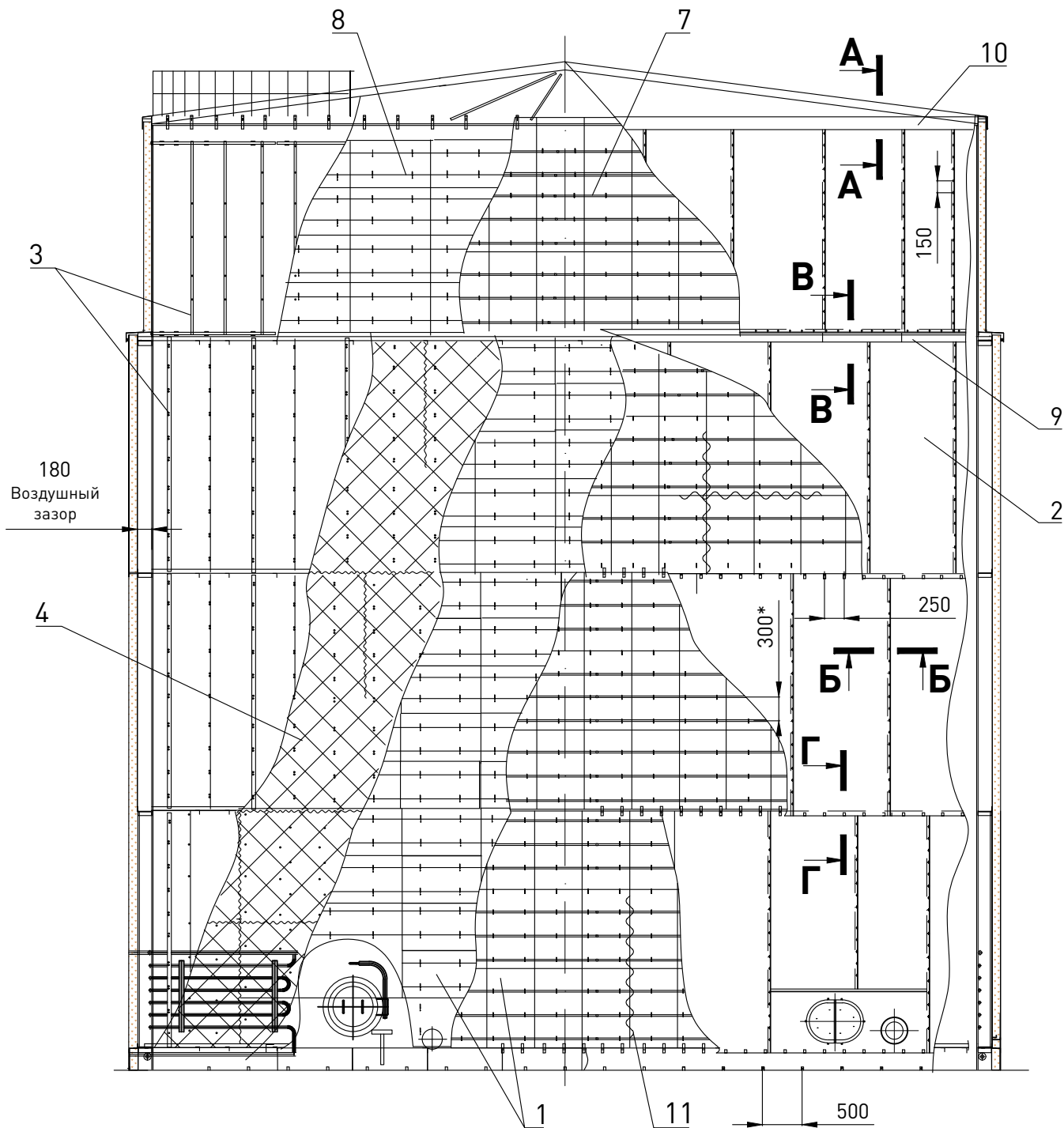
III

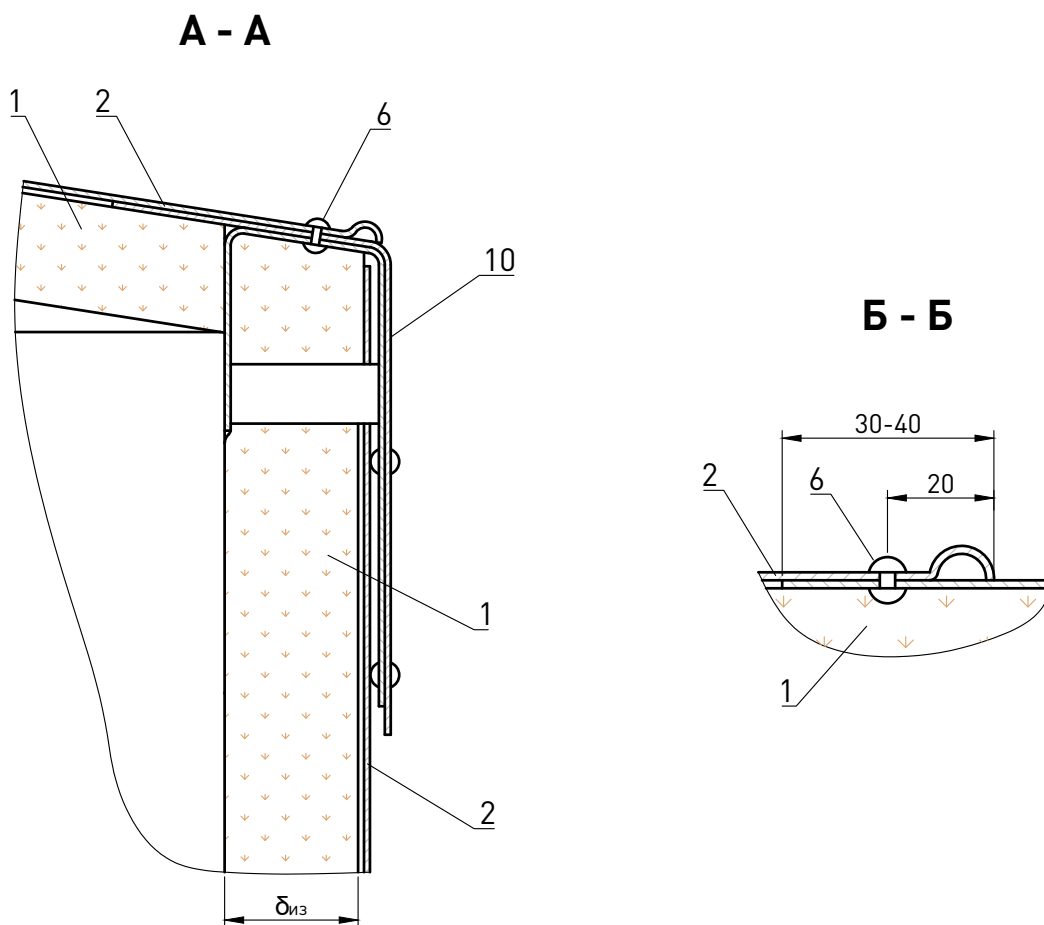


IV





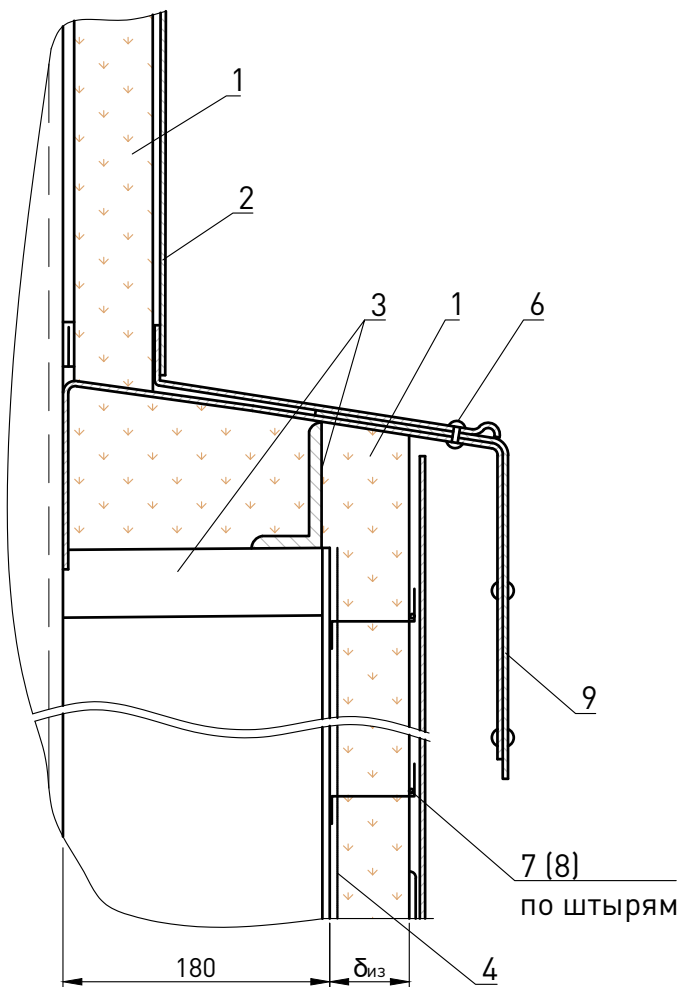




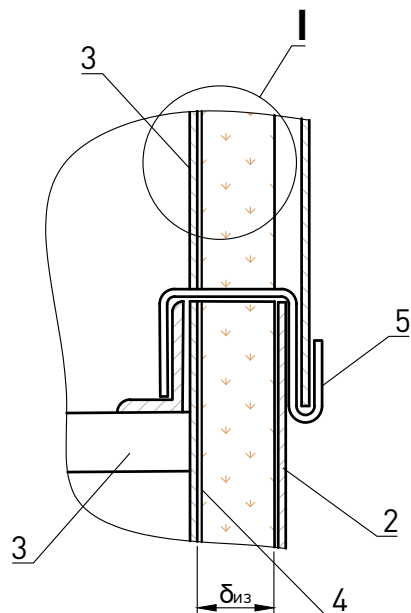
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты ламельные ХОТРИПЕ LM 50 Alu (Outside), Маты прошивные ХОТРИПЕ WM-TR 80, Маты высокотемпературные ХОТРИПЕ WM-TR Combi, Маты МП-100 ХОТРИПЕ
2	Покрытие защитное металлическое
3	Приварной каркас из металлоконструкций (кронштейны, уголки, планки со штырями)
4	Сетка стальная плетеная Р-12-1,4 (ГОСТ 5336-80)
5	Кламмер
6	Заклепка вытяжная
7	Бандаж с пряжкой
8	Кольцо (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
9	Элемент карниза
10	Элемент козырька
11	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) - для матов в обкладке сеткой
12	Стеклоткань Т-13 - в конструкции с изоляцией матами без обкладки

В - В



Г - Г



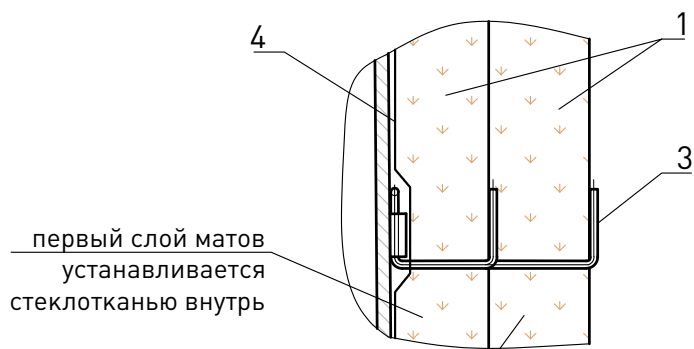
При двухслойной изоляции



вариант 1

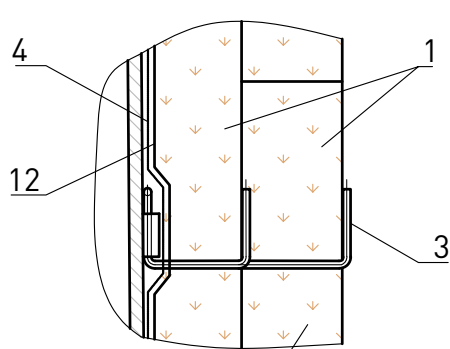


вариант 2

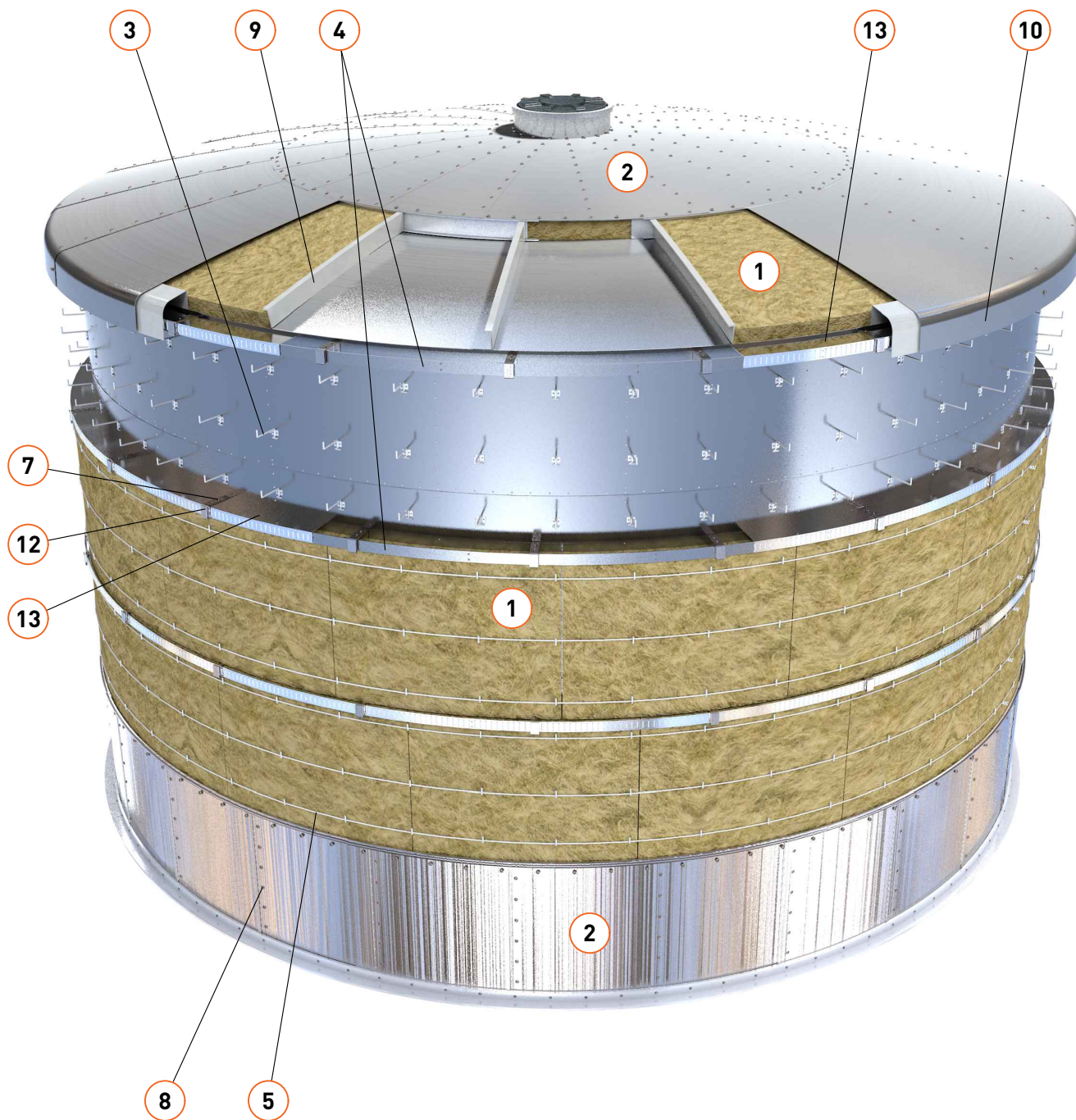


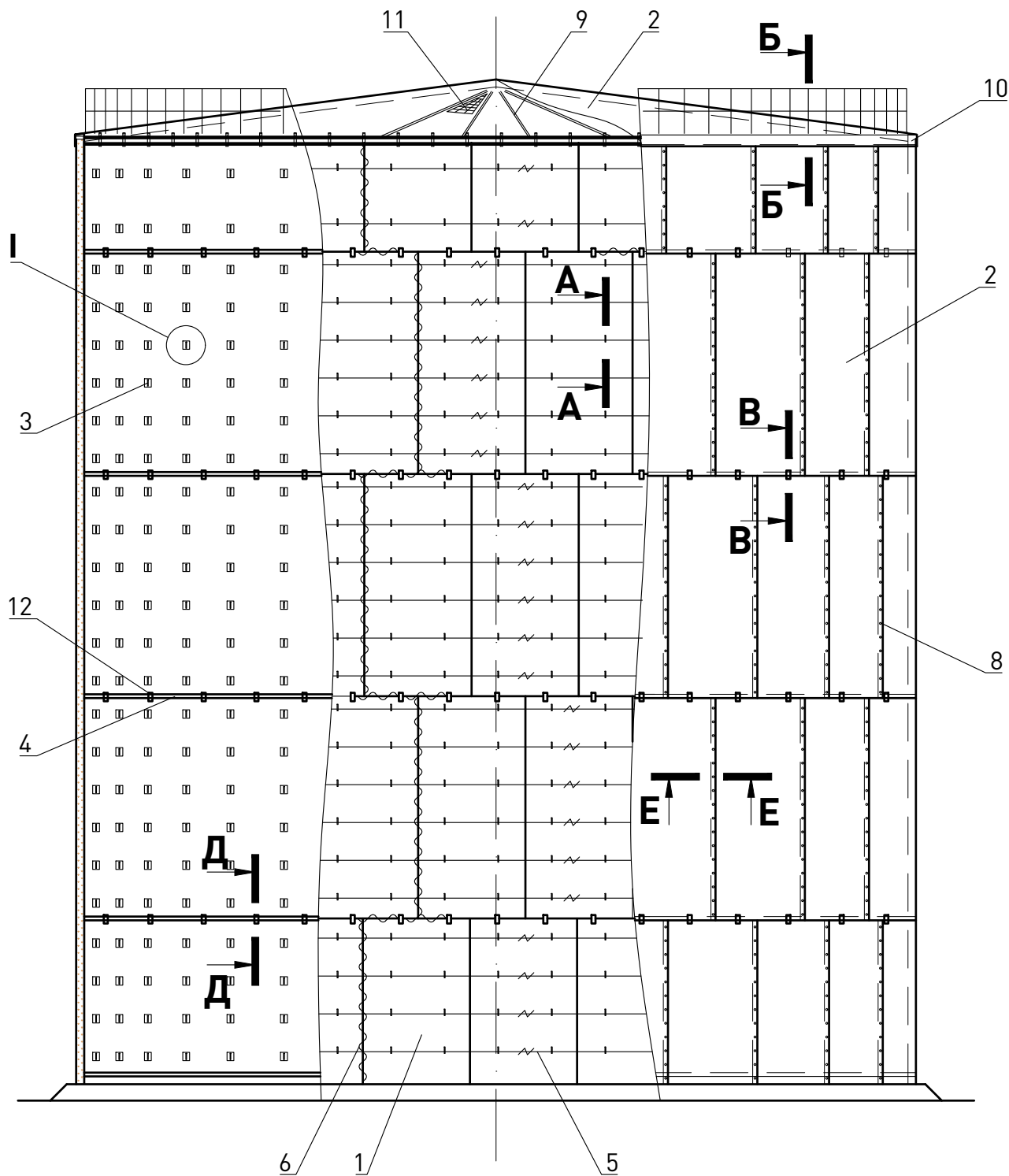
первый слой матов устанавливается стеклотканью внутрь

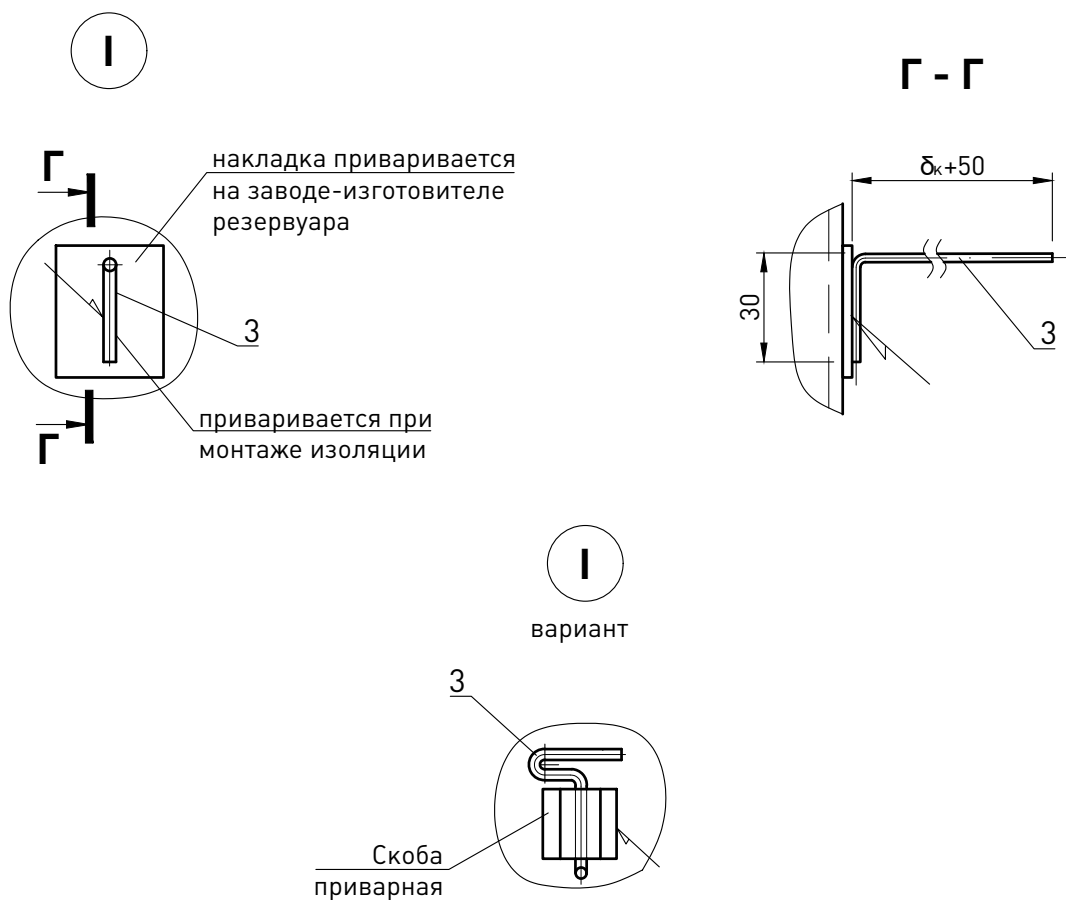
второй слой матов устанавливается стеклотканью наружу и сшивается



маты второго слоя устанавливаются с перекрытием стыков матов первого слоя



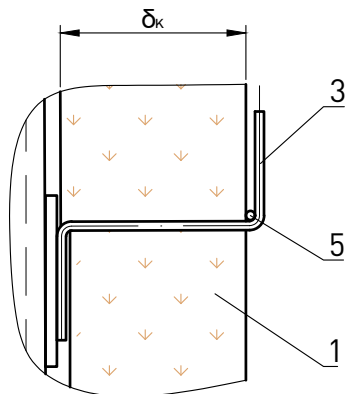




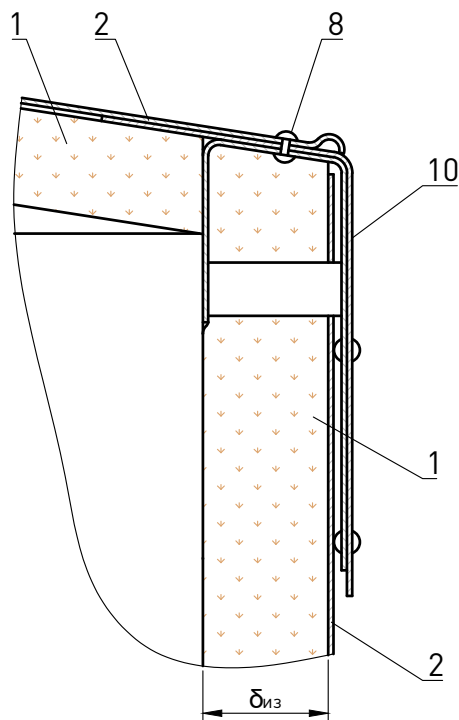
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu (Outside), Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80, Маты высокотемпературные ХОТPIPE WM-TR Combi, Маты МП-100 ХОТPIPE
2	Покрытие защитное металлическое
3	Штырь (Проволока 5-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Разгружающее устройство
5	Кольцо (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
6	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74) -для матов в обкладке сеткой
7	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
8	Заклепка вытяжная
9	Приварные направляющие на крыше
10	Элемент козырька
11	Решетки из проволоки 5-0-Ч ГОСТ 3282-74
12	Скоба навесная
13	Элемент диафрагмы

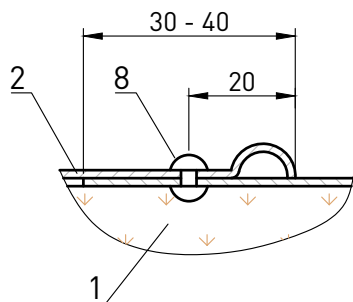
A - A



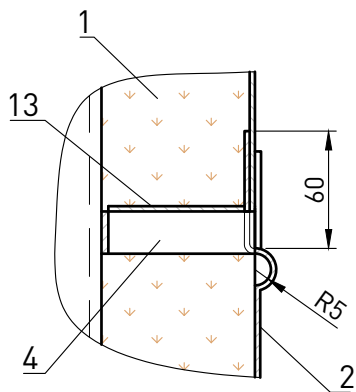
Б - Б



Е - Е

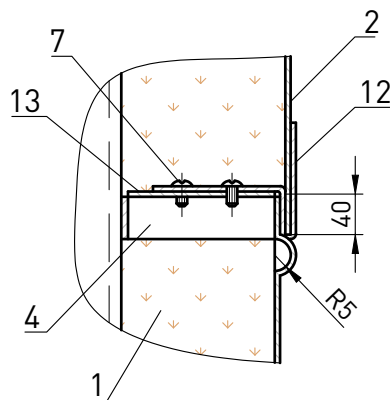


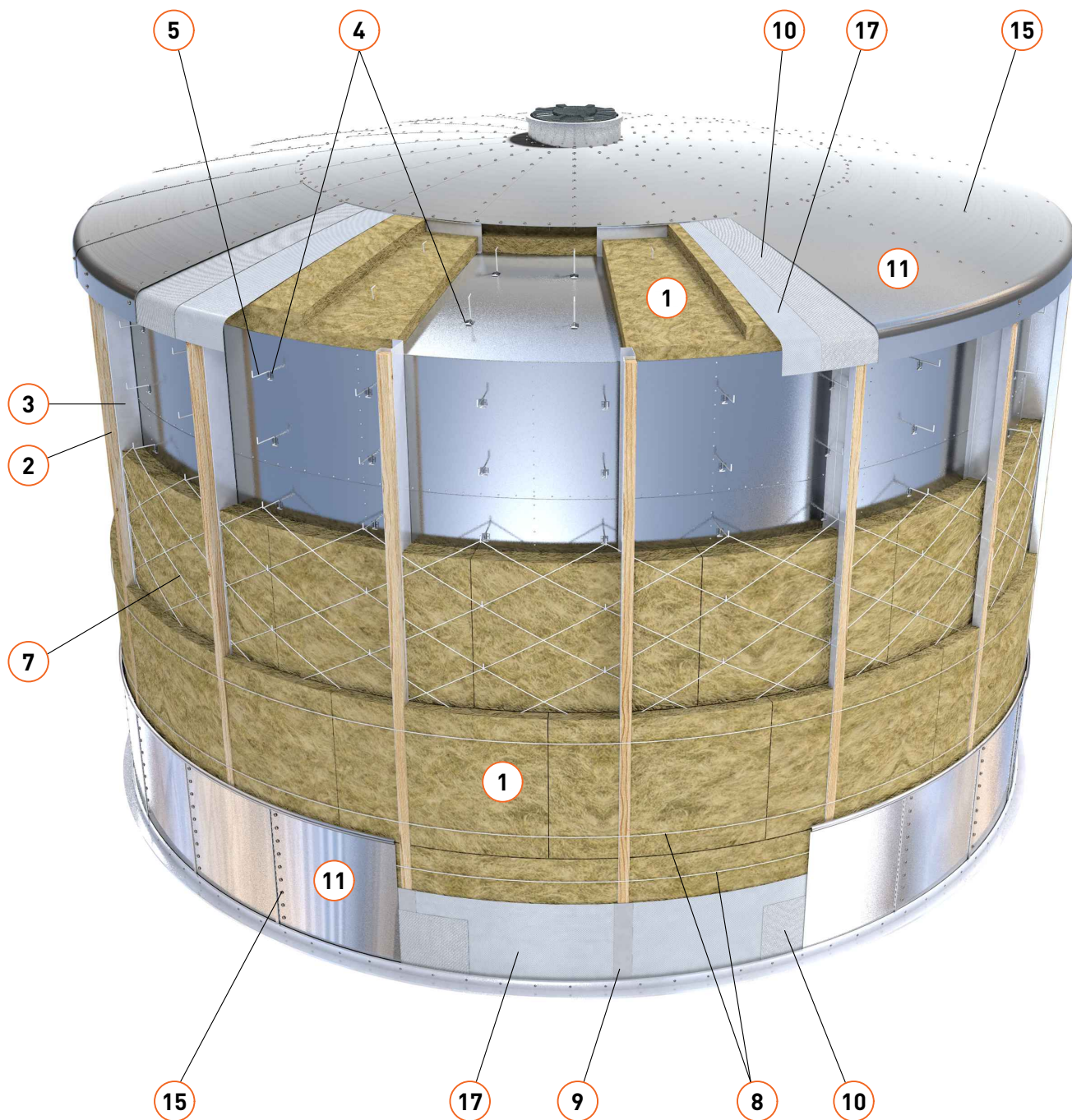
В - В

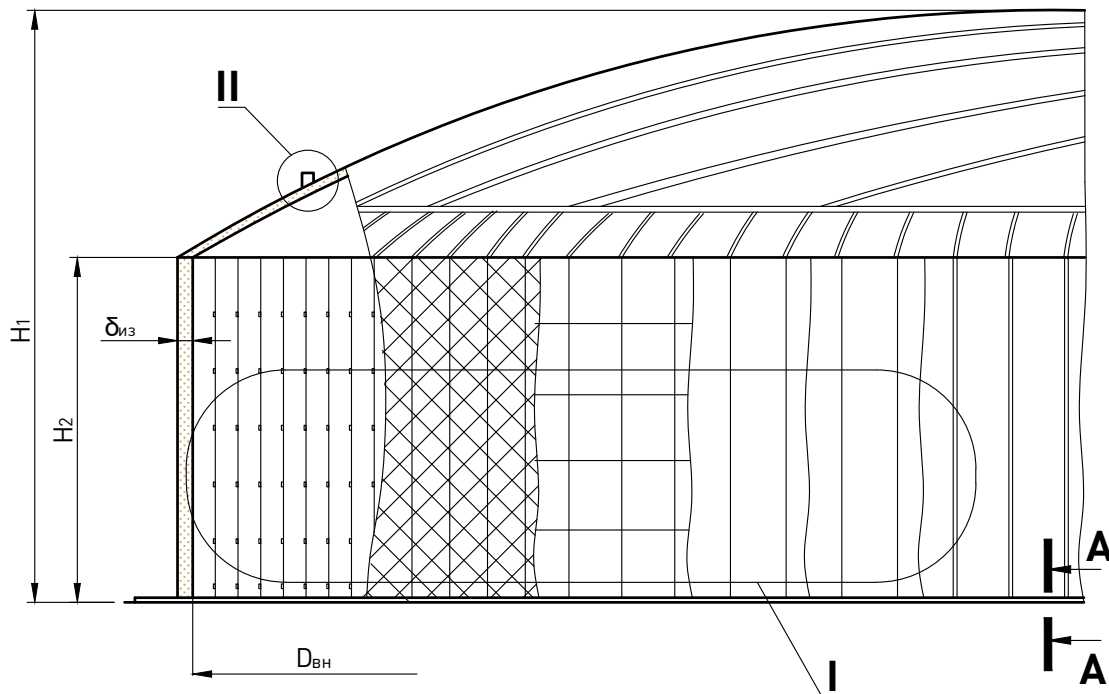


В - В

Вариант

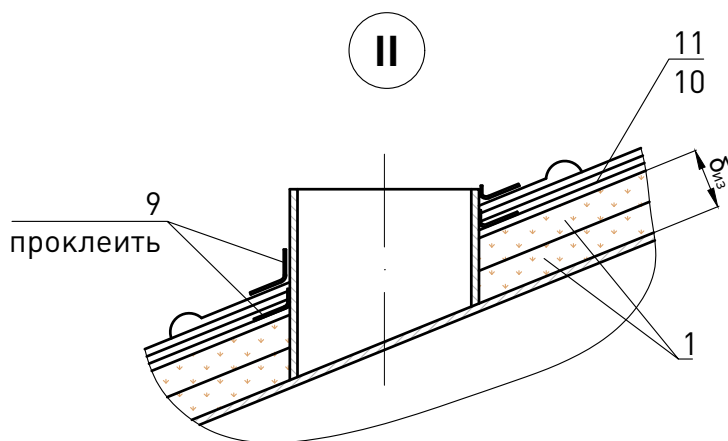
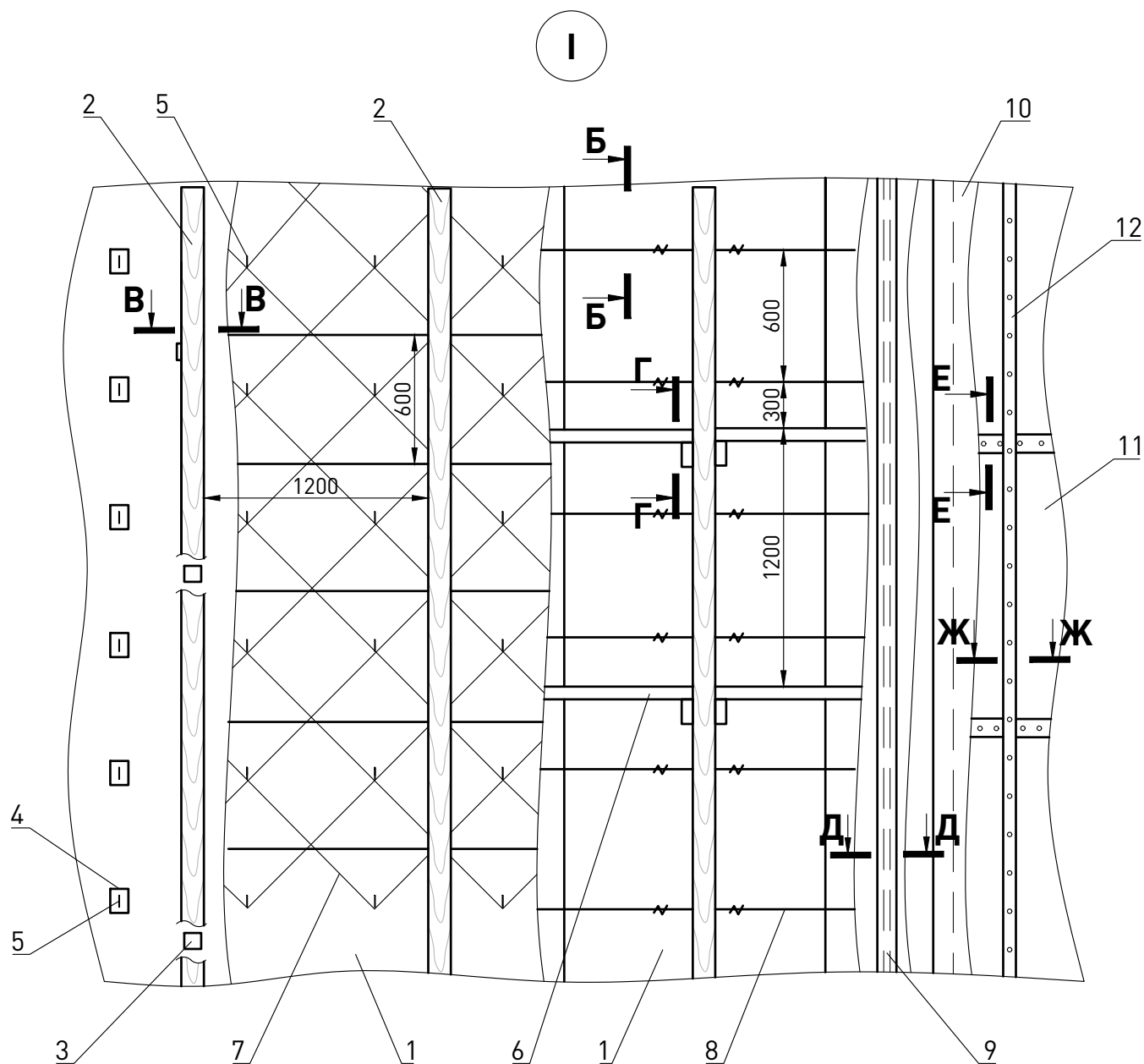




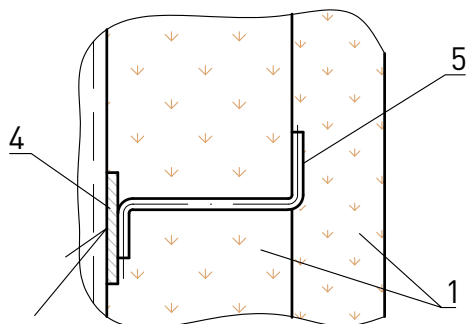


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

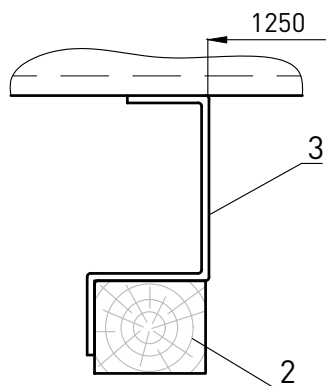
1	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu (Outside), Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80, Маты высокотемпературные ХОТPIPE WM-TR Combi, Маты МП-100 ХОТPIPE
2	Стойка
3	Скоба
4	Накладка
5	Штырь (Проволока 5-0-Ч ГОСТ 3282-74)
6	Полка
7	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
8	Кольцо (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
9	Герметизирующая лента
10	Предохранительный слой
11	Покрытие защитное металлическое
12	Герметизирующий профиль
13	Брусok
14	Гвоздь
15	Заклепка вытяжная / Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
16	Герметик



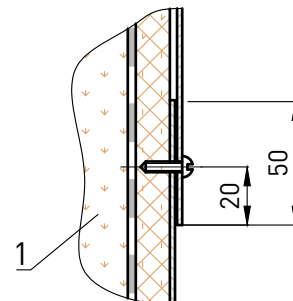
Б - Б



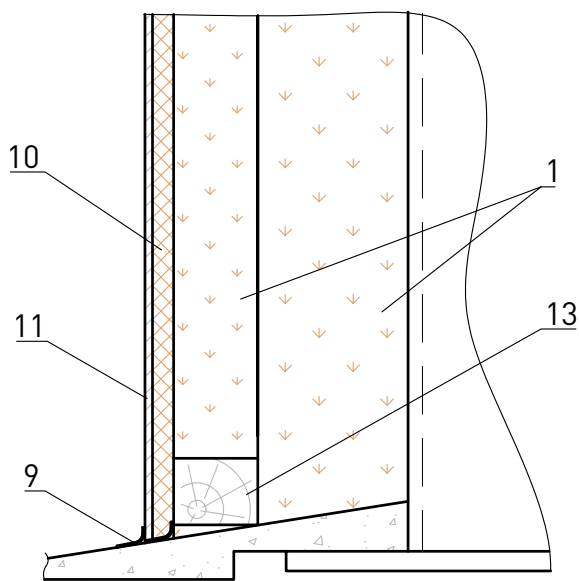
В - В



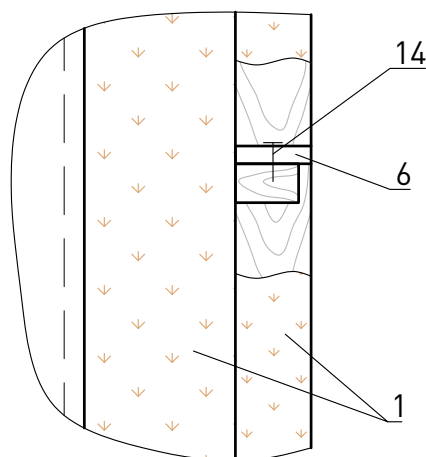
Е - Е



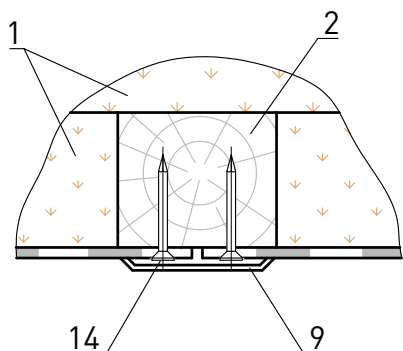
А - А



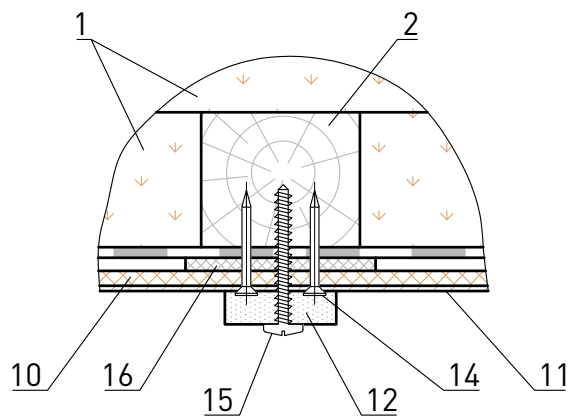
Г - Г

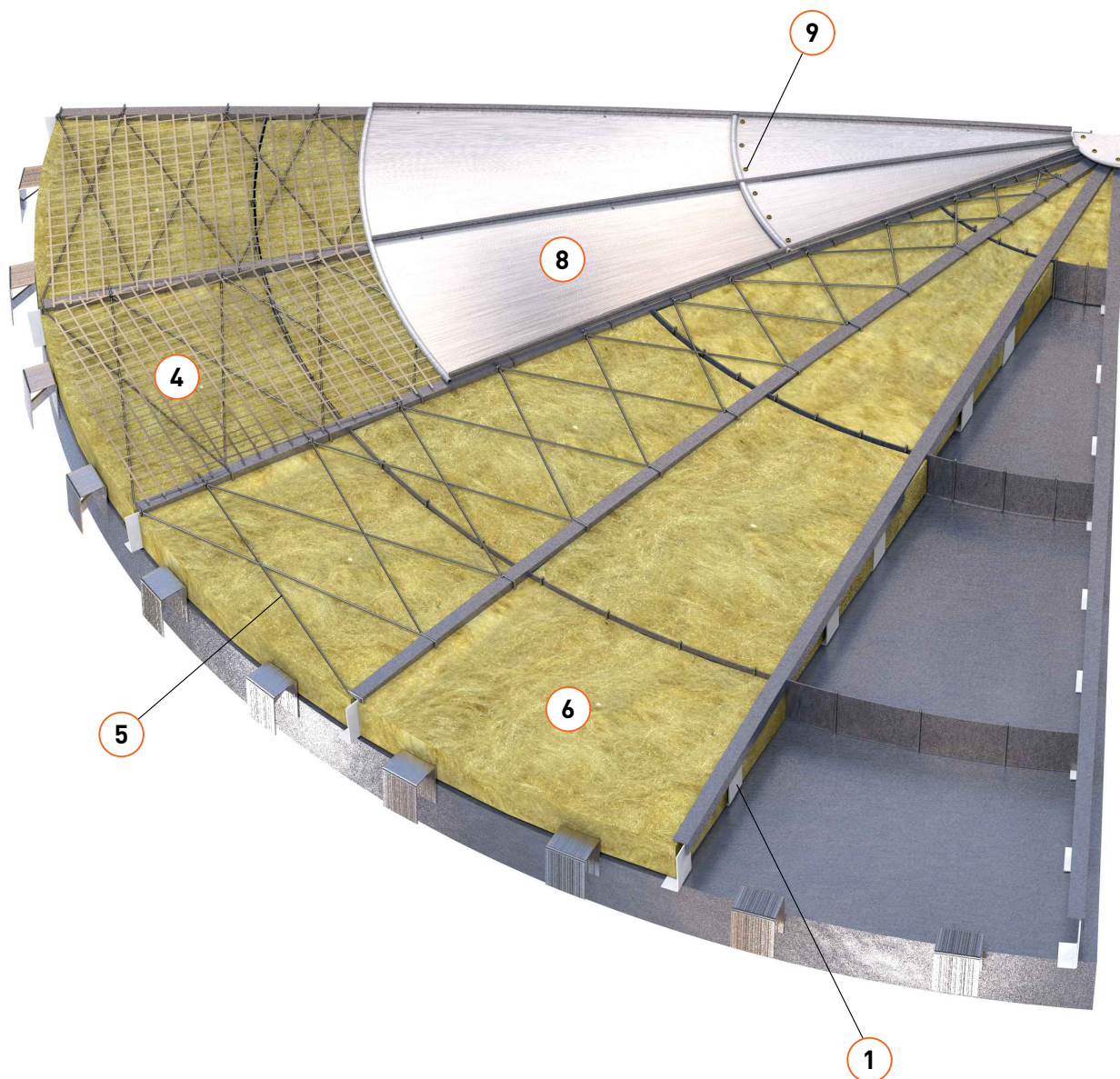


Д - Д



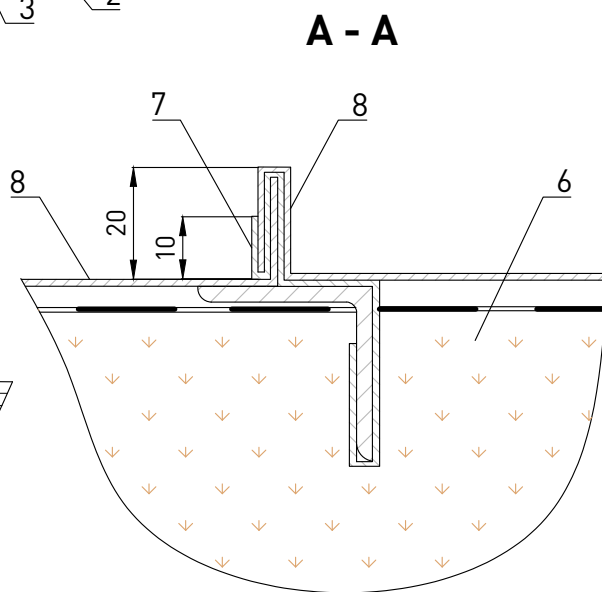
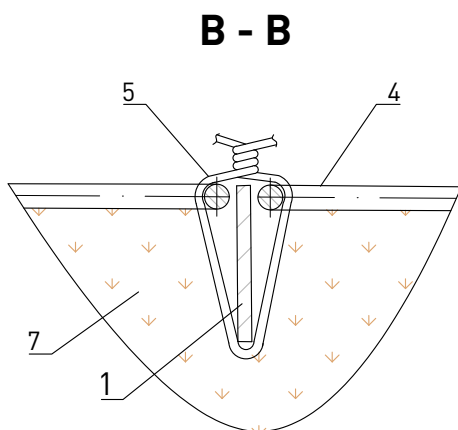
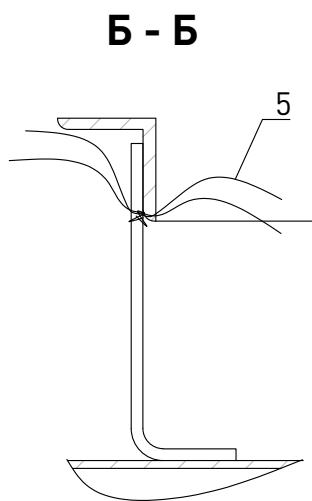
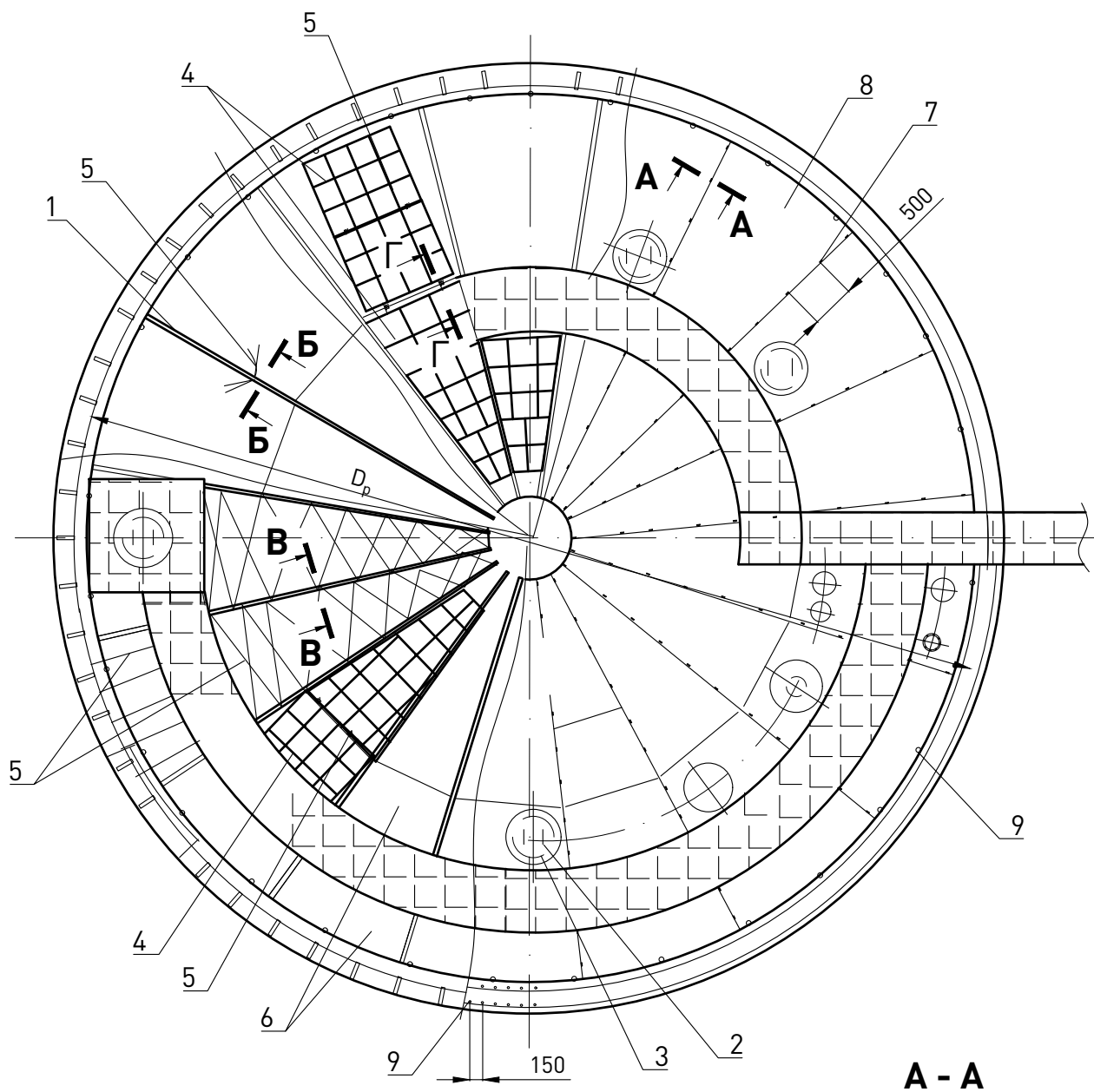
Ж - Ж





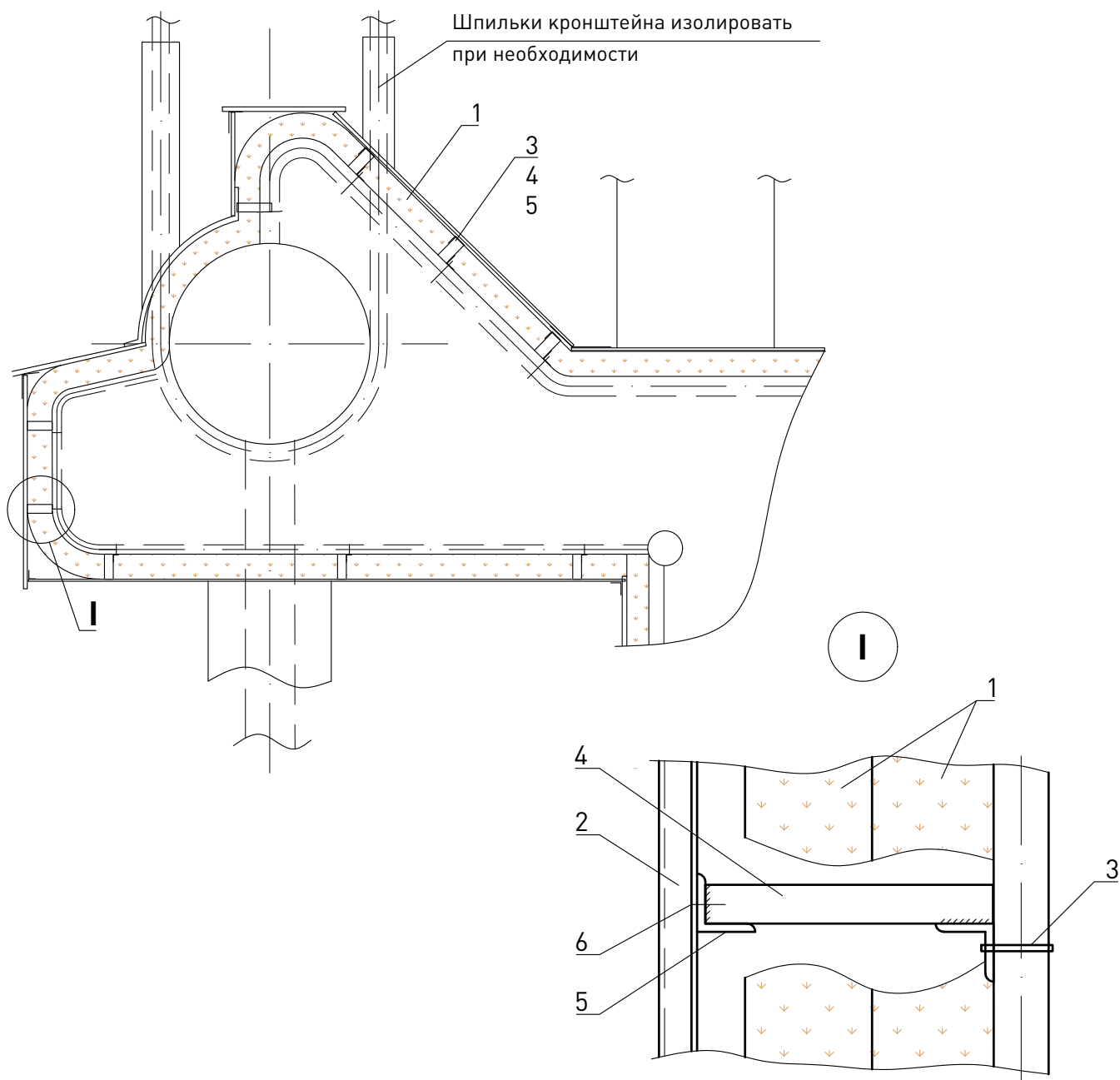
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Детали приварные
2	Футляр (изоляция люка)
3	Бандаж с пряжкой
4	Решетка (Проволока 5-С ГОСТ 3282-74)
5	Стяжка (Проволока 1,2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
6	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu (Outside), Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80, Маты высокотемпературные ХОТPIPE WM-TR Combi, Маты МП-100 ХОТPIPE
7	Кляммера 20x120 (Лист АД1.Н-1,0 ГОСТ 21631-76)
8	Покрытие (Лист АД1.Н-1,0 ГОСТ 21631-76)
9	Винт 4x12.04.019 ГОСТ 10621-80



ИЗОЛЯЦИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

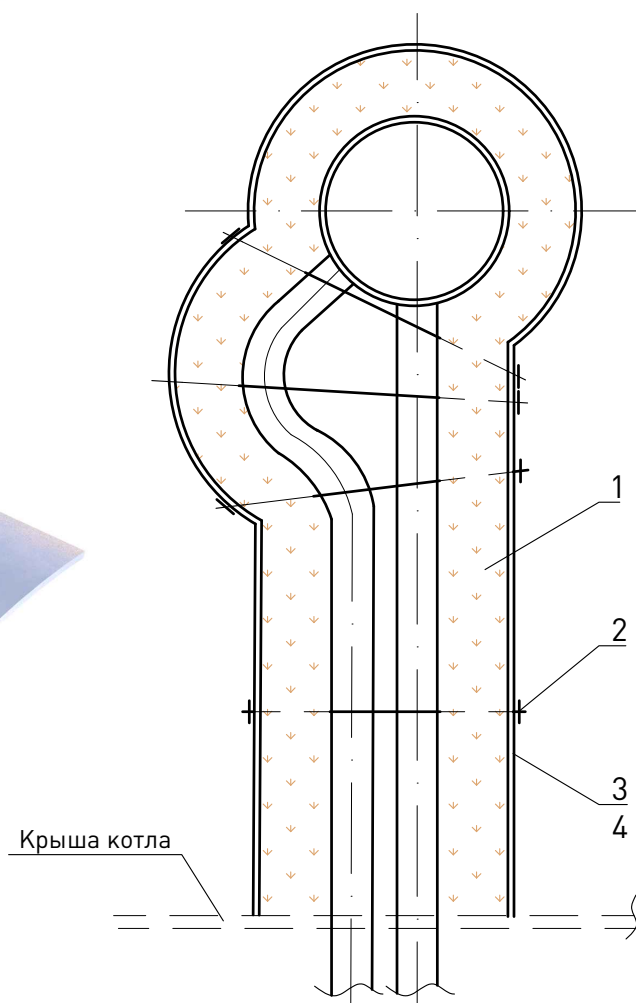
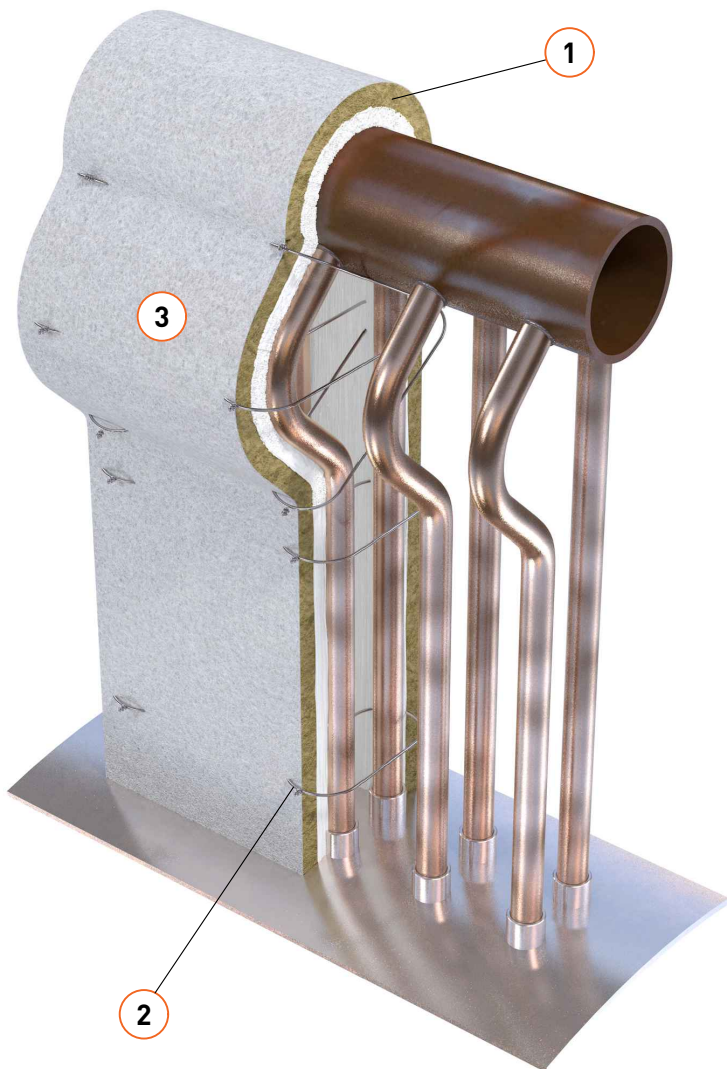
Изоляция парового коллектора котельной установки



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты высокотемпературные ХОТPIPE ME-TR Combi
2	Профилированный листовый материал
3	Скоба
4	Ребро 3x30 (ГОСТ 6009-74)
5	Уголок 30x30x3 (ГОСТ 8509-93)
6	Винт самонарезающий / Заклепка (ГОСТ 10299-80)

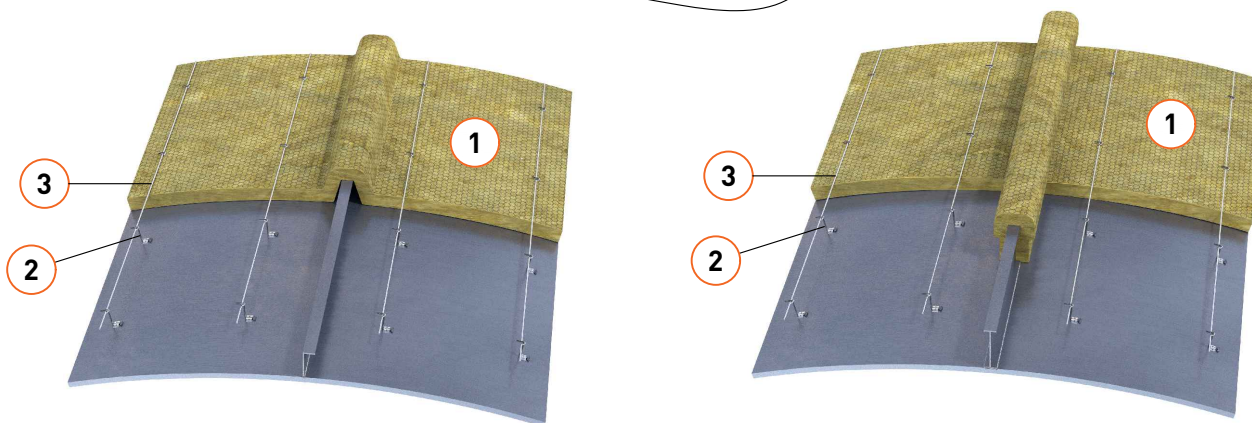
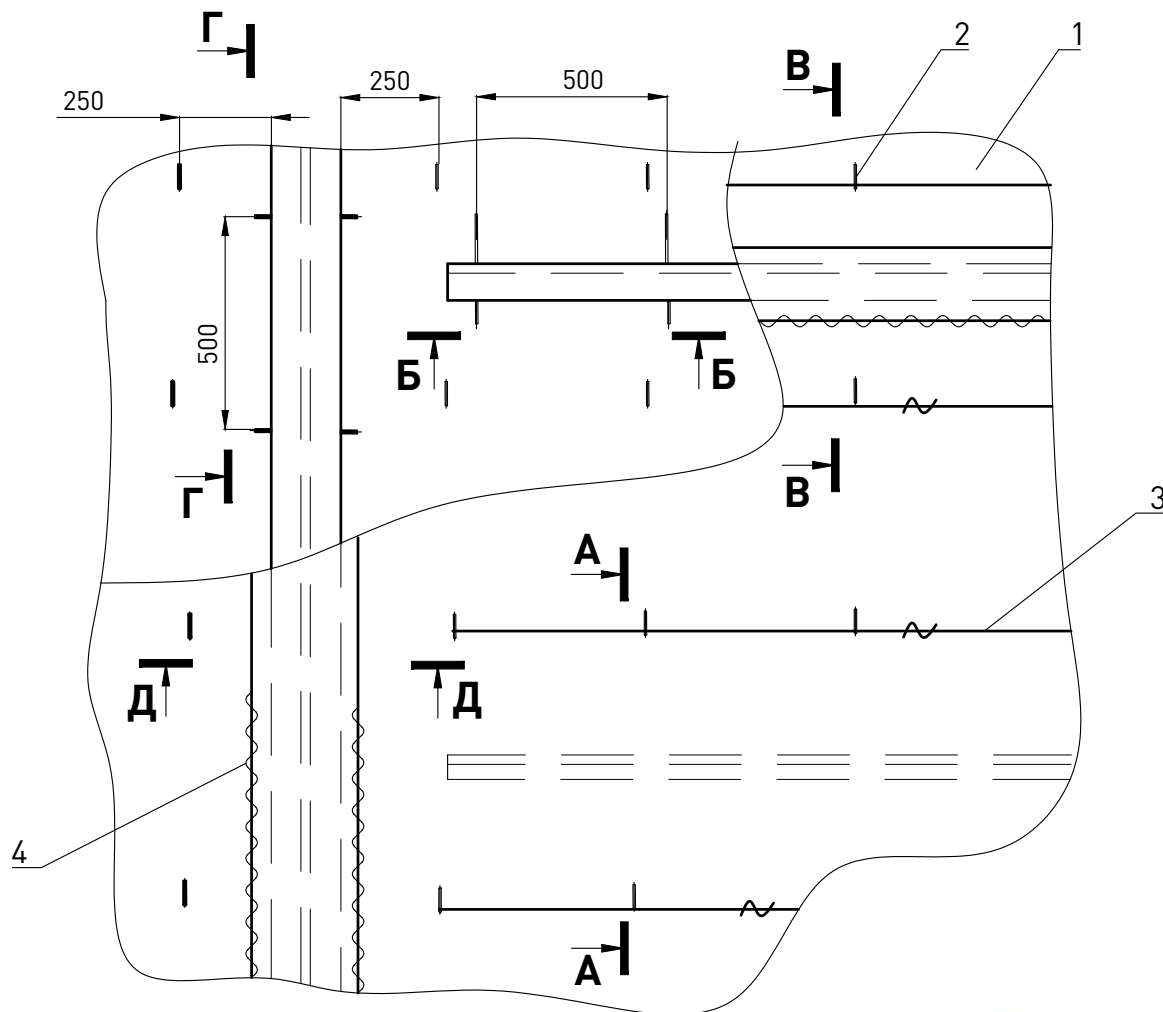
Изоляция парового коллектора пароперегревателя



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты высокотемпературные ХОТPIPE ME-TR Combi
2	Стяжка (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Ткань конструкционная из стеклянных крученых комплексных нитей Т13 (ГОСТ 19170)
4	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74)

Изоляция ребер жесткости крупногабаритного оборудования

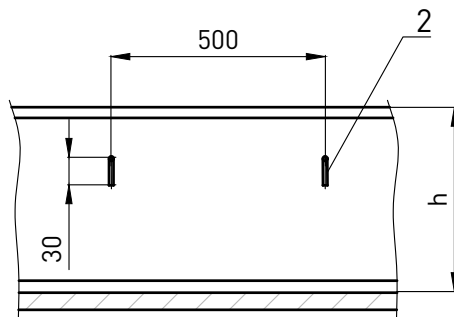


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Маты ламельные ХОТPIPE LM 50 Alu (Outside) (Маты высокотемпературные ХОТPIPE ME-TR Combi, Маты прошивные ХОТPIPE WM-TR 80, Маты МП-100 ХОТPIPE)
2	Штырь одинарный приварной (Проволока 4-0-Ч ГОСТ 3282-74)
3	Струна (Проволока 2-0-Ч ГОСТ 3282-74)
4	Сшивка (Проволока 0,8-0-Ч ГОСТ 3282-74)

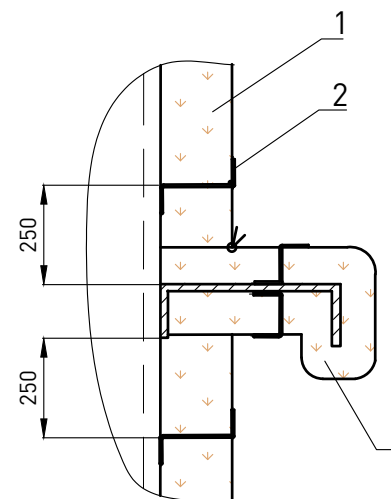
Б - Б

при $200 < h \leq 500$



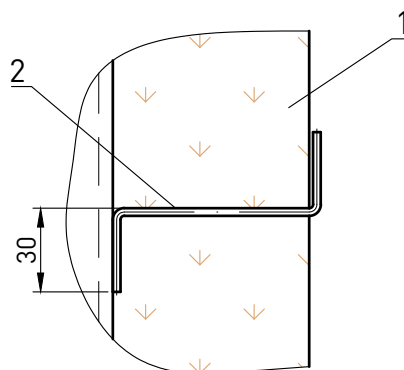
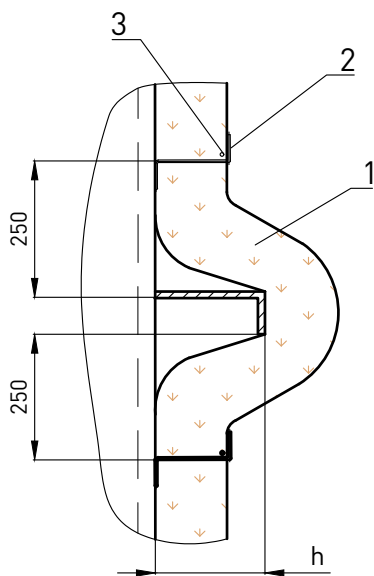
В - В

при $200 < h \leq 500$



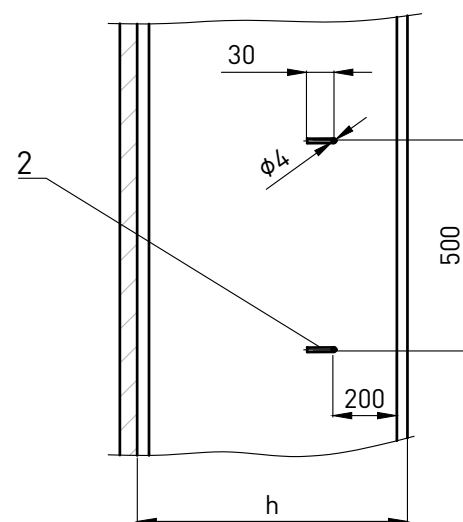
А - А

при $h < 200$



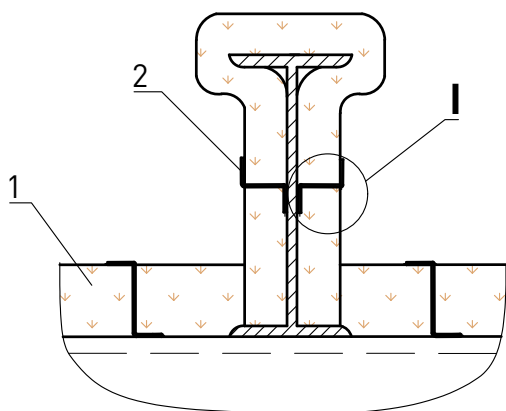
Г - Г

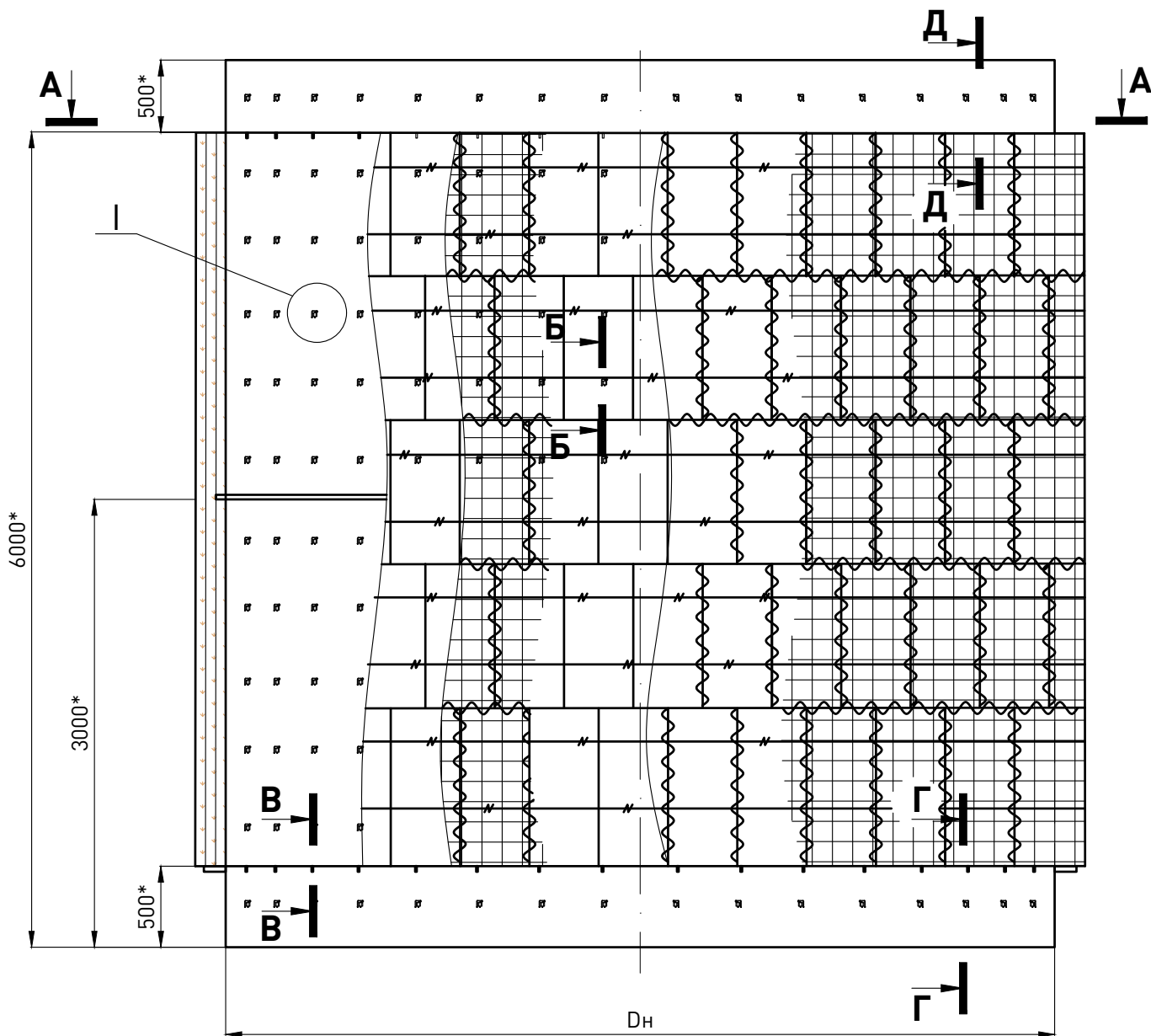
при $h > 500$



Д - Д

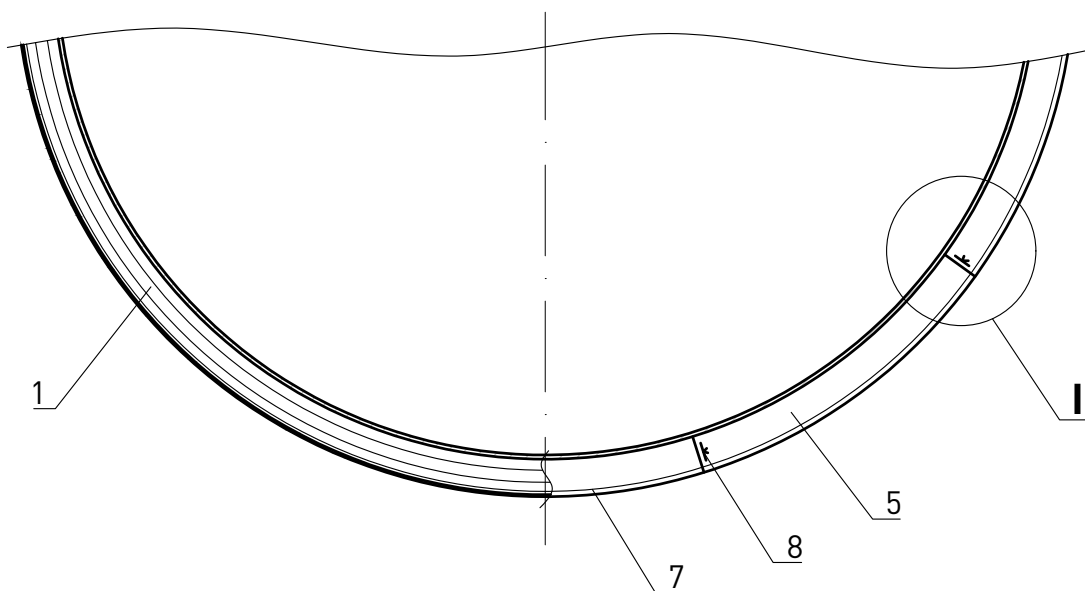
при $h > 500$





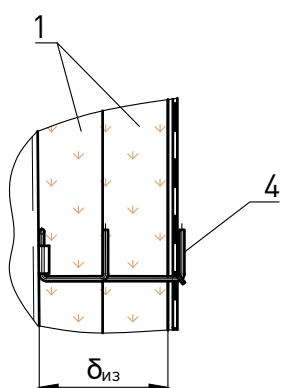
ИЗОЛЯЦИЯ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

А - А



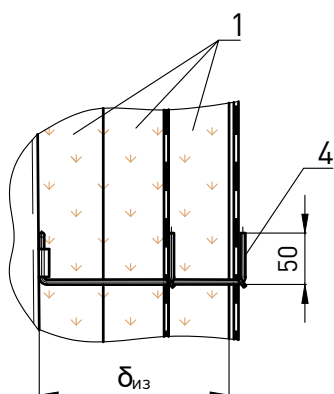
Б - Б

при изоляции в 2 слоя

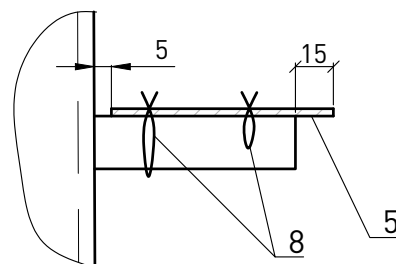


Б - Б

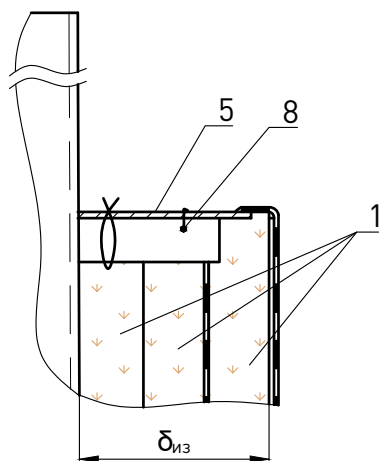
при изоляции в 3 слоя



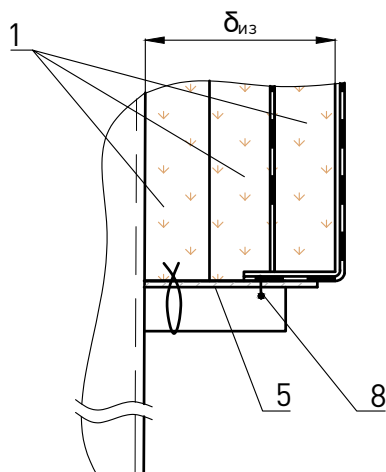
В - В



Д - Д

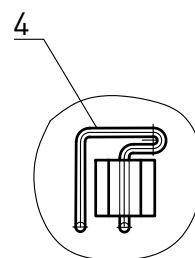


Г - Г

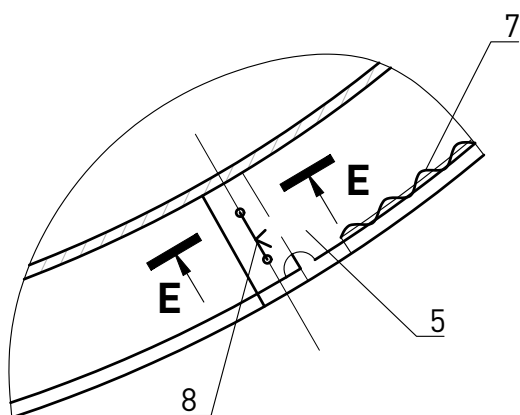


I

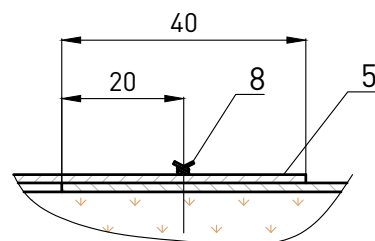
вариант



II



Е - Е

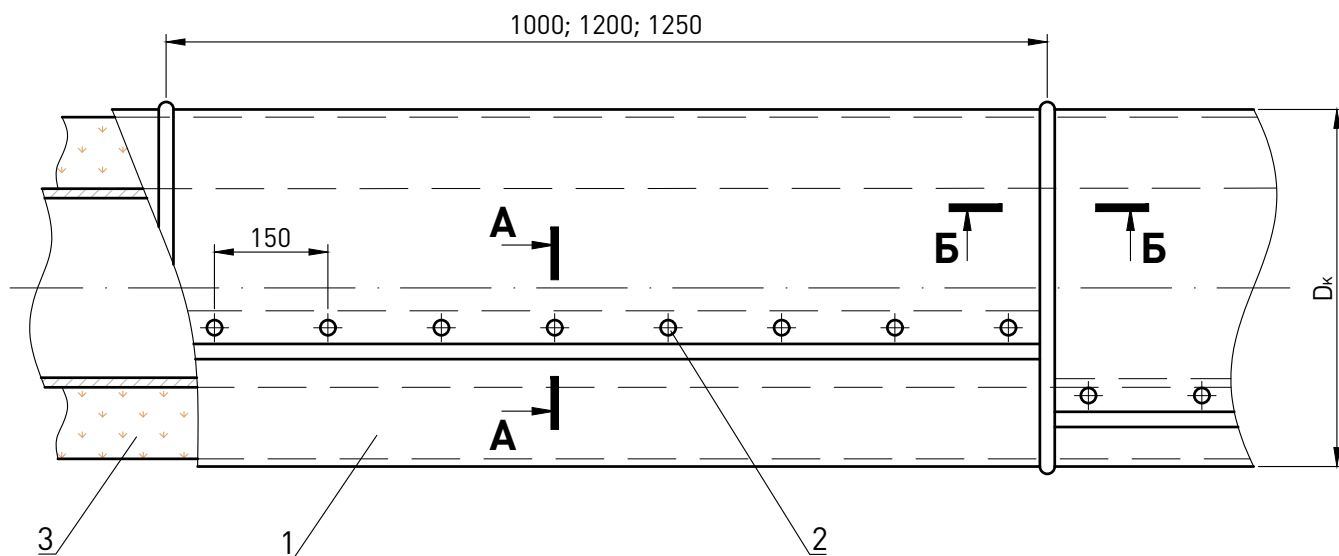


КОЖУХИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

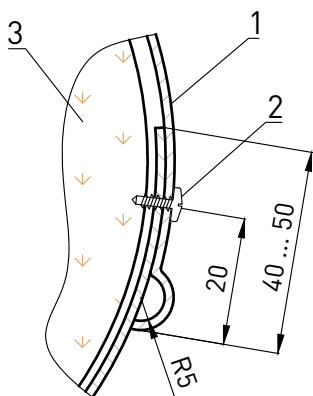


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

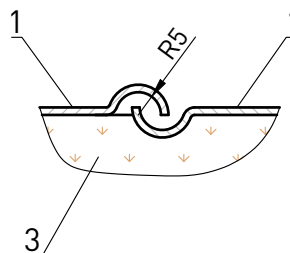
1	Кожух защитный металлический XOTPIPE O-ME
2	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
3	Слой теплоизоляционный

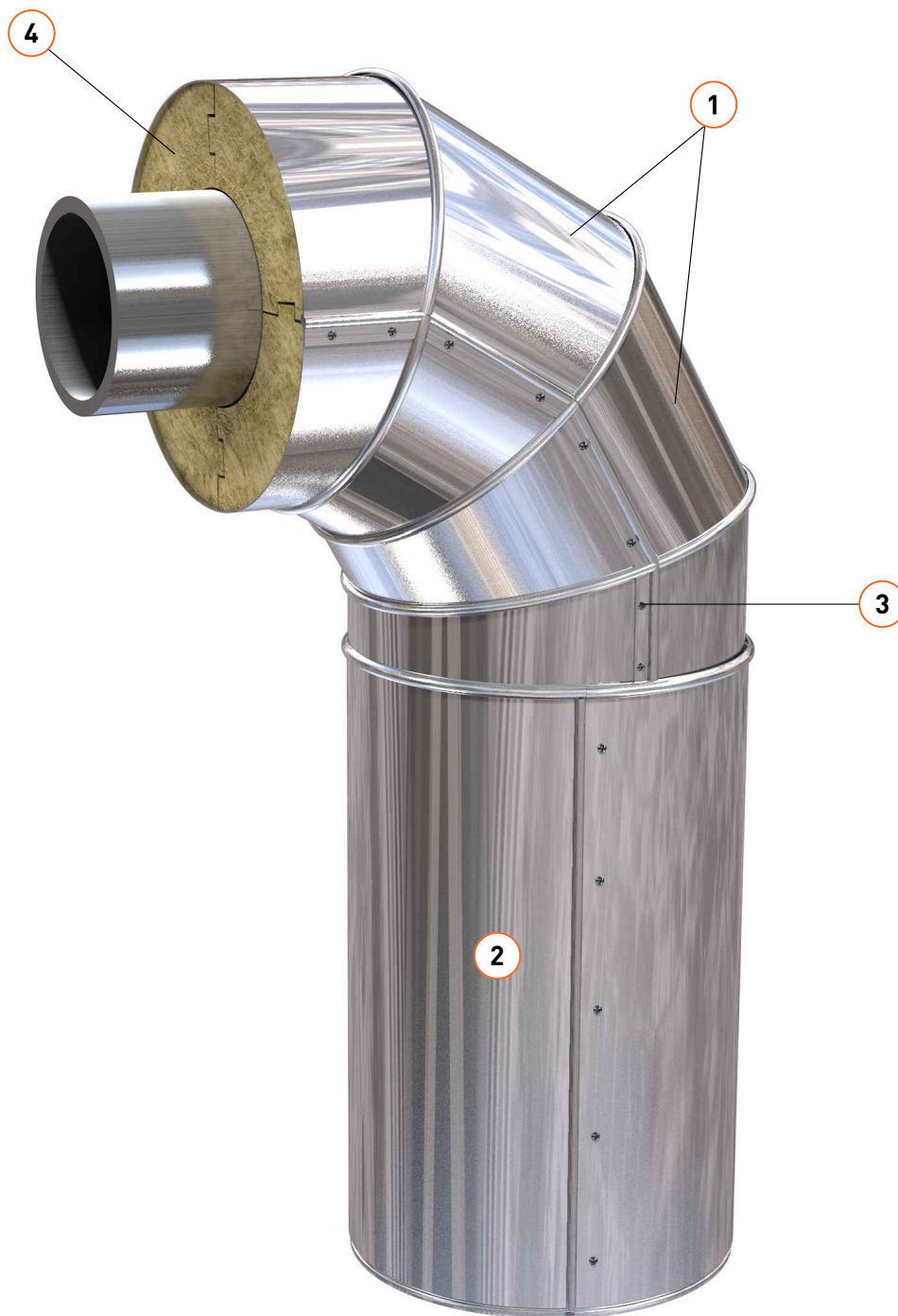


A - A



Б - Б

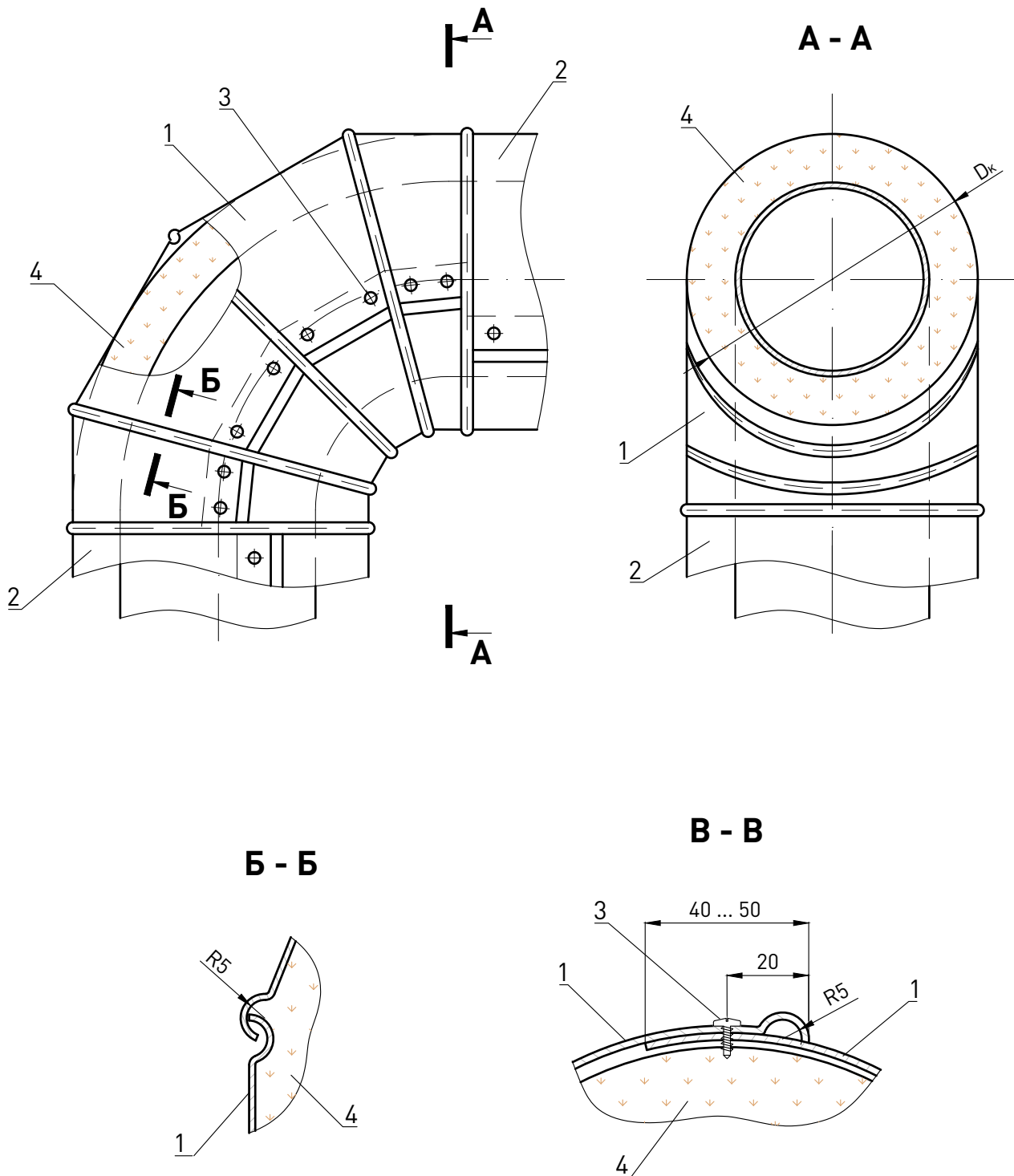


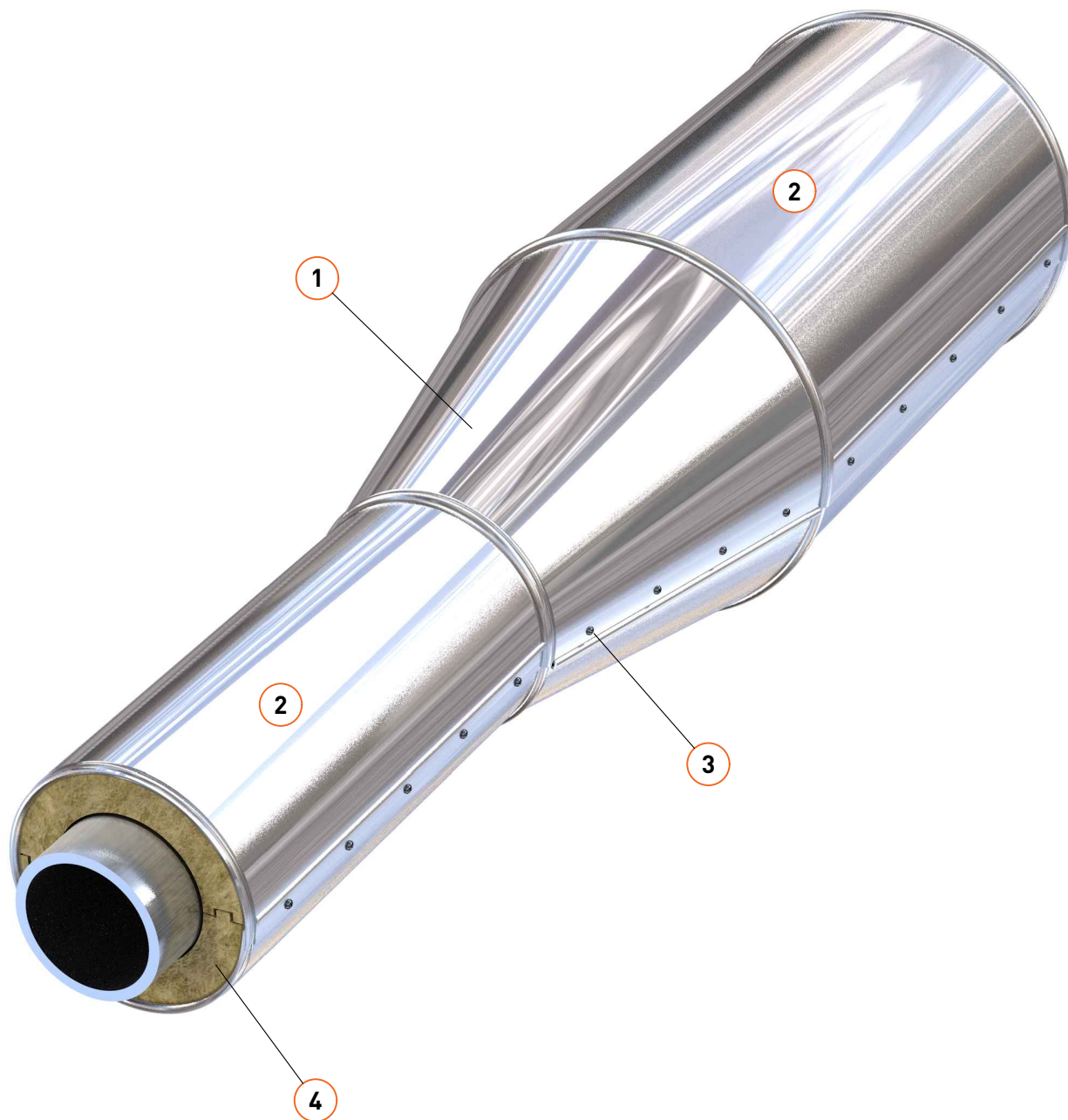


КОЖУХИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

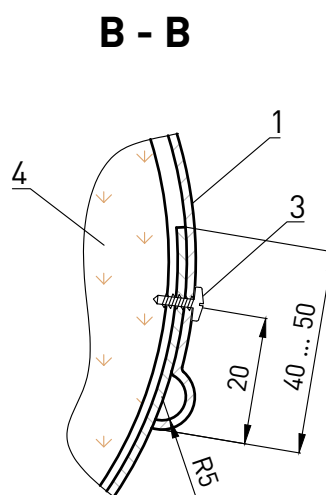
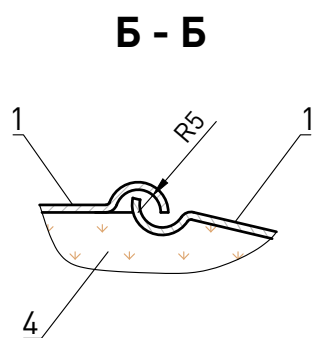
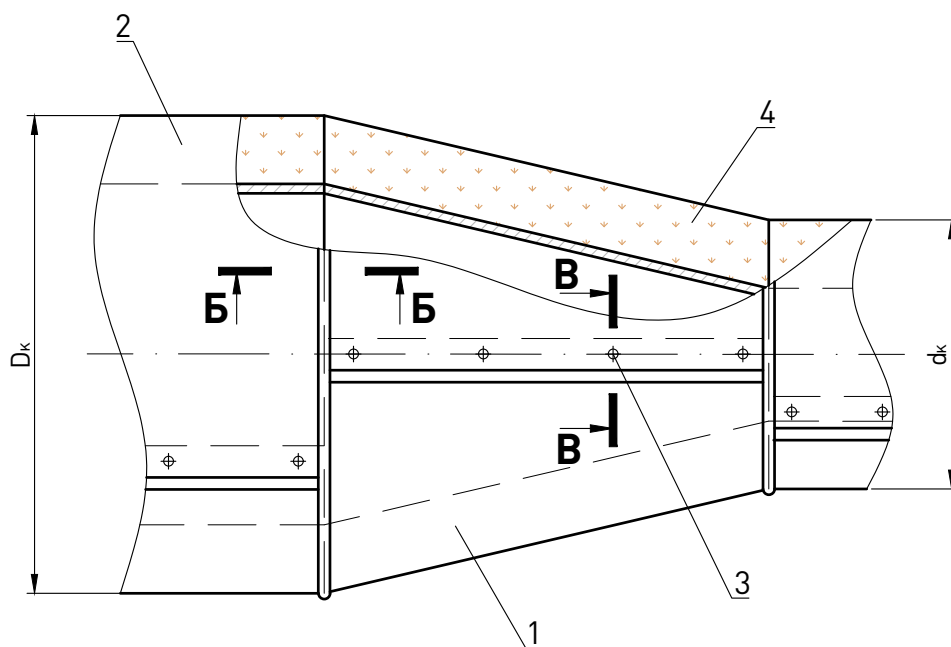
1	Кожух защитный металлический на отвод XOTPIPE O-ME L
2	Кожух защитный металлический XOTPIPE O-ME
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
4	Слой теплоизоляционный

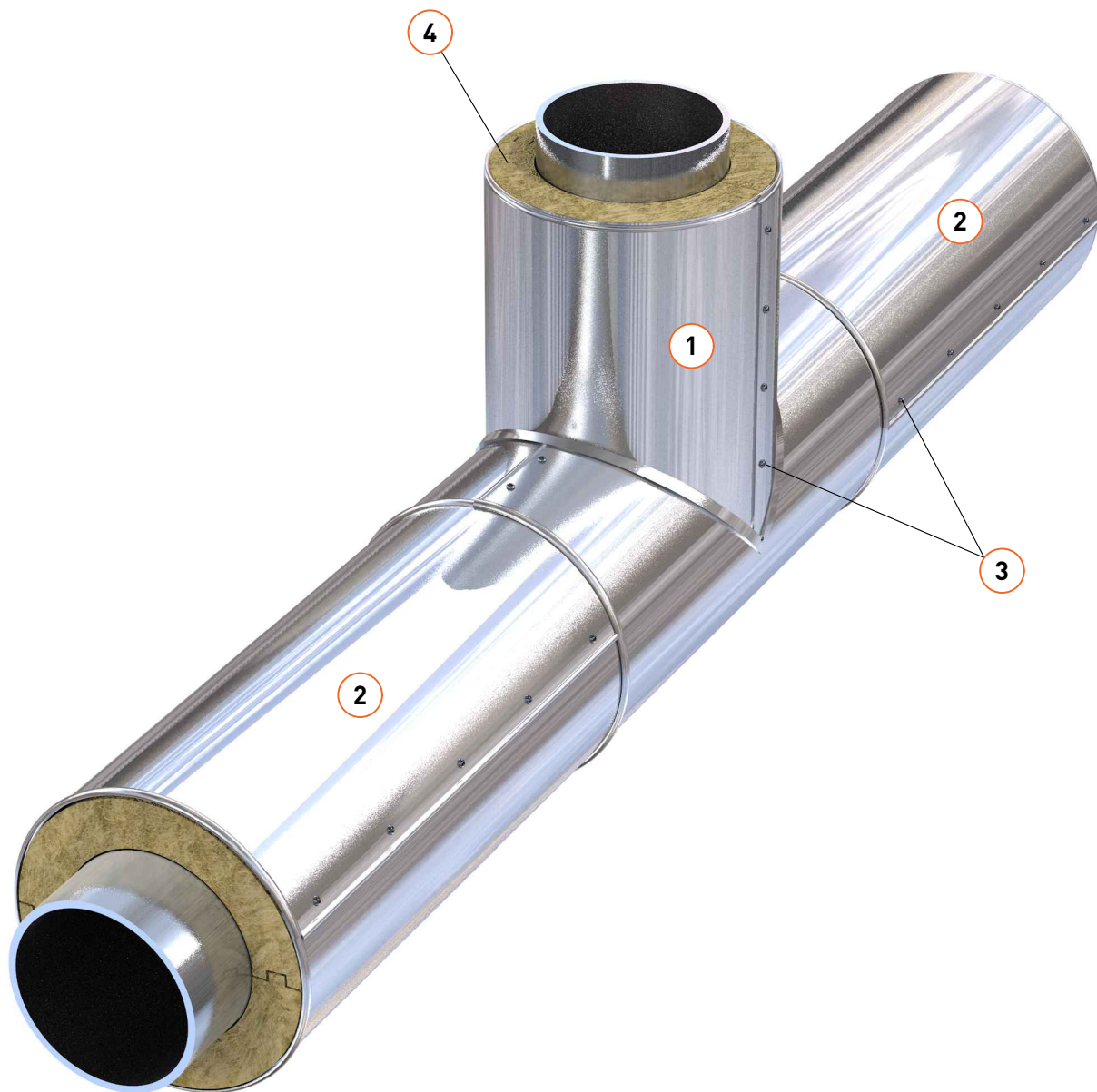




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

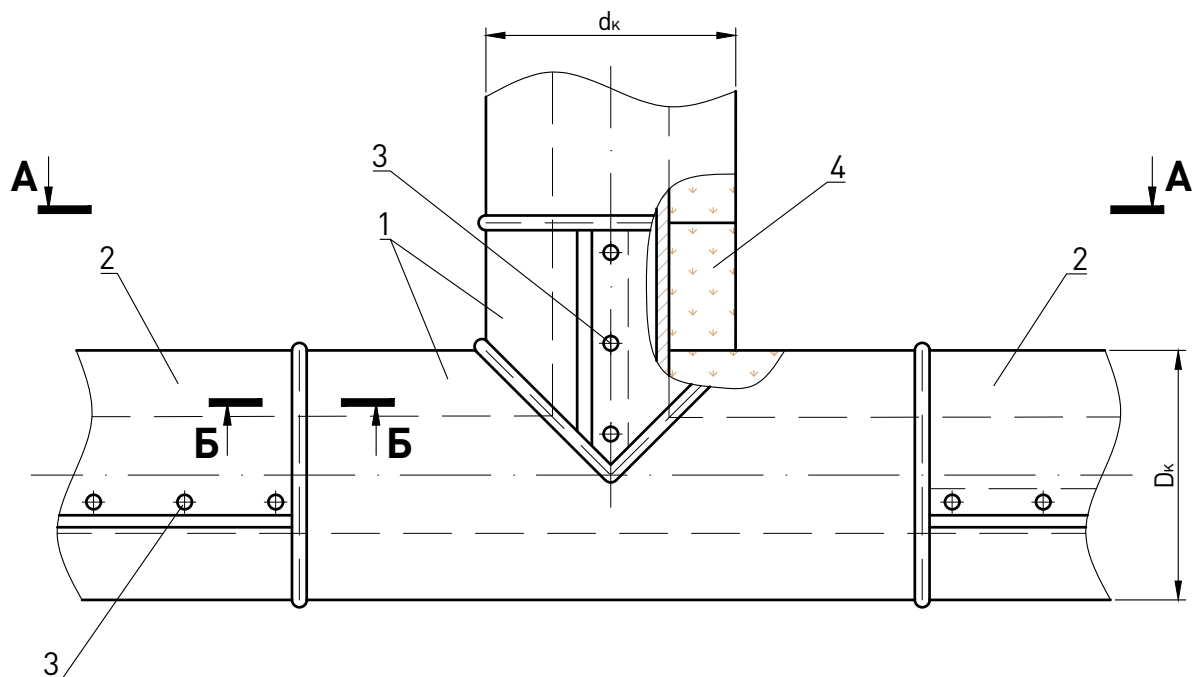
1	Кожух защитный металлический на переход XOTPIPE O-ME P
2	Кожух защитный металлический XOTPIPE O-ME
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
4	Слой теплоизоляционный



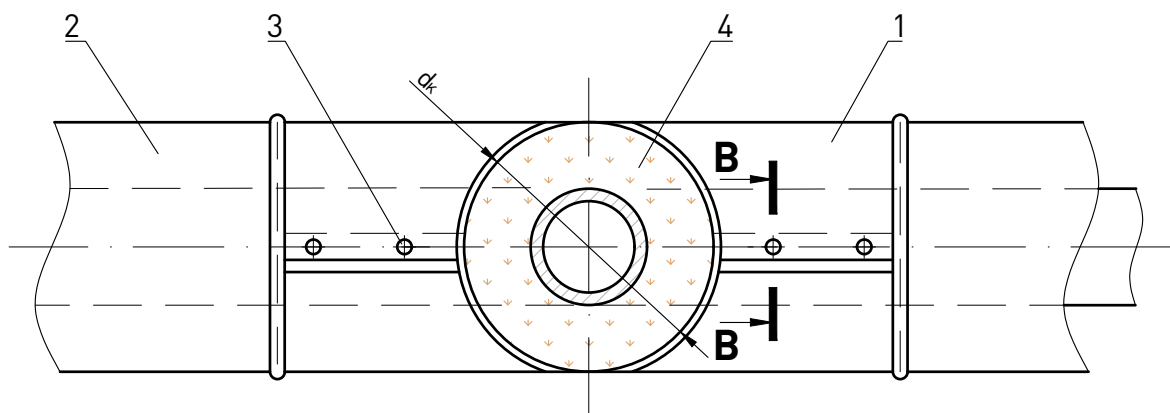


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

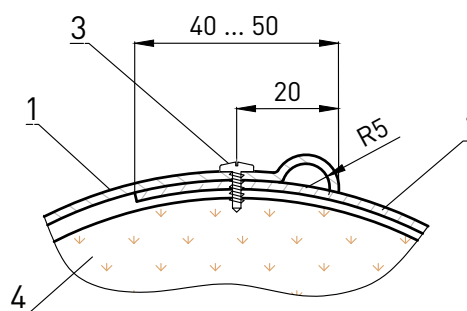
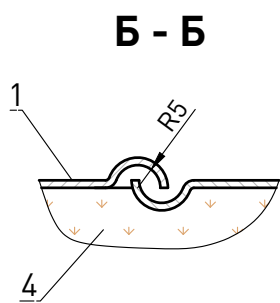
1	Кожух защитный металлический на тройник XOTPIPE O-ME T
2	Кожух защитный металлический XOTPIPE O-ME
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
4	Слой теплоизоляционный

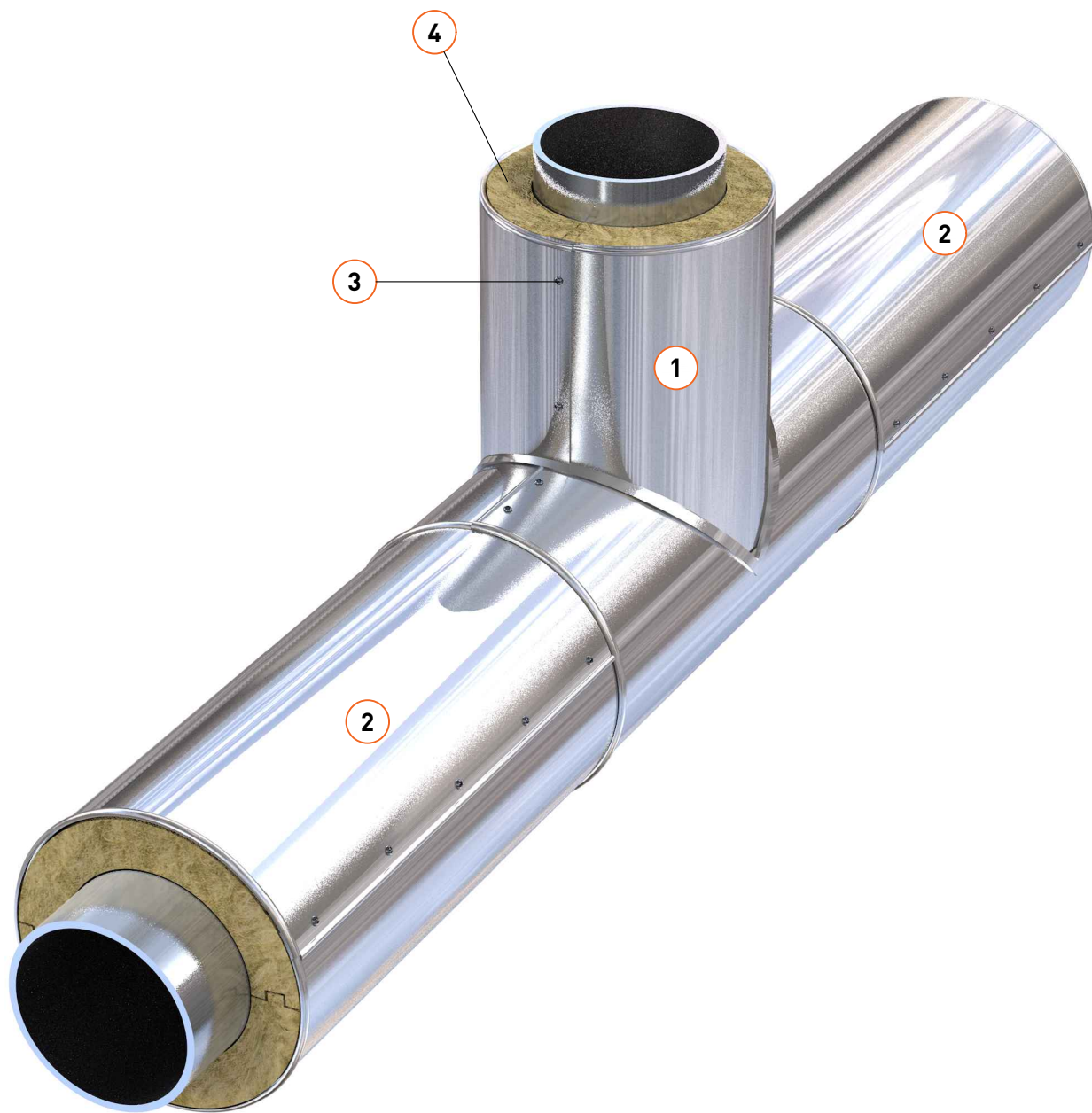


A - A



B - B

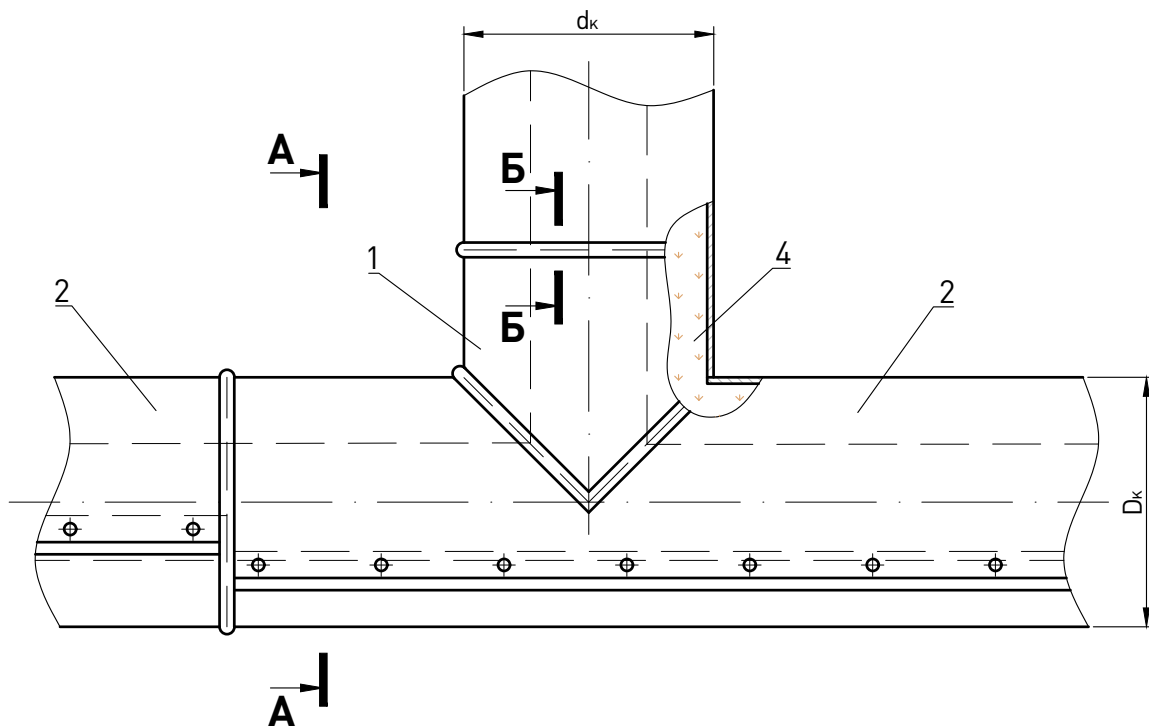




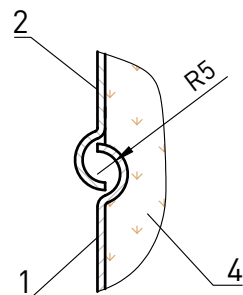
КОЖУХИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

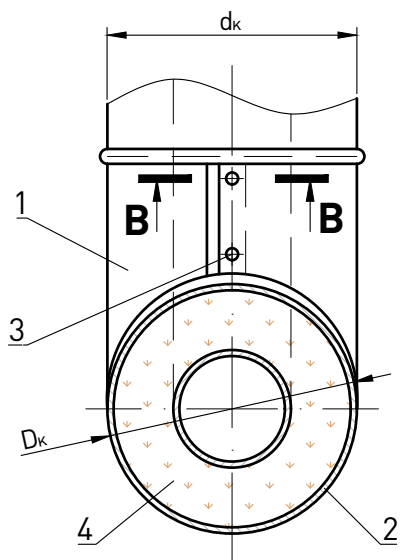
1	Врезка металлическая XOTPIPE O-ME V
2	Кожух защитный металлический XOTPIPE O-ME
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
4	Слой теплоизоляционный



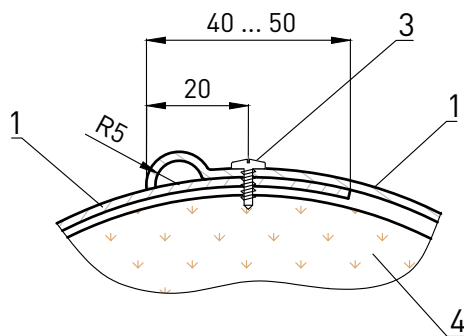
Б - Б

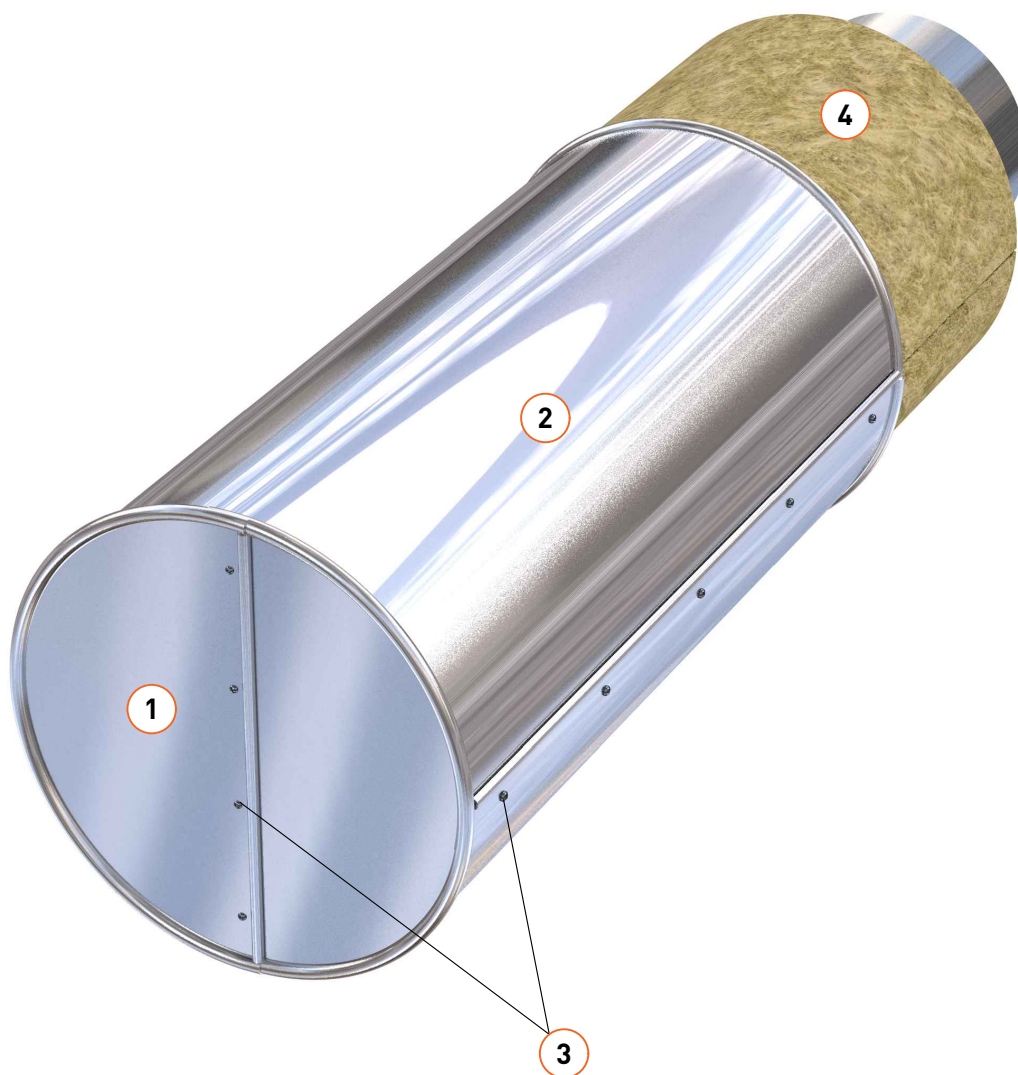


А - А



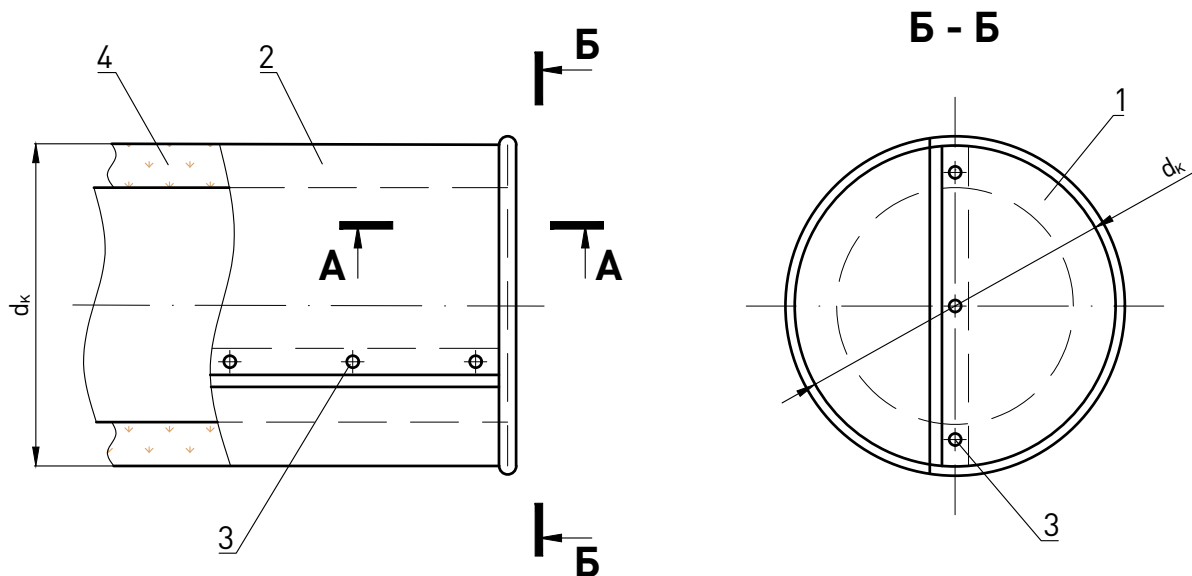
В - В



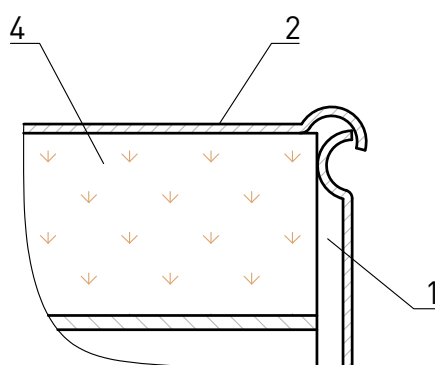


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

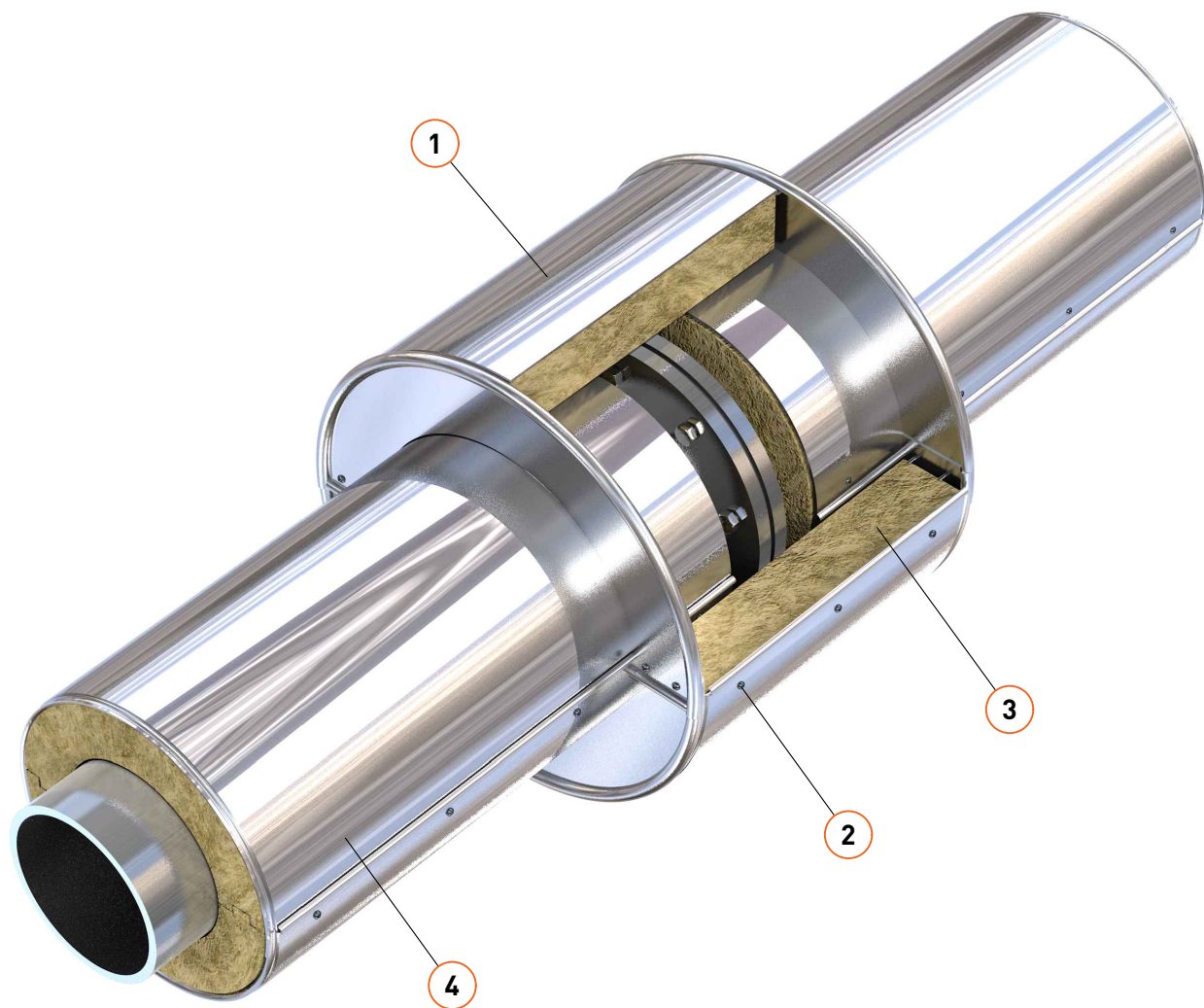
1	Заглушка металлическая ХОТPIPE 0-МЕ С
2	Кожух защитный металлический ХОТPIPE 0-МЕ
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
4	Слой теплоизоляционный



A - A

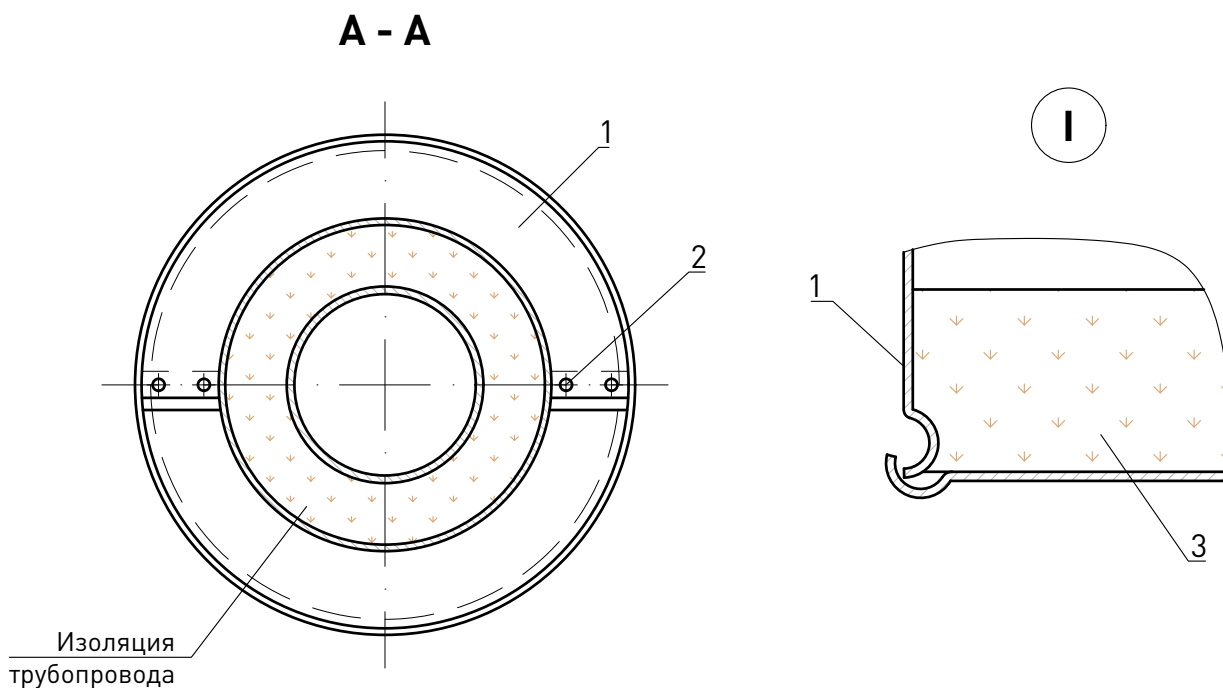
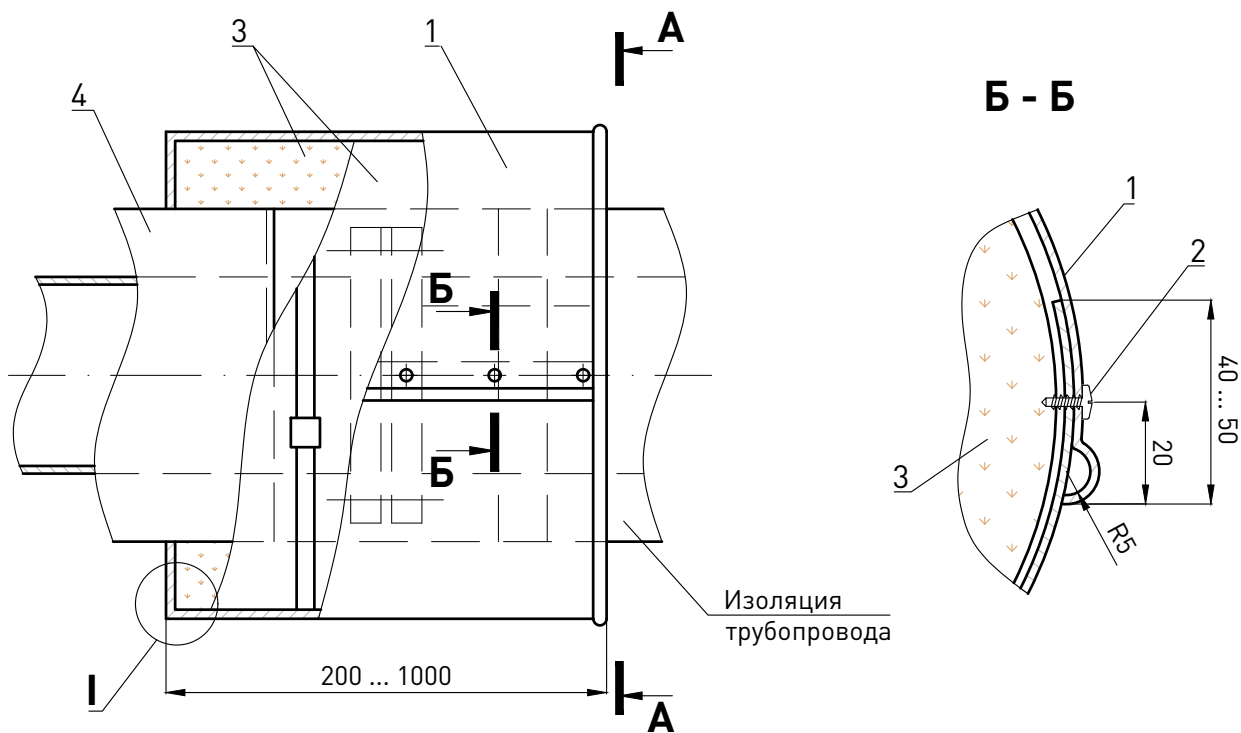


КОЖУХИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

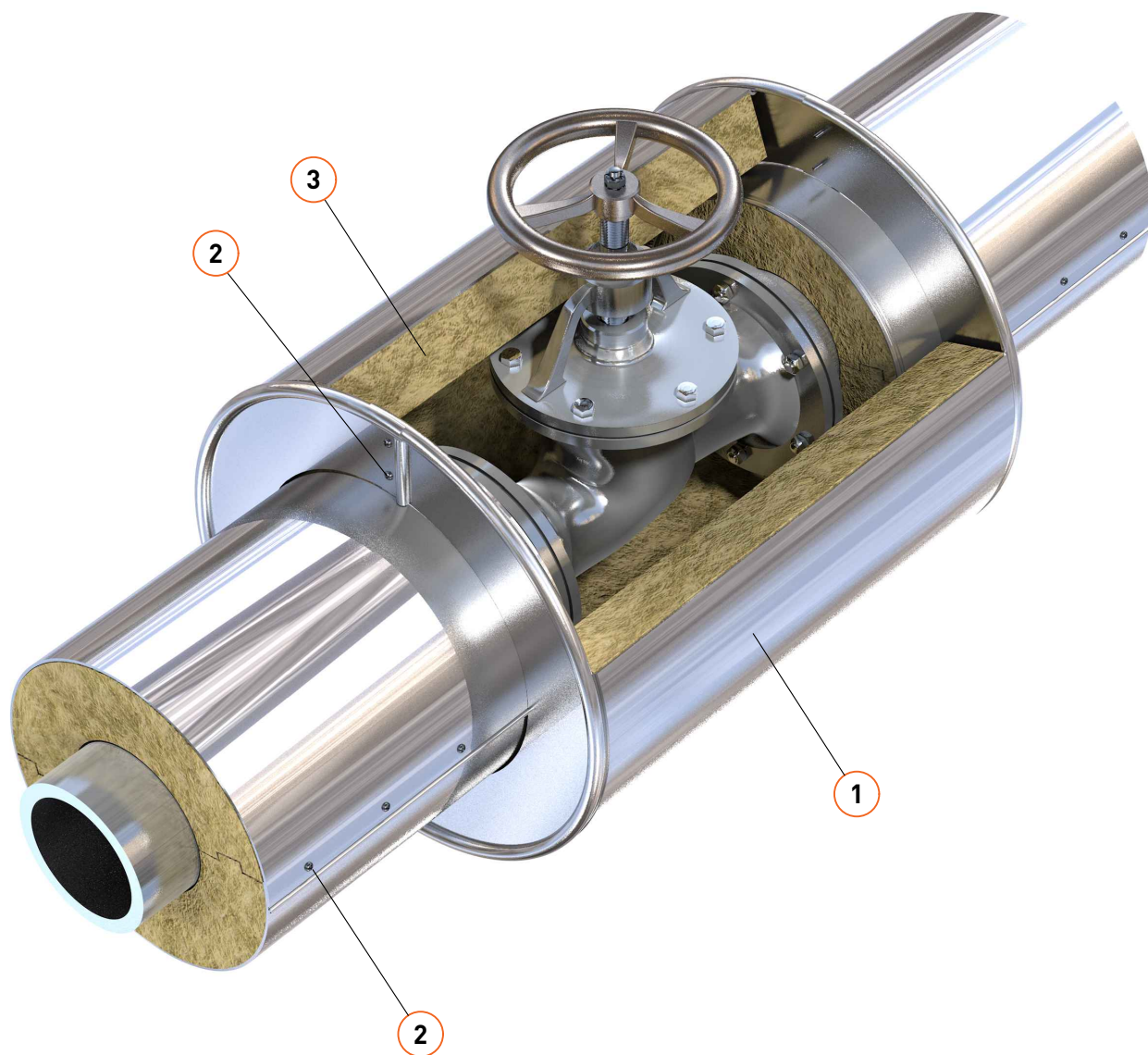


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Бочонок цилиндрический защитный ХОТPIPE O-ME BAR
2	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
3	Теплоизоляционный слой
4	Конструкция тепловой изоляции трубопровода

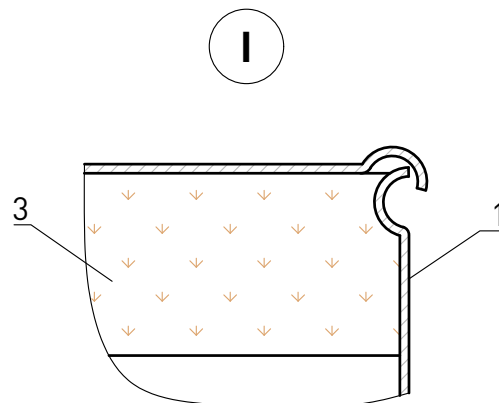
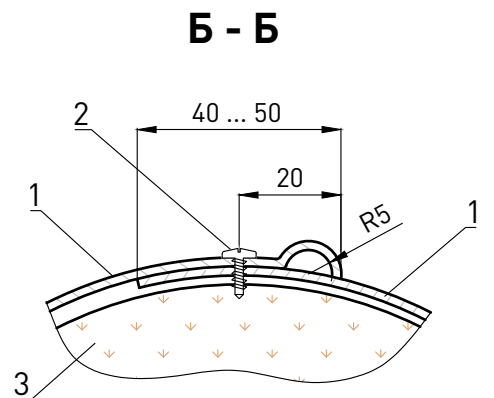
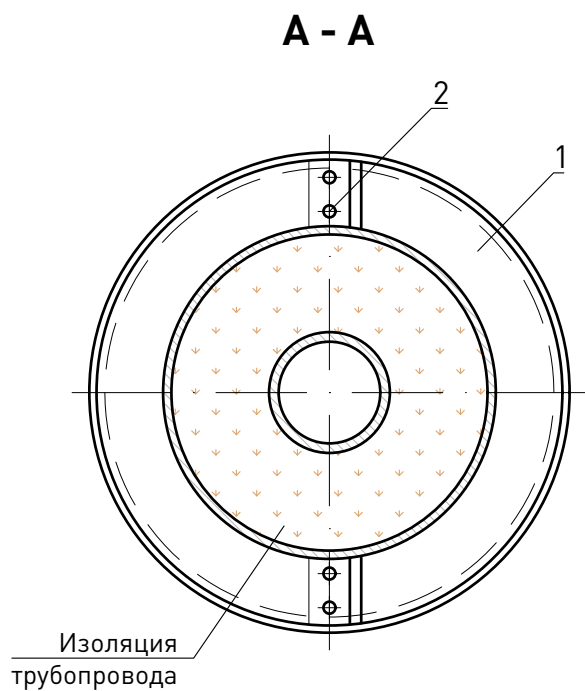
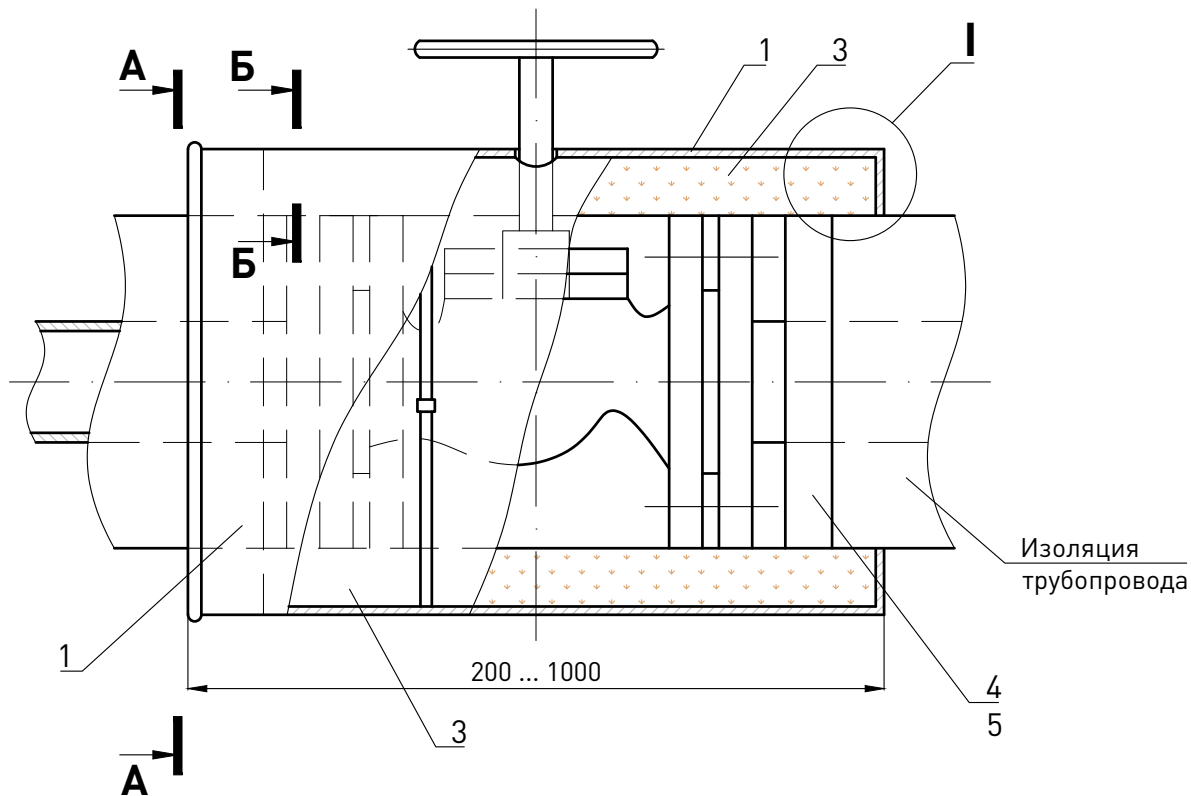


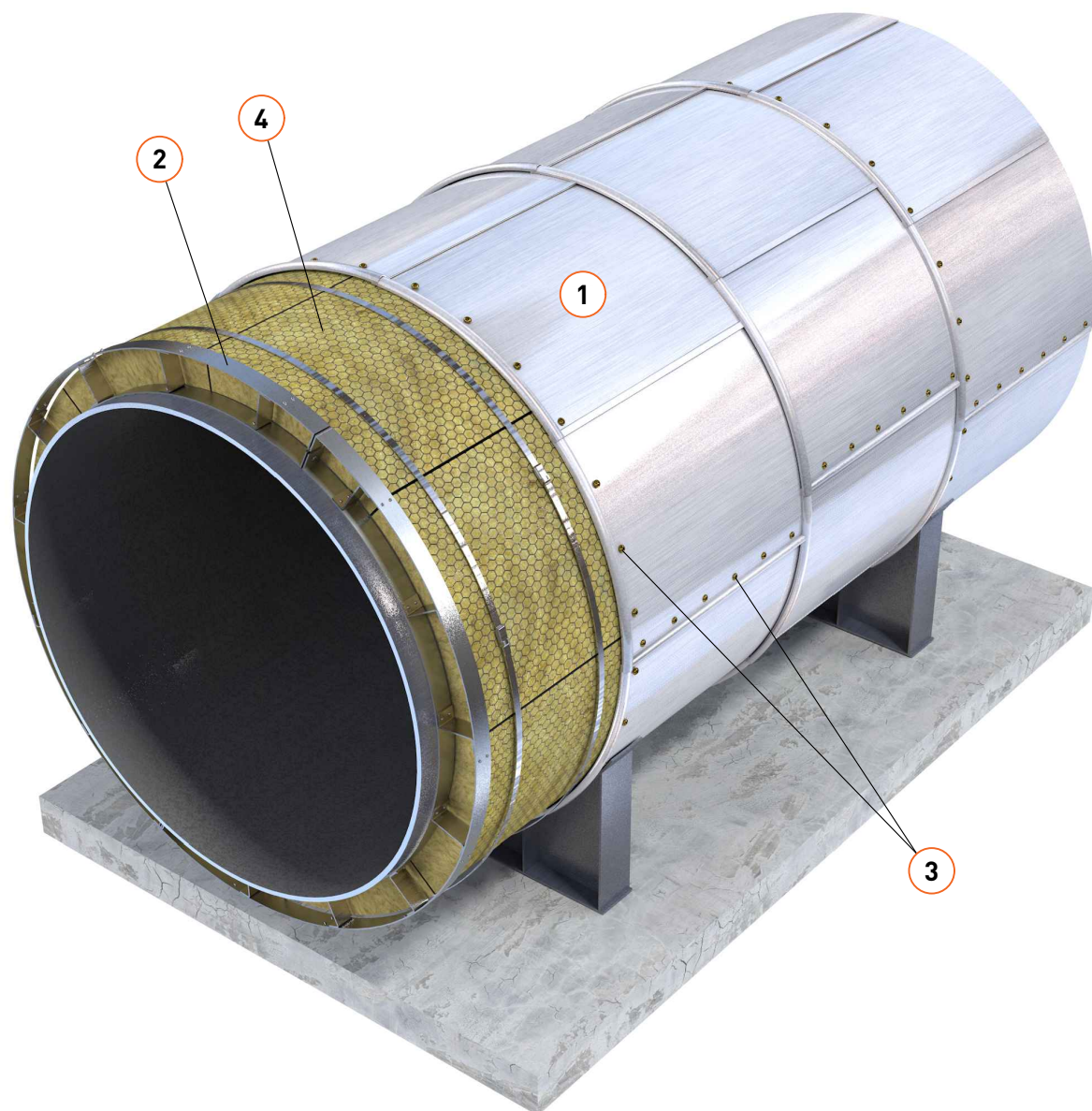
КОЖУХИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Бочонок цилиндрический защитный XOTPIPE O-ME BAR
2	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
3	Теплоизоляционный слой
4	Конструкция тепловой изоляции трубопровода

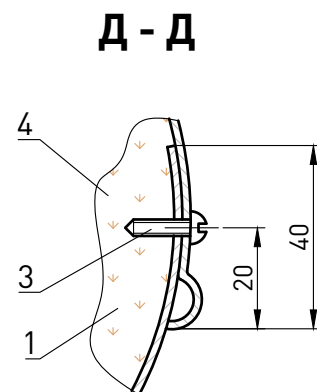
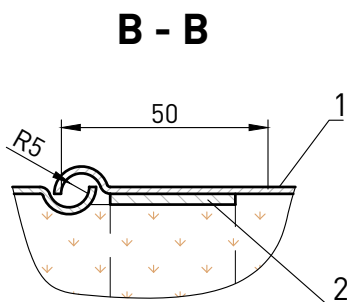
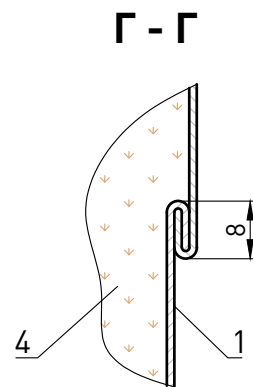
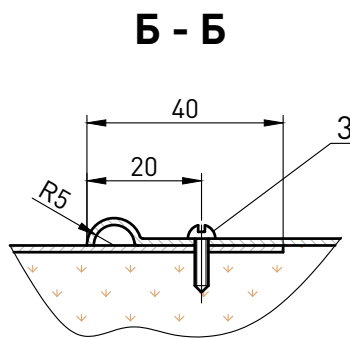
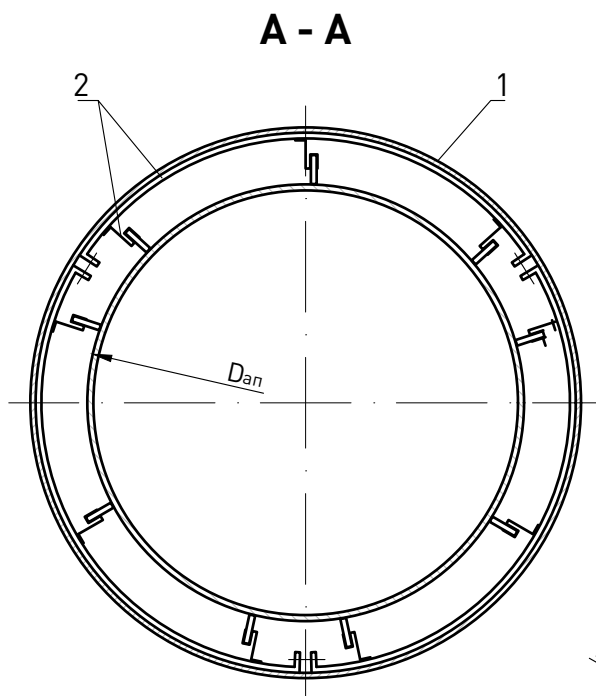
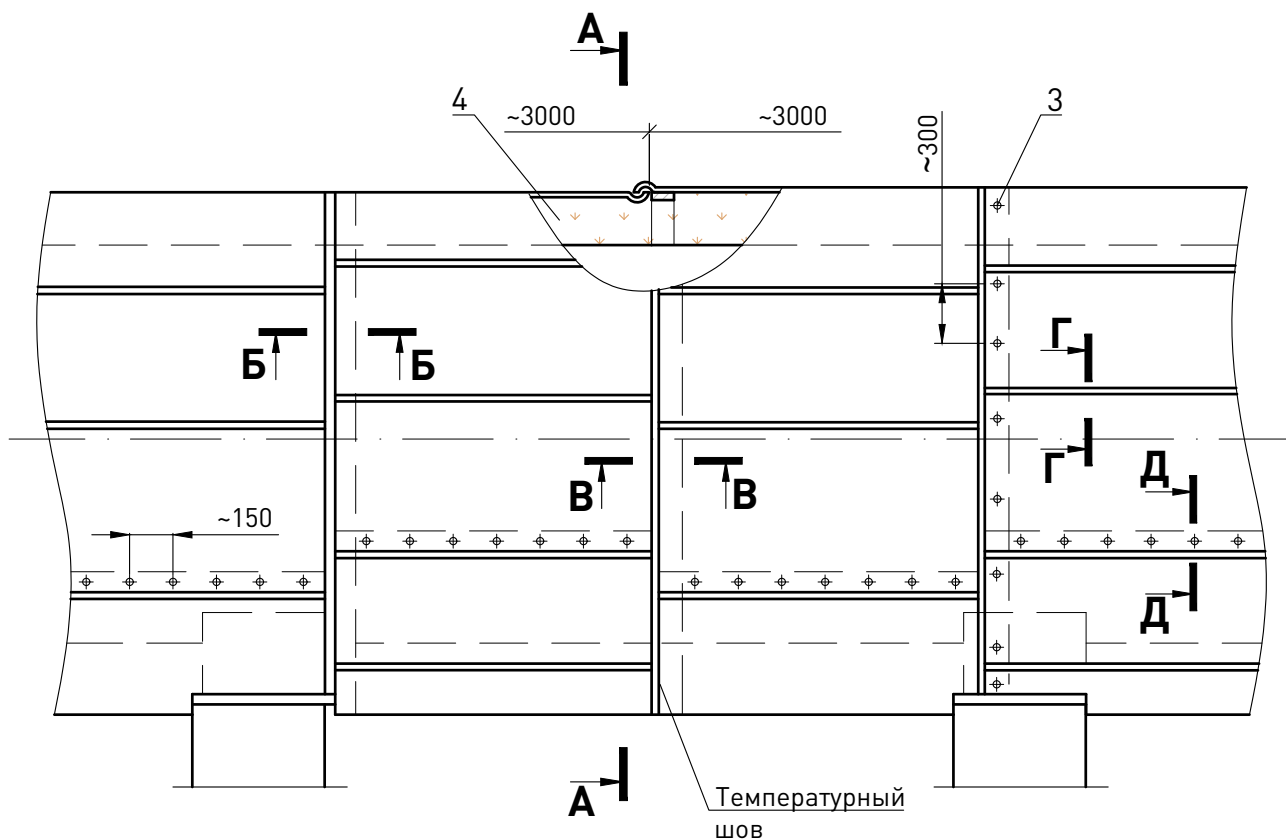


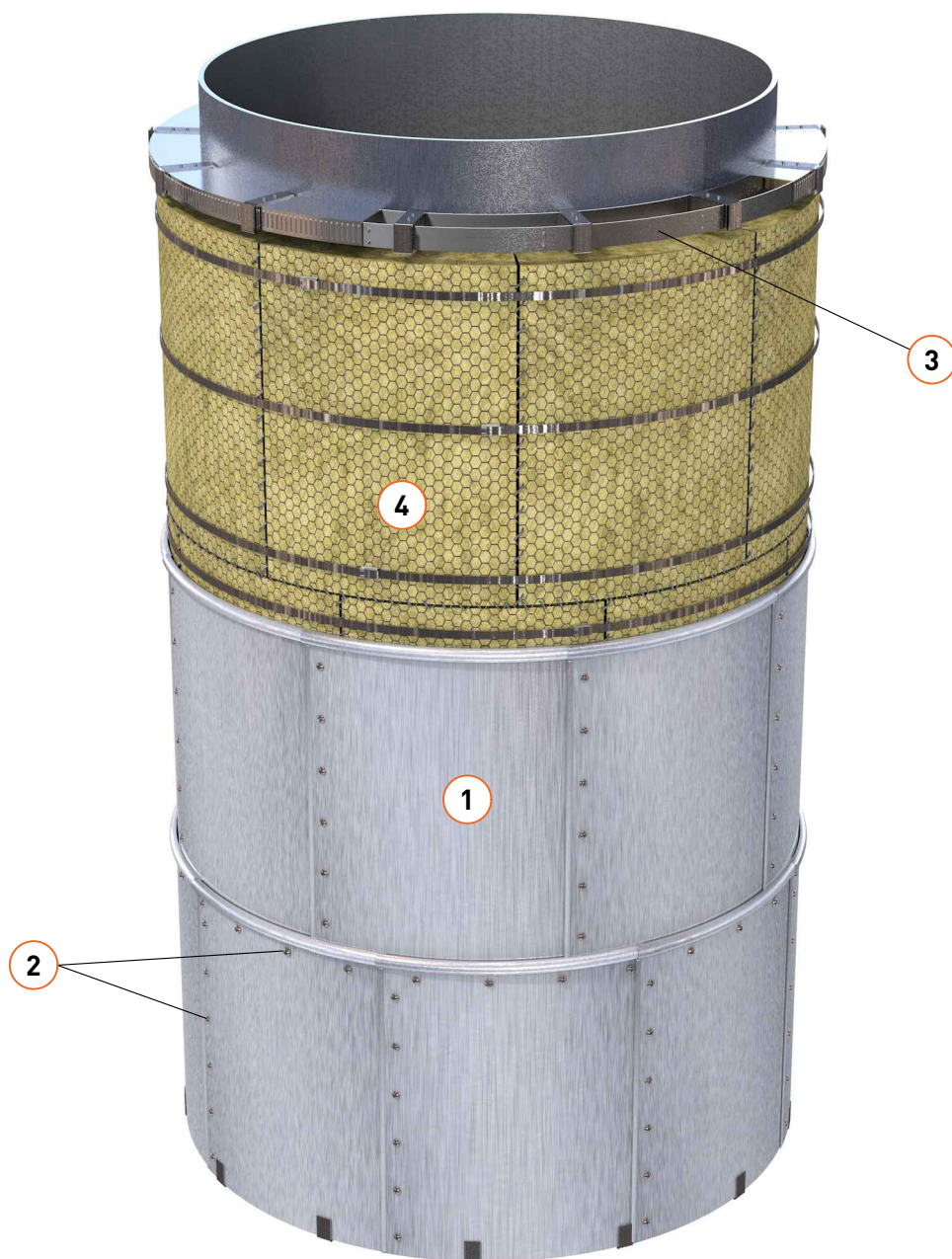


КОЖУХИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

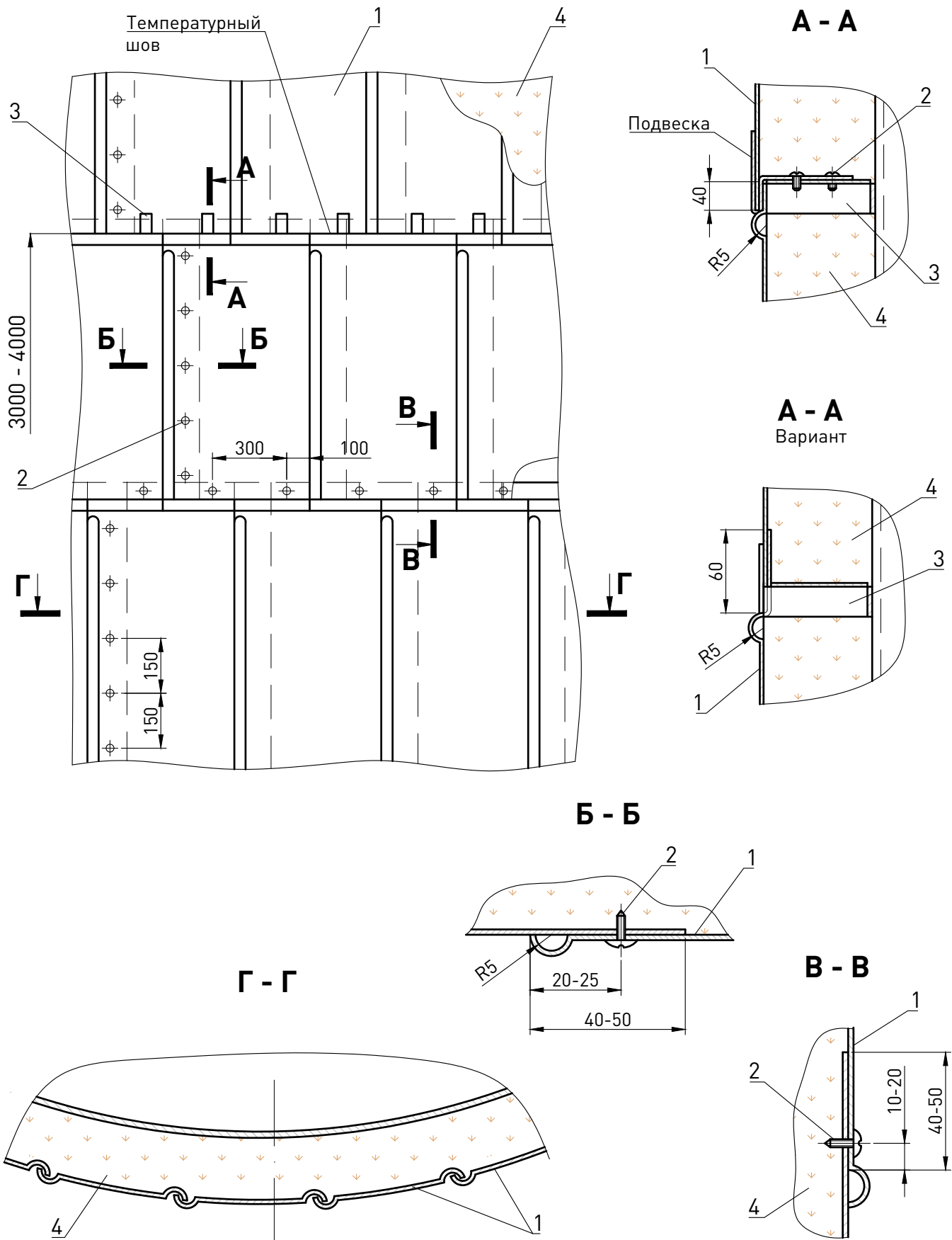
1	Покрытие (сталь тонколистовая оцинкованная толщ. 0,8 мм ГОСТ 14918-80)
2	Элемент опорного кольца / элемент двойного опорного кольца
3	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
4	Изделия теплоизоляционные ХОТPIPE

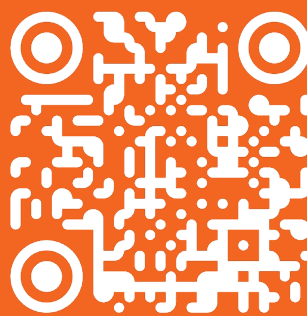
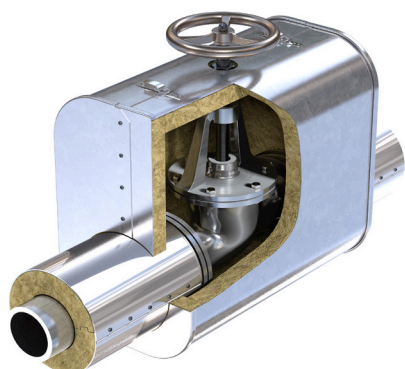
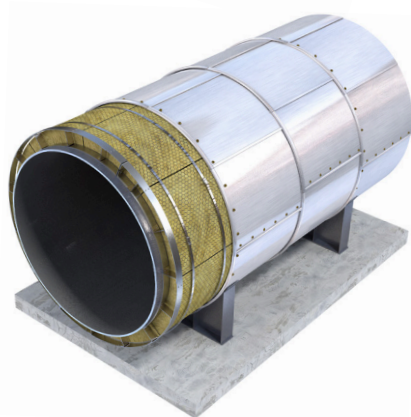
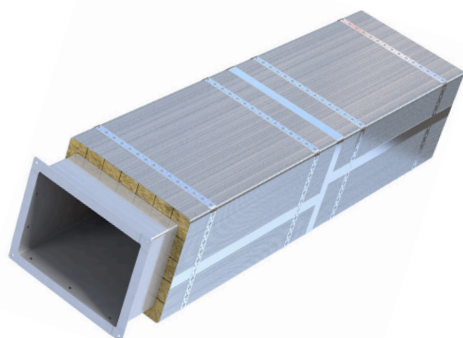
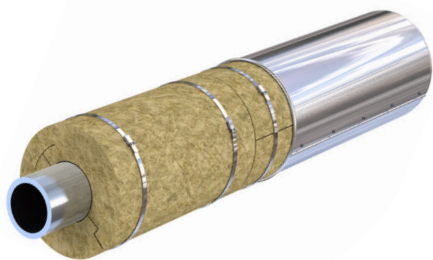




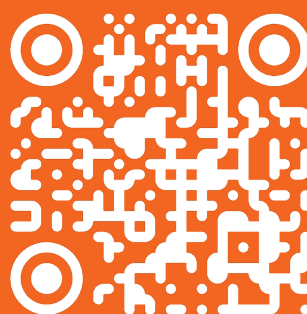
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Покрытие (сталь тонколистовая оцинкованная толщ. 0,8 мм ГОСТ 14918-80)
2	Винт самонарезающий 4x12.04.019 (ГОСТ 10621-80)
3	Разгружающее устройство
4	Изделия теплоизоляционные ХОТPIPE

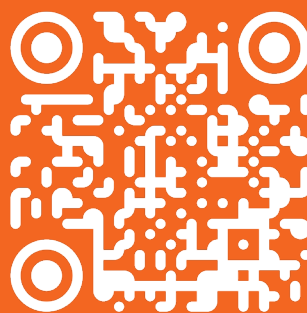




ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ



НОВОСТНОЙ КАНАЛ В МАХ



КАНАЛ НА ДЗЕН

ООО «Торговый Дом «ХОТПАЙП» © 2009-2026

107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 24, пом IV комн 3,4

Тел.: +7 (495) 150-02-92, 8 800 333-63-61

zakaz@xotpipe.ru

www.xotpipe.ru

Техническая информация, приведенная в данных рекомендациях, является актуальной на момент выпуска (2026 год).

Наше производство постоянно модернизируется. Пожалуйста, убедитесь, что Вы используете наиболее актуальную версию рекомендаций.

Обратите внимание, что области применения изделий даны для Вашего ознакомления.

Перед применения Вам необходимо еще раз убедиться, что выбранные изделия могут применяться в соответствующей области.

Дополнительную информацию Вы всегда сможете получить позвонив или написав нам по указанным выше контактам.