

Общество с ограниченной ответственностью
«Фирма КОМСТРОЙЭКСПОЦЕНТР»

ОКПД 2 25.11.23.110

ОКС 93.040

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ООО «Фирма
КОМСТРОЙЭКСПОЦЕНТР»

А.А. Пилягин



2025 г.

**ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ ГОФРИРОВАННОГО МЕТАЛЛА ДЛЯ
ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ**
Технические условия

ТУ 25.11.23-001-10181451-2019

(Переиздание с изменением №1)

Дата введения в действие – «20» 02 2025 г.

РАЗРАБОТАНО:

Инженер по качеству
ООО «Фирма
КОМСТРОЙЭКСПОЦЕНТР»

Е.А. Моро
«20» Января 2025 г.



Красноярский кр., Канский р-н, пос. Карьерный
2025

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Перв. примен.
Справ. №

Общество с ограниченной ответственностью
«Фирма КОМСТРОЙЭКСПОЦЕНТР»

ОКПД 2 25.11.23.110

ОКС 93.040


УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ООО «Фирма
КОМСТРОЙЭКСПОЦЕНТР»


А.А. Пилягин
«20 02» 2025 г.


**Извещение об изменении №1
ТУ 25.11.23-001-10181451-2019
ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ ГОФРИРОВАННОГО МЕТАЛЛА ДЛЯ
ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Дата введения в действие – «20» 02 2025 г.

РАЗРАБОТАНО:
Инженер по качеству
ООО «Фирма
КОМСТРОЙЭКСПОЦЕНТР»


Росстандарт
ФБУ «Красноярский ЦСМ»
Внесен в реестр 20.02 2025г.
За № 000/006521.01
Подпись Моро


Е.А. Моро
«20» 02» 2025 г.

Красноярский кр., Канский р-н, пос. Карьерный
2025

Подпись и дата
Инов. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инов. № подл.

ООО "Фирма КОМСТРОЙ-ЭКСПОЦЕНТР"	Извещение	Обозначение	Причина	Код	Лист	Листов
	Извещение №1 об изменении ТУ	ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Внедрение и изменение стандартов и технических условий	04	2	27
Указание о заделе	Дата выпуска <i>20.03.2025</i>		Срок изм.	Не отражается		
Изм.	Содержание изменения					
1	<p>1 На титульном листе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Груша ОКС 93.080.30" заменить на "ОКС 93.040"; - в поле 10 указать сведения о местонахождении и год утверждения ТУ. <p>2 Текст ТУ привести в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 (таблицы, примечания и др).</p> <p>3 ТУ актуализировать все разделы ТУ и изложить в новой редакции.</p> <p>4 Заменить в ТУ все листы, ввести листы 20,21,22,23, 24.</p> <p>В приложении приведены все замененные листы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вводная часть на листе 2, - раздел "Технические требования" на листах 3-12; - раздел "Требования безопасности и охрана окружающей среды" на листе 12; - раздел "Правила приемки" на листах 13-14; - раздел "Методы контроля" на листах 14-15; - раздел "Требования транспортирования и хранения" на листах 15-16; - разделы "Указания по монтажу", "Гарантии изготовителя" на листе 16; - приложение А "Параметры гофра" на листе 17; - приложение Б "Теоретическая масса ЛМГ с гофром 32,5×130" на листах 18-19; - приложение В "Теоретическая масса ЛМГ с гофром 50×150" на листах 20-21; - приложение Г "Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях" на листах 22-23. <p>"Лист регистрации изменений" заполнить и расположить на Листе 24. На основании изменения № 1 переиздать технические условия.</p>					
Составил				Проверил	Т. контроль	Н. контроль
Инженер по качеству Моро Е.А.				<i>[Подпись]</i>		Директор Пилигин А.А.
Изменения внес				Контрольную копию исправил		
				Разослать		
				Приложение		
				25		

Перв. примен.

Настоящие технические условия (далее ТУ) распространяются на элементы из гофрированного металла для водопропускных сооружений, предназначенные для сборки металлических гофрированных конструкций, имеющих замкнутый контур (труба), применяемых в дорожном строительстве, размещаемых под грунтовой насыпью для пропуска постоянного или временного водотока без процессов наледообразования.

В настоящих технических условиях применены термины, определения к которым установлены в ГОСТ Р 59892.

Элементы из гофрированного металла для водопропускных сооружений (далее по тексту ЛМГ) - это листы стальные (металлические) гофрированные, имеющие в поперечном сечении волну (волны) гофра синусоидального профиля, изготовленные методом холодного штампования или проката, изогнутые по радиусу, из которых на объекте дорожного строительства собирают металлические гофрированные конструкции (далее - МГК) диаметром от 1,0 м до 5,0 м.

МГК укладывают под насыпи железных, автомобильных дорог, включая дороги промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также дороги в пределах городов и других населенных пунктов.

ЛМГ классифицируют по следующим признакам:

- параметры применяемого гофра (Приложение А, рисунок А.1);
- толщина металла, мм;
- способ антикоррозионной защиты.

Параметрами применяемого гофра являются:

- длина волны гофра, мм;
- высота волны гофра, мм.

При заказе ЛМГ указывают:

- параметры гофра, мм (высота волны × длина волны);
- толщину ЛМГ, мм;
- диаметр МГК в сборе, м;
- длину МГК, м;
- степень воздействия агрессивной среды.

Пример записи продукции: «Элементы из гофрированного металла для водопропускных сооружений с гофром 32,5×130 мм, толщина металла 4 мм, диаметр МГК 1,5 м, длиной 25,5 м, слабоагрессивная степень воздействия, по ТУ 25.11.12-001-10181451-2019.»

Все требования настоящих технических условий являются обязательными.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях, представлен в приложении Г.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

					ТУ 25.11.23-001-10181451-2019			
1	все	ИИ №1						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
	Разраб.	Моро Е.А.	<i>[Подпись]</i>	20.02.25	Элементы из гофрированного металла для водопропускных сооружений	Литера	Лист	Листов
	Проверил	Пилягин А.А.	<i>[Подпись]</i>				2	25
	Н. контр.	Пилягин А.А.	<i>[Подпись]</i>	20.02.25	ООО «Фирма Комстройэкспоцентр»			
	Утвердил	Пилягин А.А.	<i>[Подпись]</i>	20.02.25				

1 Технические требования

1.1 Основные параметры

1.1.1 ЛМГ должны соответствовать требованиям настоящих ТУ и комплекта конструкторской документации (КД), утвержденной в установленном порядке.

1.1.2 По параметрам применяемого гофра ЛМГ производят:

– с длиной волны гофра - 130 мм; 150 мм;

– с высотой волны гофра - 32,5 мм; 50 мм.

1.1.3 По толщине металла ЛМГ производят от 2,5 мм до 6 мм.

1.1.4 ЛМГ производят с антикоррозионной защитой для эксплуатации в слабоагрессивной среде и среднеагрессивной среде.

1.2 Конструктивные требования

1.2.1 ЛМГ, изогнутые по заданному радиусу, объединяются в определенную проектом конструкцию с помощью болтовых соединений, образуя круговые замкнутые очертания. Основные параметры ЛМГ приведены в приложении А.

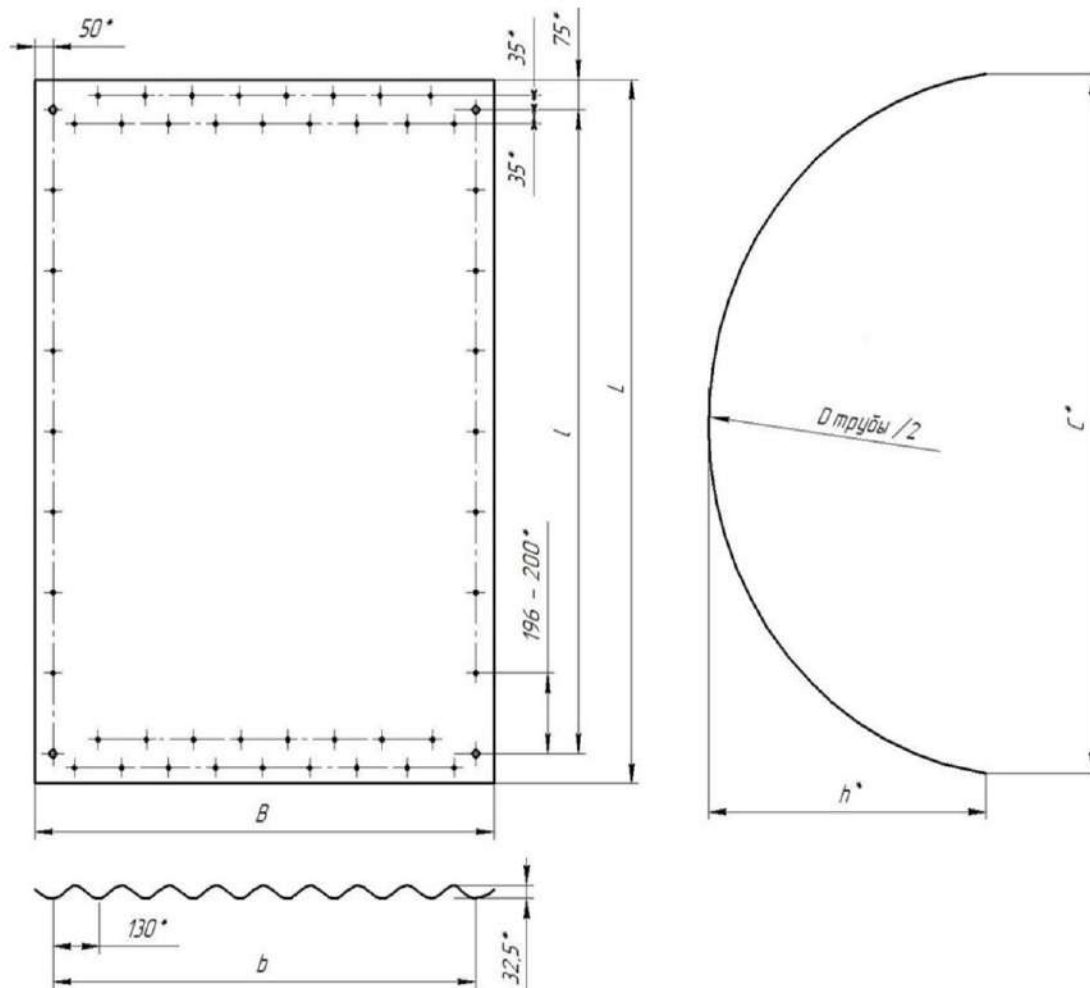
1.2.2 ЛМГ имеют габаритный размер в длину от 1000 до 1750 мм. Размеры ЛМГ под каждое сооружение назначаются индивидуально для обеспечения собираемости МГК.

1.2.3 Метизы должны соответствовать требованиям 1.3 настоящих ТУ. Количество болтов, их расстановка и иные параметры назначаются в соответствии с нормативными документами на проектирование, проектной и рабочей документацией.

1.2.4 ЛМГ производят со следующими размерами гофра, приведенными в п.1.2.4.1, 1.2.4.2, 1.2.4.3.

1.2.4.1 ЛМГ с гофром 32,5×130 (высота волны × длина волны в мм) приведен на рисунке 1, размеры указаны в таблице 1 для МГК диаметром от 1,5 м до 4,0 м. Теоретическая масса готового ЛМГ представлена в приложении Б.

Инь. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата	ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
						3
1	зам	ИИ №1				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



* - Размеры для справок

D - диаметр водопропускного сооружения (трубы); b - монтажная ширина;

B - полная ширина; L - полная длина; l - монтажная длина; h - высота ЛМГ; C - хорда

Рисунок 1 – ЛМГ с гофром 32,5×130 для МГК диаметром от 1,5 м до 4,0 м

Таблица 1 – Параметры ЛМГ

Диаметр МГК D , м	Элемент МГК	Монтажная ширина b , мм	Монтажная длина l , мм	Полная ширина B , мм	Полная длина L , мм	Высота ЛМГ h , мм	Хорда C , мм
1,5	Д1	1170	1568	1270	1718	458	1377
2,0			1568		1718	358	1536
2,5			1584		1734	294	1617
3,0			1584		1734	244	1647
3,5			1600		1750	214	1686
4,0			1600		1750	189	1709

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

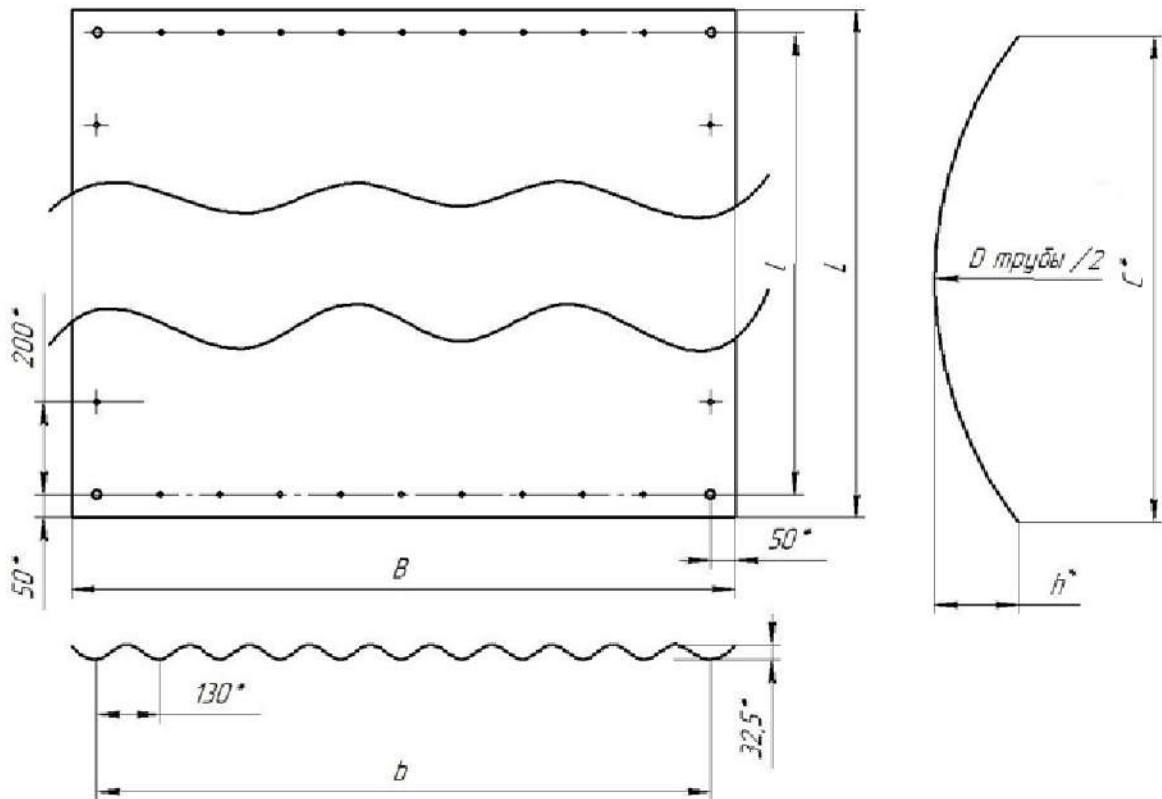
1	зам	ИИ №1		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 25.11.23-001-10181451-2019

Лист

4

1.2.4.2 ЛМГ с гофром 32,5×130 (высота волны × длина волны в мм) приведен на рисунке 2, размеры указаны в таблице 2 для МГК диаметром 1,0 м, 1,2 м. Теоретическая масса готового ЛМГ представлена в приложении Б.



* - Размеры для справок

D - диаметр водопропускного сооружения (трубы); b - монтажная ширина;

B - полная ширина; L - полная длина; l - монтажная длина; h - высота ЛМГ; C - хорда

Рисунок 2 – ЛМГ с гофром 32,5×130 для МГК диаметром 1,0 м и 1,2 м

Таблица 2 – Параметры ЛМГ

Диаметр МГК D , м	Элемент	Монтажная ширина b , мм	Монтажная длина l , мм	Полная ширина B , мм	Полная длина L , мм	Высота ЛМГ h , мм	Хорда C , мм
1,0	Д1	1170	1000	1270	1100	289	857
	Д1		1000		1100	239	947
1,2	Д2		1200		1300	321	1049
	Д3		1600		1700	512	1168

1.2.4.3 ЛМГ с высотой волны гофра 50,0 мм, длиной волны 150 мм (рисунок 3) и размерами, указанными в таблице 3 для металлических гофрированных конструкций диаметром от 1,5 м до 5,0 м. Теоретическая масса ЛМГ представлена в приложении В.

Инь. № подл.	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата

1	зам	ИИ №1		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 25.11.23-001-10181451-2019

1.3 Метизы (болты, гайки, шайбы)

1.3.1 Для соединения ЛМГ между собой следует применять крепежные болты диаметром М16 длиной 45-60 мм, М20 длиной 60-80 мм, соответствующие им гайки М16 и М20, а так же шайбы. Марки сталей и классы прочности болтов следует принимать по 1.5 настоящих ТУ.

1.3.2. Для болтовых соединений следует применять шайбы, из стали СтЗсп по ГОСТ 380, специальной формы: квадратные, плосковыпуклые квадратные, плосковогнутые квадратные, обеспечивающие плотное прилегание шайб к поверхностям волн стыкуемых гофрированных листов.

1.4 Защитные покрытия

1.4.1 ЛМГ, метизы должны иметь защитное покрытие, стойкое к воздействию климатических факторов и агрессивной среде.

1.4.2 Все поверхности ЛМГ должны иметь основное и дополнительное защитные антикоррозионные покрытия.

1.4.3 Основным защитным антикоррозионным покрытием ЛМГ в соответствии с СП 28.13330.2017 (таблица Ц.6) является алюминиевое газотермическое (электродуговое) покрытие по ГОСТ 9.304.

1.4.4 Алюминиевое газотермическое (электродуговое) покрытие наносят в заводских условиях после устранения дефектов и механической обработки кромок и отверстий.

1.4.5 Для дополнительной защиты от коррозии на алюминиевое газотермическое покрытие наносят лакокрасочное покрытие II, III, IV группы, двумя и более слоями, в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 (таблица Ц.6) и ГОСТ 9.304 (таблица 6). В качестве дополнительных защитных антикоррозионных покрытий для ЛМГ используют следующие типы лакокрасочных покрытий: перхлорвиниловые и сополимеро-винилхлоридные.

1.4.6 Толщина основного и дополнительного защитных покрытий назначается на основе данных о коррозионной активности (агрессивности) среды и должны соответствовать данным, указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Толщина антикоррозионной защиты при воздействии сред

Степень агрессивного воздействия среды	Толщина антикоррозионного покрытия ЛМГ	
	Алюминиевое газотермическое, мкм	Лакокрасочное (II, III, IV групп по СП 13330), количество слоев, по ГОСТ 9.304
Среднеагрессивная	120-180	2 и более

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1	зам	ИИ №1			ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		8

Продолжение таблицы 6

Сильноагрессивная	200-250	2 и более
-------------------	---------	-----------

1.4.7 Применяемые болты, гайки и шайбы должны быть защищены от коррозии слоем цинка, нанесенным гальваническим методом в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303 с толщиной покрытия до 12 мкм. Дополнительное защитное покрытие наносится на объекте строительства.

1.4.8 Заводское защитное покрытие, поврежденное во время транспортирования или монтажа ЛМГ, должно быть восстановлено нанесением лакокрасочного покрытия на месте сборки.

1.5 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.5.1 Марки сталей, толщина и размеры изделий, классы прочности метизов устанавливаются в проекте водопропускного сооружения, в зависимости от климатического района строительства (типа исполнения конструкций в зависимости от расчетной минимальной температуры в соответствии с СП 35.13330), расчетных нагрузок на водопропускное сооружение и показателей агрессивности окружающей среды.

1.5.2 ЛМГ изготавливаются из следующих марок стали, указанных в таблице 7.

Таблица 7 – Марки стали для ЛМГ

Расчетная температура	Параметры стали			Прокат по
	Марка стали	Класс прочности	Категория	
Не ниже минус 40 °С	Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, Ст3Гсп по ГОСТ 380	Не ниже 245	5	ГОСТ 16523
	09Г2, 09Г2С, 09Г2Д по ГОСТ 17066, ГОСТ 19281		10	ГОСТ 14637
От минус 40 °С до минус 50 °С включительно	09Г2, 09Г2С, 09Г2Д по ГОСТ 17066, ГОСТ 19281	Не ниже 295	12	ГОСТ 19903

1.5.3 ЛМГ комплектуются метизами, указанными в таблице 8, руководствуясь проектом на сооружение на основании расчетов.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1	зам	ИИ №1			ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		9

Таблица 8 – Рекомендуемые метизы

Расчетная температура	Марка стали для		Класс прочности болтов
	болтов по ГОСТ 7798	гаек по ГОСТ 5915	
Не ниже минус 40°С	10, 20, 35 по ГОСТ 1050		5.8
От минус 40°С до минус 50°С включительно	20, 30, 35, 40 по ГОСТ 1050 35Х, 38Х, 38ХА, 40Х по ГОСТ 4543		5.8

1.5.4 Для производства ЛМГ используют следующие материалы:
 – проволоку алюминиевую АД1 по ГОСТ 14838;
 – антикоррозионную грунтовку ХС - 010 сополимеро-винилхлоридную по ГОСТ 35093;

– эмаль ХВ - 785 поливинилхлоридную по ГОСТ 7313;

1.5.5 Соответствие материалов и комплектующих изделий предъявляемым требованиям должно подтверждаться документами о качестве предприятий – поставщиков (сертификат, паспорт), а также входным контролем предприятия – изготовителя по ГОСТ 24297.

1.5.6 Допускается замена сырья, материалов и покупных изделий на другие, основные характеристики, которых соответствуют требуемым в настоящих ТУ.

1.6 Комплектность

1.6.1 В комплект поставки входит:

- ЛМГ на деревянном поддоне;
- болты, гайки, шайбы в деревянных ящиках или металлических ведрах;
- эмаль ХВ-785 для устранения повреждений дополнительного защитного покрытия при транспортировании и монтаже.

1.6.2 Поставляемые заказчику ЛМГ сопровождаются комплектом документации, в который входит:

- комплектовочные ведомости (для каждой отгрузки, при поставке несколькими партиями);
- паспорт;
- чертеж КМД с указанием позиций на сборку;
- монтажная схема;
- упаковочный лист (при ЖД отгрузке).

Инь. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

					ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
1	зам	ИИ №1				10
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1.7 Маркировка

1.7.1 Каждый ЛМГ должен иметь маркировку.

1.7.2 Маркировочные знаки наносят поверх защитного покрытия с внутренней поверхности второго выпуклого гофра штампом несмываемой краской, обеспечивающей сохранность маркировки до сдачи ЛМГ в эксплуатацию.

1.7.3 Маркировка ЛМГ содержит:

- наименование изделия (ЛМГ);
- диаметр водопропускного сооружения, дм;
- марку стали;
- толщину ЛМГ, в десятых долях мм;
- позицию ЛМГ согласно монтажному чертежу (при необходимости);
- клеймо ОТК.

1.7.4 Пакет ЛМГ на поддоне имеет маркировку в виде ярлыка, в котором указывают:

- наименование изготовителя;
- наименование заказчика;
- наименование изделия (ЛМГ);
- диаметр водопропускного сооружения;
- марку стали;
- толщину ЛМГ;
- количество ЛМГ в пакете;
- массу нетто пакета;
- массу брутто пакета;
- дату изготовления;
- обозначение настоящих ТУ.

1.7.5 На ящик с крепежными изделиями или на металлическое ведро к боковой стенке крепится бирка, в которой указывают:

- наименование изготовителя;
- наименование заказчика.

Внутри ящика или ведра вкладывается упаковочный лист с указанием:

- марки и размера болтов, гаек и шайб;
- количество комплектов;
- фамилию упаковщика – комплектовщика.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
						11
1	зам	ИИ №1				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3.8 Измерения толщины покрытия ЛМГ как основного, так и дополнительного проводят с обеих сторон в 10 точках магнитным толщиномером. Порядок контроля установлен технической документацией изготовителя, утвержденной в установленном порядке. Для контроля толщины основного и дополнительного защитного покрытия отбирают два - три ЛМГ из поступившего количества на нанесение защитного покрытия (как основного, так и дополнительного) за рабочую смену.

3.9 В целях проверки технологической оснастки осуществляют периодический контроль точности изготовления ЛМГ путем частичной сборки (одной секции) водопропускного сооружения каждого типоразмера. Контрольную сборку выполняют с постановкой предусмотренных проектом крепежных изделий. Периодичность контроля и объём контрольной сборки указан в технологической документации изготовителя.

3.10 Качество маркировки проверяют на 100 % изготовленных ЛМГ и на каждом сформированном пакете.

3.11 Контролю качества упаковки подвергают каждый пакет.

3.12 ЛМГ, не прошедшие проверку и не соответствующие требованиям настоящих технических условий, направляются на выявление причин несоответствия и определение вида дефекта (исправимый, неисправимый). После определения вида дефекта ЛМГ подлежат исправлению с оформлением соответствующего документа или выбраковке с дальнейшей утилизацией в установленном порядке.

3.13 Результаты приемки ЛМГ оформляются соответствующим документом о качестве.

4 Методы контроля

4.1 Контроль качества применяемых материалов при входном контроле:

а) качество металлопроката:

– химический состав и механические свойства металла должны быть проверены поставщиком металлопроката и подтверждены в документах о качестве (сертификат, паспорт);

– толщину металла и размер листового проката контролируют измерением рулеткой 2-го класса точности по ГОСТ 7502 и сверяют с данными документов о качестве;

– качество кромок, качество поверхности металлопроката определяют - визуально;

б) качество алюминиевой проволоки сверяют с данными документа о качестве и проверяют:

– диаметр проволоки проверяют измерением микрометром по ГОСТ 6507;

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
1	зам	ИИ №1				14
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- поверхность проволоки - визуально;
- в) качество лакокрасочных материалов:
 - показатели качества должны быть проверены поставщиком материалов и подтверждены в документах о качестве (сертификат, паспорт);
 - условную вязкость определяют по вискозиметру типа ВЗ-246 (или его аналоги) с диаметром сопла 4 мм;
- г) качество крепежных изделий:
 - соответствие предъявляемым требованиям по данным документов о качестве;
 - дефекты поверхности, конструкции проверяют визуально
 - толщину антикоррозионного покрытия измеряют магнитным толщиномером.

4.2 Качество поверхности и внешний вид ЛМГ, отобранных для контроля, определяют визуальным сравнением с образцами – эталонами, утвержденными в установленном порядке.

4.3 Толщину покрытия измеряют магнитным толщиномером с диапазоном измерений от 0-500 мкм, относительной погрешностью измерения не более 2 мкм.

4.4 Линейные размеры и характеристики ЛМГ контролируют рулеткой 2-го класса точности по ГОСТ 7502, металлической линейкой по ГОСТ 427 и штангенциркулем по ГОСТ 166, радиусным шаблоном, угловым шаблоном, угломером по ГОСТ 5378.

4.5 Очертания волны гофра и радиус кривизны ЛМГ контролируют жесткими шаблонами. После установки шаблона измеряют просвет между шаблоном и поверхностью свальцованного ЛМГ.

4.6 Комплектность поставки ЛМГ проверяется путем сличения действительной комплектности с комплектностью, указанной в комплектовочной ведомости.

4.7 Маркировка ЛМГ проверяется методом визуального контроля – наличия штампа ОТК.

4.8 Упаковка ЛМГ проверяется методом визуального контроля. Проверяется размещение ЛМГ на поддоне, наличие картонных прокладок между ЛМГ и наличие увязки пакета проволокой стальной (при согласовании увязки пакета с заказчиком).

5 Требования транспортирования и хранения

5.1 ЛМГ транспортируют автомобильным или железнодорожным транспортом в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

Инд. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

					ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	<i>Лист</i>
1	зам	ИИ №1				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

5.2 ЛМГ транспортируют на деревянных поддонах, по 1.8 настоящих технических условий.

5.3 Размещение пакетов ЛМГ на транспортных средствах должно исключать возможность неупругих деформаций гофров, монтажных отверстий.

5.4 Погрузку и разгрузку пакетов следует производить с применением специальных строп и траверс. Подъем ЛМГ или пакетов со строповкой за отверстия запрещается.

5.5 Запрещается сбрасывать ЛМГ или пакеты ЛМГ с транспортных средств.

5.6 Условия транспортирования ЛМГ при воздействии климатических факторов – Ж1 по ГОСТ 15150, условия хранения ЛМГ – Ж2 по ГОСТ 15150.

5.7 Складирование пакетов с ЛМГ должно обеспечивать удобство строповки и осмотра их.

5.8 ЛМГ, ящики и металлические ведра с крепежными изделиями на объекте строительства следует хранить в закрытом складе или под навесом. ЛМГ следует хранить в вертикальном положении (на ребро).

6 Указания по монтажу

Монтаж водопропускного сооружения из ЛМГ должен осуществляться по монтажной схеме и с учетом чертежей КМД в соответствии ОДМ 218.23.001.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Надежность ЛМГ и конструкции в целом на стадии эксплуатации обеспечивается соблюдением требований настоящих технических условий, требований проекта на водопропускное сооружения и рекомендаций изготовителя по монтажу и установке ЛМГ.

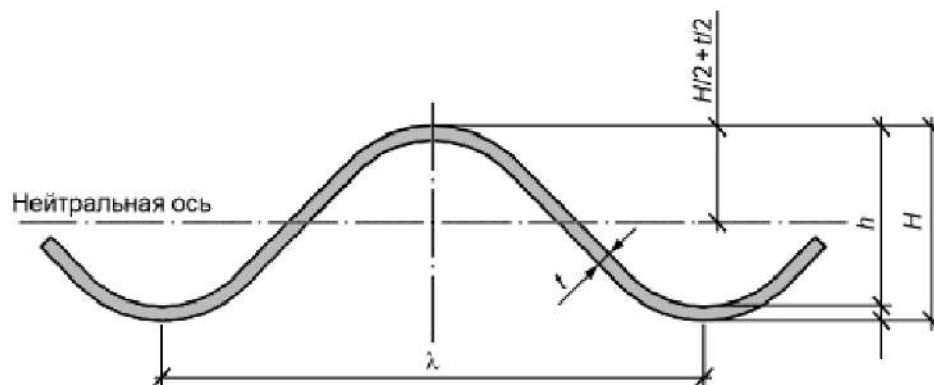
7.2 Показателем надежности конструкции, собранной из ЛМГ в соответствии с настоящими техническими условиями, является отсутствие разрывов, разрушений ЛМГ и коррозии в процессе эксплуатации.

7.3 Изготовитель ЛМГ гарантирует и несет ответственность за соответствие ЛМГ требованиям настоящих ТУ в течение не менее 5 лет со дня ввода водопропускного сооружения в эксплуатацию при условии соблюдения требований транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, приведенных в настоящих ТУ и других нормативных документах.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
1	зам	ИИ №1				16
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

**Приложение А
(справочное)
Параметры гофра**



H – полная высота гофра; h – высота волны гофра; t – толщина листа;
 λ - длина волны гофра

Рисунок А.1 – Параметры гофра

Полная высота гофра H - это вертикальное расстояние между соседними точками гребня и впадины волны, расположенных на разных поверхностях (внутренней и наружной) стального гофрированного листа, т.е. полная высота поперечного сечения стального гофрированного листа.

Высота волны гофра h - это вертикальное расстояние между соседними точками гребня и впадины волны, расположенных на одной поверхности (внутренней или внешней) стального гофрированного листа.

Длина волны гофра λ – это горизонтальное расстояние между двумя ближайшими друг к другу гребнями (впадинами) в поперечном сечении листа.

Нейтральная ось гофра – это условная линия в поперечном сечении стального гофрированного листа, проходящая по середине полной высоты волны гофра

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

1	зам	ИИ №1		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Приложение Б
(справочное)
Теоретическая масса ЛМГ с гофром 32,5×130
(размер по осям крайних гофр 1170 мм) с метизами

Таблица Б.1

Диаметр МГК, мм	Толщина металла, мм	Кол-во элементов в кольце, шт	Масса нетто с антикоррозионной защитой, кг		Масса нетто метизов, кг/шт/шт		Масса нетто ЛМГ с метизами, кг	
			1 п. м. эл-та	1 элемент	на 1 п.м. трубы	на 1 кольцо	1 п.м. трубы	1 кольцо
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1000	2,5	3*	28,4	33,24	8,07	9,45/42	93,27	109,17
	3,0	3*	33,76	39,50	8,07	9,45/42	109,35	127,95
	4,0	3*	44,46	52,02	8,12	9,51/36/6уг	141,5	165,57
1200	2,5	1*	28,4	33,24	8,85	10,35/46	114,74	134,24
		1**	33,58	39,28				
		1***	43,91	51,37				
	3,0	1*	33,76	39,50	8,85	10,35/46	134,69	157,61
		1**	39,90	46,68				
		1***	52,18	61,05				
4,0	1*	44,46	52,02	8,9	10,41/40/6у г	174,62	204,31	
	1**	52,54	61,48					
	1***	68,72	80,40					
1500	2,5	3	45,22	52,89	14,42	16,87/75	150,08	175,54
	3,0	3	53,71	62,85	14,42	16,87/75	175,55	205,42
	4,0	3	70,74	82,76	14,47	16,93/69/6у г	226,69	265,21
2000	2,5	4	45,22	52,89	19,23	22,5/100	200,11	234,06
	3,0	4	53,71	62,85	19,23	22,5/100	234,07	273,90
	4,0	4	70,74	82,76	19,30	22,58/92/ 8уг	302,26	353,62
2500	2,5	5	45,22	52,89	24,04	28,12/125	250,14	292,57
	3,0	5	53,71	62,85	24,04	28,12/125	292,59	342,37
	4,0	5	70,74	82,76	24,12	28,22/115/ 10уг	377,72	442,02
3000	2,5	6	45,22	52,89	28,85	33,75/150	300,17	351,09
	3,0	6	53,71	62,85	28,85	33,75/150	351,11	405,22
	4,0	6	70,74	82,76	28,95	33,87/138/ 12уг	453,39	530,43
3500	2,5	7	45,22	52,89	33,65	39,37/175	350,19	409,60
	3,0	7	53,71	62,85	33,65	39,37/175	409,62	479,32
	4,0	7	70,74	82,76	33,77	39,51/161/ 14уг	528,95	618,83

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1	зам	ИИ №1			ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		18

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4000	2,5	8	45,22	52,89	38,46	45,00/200	400,22	468,12
	3,0	8	53,71	62,85	38,46	45,00/200	468,14	547,80
	4,0	8	70,74	82,76	38,59	45,16/181/ 16уг	604,51	707,24

Размеры заготовок *(1440×1100 мм); **(1440×1300 мм); ***(1440×1700 мм)

Примечания:

1. Исходный размер заготовок (1440×1750 мм);

2. Используемые метизы: Болт М16×45, гайка М16; Болт М16×60 - на угловой стык при толщине металла 4 мм.

3. Масса одного комплекта (болт М16×45 +шайба+шайба+гайка М16) = 0,225 кг.

4. Масса одного комплекта (болт М16×60 +шайба+шайба+гайка М16) = 0,235 кг.

Инь. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

1	зам	ИИ №1			ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		19

Приложение В
(справочное)
Теоретическая масса ЛМГ с гофром 50×150
(размер по осям крайних гофр 1050 мм) с метизами

Таблица В.1

Диаметр МГК, мм	Толщина металла, мм	Кол-во элементов в кольце, шт	Масса нетто с антикоррозионной защитой, кг		Масса нетто метизов, кг/шт/шт		Масса нетто ЛМГ с метизами, кг	
			1 п. м. элемента	1 элемент	на 1 п.м. трубы	на 1 кольцо	1 п.м. трубы	1 кольцо
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1500	2,5	3	50,37	52,89	13,50	M16	164,61	172,85
	3,0		59,86	62,85		14,17/63	193,08	202,73
	4,0		78,81	82,76	13,55	14,23/57/6уг	249,98	262,52
2000	2,5	4	50,37	52,89	18,00	M16 18,9/84	219,48	230,46
	3,0		59,86	62,85			257,44	270,30
	4,0		78,81	82,76	18,07	18,98/76/8уг	333,31	350,02
	5,0		97,79	102,68	37,18	M20 39,04/76/8уг	428,34	449,76
	6,0		116,76	122,60			504,22	529,44
2500	2,5	5	50,37	52,89	22,50	M16 23,62/105	274,35	287,07
	3,0		59,86	62,85			321,80	337,87
	4,0		78,81	82,76	22,59	23,72/95/10уг	416,64	437,52
	5,0		97,79	102,68			46,48	M20 48,8/95/10уг
	6,0		116,76	122,60	630,28	661,80		
3000	2,5	6	50,37	52,89	27,00	M16 28,35/126	329,22	345,69
	3,0		59,86	62,85			386,16	405,45
	4,0		78,81	82,76	27,10	28,47/114/12уг	499,96	525,03
	5,0		97,79	102,68	55,77	M20 58,56/114/12уг	642,51	674,64
	6,0		116,76	122,60			756,33	794,16
3500	2,5	7	50,37	52,89	31,50	M16 33,1/147	384,09	403,33
	3,0		59,86	62,85			450,52	473,05
	4,0		78,81	82,76	31,63	33,21/166/14уг	583,30	612,53
	5,0		97,79	102,68	65,07	M20 68,32/133/14уг	749,60	787,08
	6,0		116,76	122,60			882,39	926,52

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1	нов	ИИ №1			ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		20

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4000	2,5	8	50,37	52,89	36,00	M16 37,8/168	438,96	460,92
	3,0		59,86	62,85			514,88	540,60
	4,0		78,81	82,76	36,15	37,96/152/ 16yT	666,63	700,04
	5,0		97,79	102,68	74,36	M20 78,08/152/ 16yT	856,68	899,52
	6,0		116,76	122,60			1008,44	1058,88
4500	2,5	9	50,37	52,89	40,50	M16 42,52/189	493,83	518,53
	3,0		59,86	62,85			579,24	608,17
	4,0		78,81	82,76	40,67	42,70/171/ 18yT	749,96	787,51
	5,0		97,79	102,68	83,66	M20 87,84/171/ 18yT	963,77	1011,96
	6,0		116,76	122,60			1134,50	1191,24
5000	2,5	10	50,37	52,89	45,00	M16 47,25/210	548,70	576,15
	3,0		59,86	62,85			643,60	675,75
	4,0		78,81	82,76	92,00	96,6/210/ 20yT	880,10	924,20
	5,0		97,79	102,68	92,95	M20 97,6/190/ 20yT	1070,85	1124,40
	6,0		116,76	122,60			1260,55	1323,60

Примечания:

1 Исходный размер заготовок (1440×1750 мм);

2 Масса одного комплекта (болт M16×45 +шайба+шайба+гайка M16) = 0,225 кг.

3 Масса одного комплекта (болт M16×60 +шайба+шайба+гайка M16) = 0,235 кг.

4 Масса одного комплекта (болт M20×60 +шайба+шайба+гайка M20) = 0,460 кг.

5 Масса одного комплекта (болт M20×80 +шайба+шайба+гайка M20) = 0,510 кг.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

1	нов	ИИ №1			ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		21

**Приложение Г
(справочное)**

**Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в
настоящих технических условиях**

Таблица Г.1

Обозначение	Наименование	Номер пункта, раздела
ГОСТ 9.303-84	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору	1.4.7
ГОСТ 9.304 - 87	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия газотермические. Общие требования и методы контроля	1.4.3; 1.4.5;1.4.6
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия	4.4
ГОСТ 380-2005	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки	1.3.2; 1.5.2; 1.5.4
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия	4.4
ГОСТ 3282-74	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия	1.8.1
ГОСТ 4543-2016	Металлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия	1.5.3
ГОСТ 5378-88	Угломеры с нониусом. Технические условия	4.4
ГОСТ 5915-70	Гайки шестигранные классом точности В. Конструкция и размеры	1.5.3
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия	4.1
ГОСТ 7313-75	Эмали ХВ-785 и лак ХВ-784. Технические условия	1.5.4
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия	4.1; 4.4
ГОСТ 7798-70	Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры	1.5.3
ГОСТ 1050-2013	Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия	1.5.3
ГОСТ 14637-89 С 01.03.2025 ГОСТ 14637-2024	Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия Прокат толстолистовой из нелегированной стали обыкновенного качества. Технические условия	1.2.9; 1.5.2
ГОСТ 14838-78	Проволока из алюминия и алюминиевых сплавов для холодной высадки. Технические условия	1.5.4
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	5.8
ГОСТ 16523-97	Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия	1.2.9; 1.5.2

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1	нов	ИИ №1			ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист 22
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Наименование	Номер пункта, раздела
ГОСТ 17066-94	Прокат тонколистовой из стали повышенной прочности. Технические условия	1.5.2
ГОСТ 19903-2015	Прокат листовой горячекатаный. Сортамент	1.2.9; 1.5.2
ГОСТ 19281-2014	Прокат повышенной прочности. Общие технические условия	1.5.2
ГОСТ 24297-2013	Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля	1.5.5; 3.2
ГОСТ 32871-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные. Технические требования	Вводная часть
ГОСТ 35093-2024	Материалы лакокрасочные. Грунтовки антикоррозионные. Общие технические условия	1.5.4
ГОСТ Р 59892-2021	Изделия металлические гофрированные нелинейные для транспортных сооружений. Технические условия	Вводная часть
ГОСТ 5915-70	Гайки шестигранные классом точности В. Конструкция и размеры	1.5.3
СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85	1.4.3; 1.4.5; 1.4.6
СП 35.13330.2021	Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84	1.5.1; 2.6
ОДМ 218.2.001-2009	Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учетом региональных условий (дорожно-климатических зон)	2.7, 2.6; раздел 6

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

1	нов	ИИ №1			ТУ 25.11.23-001-10181451-2019	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		23

КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ ПРОДУКЦИИ

Код ЦСМ	01	068	Код ОКС	02	93.040	Регистрационный номер	03	006521.01
---------	----	-----	---------	----	--------	-----------------------	----	-----------

Код ОКПД 2	10	
Код ОКП	11	
Наименование и обозначение продукции	12	
Обозначение национального стандарта (ГОСТ, ГОСТ Р)	13	
Обозначение документа на конкретную продукцию	14	ТУ25.11.23 – 001 – 10181451 – 2019 (Изменение №1)
Наименование документа на продукцию	15	
Код изготовителя по ОКПО	16	
Наименование изготовителя	17	
Юридический адрес изготовителя (индекс; город; улица; дом)	18	
Телефон	19	
Электронная почта	20	
Сайт	21	https://www.ksec.ru
Наименование держателя подлинника	23	»
Юридический адрес держателя подлинника (индекс; город; улица; дом, телефон)	24	
Дата введения в действие документа на конкретную продукцию	26	2025-02-20
Форма подтверждения соответствия	27	добровольная

30. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ

30.1 Область применения

Элементы из гофрированного металла (ЛМГ) для водопропускных сооружений предназначены для сборки металлических гофрированных конструкций (МГК), имеющих замкнутый контур (труба), применяемых в дорожном строительстве, размещаемых под грунтовой насыпью для пропуска постоянного или временного водотока без процессов наледообразования.

ЛМГ- это листы стальные (металлические) гофрированные, имеющие в поперечном сечении волну (волны) гофра синусоидального профиля, изготовленные методом холодного штампования или проката, изогнутые по радиусу, из которых на объекте дорожного строительства собирают МГК диаметром от 1,0 м до 5,0 м. МГК укладывают под насыпи железных, автомобильных дорог, включая дороги промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также дороги в пределах городов и других населенных пунктов.

ЛМГ производят:

- с длиной волны гофра - 130 мм; 150 мм;
- с высотой волны гофра - 32,5 мм; 50 мм.
- толщиной металла от 2,5 мм до 6 мм.
- с антикоррозионной защитой для эксплуатации в слабоагрессивной и среднеагрессивной средах.

Изменения связаны с актуализацией ТУ.

30.2 Основные потребительские характеристики



		Фамилия	Подпись	Дата	Телефон
Представил	04	Пилягин	<i>Пилягин</i>	2025-01-20	(39161) 3-61-61
Заполнил	05	Моро	<i>Моро</i>	2025-01-20	(39161) 3-71-50
Зарегистрировал	06	Ледяева	<i>Ледяева</i>	2025-02-20	(391)205-00-00 (367)
Ввёл в каталог	07	Ледяева	<i>Ледяева</i>	2025-02-20	(391)205-00-00 (367)