

Настоящие технические условия распространяются на прокат для шпунтовых свай горячекатаный U-образный (далее – шпунт) типа Л6 (L6), предназначенный для применения в гидротехническом, транспортном и промышленно-гражданском строительстве в конструкциях шпунтовых стен капитальных и временных сооружений, возводимых во всех климатических районах строительства в соответствии с СП 131.13330.

Сортамент шпунта типа Л6 включает профили: Л6-8НТ, Л6-13НТ; Л6-16НТ; Л6-19НТ; Л6-20НТ, Л6-23НТ, Л6-27НТ, Л6-29НТ; Л6-33НТ.

При необходимости обозначение профилей приводится латинскими буквами: L6-8NT, L6-13NT; L6-16NT; L6-19NT; L6-20NT, L6-23NT, L6-27NT, L6-29NT; L6-33NT.

Пример условного обозначения шпунта Л6-19НТ по ТУ 24107-054-00186269-2021 из стали С345 по ГОСТ 27772-2015 с техническими требованиями по ТУ 24107-054-00186269-2021:

Шпунт Л6-19НТ ТУ 24107-054-00186269-2021 С345 ГОСТ 27772-2015 ТУ 24107-054-00186269-2021

Перечень ссылочных документов приведен в приложении А.

1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих технических условиях применены следующие термины с соответствующими определениями:

1.1 Шпунтовый профиль (шпунт): Профиль для шпунтовых свай определенной формы поперечного сечения с продольными замковыми элементами, позволяющими соединять сваи друг с другом в единую несущую конструкцию.

1.2 Замковый элемент шпунтового профиля (замок): Фасонный продольный край шпунтового профиля, который при введении в зацепление с замком смежной шпунтовой сваи, образует грунтонепроницаемое соединение, обладающее несущей способностью на разрыв и изгиб.

2 УСЛОВИЯ ЗАКАЗА

2.1 Основные требования, указываемые при оформлении заказа:

- объем поставки;
- наименование профиля по настоящим техническим условиям;
- наименование стали (химический состав стали, механические свойства) по ГОСТ 27772 или по EN 10248-1, в соответствии с разделом 5;
- категория (для сталей по ГОСТ 27772) или необходимый показатель ударной вязкости проката;
- заказная длина.

2.2 При необходимости в заказе указываются дополнительные требования, приведенные в настоящих технических условиях.

3 СОРТАМЕНТ

3.1 Форма и основные размеры поперечного сечения, масса 1 м длины шпунтовых профилей указаны на рисунке 1 и в таблице 1.

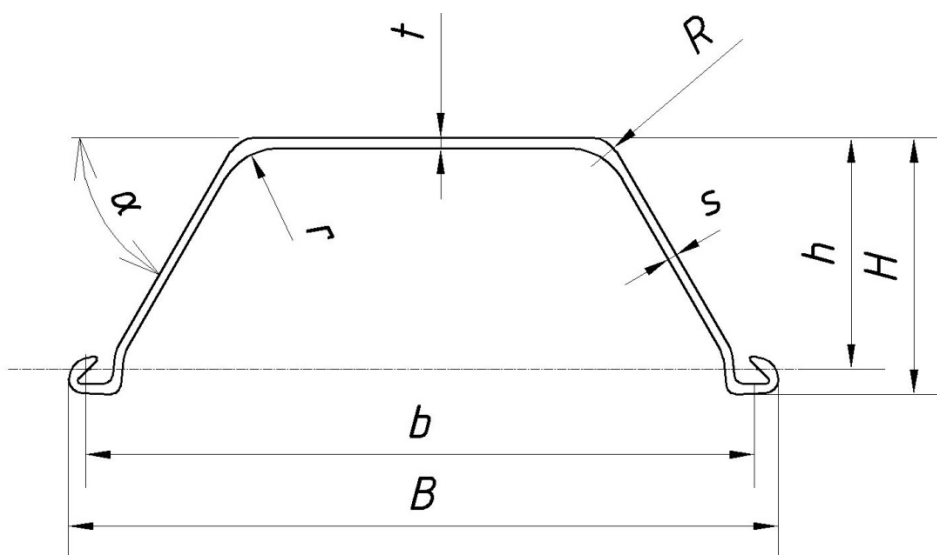


Рисунок 1. Общий вид шпунта типа Л6 (L6)

Таблица 1

№	Профиль	B, мм	b, мм	H, мм	h, мм	s, мм	t, мм	α , °	R, мм	r, мм	Масса 1 м длины, кг
1.	Л6-8НТ (L6-8NT)	636,0	600	177,1	155	6,7	7,6	50	35	32	50,87
2.	Л6-13НТ (L6-13NT)	636,0	600	187,1	165	7,6	9,9	60	26	55	65,23
3.	Л6-16НТ (L6-16NT)	637,0	600	230,6	208	8,0	10,0	60	26	55	69,47
4.	Л6-19НТ (L6-19NT)	637,2	600	232,7	210	8,5	11,2	64	26	55	77,24
5.	Л6-20НТ (L6-20NT)	637,0	600	237,0	213	9,0	11,7	65	26	55	82,98
6.	Л6-23НТ (L6-23NT)	637,0	600	247,0	223	9,2	11,6	70	26	55	87,29
7.	Л6-27НТ (L6-27NT)	637,0	600	249,0	225	9,4	14,2	72	26	55	97,97
8.	Л6-29НТ (L6-29NT)	637,0	600	249,0	225	9,5	15,4	74	26	55	103,98
9.	Л6-33НТ (L6-33NT)	639,6	600	254,0	227	10,5	17,8	73	26	55	117,67

3.2 Конструкция шпунтовых профилей, в том числе замков, приведена в приложении Б.

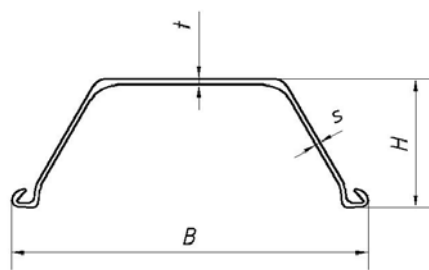
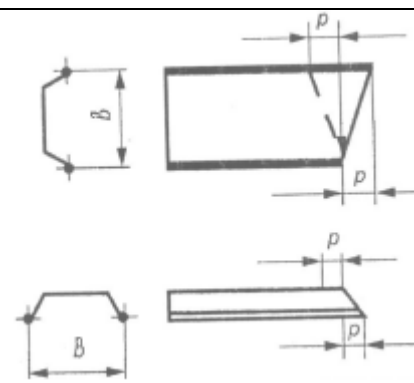
3.3 Предельные отклонения контролируемых размеров и формы поперечного сечения шпунта должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.

3.4 Шпунтовые профили Л6-8НТ, Л6-13НТ и Л6-20НТ, Л6-23НТ, Л6-27НТ, Л6-29НТ имеют унифицированные замки типа 1 по EN 10248-1 – приложение В:

- Л6-8НТ, Л6-13НТ – замок №1 (рисунок В.1);
- Л6-16НТ – замок №2 (рисунок В.2);
- Л6-19НТ – замок №3 (рисунок В.3);
- Л6-20НТ, Л6-23НТ, Л6-27НТ, Л6-29НТ – замок №4 (рисунок В.4);
- Л6-33НТ – замок №5 (рисунок В.5).

Предельные отклонения контролируемых размеров и формы поперечного сечения замков шпунта приведены в приложении В.

Таблица 2

Параметр	Профиль	Предельные отклонения		Место контроля размеров и отклонений формы поперечного сечения
Высота, Н	-	-6/+4 мм		
Ширина, В	-	±12 мм		
Толщина стенки, t	-	точность А*, мм	точность В, мм	
	Л6-8НТ	± 0,5	± 1,0	
	Л6-13НТ	± 0,6		
	Л6-16НТ			
	Л6-19НТ	± 0,7	± 1,5	
	Л6-20НТ			
	Л6-23НТ	± 0,8	± 2,0	
	Л6-27НТ			
	Л6-29НТ			
Л6-33НТ	± 1,1	± 2,5		
Косина реза	-	± 12 мм*		
	-	± 30 мм		
Масса партии	-	±5%*		

* - Требование устанавливается по согласованию заказчика и изготовителя

3.5 Справочные величины приведены в приложении Г (рисунок Г.1, таблица Г.1).

3.6 Шпунт изготавливают длиной от 6 до 24 м. Длина согласовывается при размещении заказа.

Допускается поставка шпунта немерной длины в количестве не более 15 % массы партии.

Допускается поставка шпунта длиной менее 6 м по согласованию изготовителя с заказчиком.

	не более			не менее	не более		
S240GP	0,20	-	-	0,02	0,030	0,045	0,012
S270GP		-	-				
S320GP	0,24*	1,60	0,55		0,025	0,040	
S355GP							
S390GP							

* По согласованию заказчика и изготовителя устанавливают массовую долю углерода (C) не более 0,14 %.

Примечания

1 Cr, Ni, Cu ≤ 0,30 %.

2 Для повышения механических свойств допускается добавление ванадия (V), ниобия (Nb), титана (Ti). При этом массовая доля V - не более 0,13 %, Nb – не более 0,09 %, массовая доля (V+Nb+Ti) не должна превышать 0,15 %.

Массовая доля Ti, V, Nb указывается в документе о качестве.

3 Знак «-» обозначает, что данный элемент не нормируют.

4.2.2.2 По требованию заказчика шпунт изготавливают с повышенной коррозионной стойкостью за счет легирования медью двух исполнений:

- с повышенным содержанием меди, % 0,20-0,34
- с высоким содержанием меди, % 0,35-0,50

В этом случае к обозначению стали добавляются индексы «Д» и «Д1» соответственно.

4.2.2.3 В прокате допускаются отклонения химического состава от норм, приведенных в таблице 3, в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Сталь	Допускаемые отклонения химического состава проката, %						
	C	Mn	Si	Al	P	S	N
S240GP	+ 0,05	-	-	-0,001	+0,010	+ 0,010	+ 0,002
S270GP	+ 0,03						
S320GP	+ 0,03	+ 0,10	+ 0,05				
S355GP							
S390GP							

4.2.2.4 По требованию заказчика шпунт изготавливают с гарантией свариваемости, которая обеспечивается химическим составом стали с

ограниченным углеродным эквивалентом, который не должен превышать:

- в стали S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, 0,45 %;
- в стали S390GP, 0,46 %.

4.3 Механические свойства проката

4.3.1 Механические свойства шпунта из стали C255, C345, C355, C390 по ГОСТ 27772

4.3.1.1 Шпунты из стали по ГОСТ 27772 изготавливают с категориями согласно условию заказа, в зависимости от условий испытания на ударную вязкость.

4.3.1.2 Продукция должна выдерживать испытание на изгиб на 180° на оправке диаметром, равным двум толщинам образцов, без образования разрывов и трещин.

4.3.2 Механические свойства шпунтов из стали S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP по EN 10248-1

4.3.2.1 Механические свойства шпунтов из стали S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5

Сталь	Предел текучести, σ_T , Н/мм ²	Временное сопротивление, σ_B , Н/мм ²	Относительное удлинение, δ_s , %
	не менее		
S240G	240	340	26
S270G	270	410	24
S320G	320	440	23
S355G	355	480	22
S390G	390	490	20

4.3.2.2 Испытания на ударный изгиб проводят по требованию заказчика.

Ударная вязкость, определяемая при испытании на ударный изгиб, должна соответствовать нормам, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Сталь	Ударная вязкость, KCV, Дж/см ² , не менее, при температуре испытаний, °С	
	минус 20	минус 40
S240GP	34	-
S270GP		
S320GP	-	34
S355GP		
S390GP		

4.4 Качество поверхности

4.4.1 На поверхности шпунта допускаются дефекты глубиной не более указанной в таблице 7.

Таблица 7

Профиль	Элемент профиля	
	Стенка и наружная поверхность замков	Остальная поверхность
	Максимальная глубина дефектов, мм	
Л6-8НТ	1,0	0,8
Л6-13НТ		
Л6-16НТ		
Л6-19НТ	1,5	1,1
Л6-20НТ		
Л6-23НТ		
Л6-27НТ	2,0	1,2
Л6-29НТ		
Л6-33НТ	2,5	1,5

4.4.2 Дефекты, с глубиной больше допустимой, должны быть удалены абразивной зачисткой или пологой вырубкой с обеспечением плавных переходов (без резких изменений контура).

Глубина зачистки (вырубки) - не более указанной в таблице 8.

Таблица 8

Профиль	Элемент профиля	
	Стенка и наружная поверхность замков	Остальная поверхность
	Максимальная глубина дефектов, мм	
Л6-8НТ	1,3	1,1
Л6-13НТ	1,5	
Л6-16НТ		1,5
Л6-19НТ	1,8	
Л6-20НТ	2,0	
Л6-23НТ		1,6
Л6-27НТ	2,5	
Л6-29НТ		1,8
Л6-33НТ	3,0	

4.4.3 При превышении указанной глубины зачистки (вырубки) допускается восстановление поверхности с помощью наплавки сваркой.

Наплавку сваркой проводят после полного удаления дефекта пологой зачисткой (вырубкой) с обеспечением плавных переходов (без резких изменений контура).

Перед наплавкой сваркой глубина зачистки (вырубки) не должна превышать 20 % номинальной толщины элемента профиля. Площадь восстановленной наплавкой сваркой зоны должна быть не более 2 % от площади поверхности шпунта. Наплавленный сваркой металл должен выступать над поверхностью проката не менее чем на 1,5 мм после наплавки. Далее полученный выступ зачищают, выравнивая с поверхностью проката.

На наплавленном металле трещины, пористость и другие дефекты не допускаются.

4.4.4 Расслоение шпунта на торцах не допускается.

4.4.5 Заусенцы на торцах профиля в замковой части не допускаются.

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается поставка проката без удаления заусенцев.

4.4.6 Маркировка проката – по ГОСТ 7566.

5 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1 Правила приемки шпунта из стали С255, С345, С355, С390 – по ГОСТ 27772.

5.2 Правила приемки шпунта из стали S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP – по ГОСТ 7566; по ГОСТ 27772 - при указании в заказе.

5.3 Партия должна состоять из проката одного типа профиля, одной плавки, одного класса прочности.

5.4 По согласованию с заказчиком, допускается приемка сборных партий, состоящих из проката разных плавок одного профиля, одной стали, одного класса прочности.

Химический состав сборной партии определяется следующим образом.

Массовая доля каждого химического элемента определяется как её среднее значение во всех единицах продукции, входящих в сборную партию.

Массовые доли фосфора (P) и серы (S) определяются как максимальные значения по данным химическим элементам во всех единицах продукции, входящих в сборную партию.

5.5 Проверку качества партии проводят:

- а) химический анализ - на одной пробе от плавки;
- б) форма и размеры поперечного сечения профиля - на 5 % профилей, при этом форма и размеры зева замка - на всех профилях;
- в) прямолинейность - на всех профилях;
- г) механические свойства - на двух профилях;
- д) качество поверхности - на всех профилях.

5.6 Контролируемые параметры формы и размеров поперечного сечения профиля:

- высота профиля (H), ширина профиля (B), толщина полок (s), толщина стенки (t) – в соответствии требованиями таблицы 2;
- размеры замка, на которые установлены допускаемые отклонения, в соответствии с приложением В.

Остальные параметры, указанные в приложении Б, приведены для построения калибров и на прокате не контролируются.

5.7 Каждая партия сопровождается документом о качестве, оформленном в соответствии с ГОСТ 7566.

6 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

6.1 Отбор проб для химического анализа – по ГОСТ 7565.

6.2 Углеродный эквивалент ($C_э$) следует определять по формулам:

- в стали С345, С355, С390:

$$C_э = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Ni}{40} + \frac{V + Nb}{14} + \frac{Mo}{4} + \frac{P}{2} \quad (1)$$

- в стали S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP:

$$C_э = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \quad (2)$$

где C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V, Nb, Mo, P - массовые доли элементов, %.

6.3 Форму и размеры профиля проверяют с помощью шаблонов и измерительного инструмента соответствующей точности.

6.4 Проверку размеров поперечного сечения профиля проводят на расстоянии не менее 500 мм от торцов.

Толщину стенки профиля проверяют у торца.

Размер зева замка профиля проверяют периодически по длине штанги.

6.5 Кривизну проверяют в положении профиля на замках в соответствии с ГОСТ 26877.

Кривизну в горизонтальной плоскости контролируют по внешней стороне замка, в вертикальной плоскости - по внешней поверхности стенки в средней ее части.

6.6 Скручивание профиля проверяют визуально в положении профиля на замках.

6.7 Качество поверхности профилей проверяют визуальным осмотром.

6.8 Пробы для испытаний отбирают из стенки на расстоянии $\frac{1}{4}$ ее ширины вдоль направления прокатки в соответствии с рисунком 2.

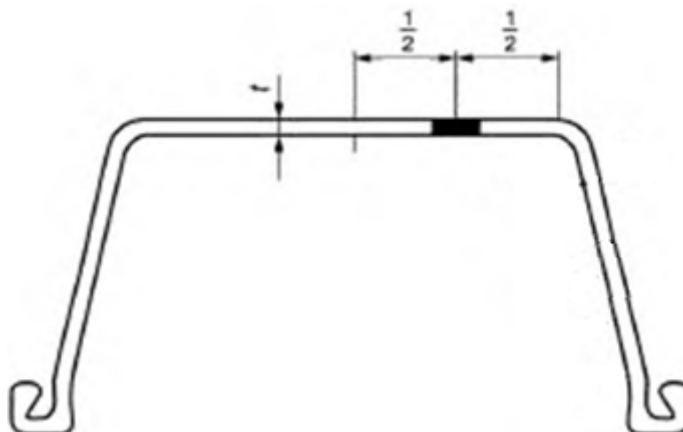


Рисунок 2

6.9 От каждой из отобранных штанг для испытаний на растяжение и изгиб отбирают по одному образцу, для определения ударной вязкости - по два образца.

6.10 Метод испытаний на растяжение - по ГОСТ 1497, на изгиб - по ГОСТ 14019, на ударный изгиб - по ГОСТ 9454, на ударный изгиб после механического старения - по ГОСТ 7268.

Допускается проводить контроль механических свойств статистическими методами.

7 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Прокат поставляют в пачках массой не более 10 т.

7.2 Упаковка, транспортирование, хранение - по ГОСТ 7566.

8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Шпунт взрывобезопасен, нетоксичен, электробезопасен и радиационнобезопасен.

8.2 В соответствии с СП 2.6.1.2612, изготовитель гарантирует предельное значение удельной активности радионуклидов в металле не более 0,3 кБк/кг. По согласованию заказчика и изготовителя возможно точное определение удельной активности содержащихся в металле радионуклидов.

8.3 Специальных мер безопасности в течение всего срока службы шпунта не требуется.

8.4 Безопасность шпунта в процессе эксплуатации обеспечивается механическими и технологическими свойствами продукции.

9 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

9.1 Шпунт при испытании, хранении, транспортировании и эксплуатации вредного воздействия на окружающую среду не оказывает.

Приложение А

(справочное)

Перечень ссылочных документов

Обозначение документа	Наименование документа	Обозначение раздела, пункта, подпункта приложения
1	2	3
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытаний на растяжение	6.10
ГОСТ 7268-82	Сталь. Метод определения склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб	6.10
ГОСТ 7565-81	Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава	6.1
ГОСТ 7566-2018	Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	4.4.6, 5.2, 5.7, 7.2
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах	6.10
ГОСТ 14019-2003	Материалы металлические. Метод испытания на изгиб	6.10
ГОСТ 26877-2008	Металлопродукция. Методы измерений отклонений формы	6.5
ГОСТ 27772-2015	Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия	2.1, 4.1, 4.2.1, 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.3.1, 4.3.1.1, 5.1, 5.2
EN 10248-1:1995 (BS EN 10248-1:1996)	Сваи шпунтовые горячекатаные из нелегированных сталей. Часть 1. Технические условия поставки	2.1, 4.1, 4.2.2, 4.3.2
СП 2.6.1.2612-10	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).	8.2
СП 131.13330.2020	СНИП 23-01-99. Строительная климатология	Вводная часть

Приложение Б

(обязательное)

Конструкция шпунта Л6
(для построения калибров)

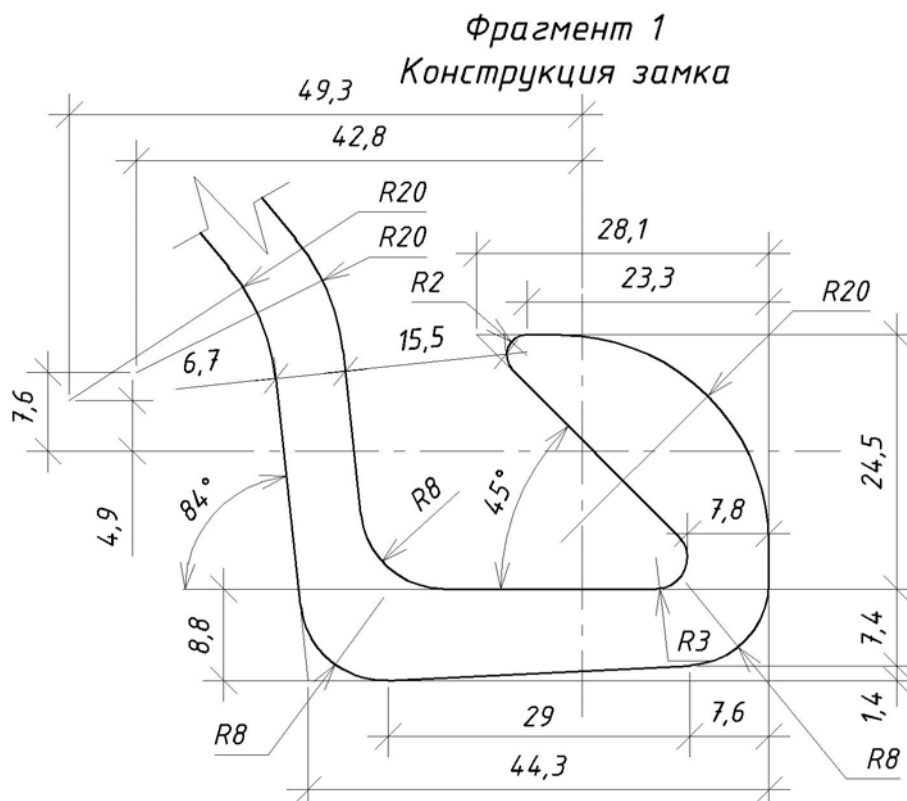
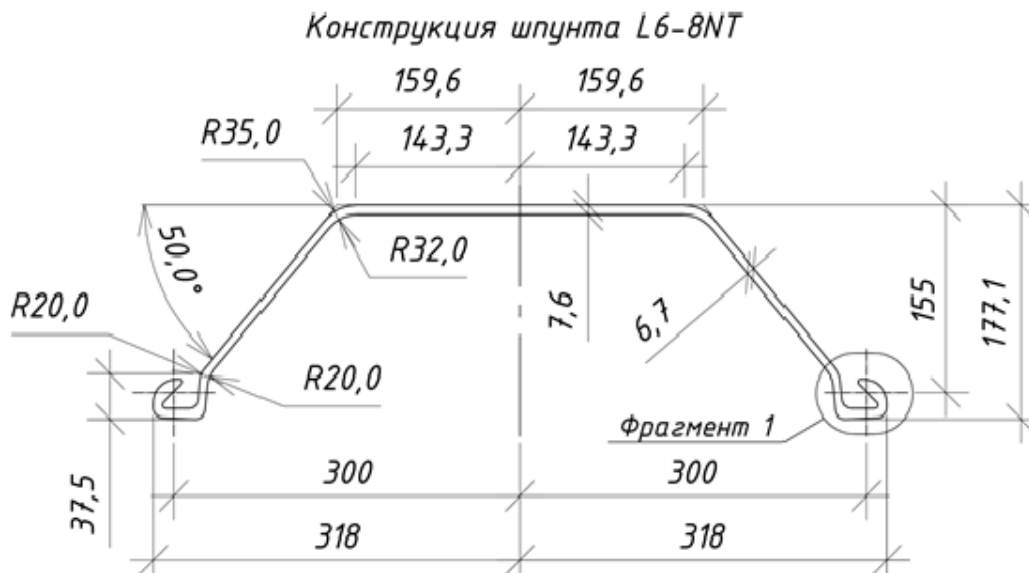
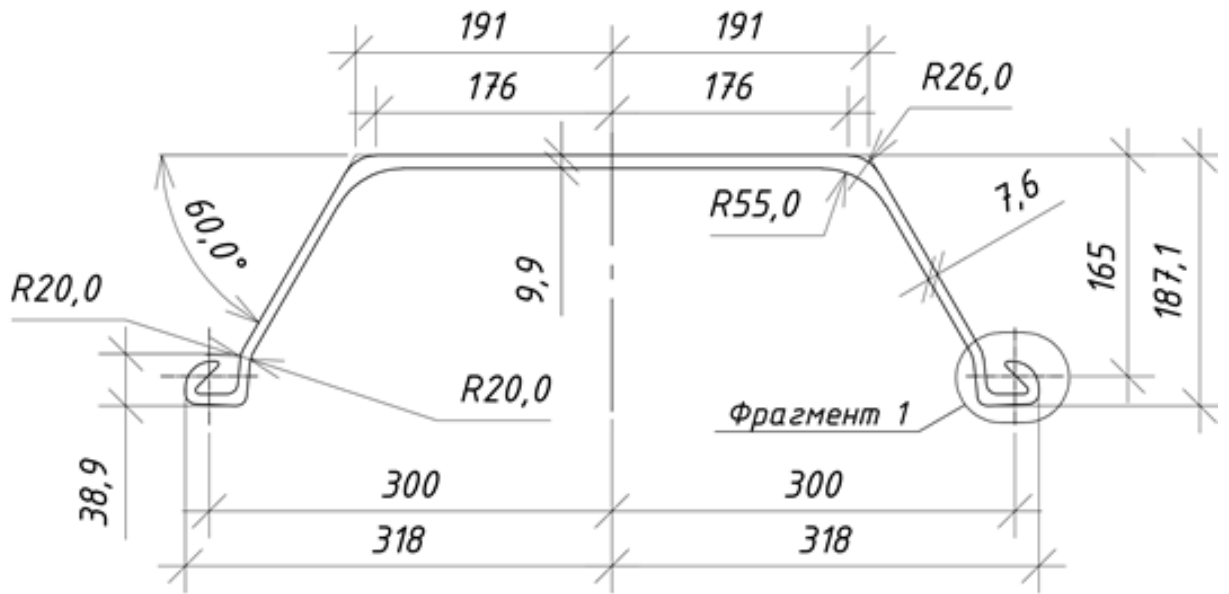


Рисунок Б.1

Конструкция шпунта L6-13NT



Фрагмент 1
Конструкция замка

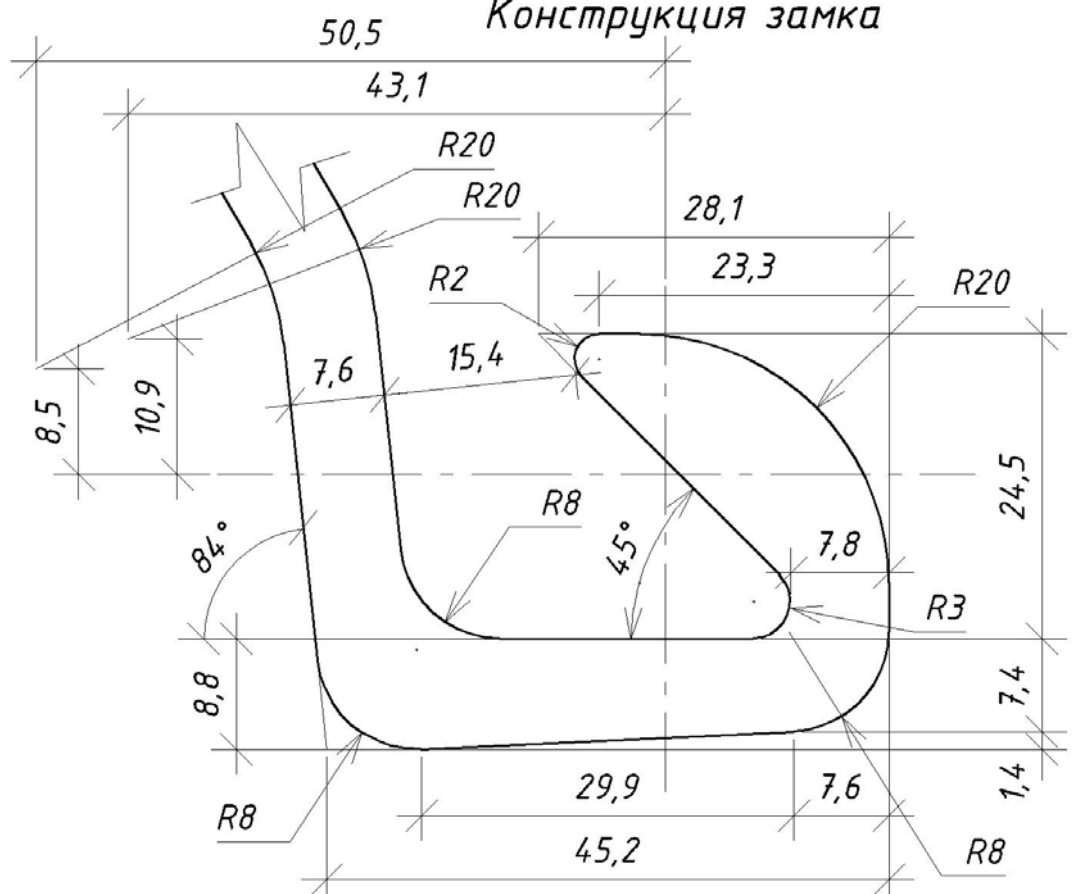


Рисунок Б.2

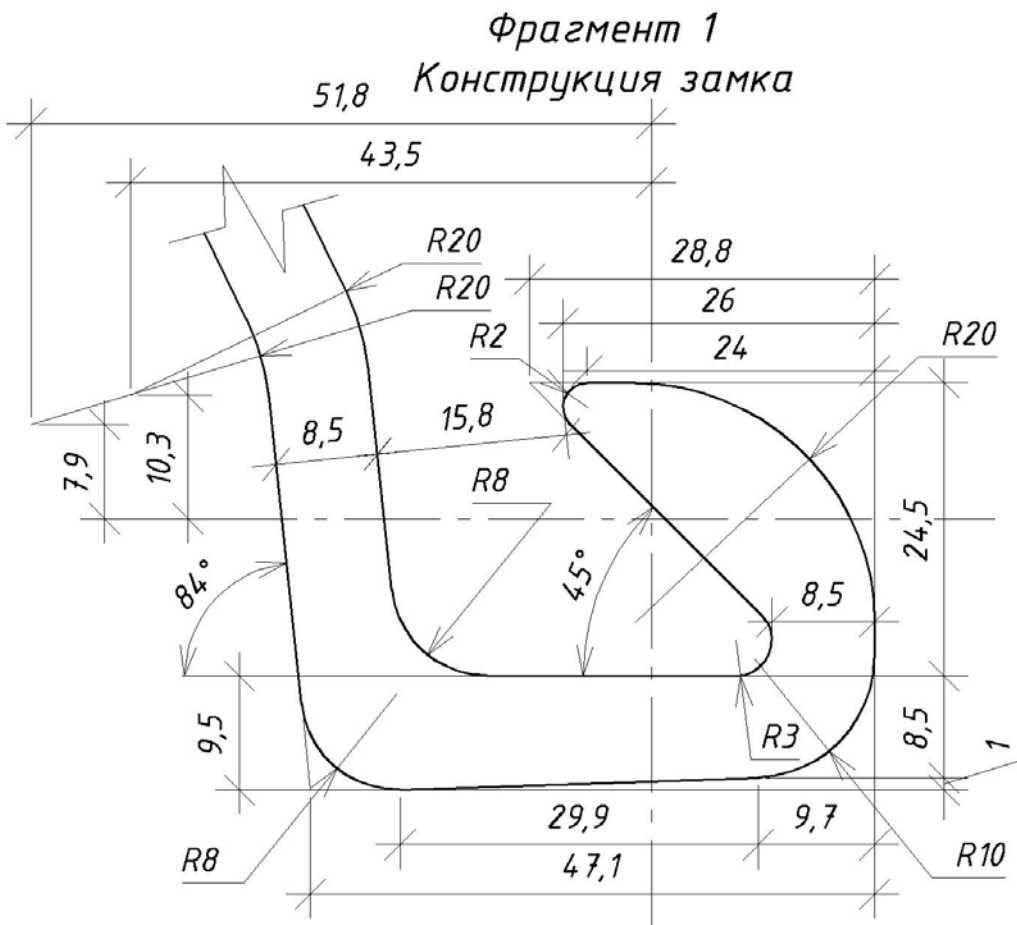
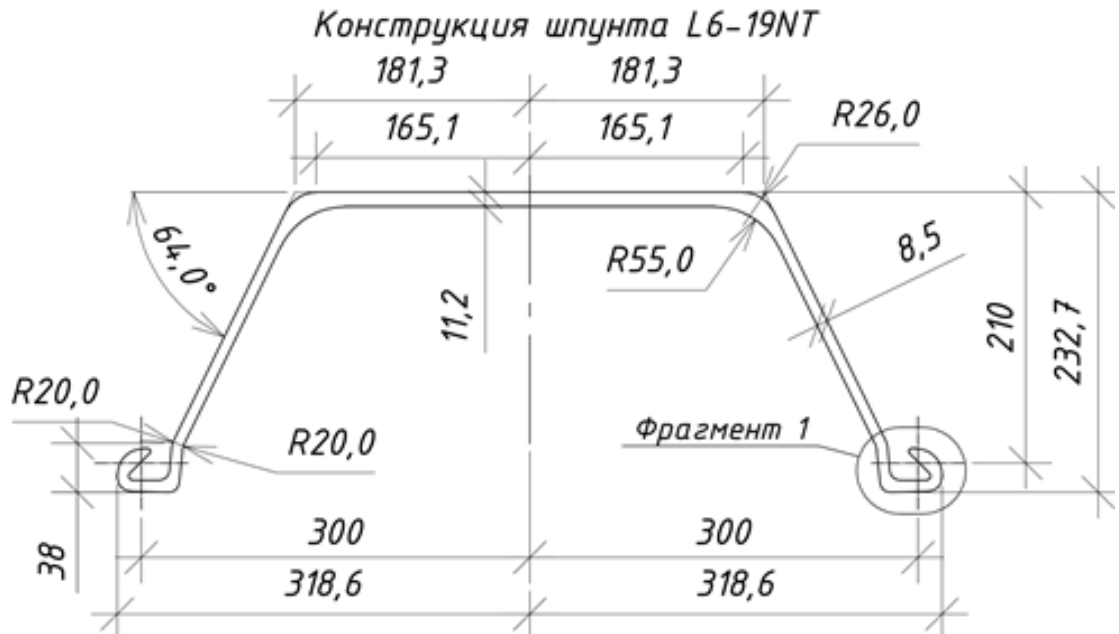


Рисунок Б.4

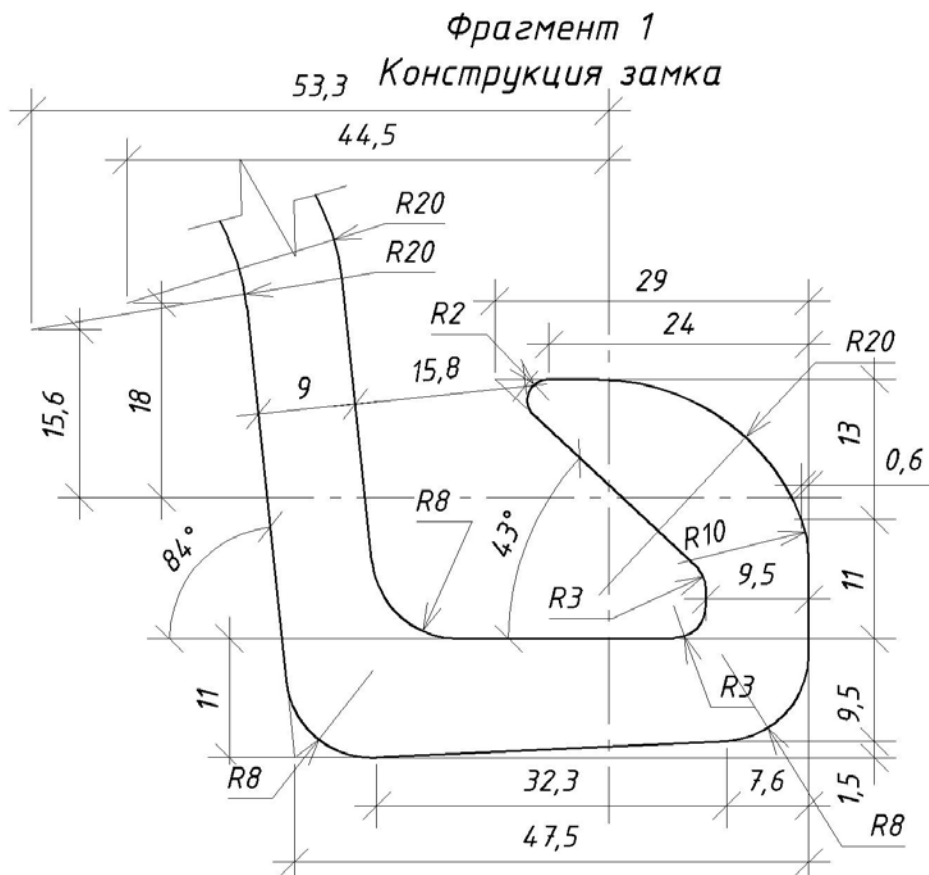
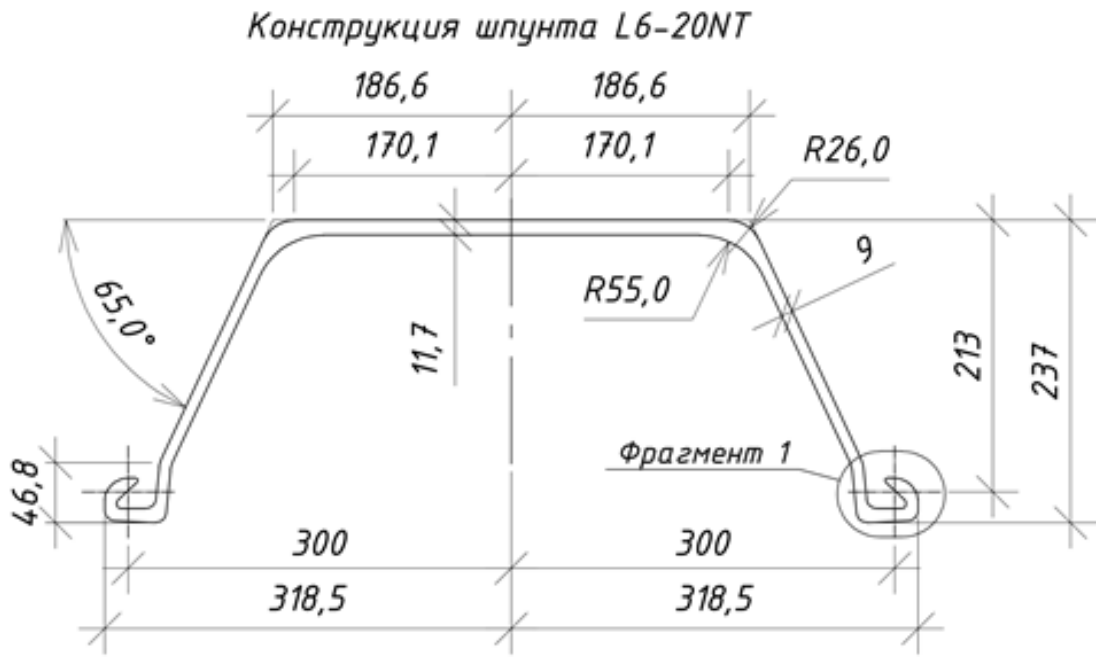


Рисунок Б.5

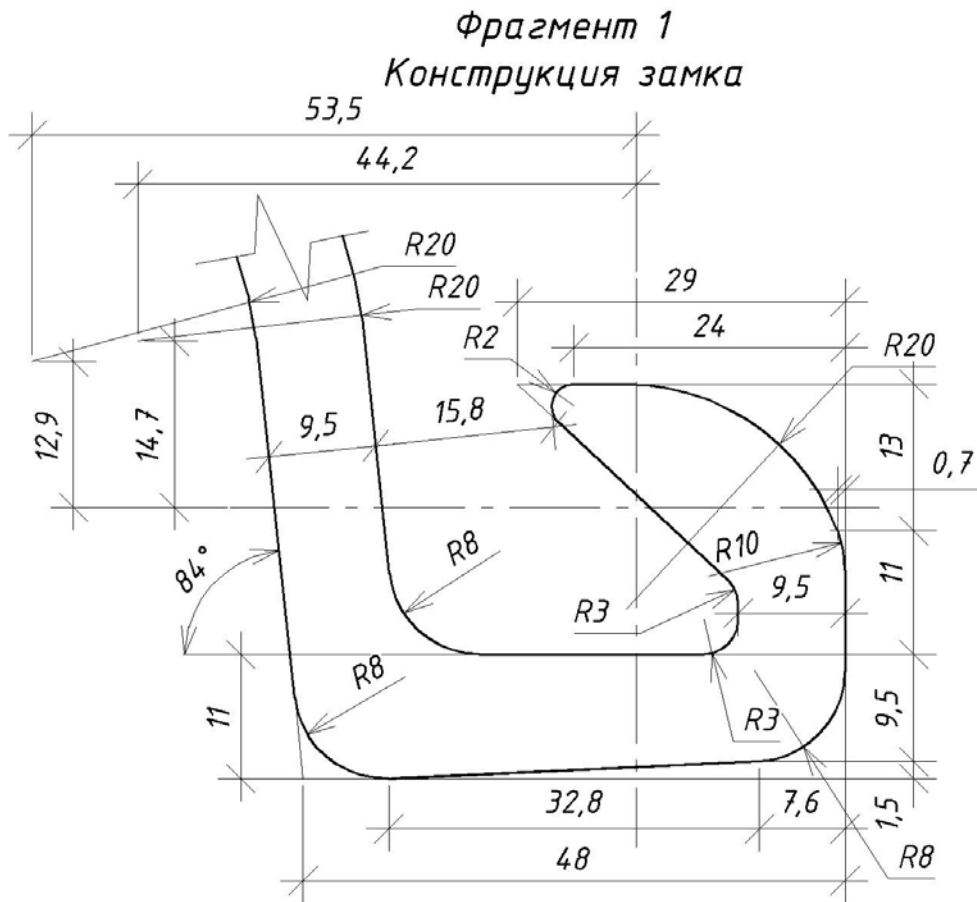
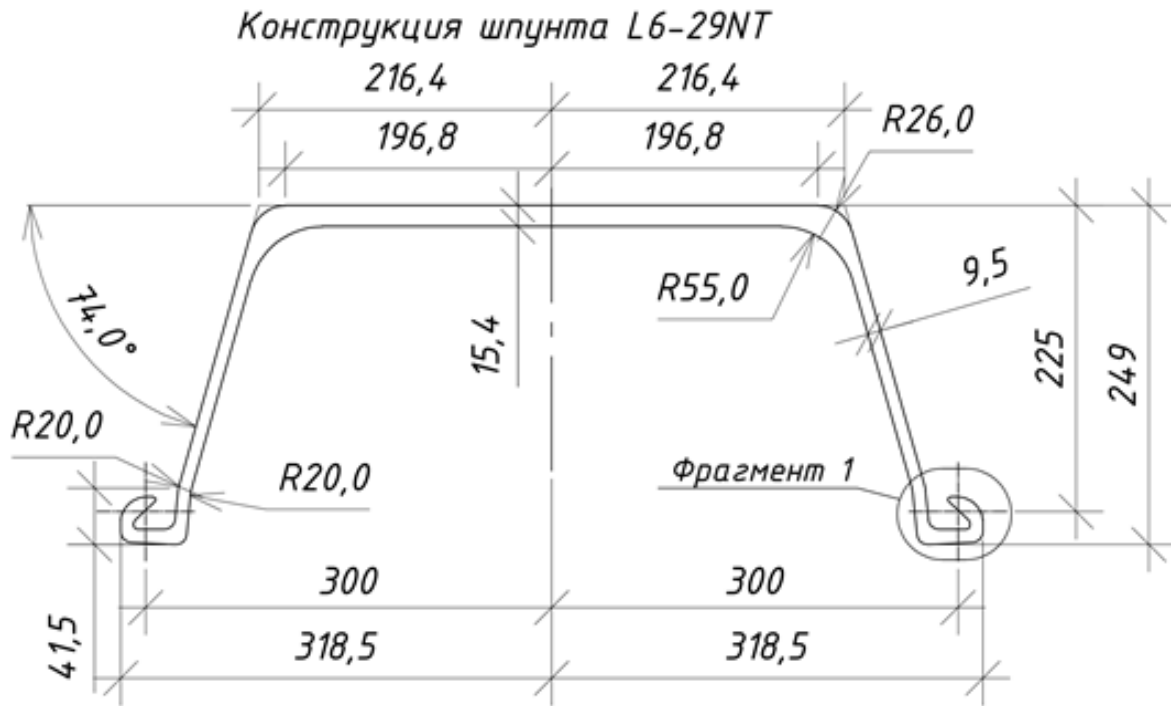


Рисунок Б.8

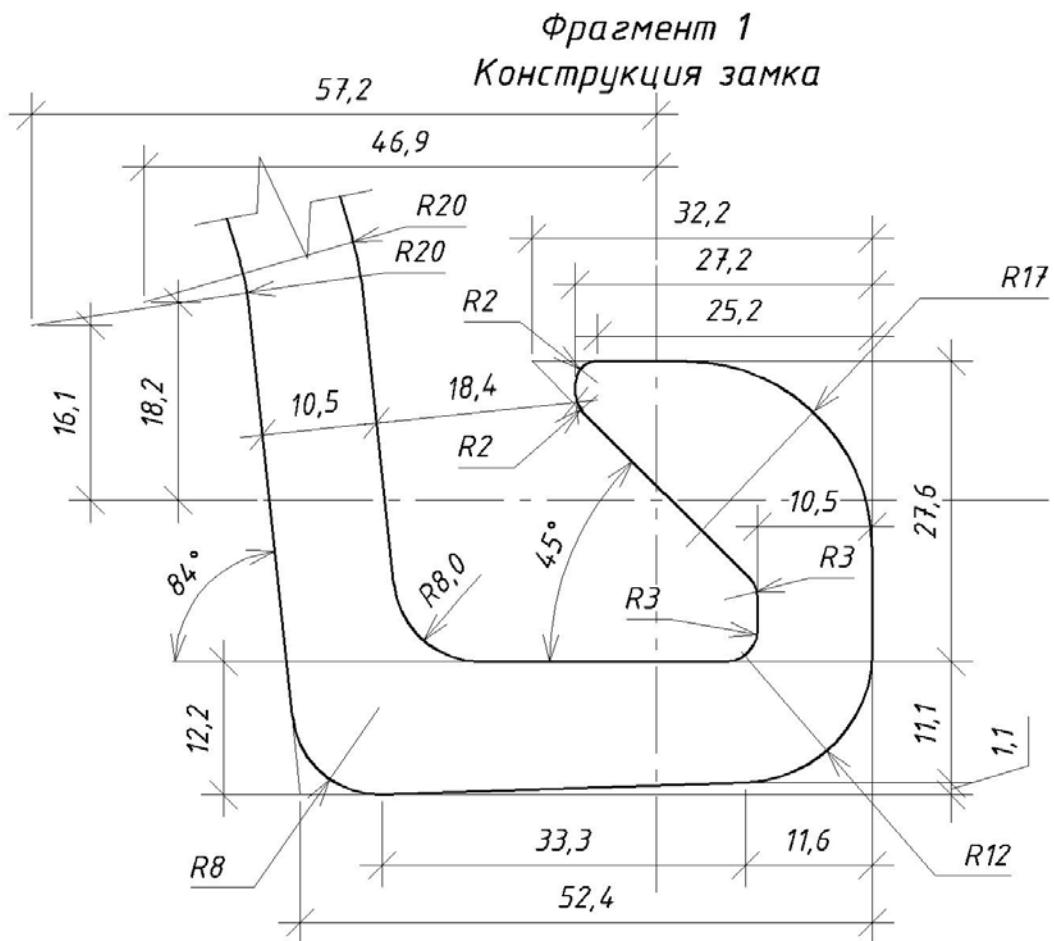
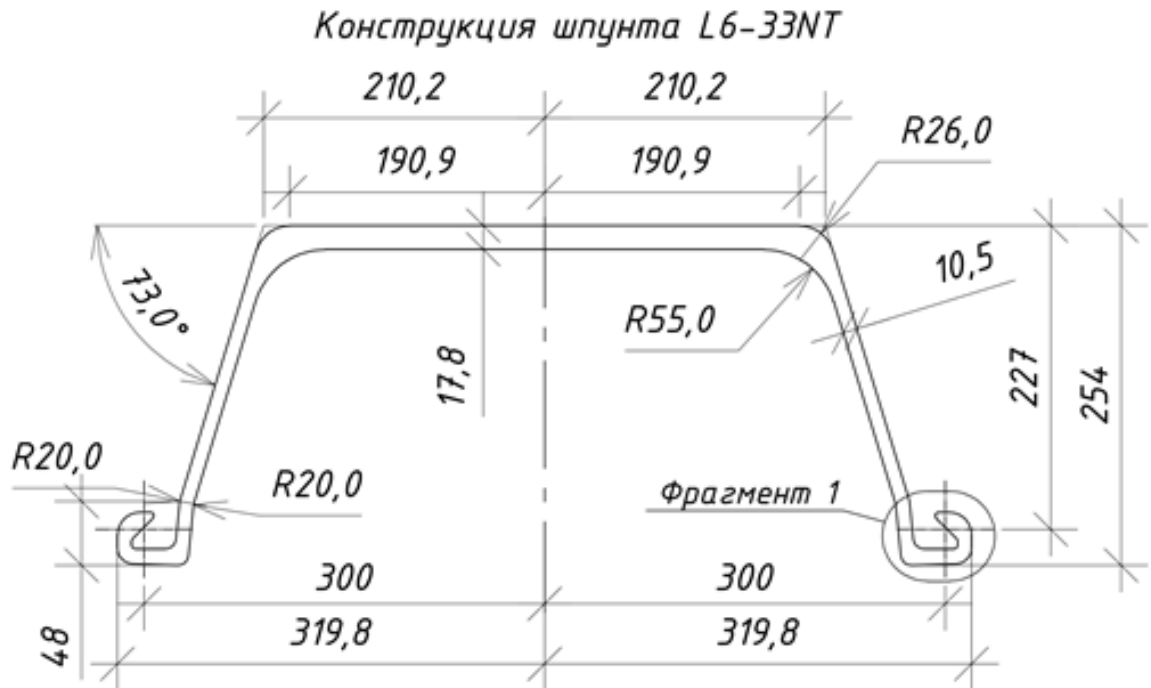


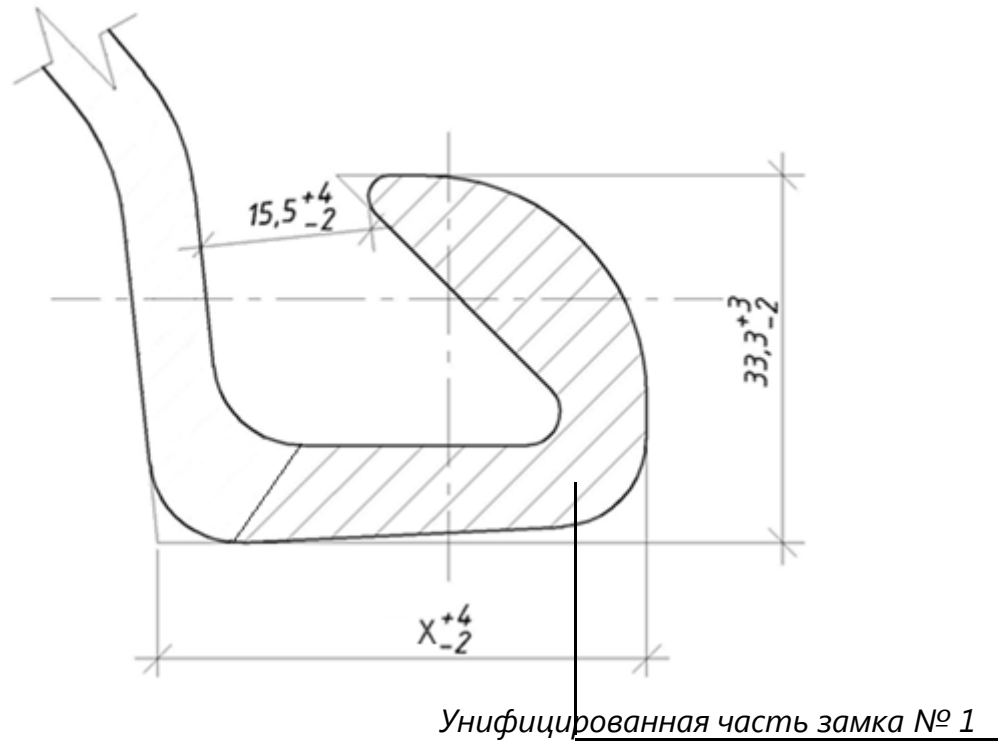
Рисунок Б.9

Приложение В

(обязательное)

Замковая часть шпунта

(предельные отклонения размеров, унифицированные части)



Унифицированная часть замка показана штриховкой

Профиль	Л6-8НТ	Л6-13НТ
Ширина замка (X), мм	44,3	45,2

Рисунок В.1 - Замок профилей Л6-8НТ и Л6-13НТ – замок №1

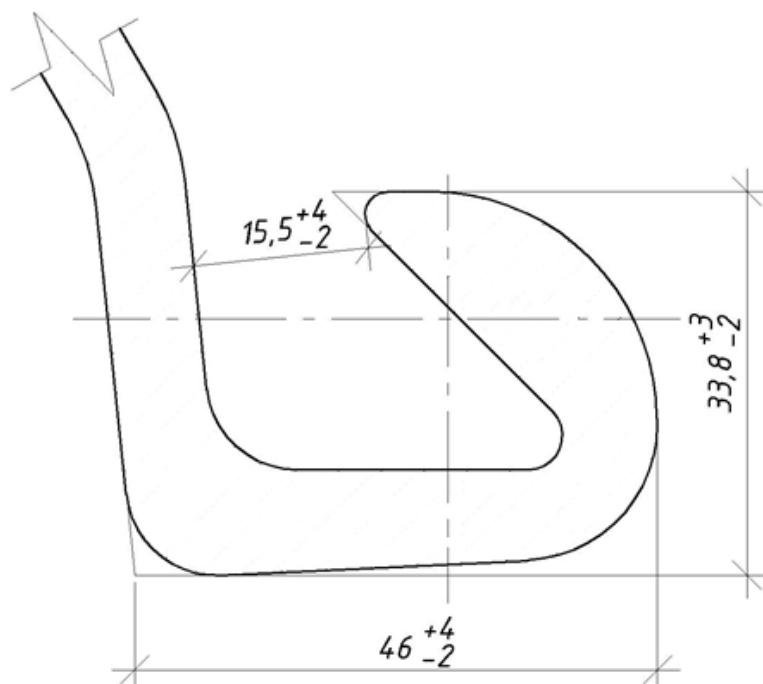


Рисунок В.2 - Замок профиля Л6-16НТ – замок №2

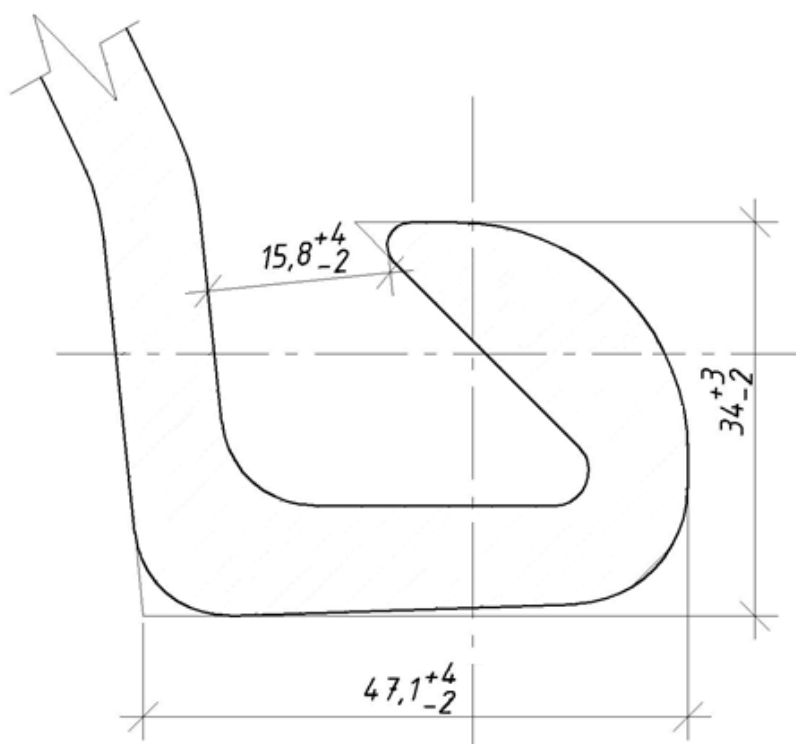
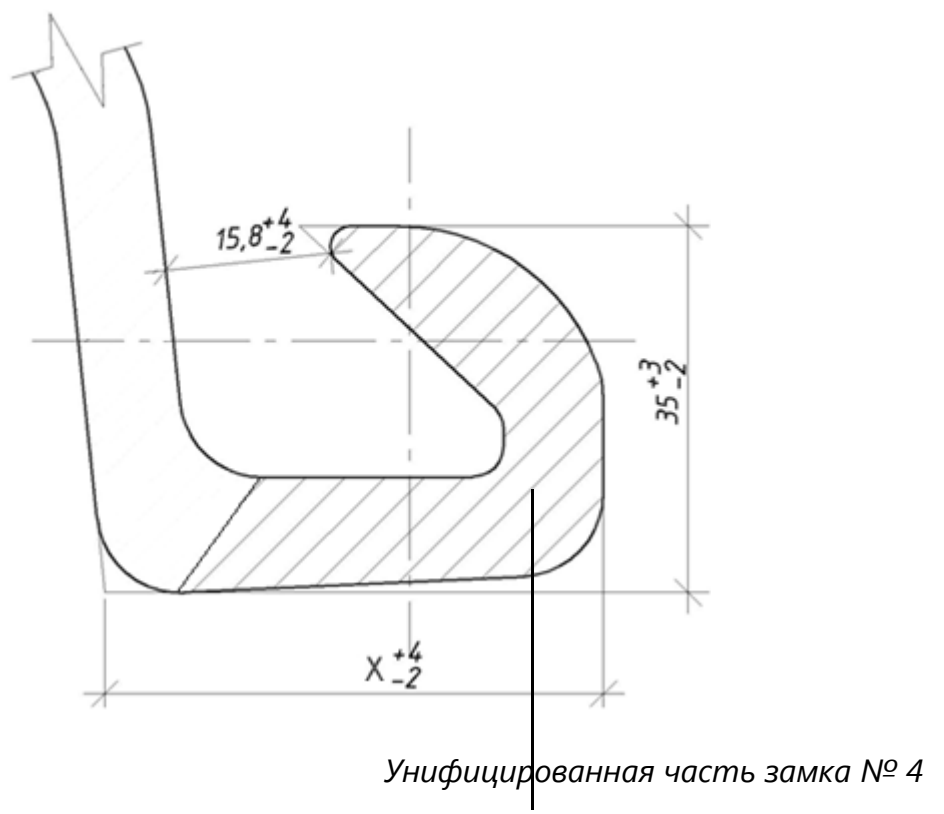


Рисунок В.3 - Замок профиля Л6-19НТ – замок №3



Унифицированная часть замка показана штриховкой

Профиль	Л6-20НТ	Л6-23НТ	Л6-27НТ	Л6-29НТ
Ширина замка (X), мм	47,5	47,7	47,9	48,0

Рисунок В.4 - Замок профилей Л6-20НТ, Л6-23НТ, Л6-27НТ, Л6-29НТ – замок №4

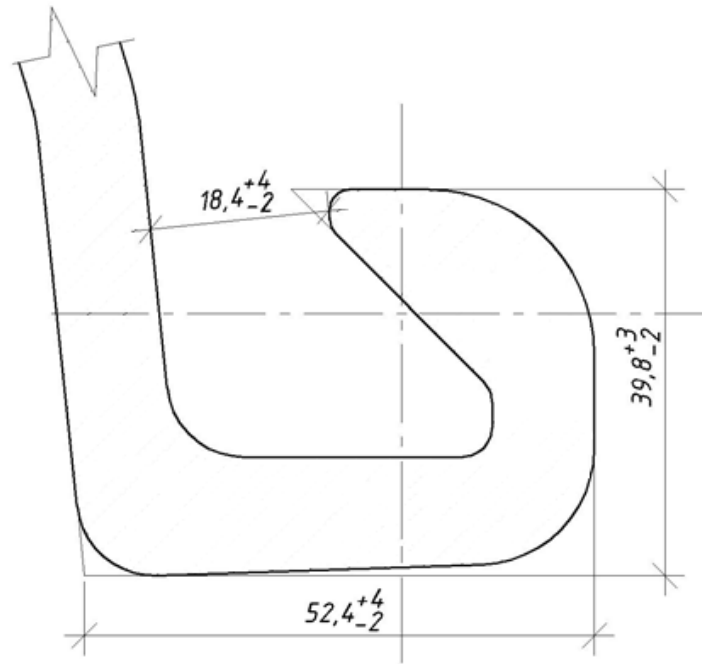


Рисунок В.5 - Замок профиля Л6-ЗЗНТ – замок №5

Приложение Г

(справочное)

Справочные величины шпунта Л6

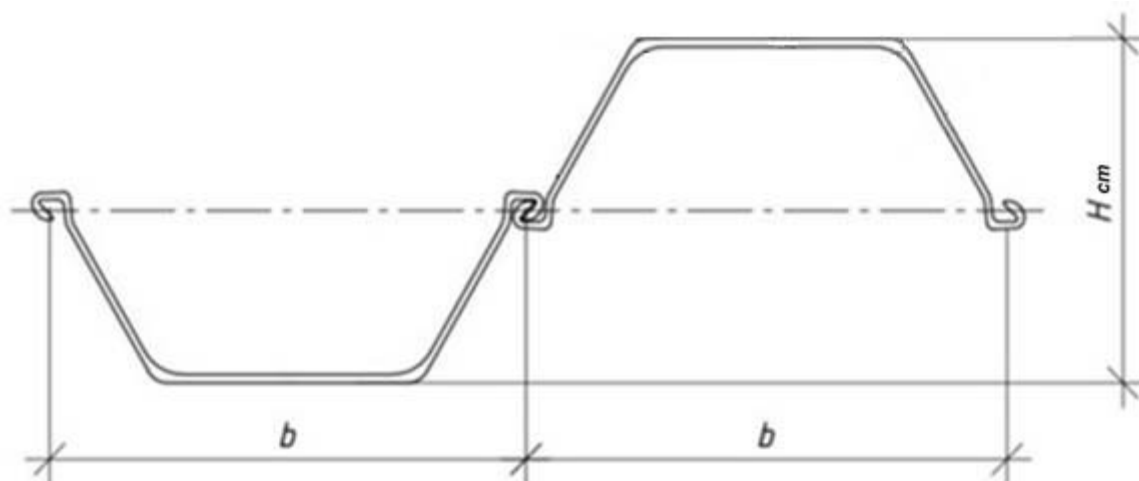


Рисунок Г.1

Таблица Г.1 - Характеристики шпунтовой стены

Профиль	Высота стены (Hст), мм	Площадь, 1 м стены, см ²	Iy, см ⁴ /м	Wy, см ³ /м	Sy, см ³ /м	Масса 1 м ² стены, кг
Л6-8НТ	310	108,0	12509	807	482	84,8
Л6-13НТ	330	138,6	20955	1270	733	108,8
Л6-16НТ	416	147,4	32681	1571	928	115,7
Л6-19НТ	420	164,0	38846	1850	1080	128,7
Л6-20НТ	426	176,2	42725	2006	1171	138,3
Л6-23НТ	446	185,3	50223	2252	1307	145,5
Л6-27НТ	450	208,0	60726	2699	1579	163,3
Л6-29НТ	450	220,8	66369	2949	1682	173,3
Л6-33НТ	454	249,8	74395	3278	1882	196,1

Таблица Г.2 - Характеристики сечения одиночной сваи

Профиль	Площадь поперечного сечения, см ²	Периметр поперечного сечения, см	Iy, см ⁴ /м	Wy, см ³ /м
Л6-8НТ	64,80	175,5	2861	268
Л6-13НТ	83,10	183,0	3912	315
Л6-16НТ	88,50	192,9	6412	443
Л6-19НТ	98,40	196,7	7220	480
Л6-20НТ	105,71	199,3	8039	525
Л6-23НТ	111,20	205,8	9153	567
Л6-27НТ	124,80	207,8	9993	589
Л6-29НТ	132,46	209,5	10318	595
Л6-33НТ	149,90	212,0	12309	708

