

ЗАО «ЗАВОД ТЮМЕНЬРЕМДОРМАШ»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «ЗАВОД

ТЮМЕНЬРЕМДОРМАШ»

А. В. Рагозин

« 14 » 05 2015 г.

ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ГОФРИРОВАННОГО  
МЕТАЛЛА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Технические условия

ТУ 5264-007-03910056-2015

Взамен ТУ 5264-007-03910056-2013

Дата введения: 14.05.15г.

Срок действия: без ограничения

«Согласовано»

Главный инженер

А.В.Неустроев

«12» мая 2015 г.

«Разработано»

Главный конструктор

Д.А.Третьяков

«15» мая 2015 г.

«Согласовано»

Заместитель ген. директора по производству

В.С. Постовалов

«2» мая 2015 г.

«Разработано»

Инженер-конструктор

С.Д.Максимович

«12» мая 2015 г.

«Согласовано»

Первый заместитель генерального директора

Ю.А.Стещенко

«13» мая 2015 г.

г. Тюмень  
2015

## Оглавление

|    |                                                        |    |
|----|--------------------------------------------------------|----|
| 1  | Основные параметры и размеры.....                      | 4  |
| 2  | Технические требования.....                            | 6  |
| 3  | Требования к материалам.....                           | 7  |
| 4  | Комплектность.....                                     | 8  |
| 5  | Маркировка.....                                        | 8  |
| 6  | Требования безопасности и охраны окружающей среды..... | 9  |
| 7  | Правила приемки.....                                   | 10 |
| 8  | Методы контроля.....                                   | 11 |
| 9  | Транспортирование и хранение.....                      | 12 |
| 10 | Указания по эксплуатации.....                          | 13 |
| 11 | Гарантии изготовителя.....                             | 13 |
|    | Приложение А.....                                      | 14 |
|    | Приложение Б.....                                      | 15 |
|    | Примечания.....                                        | 32 |

|                                                                                                    |      |                 |       |          |                                |      |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|-------|----------|--------------------------------|------|--------|
| ТУ 5264-007-03910056-2015                                                                          |      |                 |       |          |                                |      |        |
| Изм.                                                                                               | Лист | № докум.        | Подп. | Дата     |                                |      |        |
| Разраб.                                                                                            |      | Максимович С.Д. |       | 12.05.15 |                                |      |        |
| Пров.                                                                                              |      | Третьяков Д.А.  |       | 12.05.15 |                                |      |        |
| Н. контр.                                                                                          |      | Неустроев А.В.  |       | 12.05.15 |                                |      |        |
| Утв.                                                                                               |      | Рагозин А.В.    |       |          |                                |      |        |
| ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ГОФРИРОВАННОГО<br>МЕТАЛЛА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ<br>Технические условия |      |                 |       |          | Лит.                           | Лист | Листов |
|                                                                                                    |      |                 |       |          |                                | 2    | 39     |
|                                                                                                    |      |                 |       |          | ЗАО "Завод<br>Тюменьремдормаш" |      |        |

Настоящие технические условия распространяются на конструкции из гофрированного металла- водопропускные трубы, являющиеся промышленной продукцией и предназначенные для укладки под насыпи железных и автомобильных дорог, включая дороги промышленных и сельскохозяйственных предприятий, дороги и улицы в пределах городов, поселков и сельских населенных пунктов, строящиеся на периодически действующих водотоках без процессов наледообразования в обычной и северной строительно-климатических зонах. Элементы металлических гофрированных конструкций должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

Использование настоящих технических условий третьими лицами без письменного согласия ЗАО «ЗАВОД ТЮМЕНЬРЕМДОРМАШ» не допускается.

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

3

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |

## 1 Основные параметры и размеры

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

**Лист металлический гофрированный (ЛМГ)** – стальной лист, имеющий волну гофра синусоидального профиля, изготовленный методом проката, изогнутый по радиусу или плоский.

**Металлическая гофрированная конструкция (МГК)** – конструкция из металлических строительных изделий по настоящему стандарту.

МГК предназначена для:

транспортных сооружений – мостов, водопропускных труб, путепроводов, пешеходных и иных переходов, подпорных стен;

сооружений инженерной инфраструктуры градостроительства, -ливневой канализации, дренажа, проходных каналов для коммуникаций, тоннелей, подземных переходов.

В настоящих технических условиях приняты следующие обозначения:

*ЛМГХ-Х.ХХ.ХХ.С-А*

*Маркировка элемента определяющая его форму*

*Параметр гофра и полезной ширины листа*

*Условный диаметр гребня ЛМГ (в мм)*

*Комплектация А*

*Северное исполнение*

*Толщина элемента в десятых долях миллиметра*

Маркировка элемента, определяющая его форму: для кососрезанных элементов МГК указывается индекс, обозначающий сторонность: «П» - правый, «Л» - левый. Индекс «н» - принадлежность к противоположному оголовку. Отсутствия обозначения – элемент прямоугольной (стандартной) формы.

Параметры гофра и полезной ширины листа обозначаются следующим образом:

**Без обозначения** - гофр высотой 32,5мм, шагом 130мм с полезной шириной листа 910мм с шагом по отверстиям поперечного стыка 200мм количество шагов 8;

**«1»** - гофр высотой 32,5мм, шагом 130мм с полезной шириной листа 1170мм с шагом по отверстиям поперечного стыка 200мм количество шагов 8;

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

4

«2» - гофр высотой 50мм, шагом 150мм с полезной шириной листа 1050мм с шагом по отверстиям поперечного стыка 262мм количество шагов 6.

Для элементов северного исполнения в конце маркировки добавляется индекс «С» (изготовление из стали 09Г2Д по ГОСТ 19282-73);

Допускается сборка МГК с параметрами гофры 130х32,5 крепежными элементами комплектации А, состоящей из сферических болтов и шайб.

Пример условного обозначения элемента:

- ЛМГ-20.40 – лист металлический гофрированный с гофром 130х32,5, полезной шириной 910, имеющий 8 шагов по 200 мм, условный диаметр гибки Ду 2,0м, толщина металла 4,0мм.
- ЛМГ-1.30.30.С – лист металлический гофрированный с гофром 130х32,5, полезной шириной 1170, имеющий 8 шагов по 200 мм, условный диаметр гибки Ду 3,0м, толщина металла 3,0мм, северного исполнения.
- ЛМГП-2.30.40 – лист металлический гофрированный, кососрезанный, правый с гофром 150х50, полезной шириной 1050, имеющий 6 шагов по 262 мм, условный диаметр гибки Ду 3,0м, толщина металла 4.0мм.

По требованию заказчика в комплект элементов для МГК могут входить окаймляющие уголки. Условное обозначение:

У-ХХ

|                    |                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------|
| Окаймляющий уголок | Условный диаметр гибки<br>элемента МГК (в мм) |
|--------------------|-----------------------------------------------|

Пример условного обозначения:

- У-15 – окаймляющий уголок, имеющий 7 шагов по отверстиям 200мм, условный диаметр гибки Ду 1,5 м.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
5

## 2 Технические требования

2.1 Металлические изделия МГК следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящих технических условий и рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2 Комплект элементов МГК состоит из элементов ЛМГ гофрированных листов, соединяемых в секции продольными и поперечными стыками внахлестку при помощи болтового соединения и при необходимости, окаймляющих конструкций.

2.3 Основные размеры элементов ЛМГ:

*гофр 130x32,5:*

- толщина металла: 2,0; 2,5; 3,0; 4,0;
- полезная длина элемента: 1600 мм;
- количество волн: 7; 9;
- полезная ширина элемента: 910; 1170 мм.

*гофр 150x50:*

- толщина металла: 3,0; 3,5; 4,0;
- полезная длина элемента: 1572 мм;
- количество волн: 7;
- полезная ширина элемента: 1050 мм.

2.4 Элементы металлических гофрированных листов (ЛМГ) собираются с помощью:

*гофр 130x32,5:*

- болтов по:
  - ГОСТ 7798 или ГОСТ 7796;
  - болт с опорной полусферой, комплектация А (Приложение Б) или болт со сферической головкой по ТУ 5264-011-01388348-01; сферических шайб (Приложение Б).

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

6

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

— гаек по:

- ГОСТ 5915 или ГОСТ 15521;

- гайка с опорной полусферой, комплектация А (Приложение Б) или гайка со сферической головкой по ТУ 5264-011-01388348-01;

*гофр 150x50:*

- болт с опорной полусферой (Приложение Б) или болт со сферической головкой по ТУ 5264-011-01388348-01;

- гайка с опорной полусферой (Приложение Б) или гайка со сферической головкой по ТУ 5264-011-01388348-01;

### **3 Требования к материалам**

3.1 Элементы ЛМГ следует изготавливать из сталей марок 15сп по ГОСТ1050-74 или 09Г2Д по ГОСТ19282-73 (северное исполнение).

Применение сталей других марок допускается при соответствующем обосновании и согласовании в установленном порядке.

3.2 Крепежные изделия изготавливаются из стали марки 20, 30 или 45 по ГОСТ 1050. Допускается изготовление шайб из стали 08Ю по ГОСТ 1577-93.

3.3 Металлические гофрированные конструкции (МГК) и окаймляющие конструкции должны иметь надежное защитное антикоррозионное покрытие. Покрытие цинком, горячим способом по ГОСТ 9.307-89.

3.4 Окаймляющие конструкции, входящих в комплект МГК изготавливают из стального, гнутого равнополочного уголка. Типоразмер уголка определяется проектом или требованием заказчика. Материал окаймляющих уголков – сталь без ограничения марки.

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

7

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |

## 4 Комплектность

### 4.1 В комплект поставки входят:

- листы гофрированные металлические (ЛМГ), изогнутые по заданному радиусу;
- окаймляющие конструкции;
- крепежные детали;
- вспомогательные устройства (при необходимости);
- паспорт комплекта поставки.

4.2 Комплектность поставки определяется проектно-конструкторской документацией, утвержденной заказчиком и договором поставки.

## 5 Маркировка

5.1 Маркировка ЛМГ и окаймляющих конструкций должна соответствовать рабочим чертежам предприятия-изготовителя. Изготовленные элементы ЛМГ должны иметь клеймо маркировки элемента.

Клеймо маркировки наносится на внутренней стороне элемента рядом с отверстием продольного стыка, расположенного во втором ряду на первой выпуклости гофра, вблизи края элемента (черт.1 Приложения Б). Минимальная высота шрифта наносимого клейма – 5 мм.

Клейма наносятся несмываемой краской или другими методами, обеспечивающими сохранность маркировки до сдачи конструкции в эксплуатацию после монтажа. Неправильно проставленное клеймо должно быть убрано и восстановлено в положенном месте. Зачеркивать неправильное клеймо не допускается.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

8

5.2 Тара с крепежными изделиями должна иметь маркировку. Для маркирования следует применять ярлыки, или другие способы маркирования (штампы, бирки, трафареты).

Маркировка должна находиться на наружной стороне тары и быть видна при складировании. Маркировка должна быть прочной и разборчивой.

## **6 Требования безопасности и охраны окружающей среды**

6.1 При производстве работ следует руководствоваться разделом «Безопасность труда» ВСН 176-78 и «Безопасность труда в строительстве» СНиП 12-03-2001.

6.2 Общие требования безопасности при погрузо-разгрузочных работах по ГОСТ 12.3.009.

6.3 При эксплуатации, хранении, транспортировании, металлические гофрированные конструкции (МГК) не оказывают вредного воздействия природной среде, здоровью и генетическому фону человека.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

9

## 7 Правила приемки

7.1 Все материалы, используемые в производстве МГК должны подвергаться входному контролю. Входной контроль должен производиться в соответствии с ГОСТ 24297.

7.2 Приемку продукции следует осуществлять путем проведения пооперационного, приемочного контроля и контрольной сборки секций МГК, выполняемой на заводе-изготовителе перед серийным выпуском элементов каждого типоразмера в соответствии с нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке. Пооперационный контроль элементов МГК производится в соответствии с утвержденным технологическим процессом.

7.3 Входной контроль качества листового проката в зависимости от типоразмеров проводят по ГОСТ 19281, ГОСТ 17066, профилей стальных гнутых листовых волнистых по ТУ У 14-2-1241-2000. Входной контроль качества углового равнополочного проката производится по ГОСТ 8509.

7.4 Входной контроль крепежных изделий должен проводиться в соответствии с ГОСТ 17769.

7.5 Контроль качества цинкового покрытия элементов МГК состоит из визуального осмотра внешнего вида, проверки толщины покрытия. Требования к визуальному осмотру по ГОСТ 9.307.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

10

## 8 Методы контроля

8.1 При производстве элементов МГК подлежат контролю:

- механические свойства – определяются производителем, и подтверждаются документом качества – сертификатом, паспортом и т.д.;
- химический анализ стали – определяется производителем, и подтверждаются документом качества – сертификатом, паспортом и т.д.;
- геометрические параметры, химический состав стали и механические свойства покупных изделий – проверяются производителем и подтверждаются документом качества – сертификатом, паспортом и т.д.

8.2 Геометрические параметры элементов МГК и окаймляющих конструкций контролю подлежат:

- соответствие размеров и взаимного расположения поверхностей чертежу;
- радиус гибки элементов.

8.3 Взаимозаменяемость элементов МГК. Проверяется контрольной сборкой секций МГК, проводимой согласно утвержденной в установленном порядке НТД.

8.4 Толщина цинкового покрытия элементов МГК. Измерение толщины покрытия проводится при помощи толщиномера по ГОСТ 9.302.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

11

## 9 Транспортирование и хранение

9.1 Все элементы МГК, кроме крепежных изделий, поставляются в связках без упаковки, крепежные изделия и паспорт комплекта – в упаковке.

9.2 Одна связка содержит в себе 12 элементов ЛМГ.

9.3 Изделия должны храниться в связках по типам, на деревянных брусках. Хранение осуществляется в вертикальном положении, максимум в 2 яруса, с использованием деревянных брусков.

9.4 Подъем, погрузку и разгрузку элементов МГК следует производить при помощи строп или траверс с подводом под низ пакета (связки). Подъем элементов со строповкой за отверстия запрещается.

9.5 Связки гофрированных листов складывают так, чтобы обеспечить удобство осмотра листов и выполнение строповочных операций. Запрещается сбрасывать элементы МГК или связки с элементами МГК с транспортных средств.

9.6 Запрещается перемещать элементы МГК или связки с элементами МГК волоком.

9.7 Связки с элементами ЛМГ хранят на открытых и закрытых складах. Складирование связок гофрированных элементов должно обеспечивать удобство их строповки.

9.8 Допускается упаковка связки стретч-пленкой по желанию заказчика.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
12

## 10 Указания по эксплуатации

Элементы МГК применяются строго в соответствии с требованиями типовых проектов серии 3.501.3-183-01, 3.501.3-185-03 (разработчик ОАО «Трансмост»), ОДМ 218.2.001-009 и других индивидуальных проектов инженерных конструкций и искусственных дорожных сооружений. При соблюдении требований строительства и эксплуатации, срок службы МГК – не менее 50 лет.

## 11 Гарантии изготовителя

Предприятие – изготовитель гарантирует соответствие изготовленных элементов МГК требованиям настоящих технических условий, при условии соблюдения потребителем правил транспортировки, погрузо-разгрузочных работ, условий применения и хранения элементов, установленных настоящими техническими условиями.

Качество и комплектность поставки элементов МГК подтверждаются документом качества (паспортом). Срок гарантии 12 месяцев с момента отгрузки элементов МГК потребителю.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

13

## Приложение А

### Перечень нормативно-технической документации

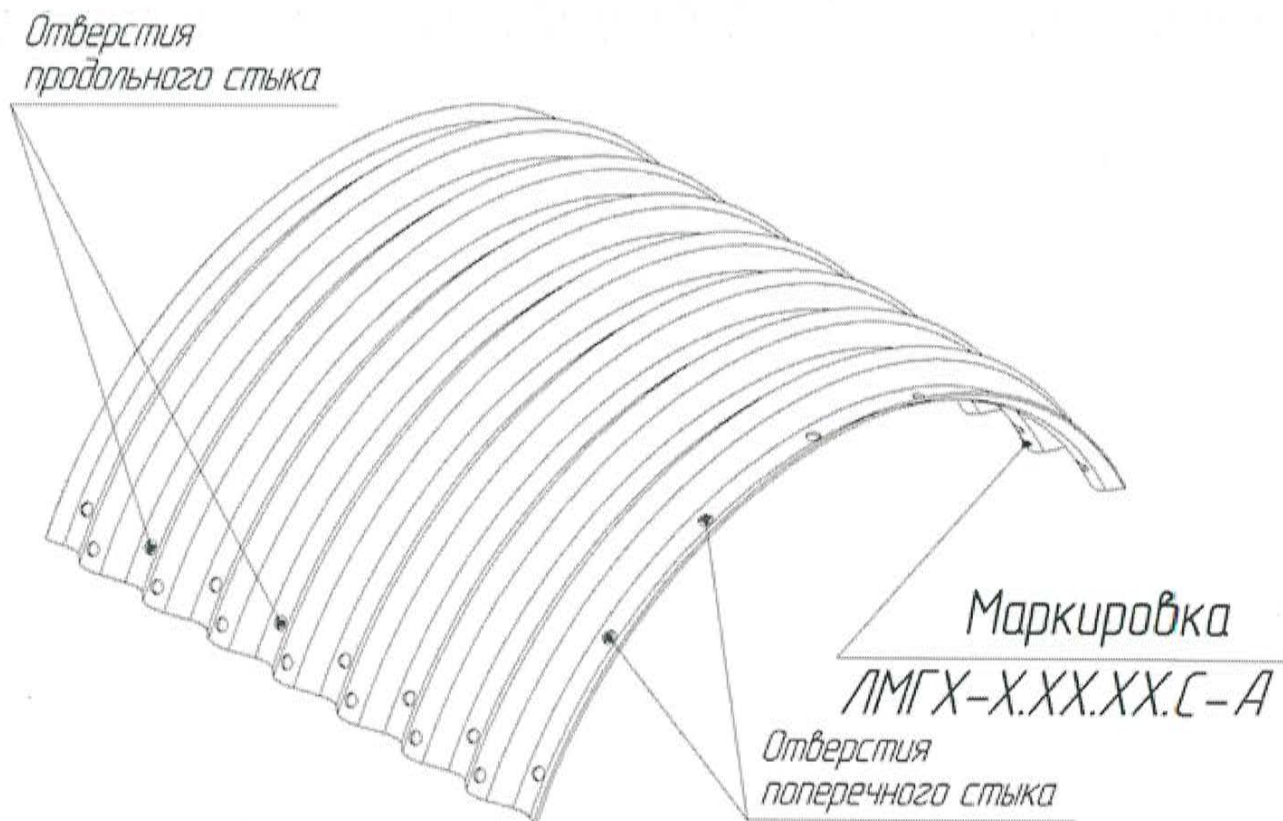
| Обозначение документа               |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГОСТ 5915                           | Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры.                                                                                                                                                           |
| ГОСТ 15521                          | Гайки шестигранные с уменьшенным размером «под ключ» класса точности В. Конструкция и размеры.                                                                                                                         |
| ГОСТ 7798                           | Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры.                                                                                                                                                |
| ГОСТ 7796                           | Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности В. Конструкция и размеры.                                                                                                                                    |
| ГОСТ 19281                          | Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.                                                                                                                                                       |
| ГОСТ 17066                          | Прокат тонколистовой из стали повышенной прочности. Технические условия.                                                                                                                                               |
| ГОСТ 1050                           | Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.                                                                     |
| ГОСТ 1759                           | Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия.                                                                                                                                                                    |
| ГОСТ 12.3.009                       | Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.                                                                                                                                                         |
| ГОСТ 24297                          | Входной контроль продукции. Основные положения.                                                                                                                                                                        |
| ГОСТ 17769                          | Изделия крепежные. Правила приемки.                                                                                                                                                                                    |
| ГОСТ 9.307                          | Покрытия цинкованные горячие. Общие требования и методы контроля.                                                                                                                                                      |
| ГОСТ 9.302                          | Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.                                                                                                                                              |
| ОДМ 218.2.001-009                   | Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учетом региональных условий (дорожно-климатических зон) |
| Типовой проект серии 3.501.3-183-01 | Трубы водопропускные круглые из гофрированного металла для железных и автомобильных дорог.                                                                                                                             |
| Типовой проект серии 3.501.3-183-03 | Конструкции из гофрированного металла с гофром 150x50 мм для железных и автомобильных дорог.                                                                                                                           |
| ТУ У 14-2-1241-2000                 | Профили стальные гнутые листовые волнистые.                                                                                                                                                                            |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
14

Приложение Б  
Чертежи элементов ТУ



Чертеж 1. Размещение маркировочного знака на элементе МГК,  
обозначение стыков отверстий

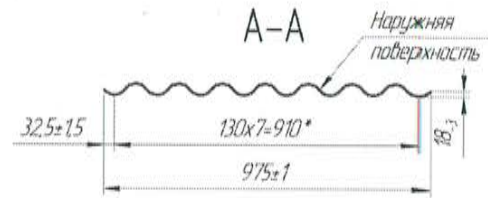
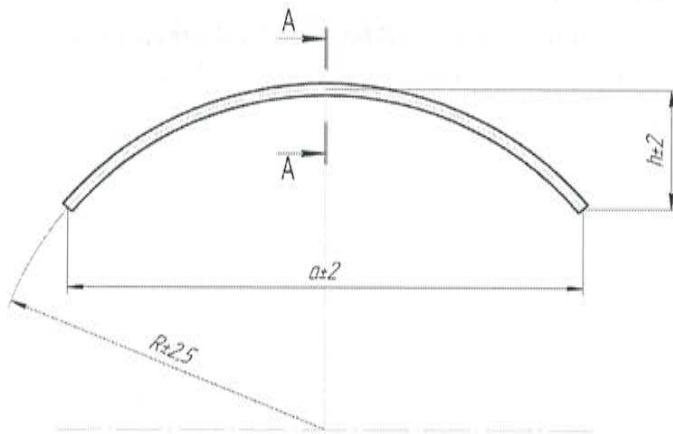
В правильно собранной МГК маркировочный знак должен быть виден.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

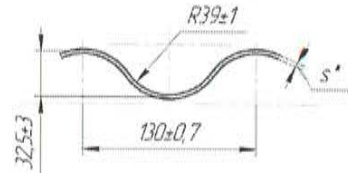
ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
15

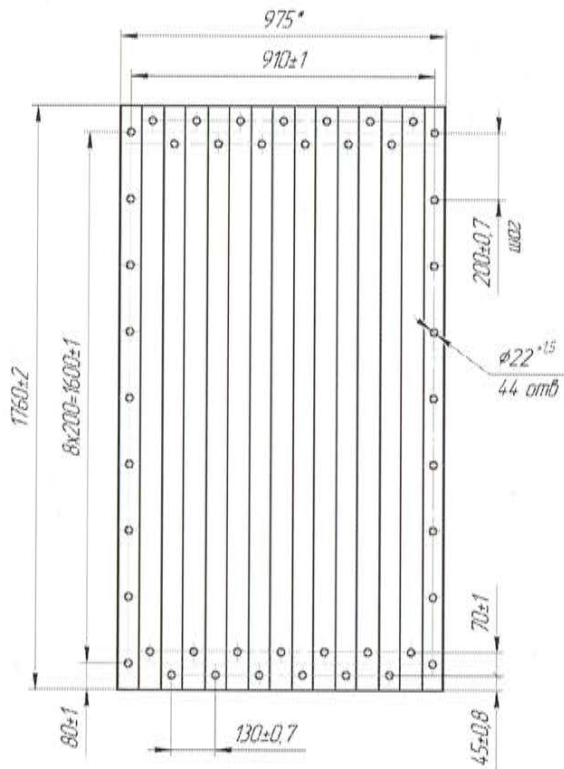
# Элемент 7 волновой



Гофр 130x32,5



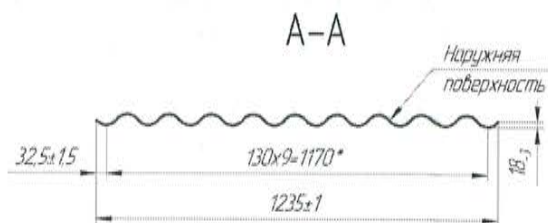
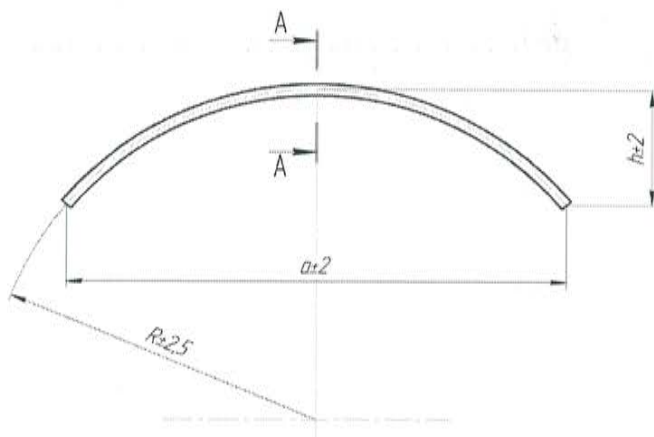
Развертка



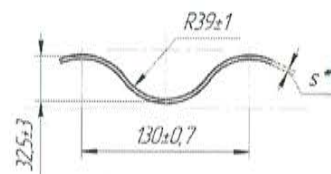
| Диаметр трубы, м | Обозначение | Размеры, мм   |                   |       |        | Масса, кг |
|------------------|-------------|---------------|-------------------|-------|--------|-----------|
|                  |             | толщина s, мм | радиус кривизны R | h     | a      |           |
| 15               | ЛМГ-15.20   | 2,0           | 764,3             | 453,5 | 1396,5 | 31,2      |
|                  | ЛМГ-15.25   | 2,5           |                   |       |        | 39,0      |
|                  | ЛМГ-15.30   | 3,0           |                   |       |        | 46,8      |
|                  | ЛМГ-15.40   | 4,0           |                   |       |        | 62,4      |
| 20               | ЛМГ-20.20   | 2,0           | 1019,1            | 357,3 | 1549,7 | 31,2      |
|                  | ЛМГ-20.25   | 2,5           |                   |       |        | 39,0      |
|                  | ЛМГ-20.30   | 3,0           |                   |       |        | 46,8      |
|                  | ЛМГ-20.40   | 4,0           |                   |       |        | 62,4      |
| 25               | ЛМГ-25.20   | 2,0           | 1273,9            | 292,1 | 1623,3 | 31,2      |
|                  | ЛМГ-25.25   | 2,5           |                   |       |        | 39,0      |
|                  | ЛМГ-25.30   | 3,0           |                   |       |        | 46,8      |
|                  | ЛМГ-25.40   | 4,0           |                   |       |        | 62,4      |
| 30               | ЛМГ-30.25   | 2,5           | 1528,7            | 246,6 | 1665,1 | 39,0      |
|                  | ЛМГ-30.30   | 3,0           |                   |       |        | 46,8      |
|                  | ЛМГ-30.40   | 4,0           |                   |       |        | 62,4      |
| 35               | ЛМГ-35.40   | 4,0           | 1783,4            | 213,0 | 1690,2 | 62,4      |

Чертеж 2. Элемент 7 волновой, гофра 130x32,5

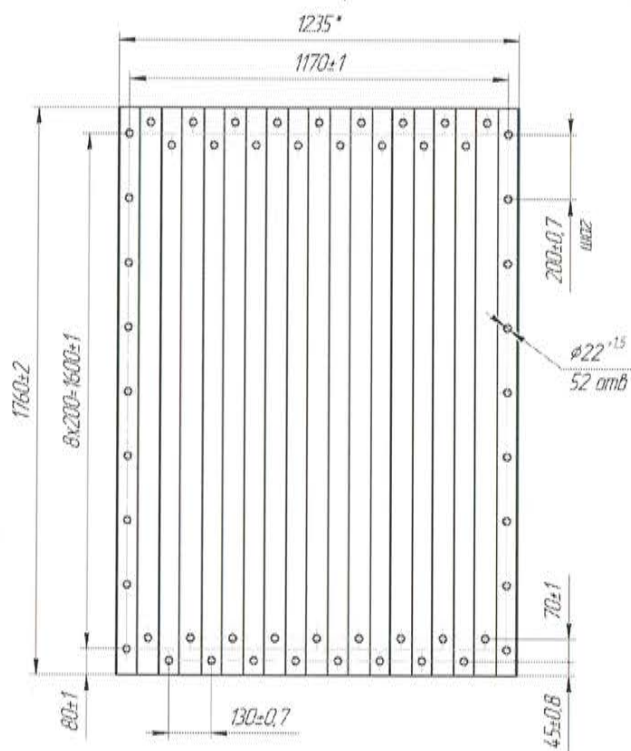
# Элемент 9 волновой



Гофр 130x32,5



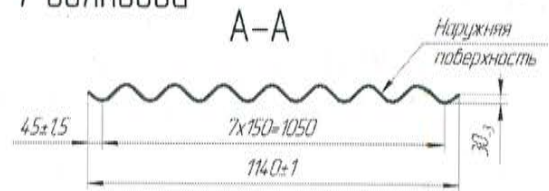
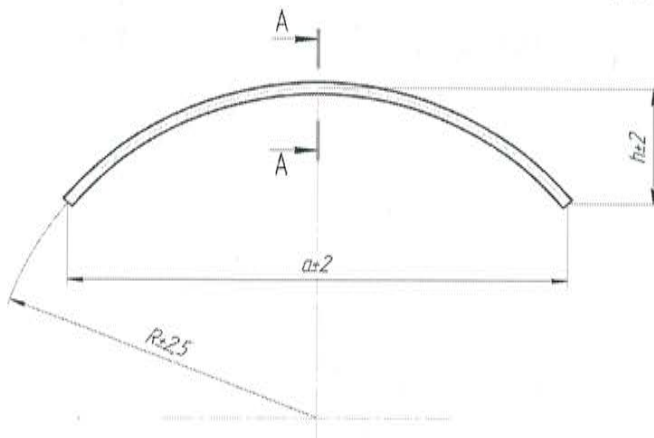
Развертка



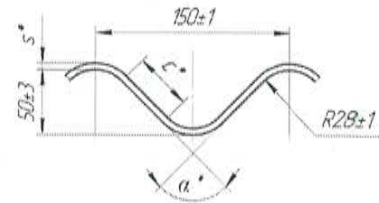
| Диаметр трубы, мм | Обозначение | Размеры, мм   |                   |       |        | Масса, кг |
|-------------------|-------------|---------------|-------------------|-------|--------|-----------|
|                   |             | толщина S, мм | радиус кривизны R | h     | a      |           |
| 15                | ЛМГ-115.20  | 2,0           | 764,3             | 453,5 | 1396,5 | 39,6      |
|                   | ЛМГ-115.25  | 2,5           |                   |       |        | 49,5      |
|                   | ЛМГ-115.30  | 3,0           |                   |       |        | 59,4      |
|                   | ЛМГ-115.40  | 4,0           |                   |       |        | 79,2      |
| 20                | ЛМГ-120.20  | 2,0           | 1019,1            | 357,3 | 1549,7 | 39,6      |
|                   | ЛМГ-120.25  | 2,5           |                   |       |        | 49,5      |
|                   | ЛМГ-120.30  | 3,0           |                   |       |        | 59,4      |
|                   | ЛМГ-120.40  | 4,0           |                   |       |        | 79,2      |
| 25                | ЛМГ-125.20  | 2,0           | 1273,9            | 292,1 | 1623,3 | 39,6      |
|                   | ЛМГ-125.25  | 2,5           |                   |       |        | 49,5      |
|                   | ЛМГ-125.30  | 3,0           |                   |       |        | 59,4      |
|                   | ЛМГ-125.40  | 4,0           |                   |       |        | 79,2      |
| 30                | ЛМГ-130.25  | 2,5           | 1528,7            | 246,6 | 1665,1 | 49,5      |
|                   | ЛМГ-130.30  | 3,0           |                   |       |        | 59,4      |
|                   | ЛМГ-130.40  | 4,0           |                   |       |        | 79,2      |
| 35                | ЛМГ-135.40  | 4,0           | 1783,4            | 213,0 | 1690,2 | 79,2      |

Чертеж 3. Элемент 9 волновой, гофра 130x32,5

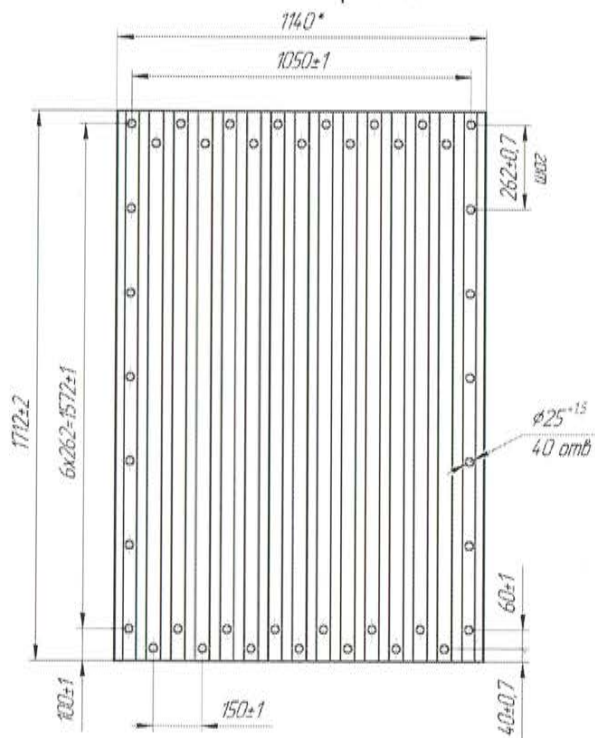
# Элемент 7 волновой



Гофр 150x50



## Развертка

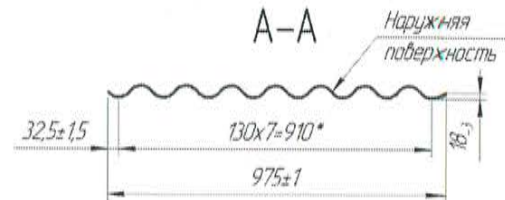
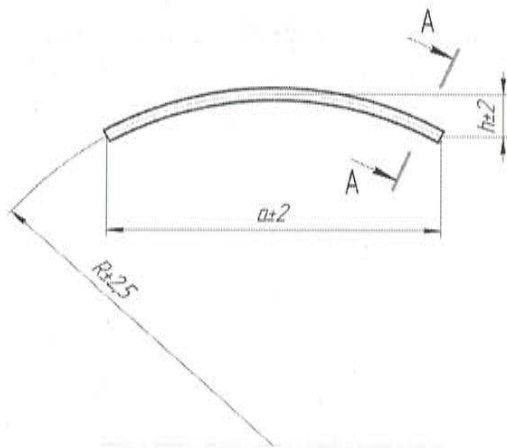


| Толщина s, мм | c, мм | α, град |
|---------------|-------|---------|
| 3,0           | 47,17 | 89,03   |
| 3,5           | 46,64 | 89,38   |
| 4,0           | 46,10 | 89,74   |

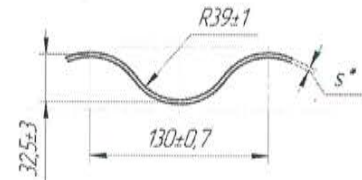
| Диаметр трубы, м | Обозначение | Размеры, мм   |                   |       |        | Масса, кг |
|------------------|-------------|---------------|-------------------|-------|--------|-----------|
|                  |             | толщина s, мм | радиус кривизны R | h     | a      |           |
| 15               | ЛМГ-215.30  | 3,0           | 750,6             | 437,5 | 1364,3 | 57,0      |
|                  | ЛМГ-215.35  | 3,5           |                   |       |        | 66,5      |
|                  | ЛМГ-215.40  | 4,0           |                   |       |        | 76,0      |
| 2,0              | ЛМГ-220.30  | 3,0           | 1000,8            | 344,3 | 1510,8 | 57,0      |
|                  | ЛМГ-220.35  | 3,5           |                   |       |        | 66,5      |
|                  | ЛМГ-220.40  | 4,0           |                   |       |        | 76,0      |
| 2,5              | ЛМГ-225.30  | 3,0           | 1251,0            | 281,6 | 1581,5 | 57,0      |
|                  | ЛМГ-225.35  | 3,5           |                   |       |        | 66,5      |
|                  | ЛМГ-225.40  | 4,0           |                   |       |        | 76,0      |
| 3,0              | ЛМГ-230.30  | 3,0           | 1501,1            | 237,5 | 1620,7 | 57,0      |
|                  | ЛМГ-230.35  | 3,5           |                   |       |        | 66,5      |
|                  | ЛМГ-230.40  | 4,0           |                   |       |        | 76,0      |
| 3,5              | ЛМГ-235.30  | 3,0           | 1751,3            | 205,1 | 1644,6 | 57,0      |
|                  | ЛМГ-235.35  | 3,5           |                   |       |        | 66,5      |
|                  | ЛМГ-235.40  | 4,0           |                   |       |        | 76,0      |
| 4,0              | ЛМГ-240.30  | 3,0           | 2001,5            | 180,3 | 1660,3 | 57,0      |
|                  | ЛМГ-240.35  | 3,5           |                   |       |        | 66,5      |
|                  | ЛМГ-240.40  | 4,0           |                   |       |        | 76,0      |

Чертеж 4. Элемент 7 волновой, гофра 150x50

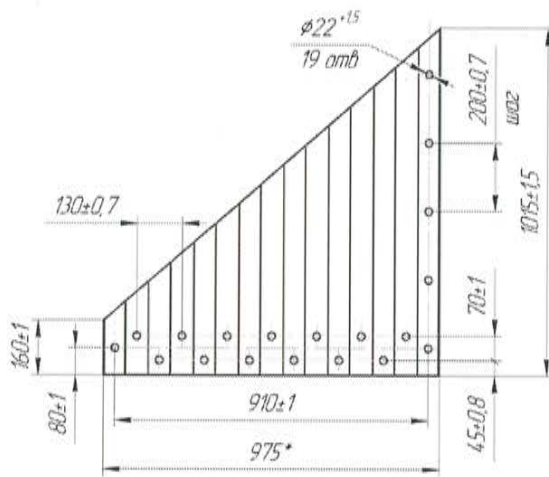
# Элемент 7 волновой оголовочный левый



Гофр 130x32,5



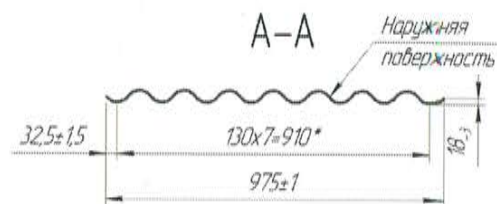
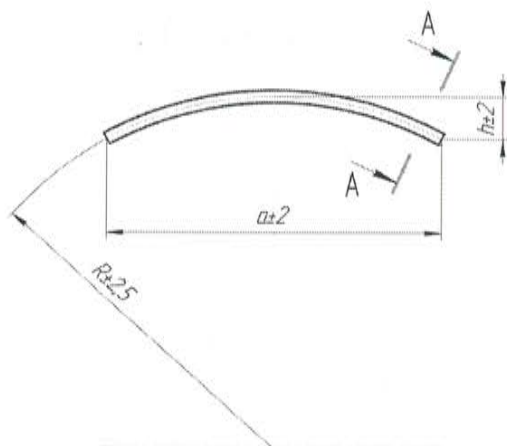
Развертка



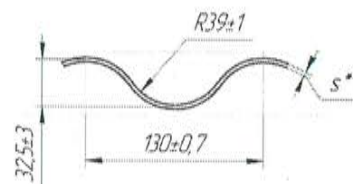
| Диаметр<br>трубы, м | Обозначение | Размеры, мм      |                      |       |        | Масса, кг |
|---------------------|-------------|------------------|----------------------|-------|--------|-----------|
|                     |             | толщина<br>s, мм | радиус<br>кривизны R | h     | a      |           |
| 2,0                 | /МГ/А-20.20 | 2,0              | 1019,1               | 123,8 | 973,6  | 10,4      |
|                     | /МГ/А-20.25 | 2,5              |                      |       |        | 13,0      |
|                     | /МГ/А-20.30 | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГ/А-20.40 | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 2,5                 | /МГ/А-25.20 | 2,0              | 1273,9               | 99,8  | 988,4  | 10,4      |
|                     | /МГ/А-25.25 | 2,5              |                      |       |        | 13,0      |
|                     | /МГ/А-25.30 | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГ/А-25.40 | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 3,0                 | /МГ/А-30.25 | 2,5              | 1528,7               | 83,6  | 997,0  | 13,0      |
|                     | /МГ/А-30.30 | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГ/А-30.40 | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 3,5                 | /МГ/А-35.40 | 4,0              | 1783,4               | 71,8  | 1001,8 | 20,8      |

Чертеж 5. Элемент 7 волновой оголовочный левый, гофра 130x32,5

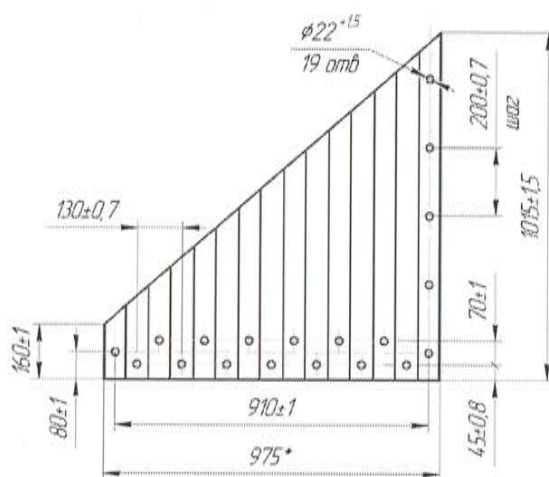
# Элемент 7 волновой оголовочный правый



Гофр 130x32,5



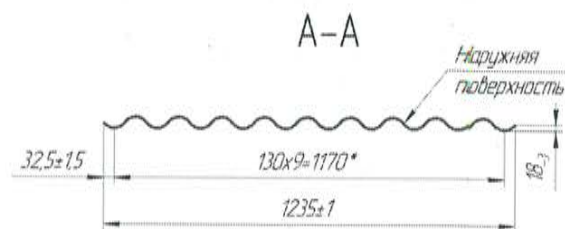
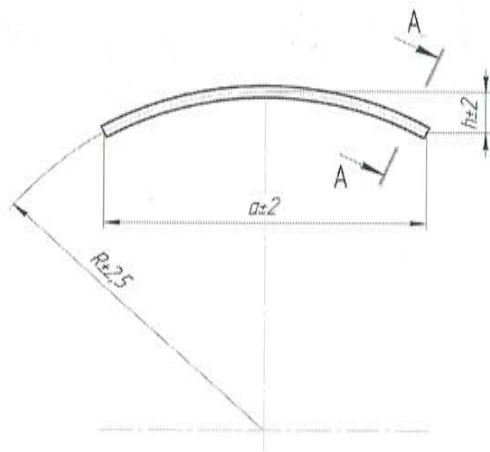
Развертка



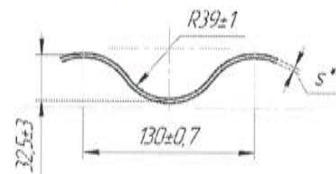
| Диаметр<br>трубы, м | Обозначение | Размеры, мм      |                      |       |        | Масса, кг |
|---------------------|-------------|------------------|----------------------|-------|--------|-----------|
|                     |             | толщина<br>s, мм | радиус<br>кривизны R | h     | a      |           |
| 2,0                 | /МГП-20,20  | 2,0              | 1019,1               | 123,8 | 973,6  | 10,4      |
|                     | /МГП-20,25  | 2,5              |                      |       |        | 13,0      |
|                     | /МГП-20,30  | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГП-20,40  | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 2,5                 | /МГП-25,20  | 2,0              | 1273,9               | 99,8  | 988,4  | 10,4      |
|                     | /МГП-25,25  | 2,5              |                      |       |        | 13,0      |
|                     | /МГП-25,30  | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГП-25,40  | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 3,0                 | /МГП-30,25  | 2,5              | 1528,7               | 83,6  | 997,0  | 13,0      |
|                     | /МГП-30,30  | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГП-30,40  | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 3,5                 | /МГП-35,40  | 4,0              | 1783,4               | 71,8  | 1001,8 | 20,8      |

Чертеж 6. Элемент 7 волновой оголовочный правый, гофра 130x32,5

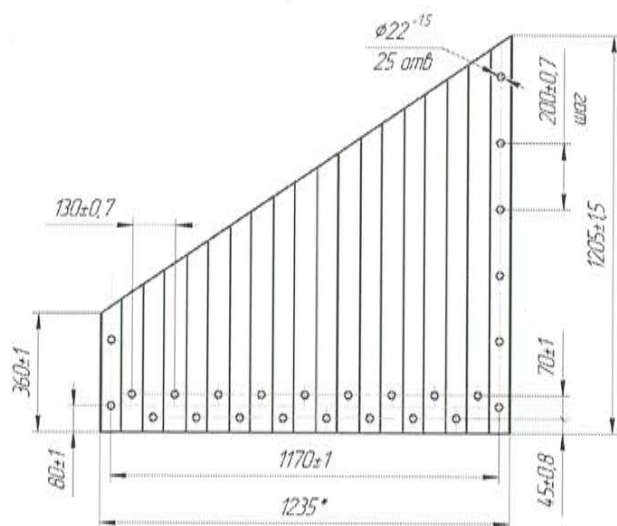
# Элемент 9 волновой оголовочный левый



Гофр 130х32,5



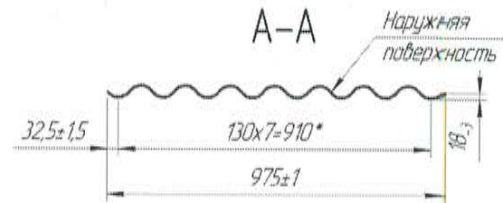
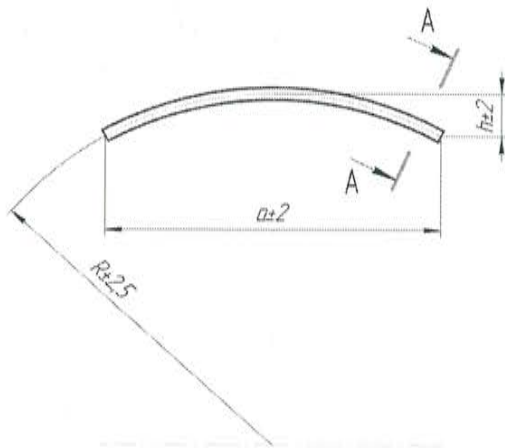
Развертка



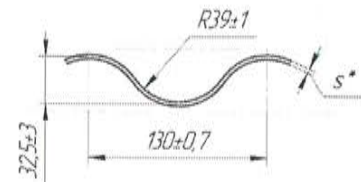
| Диаметр<br>трубы, м | Обозначение | Размеры, мм      |                      |       |        | Масса, кг |
|---------------------|-------------|------------------|----------------------|-------|--------|-----------|
|                     |             | толщина<br>s, мм | радиус<br>кривизны R | h     | a      |           |
| 2,0                 | ЛМГА-120,20 | 2,0              | 1019,1               | 173,2 | 1136,5 | 17,6      |
|                     | ЛМГА-120,25 | 2,5              |                      |       |        | 22,0      |
|                     | ЛМГА-120,30 | 3,0              |                      |       |        | 26,4      |
|                     | ЛМГА-120,40 | 4,0              |                      |       |        | 35,2      |
| 2,5                 | ЛМГА-125,20 | 2,0              | 1273,9               | 139,8 | 1160,6 | 17,6      |
|                     | ЛМГА-125,25 | 2,5              |                      |       |        | 22,0      |
|                     | ЛМГА-125,30 | 3,0              |                      |       |        | 26,4      |
|                     | ЛМГА-125,40 | 4,0              |                      |       |        | 35,2      |
| 3,0                 | ЛМГА-130,25 | 2,5              | 1528,7               | 117,3 | 1174,6 | 22,0      |
|                     | ЛМГА-130,30 | 3,0              |                      |       |        | 26,4      |
|                     | ЛМГА-130,40 | 4,0              |                      |       |        | 35,2      |
| 3,5                 | ЛМГА-135,40 | 4,0              | 1783,4               | 100,9 | 1182,8 | 35,2      |

Чертеж 7. Элемент 9 волновой оголовочный левый, гофра 130х32,5

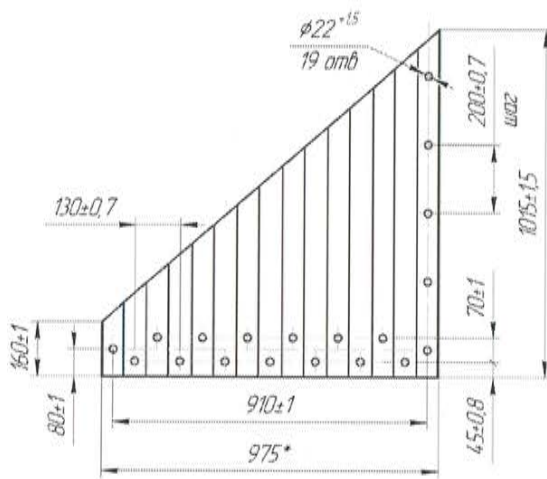
# Элемент 7 волновой оголовочный правый



Гофр 130x32,5



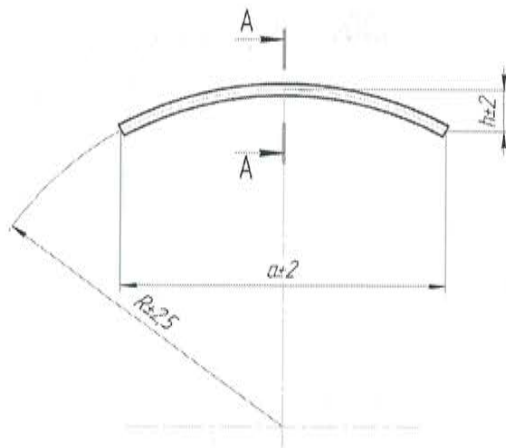
Развертка



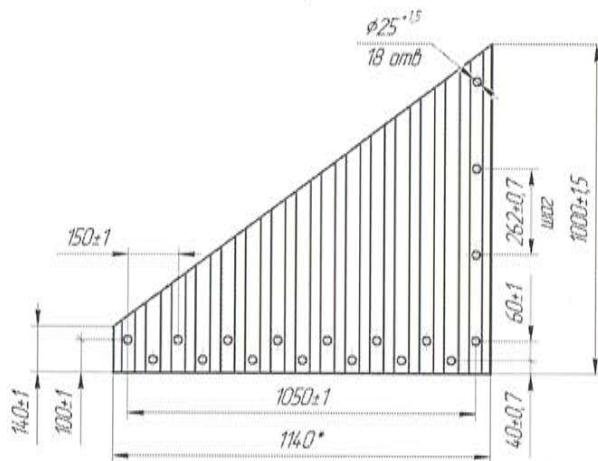
| Диаметр<br>трубы, м | Обозначение | Размеры, мм      |                      |       |        | Масса, кг |
|---------------------|-------------|------------------|----------------------|-------|--------|-----------|
|                     |             | толщина<br>s, мм | радиус<br>кривизны R | h     | a      |           |
| 2,0                 | /МГП-20.20  | 2,0              | 1019,1               | 123,8 | 973,6  | 10,4      |
|                     | /МГП-20.25  | 2,5              |                      |       |        | 13,0      |
|                     | /МГП-20.30  | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГП-20.40  | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 2,5                 | /МГП-25.20  | 2,0              | 1273,9               | 99,8  | 988,4  | 10,4      |
|                     | /МГП-25.25  | 2,5              |                      |       |        | 13,0      |
|                     | /МГП-25.30  | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГП-25.40  | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 3,0                 | /МГП-30.25  | 2,5              | 1528,7               | 83,6  | 997,0  | 13,0      |
|                     | /МГП-30.30  | 3,0              |                      |       |        | 15,6      |
|                     | /МГП-30.40  | 4,0              |                      |       |        | 20,8      |
| 3,5                 | /МГП-35.40  | 4,0              | 1783,4               | 71,8  | 1001,8 | 20,8      |

Чертеж 8. Элемент 9 волновой оголовочный правый, гофра 130x32,5

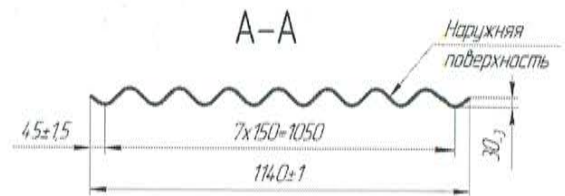
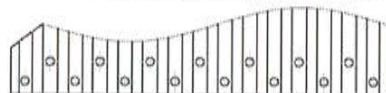
# Элемент 7 волновой оголовочный левый



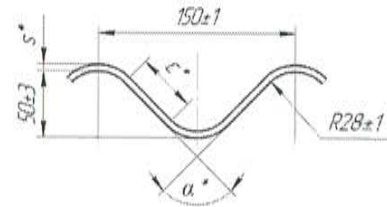
Развертка ЛМГЛ



Развертка ЛМГЛн



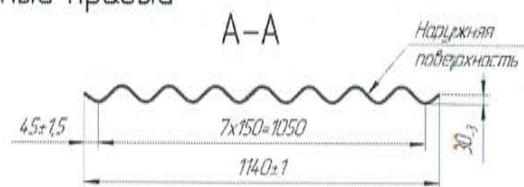
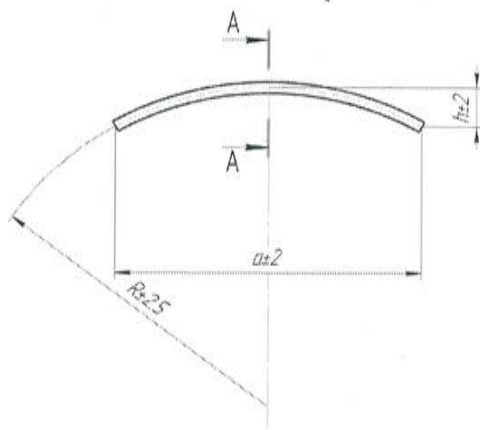
Гофр 150x50



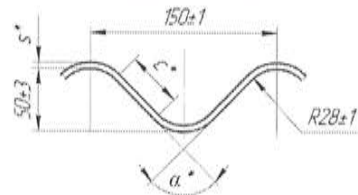
| Диаметр<br>трубы, м | Обозначение   | Размеры, мм      |                      |      |       | Масса, кг |
|---------------------|---------------|------------------|----------------------|------|-------|-----------|
|                     |               | толщина<br>s, мм | радиус<br>кривизны R | h    | a     |           |
| 2,5                 | ЛМГЛн-2.25.30 | 3,0              | 12510                | 98,6 | 973,6 | 19,0      |
|                     | ЛМГЛн-2.25.35 | 3,5              |                      |      |       | 22,1      |
|                     | ЛМГЛн-2.25.40 | 4,0              |                      |      |       | 25,3      |
| 3,0                 | ЛМГЛн-2.30.30 | 3,0              | 15011                | 82,5 | 981,6 | 19,0      |
|                     | ЛМГЛн-2.30.35 | 3,5              |                      |      |       | 22,1      |
|                     | ЛМГЛн-2.30.40 | 4,0              |                      |      |       | 25,3      |
| 3,5                 | ЛМГЛн-2.35.30 | 3,0              | 17513                | 70,9 | 986,5 | 19,0      |
|                     | ЛМГЛн-2.35.35 | 3,5              |                      |      |       | 22,1      |
|                     | ЛМГЛн-2.35.40 | 4,0              |                      |      |       | 25,3      |
| 4,0                 | ЛМГЛн-2.40.30 | 3,0              | 20015                | 62,1 | 989,6 | 19,0      |
|                     | ЛМГЛн-2.40.35 | 3,5              |                      |      |       | 22,1      |
|                     | ЛМГЛн-2.40.40 | 4,0              |                      |      |       | 25,3      |

Чертеж 9. Элемент 7 волновой оголовочный левый, гофра 150x50

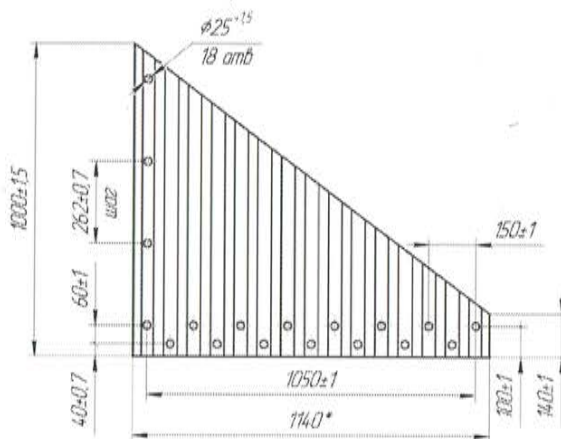
# Элемент 7 волновой оголовочный правый



Гофра 150x50



Развертка ЛМГП



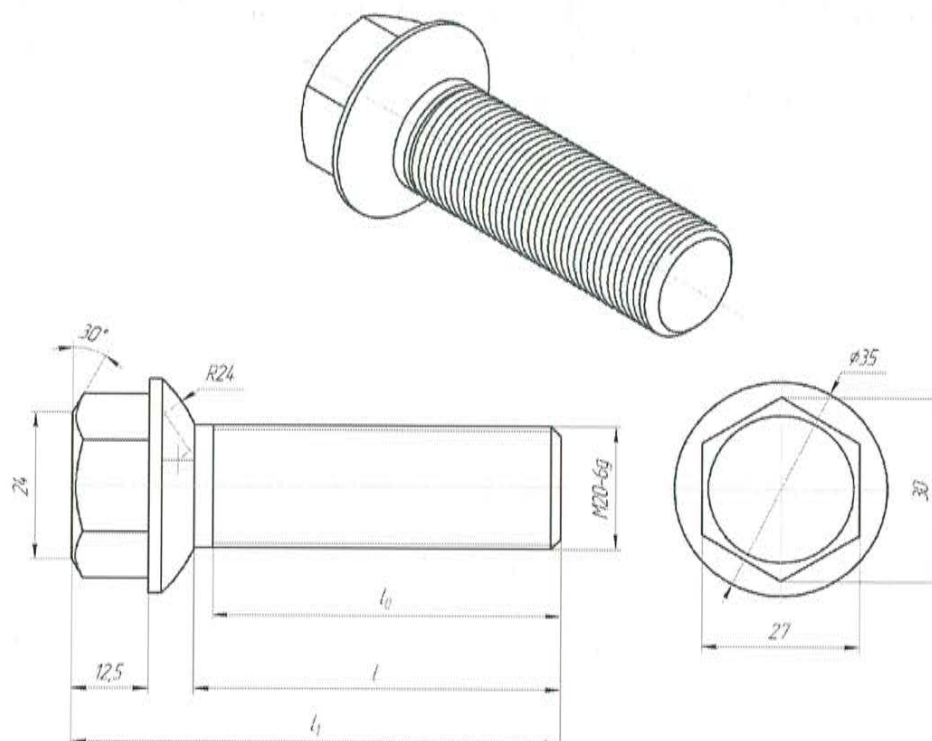
Развертка ЛМГПн



| Диаметр<br>трубы, мм | Обозначение   | Размеры, мм      |                      |      | Масса, кг |
|----------------------|---------------|------------------|----------------------|------|-----------|
|                      |               | толщина<br>s, мм | радиус<br>кривизны R | h    |           |
| 25                   | ЛМГПн-2.25.30 | 3,0              | 12510                | 98,6 | 19,0      |
|                      | ЛМГПн-2.25.35 | 3,5              |                      |      | 22,1      |
|                      | ЛМГПн-2.25.40 | 4,0              |                      |      | 25,3      |
| 30                   | ЛМГПн-2.30.30 | 3,0              | 15011                | 82,5 | 19,0      |
|                      | ЛМГПн-2.30.35 | 3,5              |                      |      | 22,1      |
|                      | ЛМГПн-2.30.40 | 4,0              |                      |      | 25,3      |
| 35                   | ЛМГПн-2.35.30 | 3,0              | 17513                | 70,9 | 19,0      |
|                      | ЛМГПн-2.35.35 | 3,5              |                      |      | 22,1      |
|                      | ЛМГПн-2.35.40 | 4,0              |                      |      | 25,3      |
| 40                   | ЛМГПн-2.40.30 | 3,0              | 20015                | 62,1 | 19,0      |
|                      | ЛМГПн-2.40.35 | 3,5              |                      |      | 22,1      |
|                      | ЛМГПн-2.40.40 | 4,0              |                      |      | 25,3      |

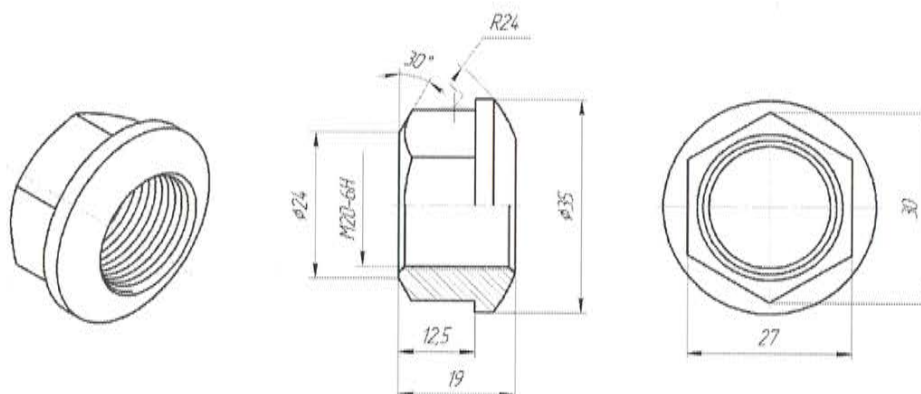
Чертеж 10. Элемент 7 волновой оголовочный правый, гофра 150x50

## Болт с опорной полусферой



| Обозначение | Размеры, мм |     |       | Масса, кг |
|-------------|-------------|-----|-------|-----------|
|             | $l_1$       | $l$ | $l_0$ |           |
| БОП-1       | 65          | 45  | 42    | 0,2       |
| БОП-2       | 80          | 60  | 57    | 0,23      |
| БОП-3       | 120         | 100 | 97    | 0,31      |

## Гайка с опорной полусферой



Масса гайки: 0,057 кг

## Чертеж 11

БОП- Болт с опорной полусферой;

ГОП- Гайка с опорной полусферой

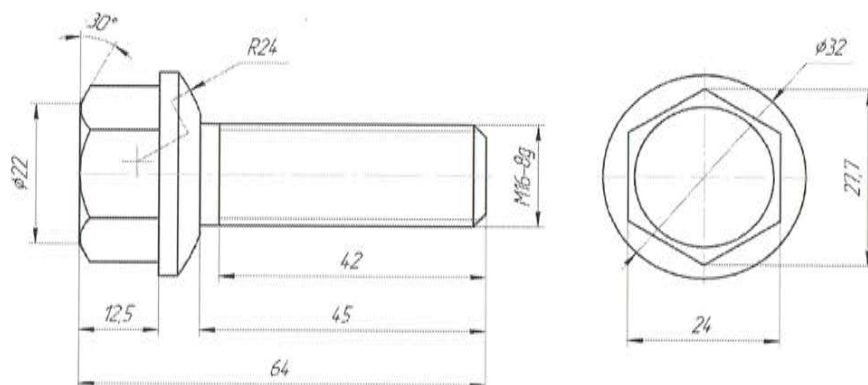
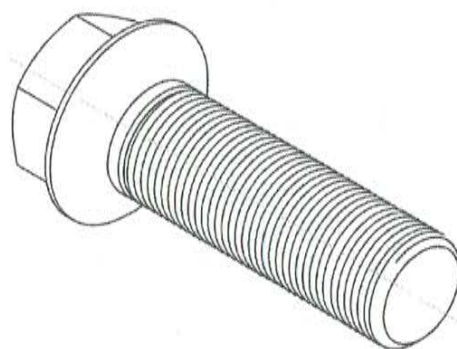
ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

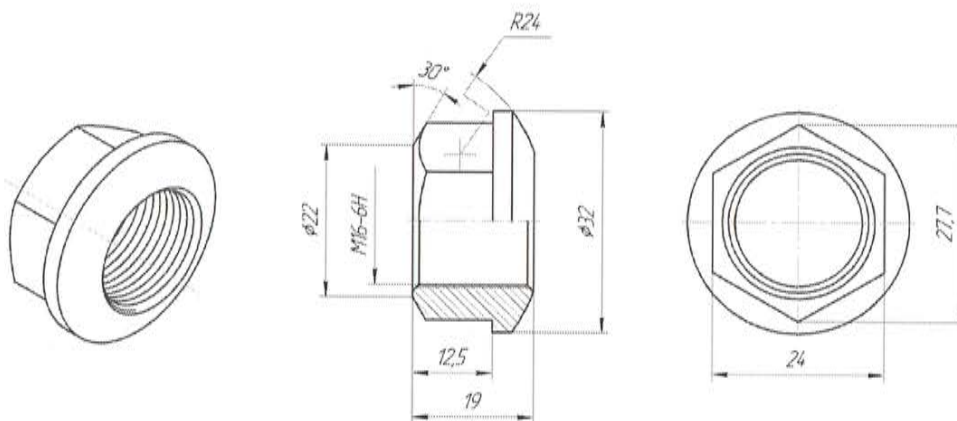
25

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |

# Болт с опорной полусферой Комплектация А



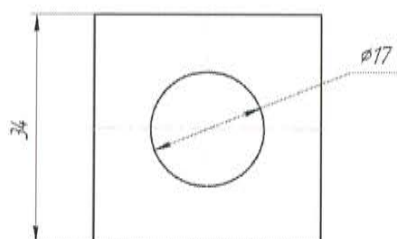
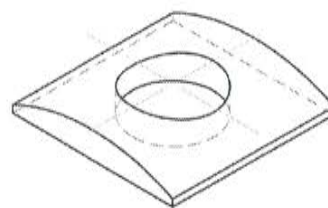
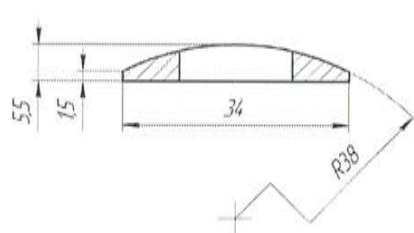
# Гайка с опорной полусферой Комплектация А



Чертеж 11а

БОП-А- Болт с опорной полусферой;  
ГОП-А- Гайка с опорной полусферой

## Шайба плосковыпуклая

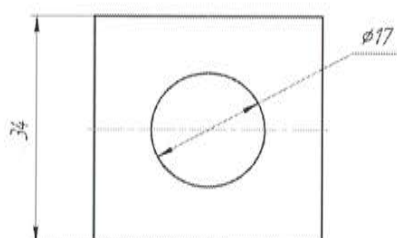
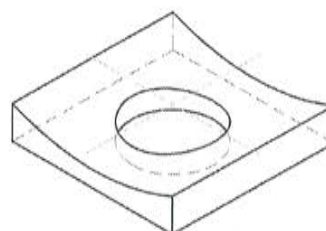
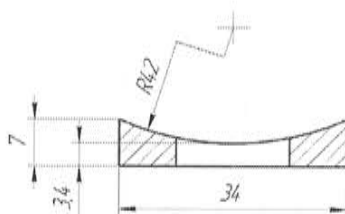


Шайба плосковыпуклая

Обозначение: Ш1

Масса 1 элемента: 0,03 кг

## Шайба плосковогнутая



Шайба плосковогнутая

Обозначение: Ш2

Масса 1 элемента: 0,035 кг

## Чертеж 12

Ш1- Шайба плосковыпуклая;

Ш2- Шайба плосковогнутая

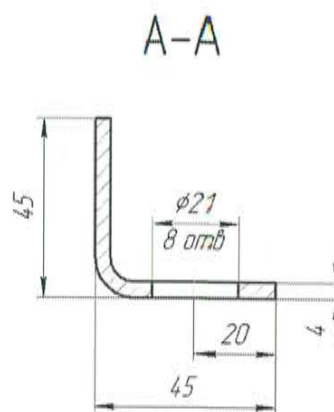
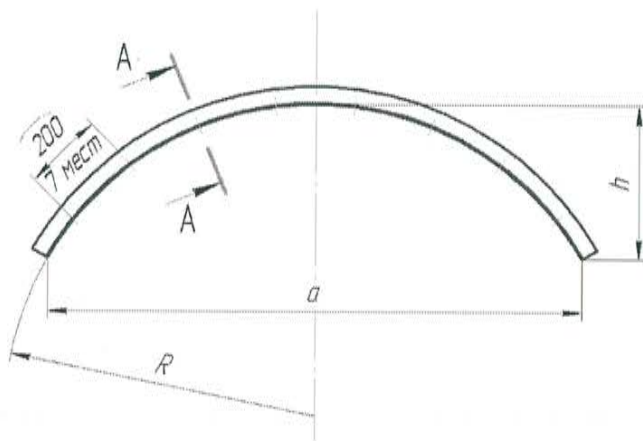
ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

27

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

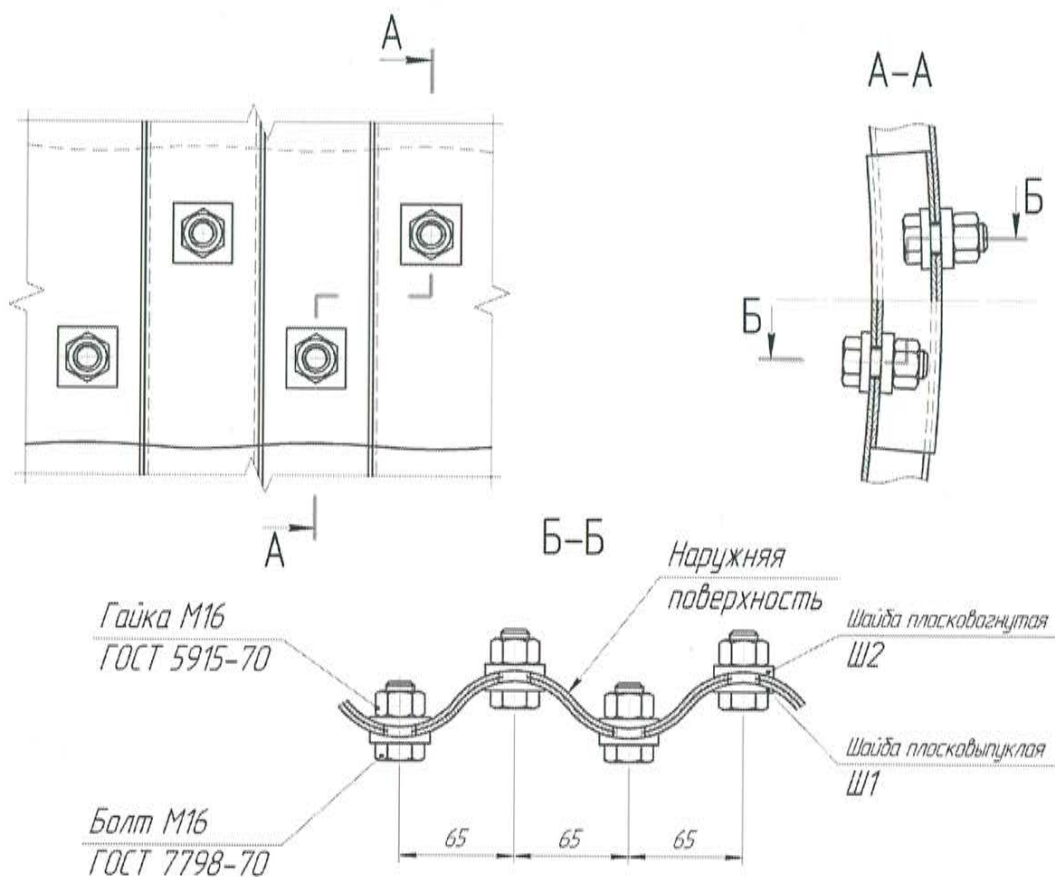
# Уголок окаймляющий



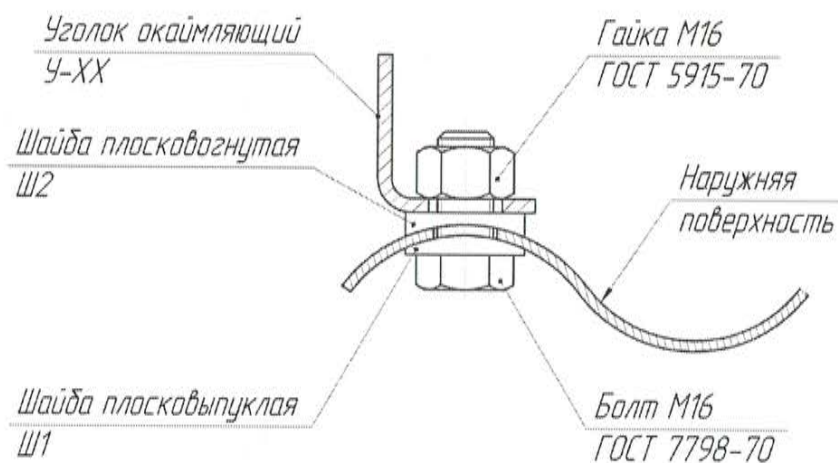
| Диаметр<br>уголка, м | Обозначение | Размеры, мм      |                      |       |        | Масса, кг |
|----------------------|-------------|------------------|----------------------|-------|--------|-----------|
|                      |             | толщина<br>s, мм | радиус<br>кривизны R | h     | a      |           |
| 1,5                  | У-15        | 4,0              | 781,6                | 387,8 | 1350,2 | 4,5       |
| 2,0                  | У-20        | 4,0              | 1036,3               | 300,8 | 1460,0 | 4,4       |

Чертеж 13 Уголок окаймляющий

# Монтажные стыки элементов МГК, Гофра 130х32,5

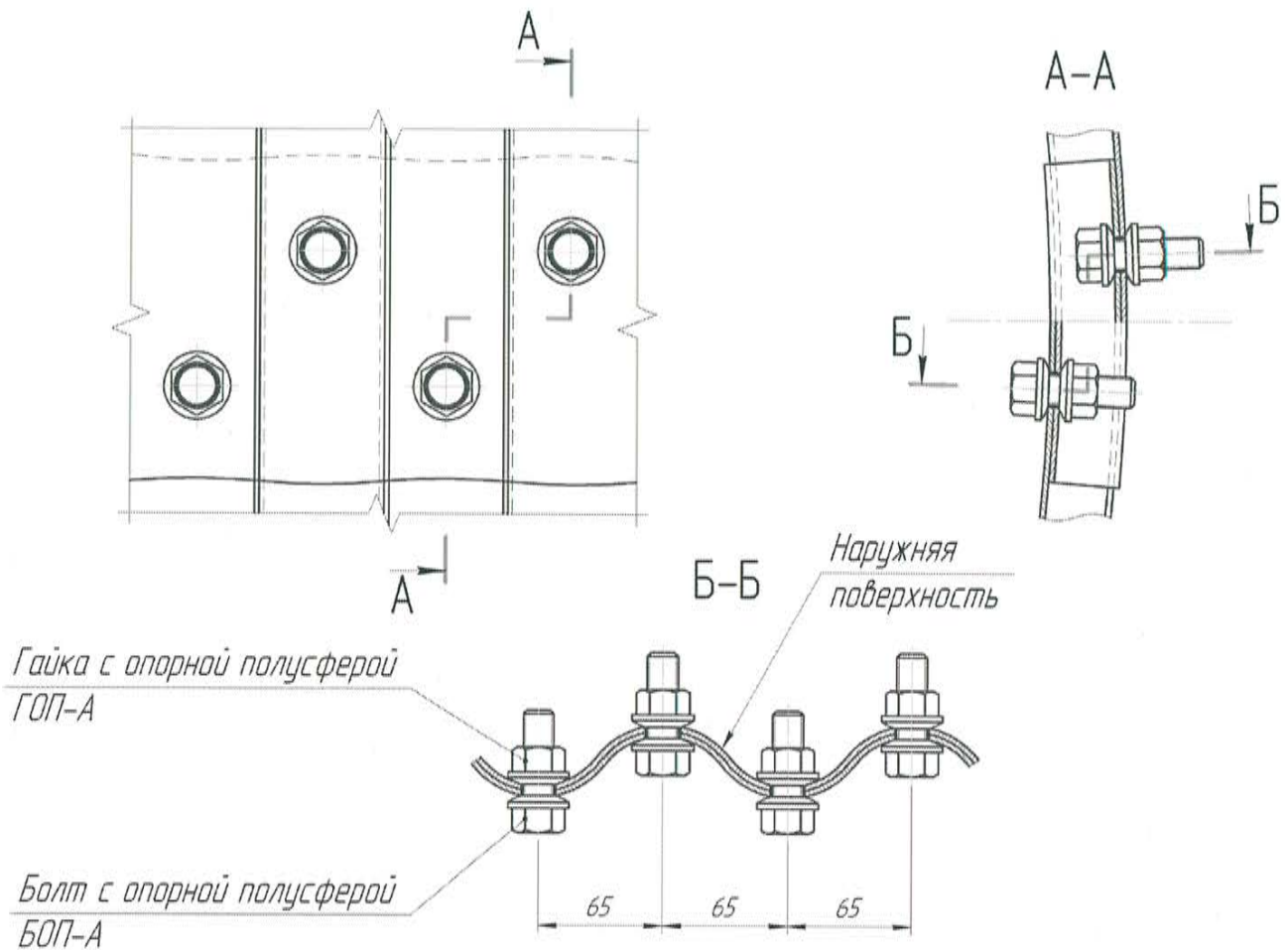


## Монтажный стык элемента МГК и окаймляющего уголка

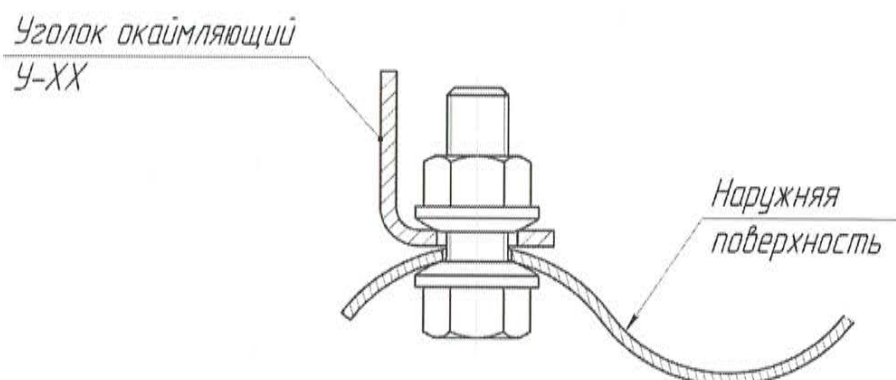


Чертеж 14 Монтажные стыки элементов МГК, гофра 130х32,5

# Монтажные стыки элементов МГК, Гофра 130x32,5 ( Комплектация А )



## Монтажный стык элемента МГК и окаймляющего уголка ( Комплектация А )



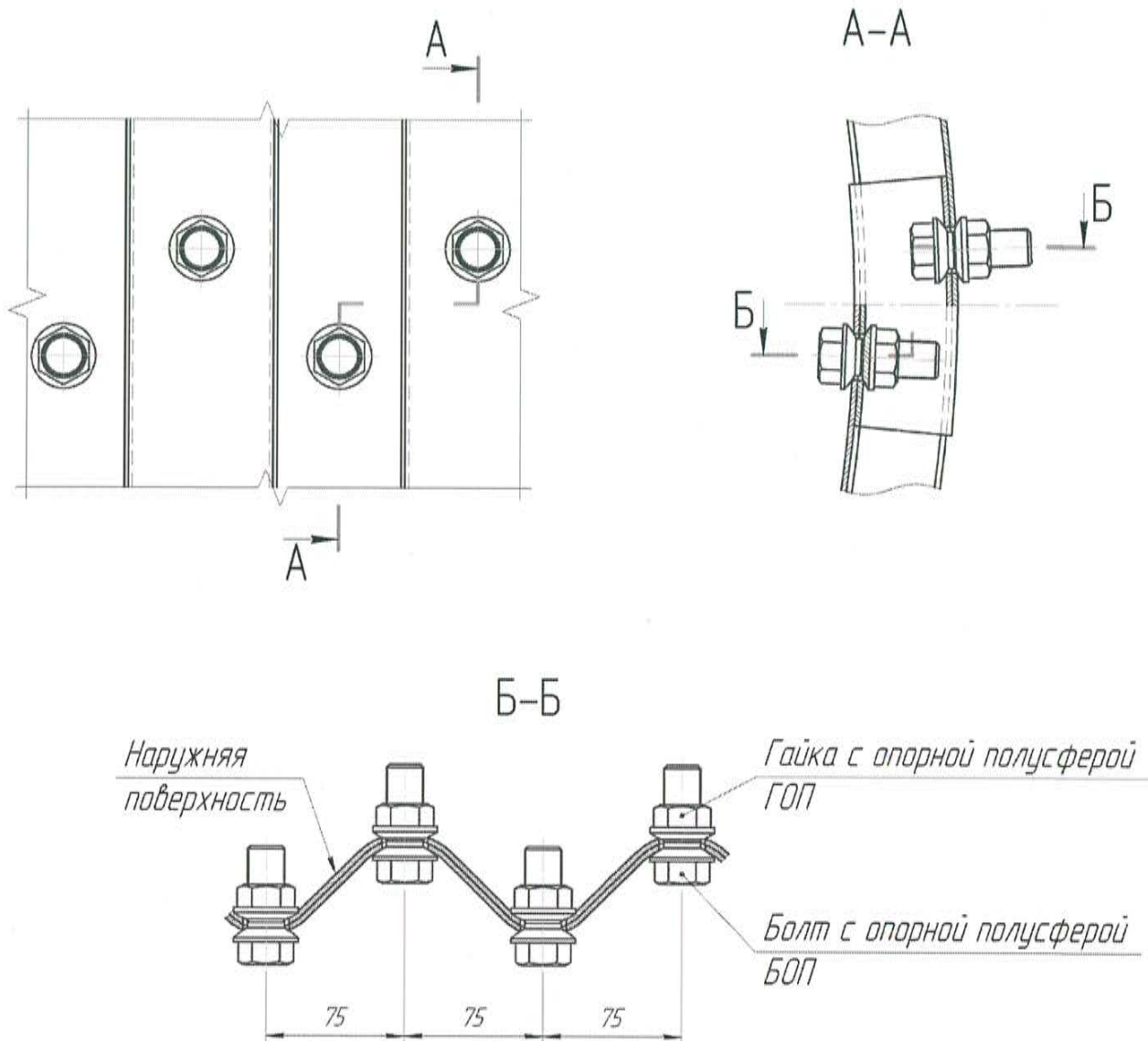
Чертеж 14а Монтажные стыки элементов МГК ( Комплектация А ), гофра 130x32,5

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
30

# Монтажные стыки элементов МГК, Гофра 150x50



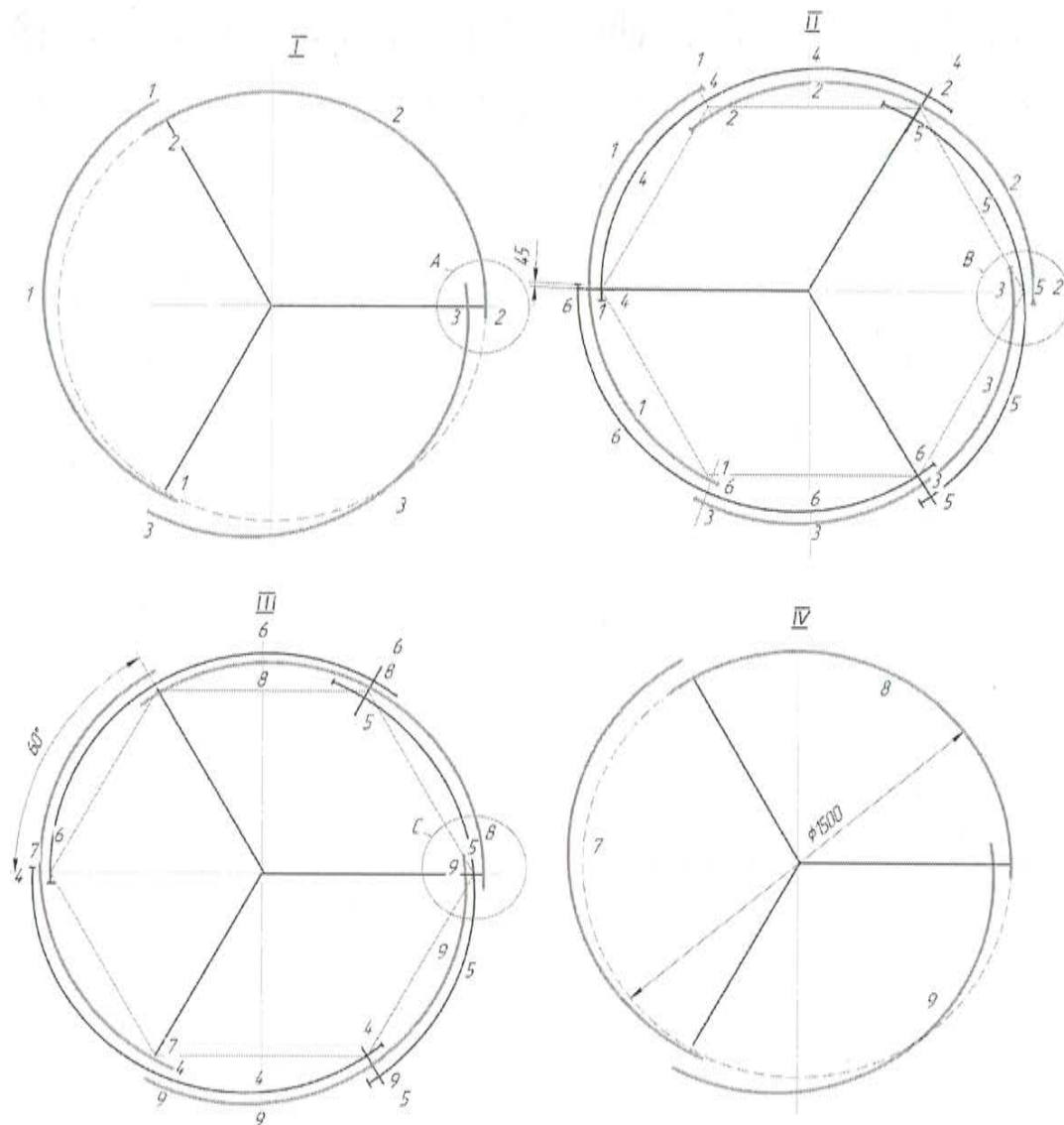
Чертеж 15 Монтажные стыки элементов МГК, гофра 150x50

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
31

# Схема сборки МГК



Чертеж 16а Схема сборки

Инструмент для сборки:

- Монтажка с заострённым концом
- Молоток
- Ключ гаечный на 24мм
- Брус деревянный 100х100

Рекомендации к механизации сборки:

- Гайковерт с моментов в 15-20 кгс\*м

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

32

## Маршрут сборки



Чертеж 166 Схема сборки

1. Сборку трубы МГК из сегментов необходимо производить на ровной горизонтальной плоскости, количество сборщиков не менее 4-х человек.

При установке сегментов и колец, болты в количестве 3-4 штук следует наживлять вначале в средних частях продольных и поперечных стыков, последними ставятся болты в местах соединения 3-х элементов.

2. Собрать первое кольцо из  $n=3$  сегментов в вертикальном положении по схеме, установить по 2 болта ("а") на поперечные стыки, отступив от продольного стыка одно отверстие, не затягивая до конца гайку.

3. Собранное кольцо положить в горизонтальное положение и подложить бруски 100х100 для исключения перекатывания трубы МГК.

4. Устанавливать последующие сегменты по принципу:

Отверстия первой гофры расположенные на расстоянии 45 мм от края на поперечном стыке всегда снаружи, отверстия на расстоянии 115 мм от края всегда внутри нахлёста (см. вид "б" на развёртке).

5. Все сегменты накладываются на поперечном стыке в нахлёст в одном направлении, на продольном стыке начало сборки с №5 отверстия из 9 по схеме.

6. В случае затруднения прохода болтов в отверстия гофр рекомендуется разбить кромки отверстий монтажкой с заостренным концом, а также применять монтажку для совмещения отверстий в 2-х и 3-х слойных стыках.

7. Установка остальных сегментов выполняется аналогично.

8. Болты устанавливаются головками изнутри, а гайки снаружи.

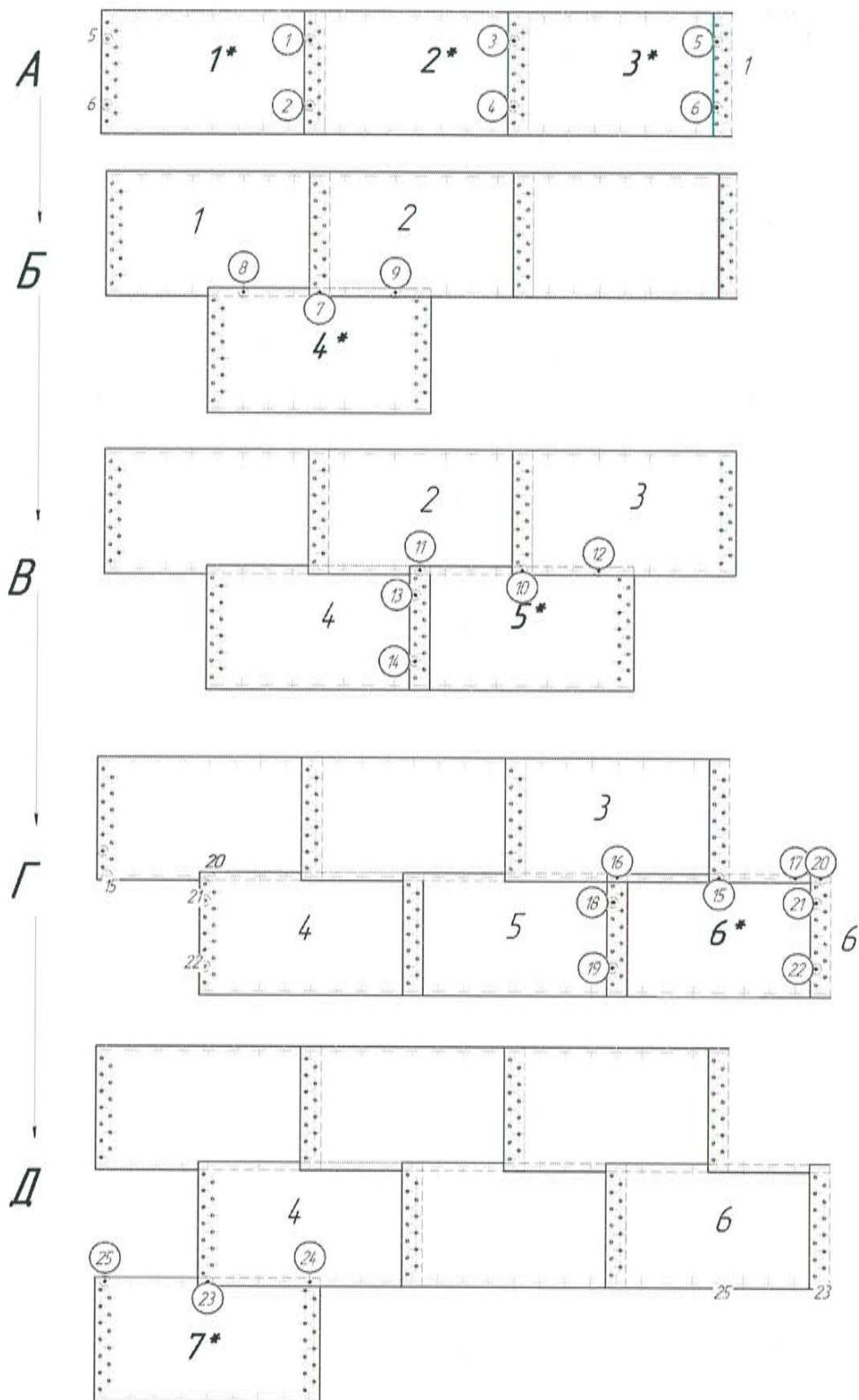
9. Шайбы выпуклые устанавливаются во впадины, шайбы вогнутые устанавливаются на вершины гофр.

10. После сборки всех сегментов затянуть гайки на болтах до упора.

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
33



Чертеж 16в Схема сборки

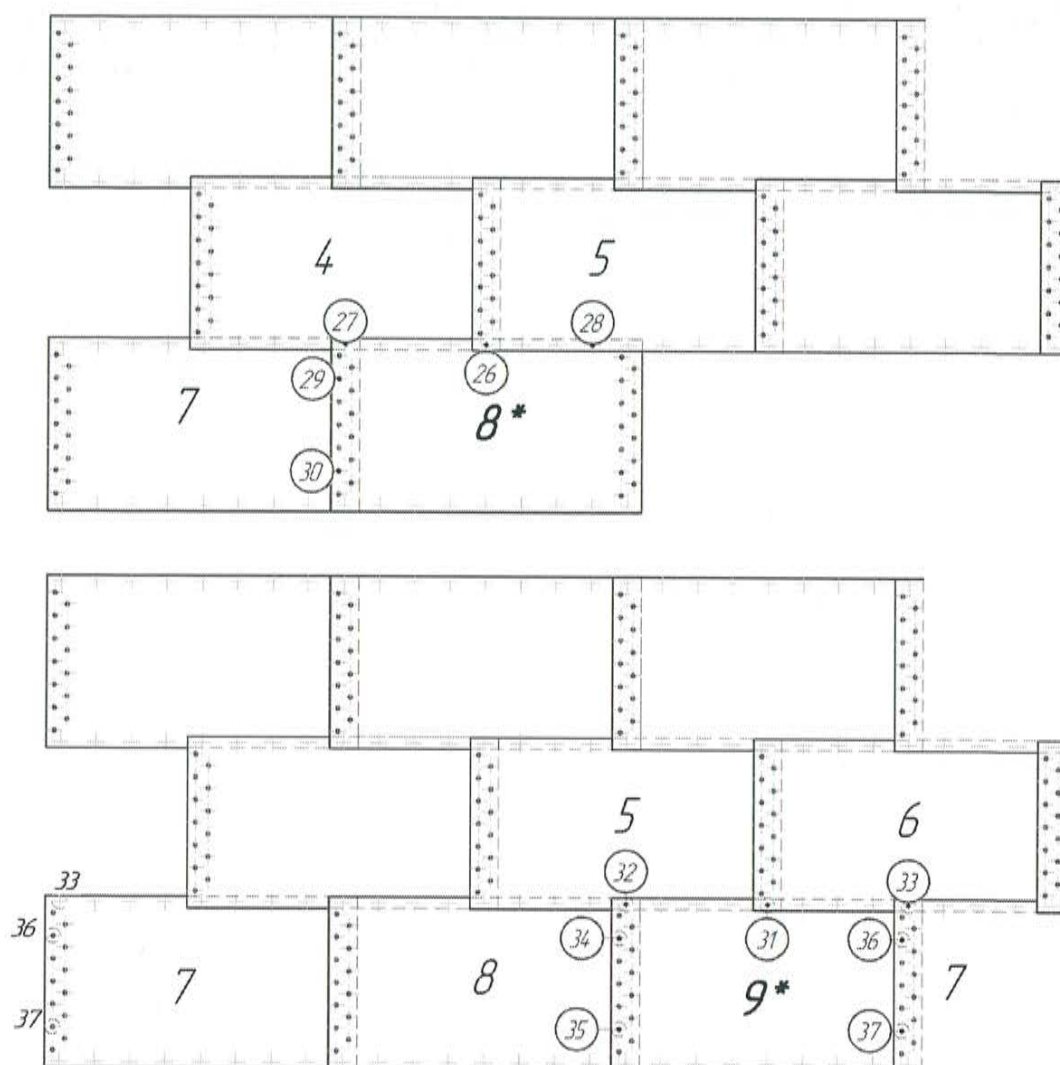
|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
34

Е

Ж



Чертеж 16г Схема сборки

1. Все развёртки- вид трубы ЛМГ снаружи.
2. Цифрами 1-37 обозначен порядок установки болтов в процессе присоединения сегментов секции ЛМГ не затянутые до конца.
3. Цифрами 1\*-9\* обозначены порядковый номер присоединяемого сегмента.
4. Буквенное обозначение А-Ж -переходы стыковки трубы ЛМГ.
5. 37шт болтов и остальные 152шт установить после окончательной сборки и затянуть до упора снаружи трубы гайками через шайбы выпуклые (во впадинах гофр) и вогнутые (на вершинах гофр).

ТУ 5264-007-03910056-2015

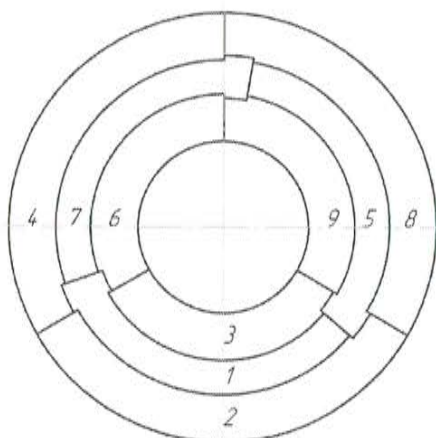
Лист

35

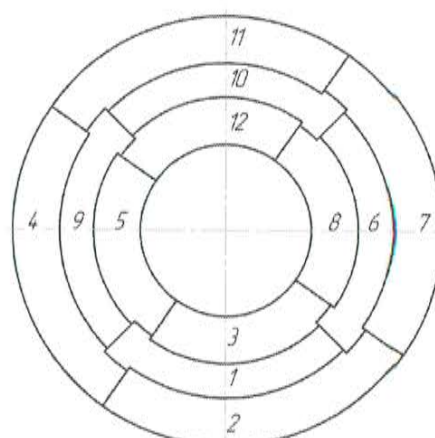
|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

# Порядок сборки труб и количество элементов

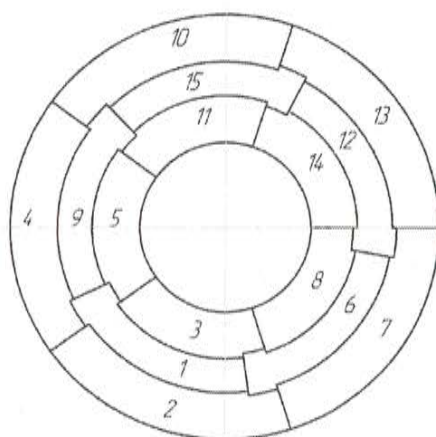
МГК  $\phi 1,5$  м



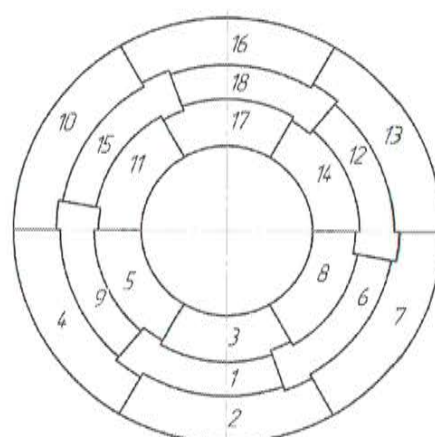
МГК  $\phi 2,0$  м



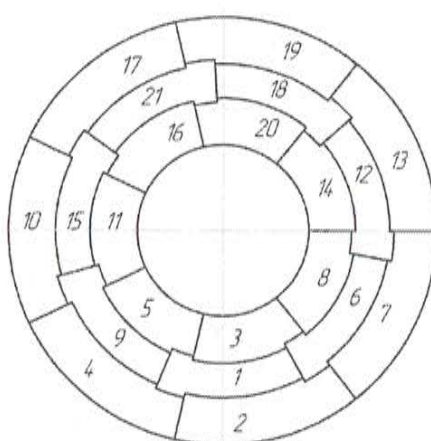
МГК  $\phi 2,5$  м



МГК  $\phi 3,0$  м



МГК  $\phi 3,5$  м



Чертеж 17 Порядок сборки и количество элементов

## Примечания

## ПАСПОРТ

ЗАО «Завод Тюменьремдормаш»

Паспорт № \_\_\_\_\_ на трубы водопропускные из гофрированного металла под насыпи железных и автомобильных дорог.

Заказ № \_\_\_\_\_

Заказчик \_\_\_\_\_

1. Наименование объекта \_\_\_\_\_

2. Масса по КМД, кг \_\_\_\_\_

3. Дата изготовления \_\_\_\_\_

4. Организация, выполнившая рабочие чертежи КМ (индекс и номер чертежей) \_\_\_\_\_

5. Организация, выполнившая детализовочные чертежи КМ (индекс и номер чертежей) \_\_\_\_\_

6. Стальные конструкции изготовлены в соответствии с ОСТ 35-22-83.

Примененные материалы соответствуют требованиям проекта.

7. Основные технические данные и характеристики гофрированных труб:

диаметр трубы, м \_\_\_\_\_

толщина металла, мм \_\_\_\_\_

марка элемента \_\_\_\_\_

марка стали \_\_\_\_\_

номера сертификатов предприятия-поставщика \_\_\_\_\_

тип и толщина противокоррозионного покрытия, мкм \_\_\_\_\_

8. Основные технические данные и характеристики крепежных деталей:

марка металла \_\_\_\_\_

размеры болтов, мм \_\_\_\_\_

размеры гаек, мм \_\_\_\_\_

размеры шайб, мм \_\_\_\_\_

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

37

тип и толщина противокоррозионного покрытия, мкм \_\_\_\_\_

номера сертификатов предприятия-поставщика \_\_\_\_\_

9. Основные технические характеристики окаймляющих уголков:

марка металла \_\_\_\_\_

диаметр трубы, м \_\_\_\_\_

сечение уголка, мм \_\_\_\_\_

тип и толщина противокоррозионного покрытия, мкм \_\_\_\_\_

номера сертификатов предприятия-поставщика \_\_\_\_\_

10. Комплект поставки элементов \_\_\_\_\_

11. Характеристика упаковки-пакета элементов, пачки уголков и ящиков с крепежными деталями \_\_\_\_\_

(указать вид упаковки, количество элементов,

уголков и крепежных деталей в упаковке)

*Примечание.* Сертификаты на сталь, болты и металл противокоррозионного покрытия хранятся на предприятии.

Главный инженер завода \_\_\_\_\_  
(подпись)

Начальник ОТК \_\_\_\_\_  
(подпись)

Заводской инспектор по качеству \_\_\_\_\_

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист

38

Для заметок

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ТУ 5264-007-03910056-2015

Лист  
39