

# Гидротехника

наука и технологии

СТРОИТЕЛЬСТВО  
В КРИОЛИТОЗОНЕ

ВОДНЫЕ  
РЕСУРСЫ

4 (61) / 2020  
ноябрь — февраль

Расширяя арктические  
горизонты производства:  
очередной реализованный  
проект за полярным кругом

Реклама

**ГТН**  
ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
НОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Санкт-Петербург,  
дорога на Турухтаннные  
острова, д. 24, корпус 7,  
тел. 8 (812) 303-69-70, [gtns.ru](http://gtns.ru)

# ШПУНТОВАЯ СВАЯ ДВУТАВРОВОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ОТ КОМПАНИИ ООО «ТРУБМЕТ»



Грушко С. В.,  
директор ООО «ТрубМет»

**Аннотация.** Представлена разработка шпунтовой сваи двутаврового поперечного сечения отечественного производителя, обеспечивающая усовершенствованные геометрические параметры погружаемой части сваи.

**Ключевые слова:** шпунтовая стенка, погружение сваи, замковые соединения шпунта, сварной шпунт двутавровый.

Компания ООО «ТрубМет» почти 10 лет специализируется на поставках сварных металлоконструкций для строительства, включая стальные сварные шпунтовые панели, предназначенные для применения в гидротехническом, транспортном и промышленно-гражданском строительстве при сооружении различных шпунтовых ограждений постоянного и временного типа. Среди широкой номенклатуры производимых шпунтовых профилей особняком стоят профили двутаврового сечения «СПД» — сваи, из которых могут быть собраны высоконагруженные ячеистые шпунтовые стены.

Изготавливаются такие сваи на собственном производстве по ТУ 24.10.74–002–68682152–2019 из низкоуглеродистых низколегированных сталей повышенной прочности, которые, будучи чуть более дорогими, в свою очередь, обладают существенно более высокими механическими свойствами, что позволяет значительно уменьшить толщины конструктивных элементов и, тем самым, снизить массу шпунта при сохранении прочностных качеств профиля. А также они имеют существенно более высокие показатели стойкости против коррозии в сравнении с другими видами стали.

Известны различные варианты конструктивного исполнения двутавровых сварных шпунтовых свай. Все они включают стенку и две полки. При этом на краях каждой полки выполне-

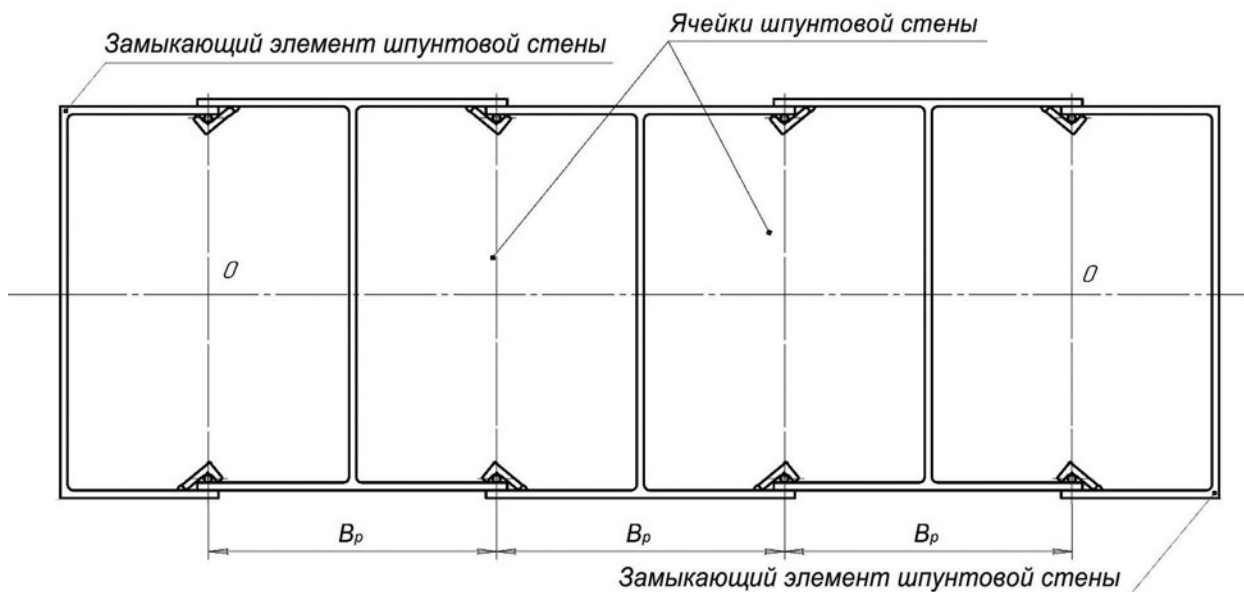
ны объемлющие (в виде обоймы) или объемлемые (в виде кулачков) замковые элементы, соединением которых посредством заведения кулачков в обоймы осуществляется объединение шпунтовых свай в шпунтовую стену. Отличаются профили в основном конструкцией применяемых замковых элементов. Одни из них могут быть частично выполнены как одно целое с двутавровой балкой — в этом случае сваи соединяются между собой посредством специальных горячекатаных профилей (к примеру, шпунтовые сваи HZ-M с соединительными профилями RZ, RZU, RZD от ArcelorMittal). В других случаях применяются приварные замковые профили различной конфигурации. Однако в ряде случаев из-за несовершенной геометрии погружаемой части стандартных двутавровых шпунтовых свай наблюдается не всегда предсказуемое поведение шпунтовой сваи на начальном этапе погружения, в связи с чем возможны отступления от проектных значений положения свай в стенке, такие как отклонения шпунта от вертикали в плоскости створа (так называемый эффект веерности) и в направлении, перпендикулярном створу (уход из створа).

Забиваемая в грунт свая раздвигает в стороны и вдавливают вниз частицы грунта. В грунте вокруг сваи образуются поверхности скольжения и область перемятого грунта. Поперечные размеры этой области возрастают. Радиус

H-BEAM SHEET PILE MANUFACTURED BY TRUBMET OOO  
S. V. Grushko, Director, Trubmet OOO

**Abstract.** The article presents the development of a sheet pile of H-shaped cross-section by a domestic manufacturer, which provides improved geometric parameters of the submerged part of the pile.

**Keywords:** sheet pile wall, pile immersion, interlocks.



зоны деформирования зависит от свойств грунта, поперечных размеров сваи и способа ее погружения. Чем меньше прочность грунта, тем меньше размеры области, где происходят деформации. Объем деформированного грунта может достигать 100% объема погруженной сваи, в зависимости от ее размеров, свойств грунта и способа погружения.

В этой связи на нашем предприятии была поставлена задача разработать шпунтовую сваю двутаврового поперечного сечения с усовершенствованными геометрическими параметрами погружаемой части сваи, которая была бы лишена недостатков известных аналогов.

В итоге мы разработали шпунтовую сваю двутаврового поперечного сечения, которая включает вертикальную стенку и две полки, на краях которых расположены приваренные замковые элементы (рис. 1).

Полки соединяются со стенкой двусторонним сварным швом. Замковые элементы присоединяются к краям полок с их внутренних сторон сварным швом. Причем эти элементы выполняются в виде обоймы и кулачка и располагаются на краях полок с внутренней стороны, что позволяет исключить механические повреждения замковых элементов со стороны, например, акватории, а также существенно замедлить процессы коррозии замков. Обойма выполняется из горячекатаного углового профиля, а кулачок — из горячекатаного круглого проката. Для более стабильного погружения в грунт основание по-

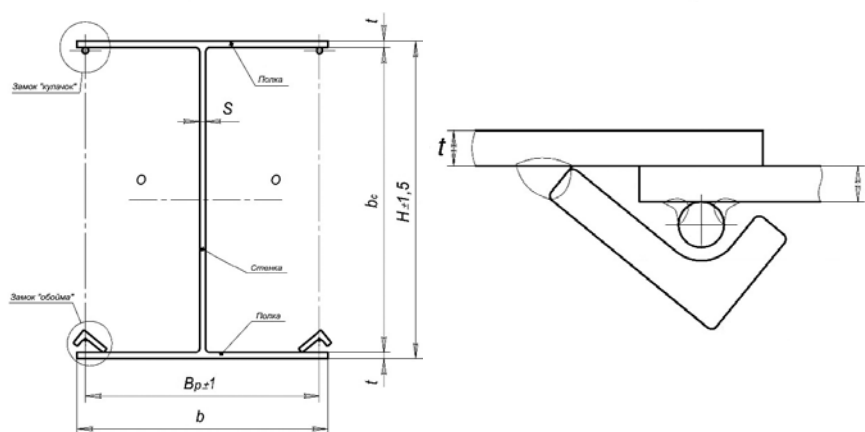


Рис. 1. Схема шпунтовой сваи двутаврового поперечного сечения производства ООО «ТрубМет»

лок имеет заостренные кромки. Стенка в ее основании также снабжена ножевой секцией, имеющей толщину больше толщины стенки, с выполненным в ее основании вырезом в виде сегмента круга. Кроме того, реализация нижеприведенных конструктивных решений позволяет добиться оптимизации процесса погружения:

1. Вырез выполняется в виде сегмента круга, диаметр которого составляет от 90 до 95% ширины стенки, а кромка выреза — с двусторонней фаской.

2. Толщина ножевой секции и толщина полки должны быть равными. В крайнем случае допускается, чтобы ножевая секция была тоньше полки (но не более чем на 5%)

Табл. 1. Параметры шпунтовой сваи двутаврового поперечного сечения

Толщина полки, t, мм	Толщина стенки, S, мм	Ширина стенки, bc, мм	Ширина полки, b, мм	Толщина ножевой секции, s, мм	Диаметр сегмента круга, D, мм
8	7	561	499	7,2	504,9
14	10	922	754	16,8	829,8
15	10	853	768	15	790
15	12	897	818	18	830
16	12	1016	818	16	940
25	18	1170	1272	25	1111,5
25	18	1324	1220	23,75	1225
28	20	1286	1322	28	1190
28	22	1387	1372	30,8	1289,91



Рис. 2. Шпунтовые сваи двутаврового поперечного сечения производства ООО «ТрубМет»

или толще полки (но не более чем на 20%).

3. Диаметр выреза в ножевой секции в виде сегмента круга должен составлять около 92,6% от ширины стенки.

При реализации и внедрении в производство описанной выше конструкции могут быть выбраны, в частности, различные параметры шпунтовой сваи двутаврового поперечного сечения (табл. 1).

Все это обеспечивает в целом повышение надежности погружения шпунтовых свай в грунт и сборки из них шпунтовой стены за счет снижения усилий погружения, обеспечения минимального отклонения шпунтовой

свай от заданной траектории погружения при одновременном уменьшении металлоемкости шпунтовой стены.

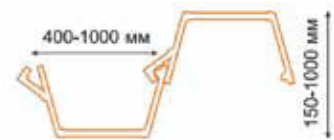
Отдельного внимания заслуживают такие параметры, как межосевое расстояние в шпунтовой стене, упругий момент сопротивления шпунтовой стены, а также жесткость полки и жесткость стенки, которые должны быть оптимальными.

Для удобства проектирования шпунтовой стены межосевое расстояние между профилями стандартно задается кратным 50 мм и находится в диапазоне от 450 мм до 1300 мм, а упругий момент сопротивления  $W$  одного квадратного

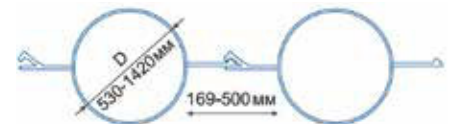
метра шпунтовой стены для удобства подбора штатно назначается в диапазоне от 7000 до 50500  $\text{см}^3$  с шагом в 1000  $\text{см}^3$ . Жесткость полки, которая определяется как соотношение ее толщины к ширине, должна быть в диапазоне 0,016–0,022, а жесткость стенки, соответственно, 0,010–0,016.

За многие годы строительства и эксплуатации объектов продукция, производимая ООО «ТрубМет», доказала свою надежность, но предприятие не останавливается на достигнутом, совершенствуя конструкции выпускаемых изделий, и охотно делится своим опытом с заказчиками и коллегами по отрасли.

СВАРНОЙ ШПУНТ КОРЫТНЫЙ — СШК



ПАНЕЛИ ШПУНТОВЫЕ СВАРНЫЕ ТРУБОЧАТЫЕ — ПШСТ



Кроме того, ассортимент продукции компании также включает в себя:

- сварной шпунт корытный «СШК», ТУ 5264-001-68682152-2017;
- трубошпунт «ПШСТ», ТУ 5264-001-91348306-2013.

**ОБЪЕКТЫ:**

- Шпунтовое ограждение для объекта 01UGA в рамках Курская АЭС-2. Энергоблок № 1 и № 2. АО «НИКИМТ-Атомстрой»;
- Магистральный нефтепровод Красноярск — Иркутск, Ду 1000 мм, 597,57–646,80 км. Участок Кимильтей — Кутулик, 622,86–624,00 км, ж/д Москва — Владивосток. ИРНУ. Реконструкция;
- Автодорога по ул. им. гвардии капитана Курсенова в границах от ул. им. Джамбула Джабаева до ул. им. Грибанова в Советском районе г. Волгограда. I этап;
- Ремонт стенок подводящего канала донного водоспуса гидротехнического сооружения Черноисточинского водохранилища в пос. Черноисточинск — Свердловской области;
- Капитальный ремонт моста г. Тавда — д. Сайтково через р. Каратунку;
- Реконструкция автомобильных мостов в г. Невельске, в т.ч. ПИР (Реконструкция автомобильного моста по ул. Приморской в г. Невельске).



**ООО «ТрубМет»**

454091 г. Челябинск, пр. Ленина, д. 36, корпус А, оф. 4

Телефоны:

Челябинск: 8 (351) 22-00-314, 8 (351) 22-00-205

Москва: 8 (495) 740-62-63

Санкт-Петербург: 8 (981) 971-97-81

E-mail: info@trubmet.com, www.trubmet.com





РОСАТОМ

№ 010-2018

# СЕРТИФИКАТ

о включении разработки  
ООО «ТрубМет»

Сварной шпунт корытный (СШК)

в Реестр инновационных решений, технологий, продукции, изделий, материалов, высокотехнологичных услуг в сфере капитального строительства объектов использования атомной энергии (База НДТ) Госкорпорации «Росатом».

Вице президент по капитальному  
строительству АО ИК «АСЭ»

Н.И. Виханский



# ПРИМЕНЯЙ\_ЛУЧШЕЕ



®

**ООО «ТрубМет»**

454091 г. Челябинск, пр. Ленина, д. 36, корпус А, оф.4

**Телефоны:**

Челябинск: 8 (351) 22-00-314, 8 (351) 22-00-205

Москва: 8 (495) 740-62-63

Санкт-Петербург: 8 (981) 971-97-81

E-mail: [info@trubmet.com](mailto:info@trubmet.com)

[www.trubmet.com](http://www.trubmet.com)

Реклама

Завод шпунтов г. Челябинск

СТР. 73-75