



# ОБОЛОЧКИ СЕРИИ ОСПТ «RELINE» И ПРОТИВОПУЧИННЫЕ СВАИ «СМОТ»

ЗАО «УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД  
ПОЛИМЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «МАЯК»



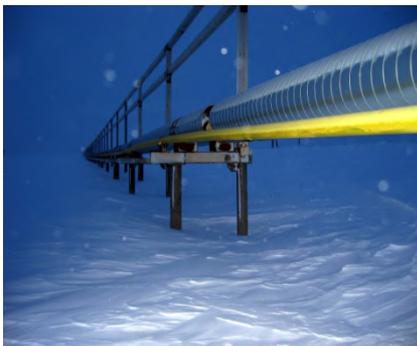
Член союза производителей  
нефтегазового оборудования



Резидент «Сколково»  
свидетельство № 1110075  
от 14.07.2011



Член Торгово-Промышленной  
Палаты РФ



ЗАО Уральский завод полимерных технологий «Маяк» (далее УЗПТ Маяк) – является производителем широкого ассортимента продукции из полиолефинов.



Инновационное направление – производство термоусаживаемых противопучинных оболочек серии ОСПТ «Reline» и противопучинных свай СМОТ, предназначенных для использования в качестве противопучинных опор для всех видов объектов и сооружений эксплуатирующиеся в условиях сложных и вечномерзлых грунтов.



# Актуальность проекта

Более 80% свайного строительства объектов нефтегазового комплекса в РФ ведется в районах с сезонным промерзанием и оттаиванием грунтов, обладающих сильной подвижностью при их промерзании. Повторяющиеся сезонные процессы пучения и осадки грунтов, выпучивают твердые тела из грунтов.



Деформации опор контактной сети Забайкальской железной дороги на участке Сегачама – Б. Омутная

Основной способ организации фундамента в условиях северных регионов РФ - применение свайных конструкций из стального трубчатого металлопроката с использованием противопучинных мероприятий.

Используемые способы борьбы с данным природным явлением были малоэффективны, недолговечны и дороги, кроме этого отсутствовала нормативная документация.

# Методы борьбы с морозным пучением

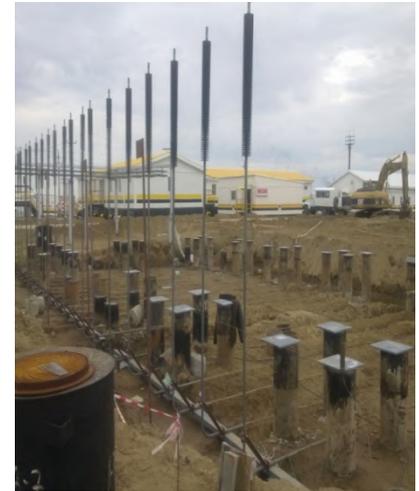
Существующие технологии в РФ по борьбе с морозным пучением разработанные в 70-х годах, устарели и не соответствуют строительным нормам:

- пластичная смазка БАМ-3, БАМ-4, кремнийорганические соединения и др.;
- окрасочные материалы.

Для повышения несущей способности фундаментов используются низкие температуры наружного воздуха с помощью парожидкостных термосифонов, называемых термостабилизаторами.

Термостабилизатор состоит из трех частей: испаритель – труба, служащая для отвода тепла от грунта посредством циркуляции хладагента;

- транспортный участок – труба, служащая для транспортирования хладагента от конденсатора к испарителю и обратно;
- конденсатор – конструкция из труб и дисков, устанавливаемая вертикально и на достаточной высоте над землей для свободного обдува воздухом, служащая для охлаждения хладагента.



Система термостабилизаторов грунта на площадке Ванкорской группы месторождений

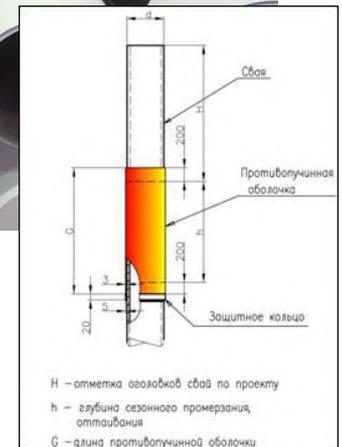
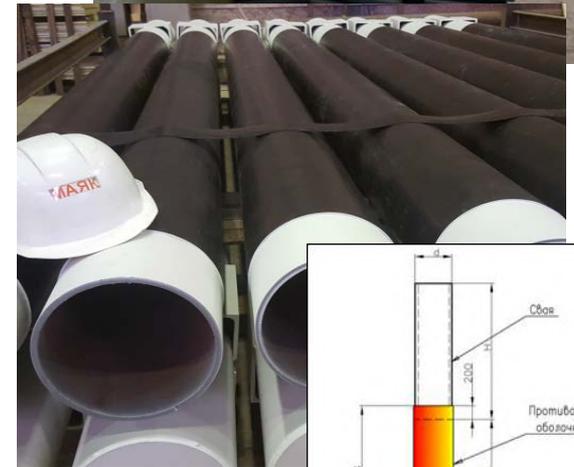
# Новое техническое решение – ОСПТ

## «RELINE»

В 2011 году ЗАО «УЗПТ «Маяк» разработало технологию борьбы с морозным пучением - «Оболочки противопучинные свайные термоусаживаемые - ОСПТ «Reline».

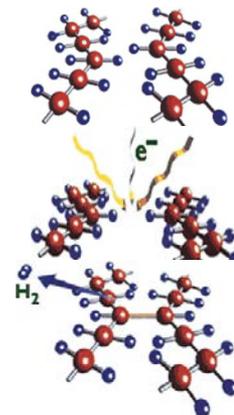
ОСПТ «Reline» - двухслойная термоусаживаемая втулка, состоящая из термостойкостабилизированной, сшитой и ориентированной в продольном направлении полиолефиновой композиции и адгезивного подслоя.

ОСПТ «Reline» наносится на сваю в зоне сезонного промерзания, оттаивания. Адгезивный подслоя обеспечивает силу касательного сцепления, которая препятствуют сдвигу оболочки по свае не ниже 10 кг на 1 см<sup>2</sup>, что в десятки раз выше касательных сил морозного пучения.



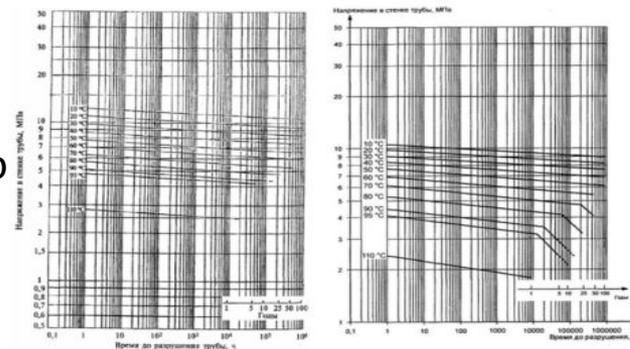
# Научная составляющая ОСПТ «RELINE»

Термопластичные полиолефины образуются из длинных хаотически соединенных цепочек углерода. При радиационном облучении (модификации) в структуре молекул происходит отделение некоторых атомов водорода, и в этих местах две соседние цепочки полимера соединяются, образуя поперечные связи.



Модификация позволяет получить:

- Повышенную прочность по отношению к ударным нагрузкам
- Увеличение прочности на разрыв (в том числе по отношению к гидравлическому давлению);
- Повышение износостойкости полимерной изоляции;
- Повышение морозостойкости и гигроскопичности



Графики долговременной прочности для  
PEH (слева) и полиэтилена ПЭ 80

# Примеры внедрения ОСПТ «Reline»



В 2011-2014 гг. ОАО «Фундаментпроект» и ООО «ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ» провели лабораторные и натурные полевые испытания на месторождении Медвежье (ООО «Газпром добыча Надым», ЯНАО) свай СМОТ с применением противопучинного покрытия ОСПТ «Reline».

Результат - снижение касательных сил морозного пучения в пределах **50-60 %**, подтверждение уникальных качественных характеристик материала.

- Обустройство Чаяндинского НГКМ»
- в системе МГ «Сила Сибири» ПАО «ГАЗПРОМ».
- ТЭЦ-1, ТЭЦ-3 Интегрированная система безопасности. Норильскэнерго.
- Обустройство куста скважин Южно-Кыртаельского нефтяного месторождения.
- Реконструкция склада ГСМ ДЭГА и метанола Ямбургского ГКМ



# Экономический эффект

Наименование типового решения для борьбы с морозным пучением	Экономия при замене на сваю СМОТ с ОСПТ	Качественные характеристики
Свая СМОТ с ОСПТ «Reline»		<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокая износостойкость и ударная прочность,</li> <li>- химическая стойкость,</li> <li>- уменьшение длины сваи, сокращение объемов и сроков строительных работ,</li> <li>- антикоррозионная защиту стальных свай,</li> <li>- изоляционные свойства от блуждающих токов</li> </ul>
Термостабилизаторы грунта	150%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокая цена,</li> <li>- необходимость выполнения большого объема дополнительных буровых работ,</li> <li>- периодический мониторинг</li> </ul>
Металлическая свая	122%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличение длины сваи,</li> <li>- увеличение объемов и сроков строительных работ</li> </ul>
Металлическая свая с КО-174	66%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличение длины сваи,</li> <li>- вымывание смазок талыми водами,</li> <li>- не обладают прочностью и долговечностью</li> <li>- отсутствуют изоляционные свойства</li> </ul>
Металлическая свая с БАМ-4	12%	

# Проектная государственная экспертиза с использованием ОСПТ «RELINE»

В 2017г. ОАО НИЦ «Строительство» разработало и внедрило Стандарт организации СТО 36554501-054-2017 «Проектирование и устройство фундаментов с противоположной оболочкой ОСПТ «Reline».

Стандарт применяется для строительства и реконструкции зданий различного назначения, опор мостов, магистральных трубопроводов, высоковольтных линий электропередач, антенно-мачтовых сооружений, открытых распределительных устройств, линий связи, малонагруженных и других сооружений, в том числе временных и краткосрочных объектов, в талых, с сезонным промерзанием, и многолетнемерзлых грунтах при воспринимаемых нагрузках различного типа.



# Приложение 1:

## Реализованные проекты с ОСПТ «RELINE»

Обустройство Чаяндынского НГКМ» в системе МГ «Сила Сибири» ПАО «ГАЗПРОМ»

Обустройство нефтяной оторочки Чаяндынского НГКМ» в системе МГ «Сила Сибири» ПАО «ГАЗПРОМ»

Реконструкция ВЛ 110 кВ Снежная - Ханты-Мансийская

Реконструкция ВЛ 110 кВ Оленья-Ямбург-1,2 отпайка на ПС 110 кВ

ВЛ 110 кВ с ПС 110/35/10 кВ Русского месторождения и ПС 110/10кВ ПСП Заполярное»

Строительство топливохранилища для БМ-котельной в аэропорту «Норильск»

ТЭЦ-1, ТЭЦ-3 Интегрированная система безопасности. Норильскэнерго

Строительство промышленных трубопроводов Верхне-Возейского месторождения

Обустройство куста скважин Южно-Кыртаельского нефтяного месторождения  
Реконструкция склада ГСМ ДЭГА и метанола Ямбургского ГКМ

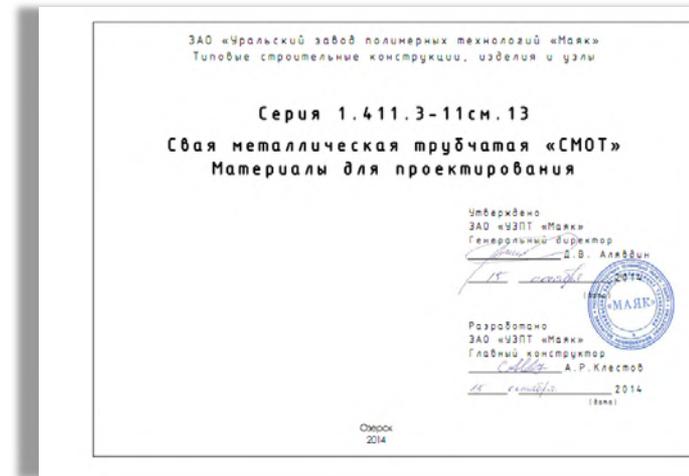
Реконструкция ПС 110/35/6 кВ «Мортымья» АО "Тюменьэнерго»

Прожекторные мачты полигон ТБО п. Ямбург. ООО «Газпром добыча Ямбург» и др.



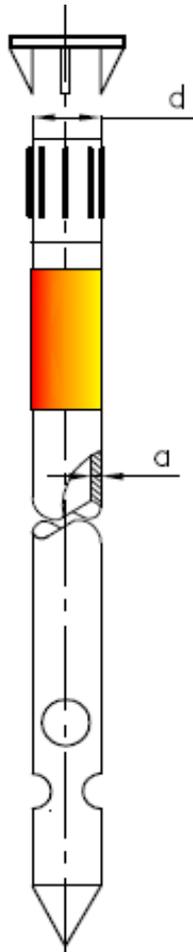
# Приложение 2: Серия 1.411.3-11см.13 «Сваи металлические трубчатые СМОТ» с ОСПТ «RELINE»

ЗАО «УЗПТ «Маяк» в 2014г. совместно со специалистами института ОАО «Фундаментпроект» разработали Серию 1.411.3-11см.13 на «Сваи металлические трубчатые СМОТ».



Серия 1.411.3-11см.13 стандартизирует существующие технические решения в области изготовления металлических свай, в том числе с противопучинной оболочкой ОСПТ «Reline».

## Приложение 3: Серия 1.411.3-11см.13 на «Сваи металлические трубчатые СМОТ»



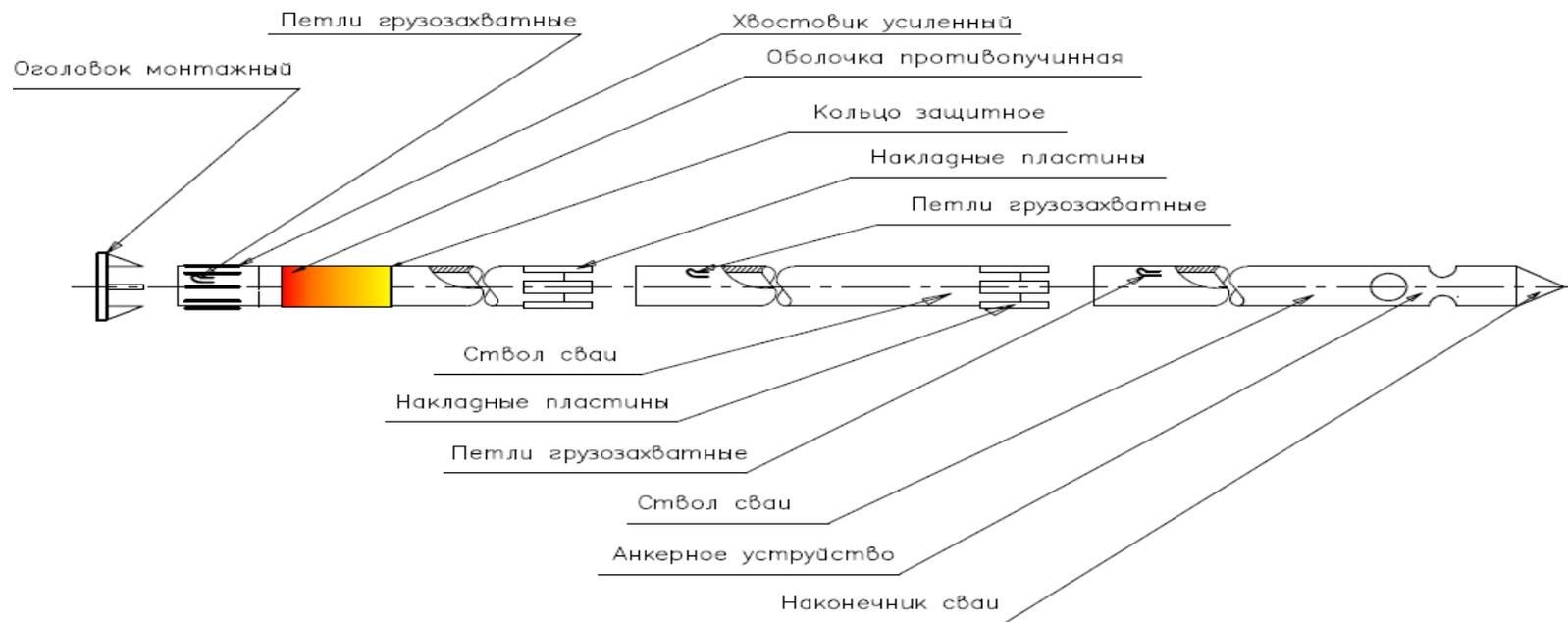
Сваи СМОТ представляют собой конструкцию состоящую из оголовка, ствола из металлической трубы с наконечником и противопучинной оболочки, нанесенной на участок в районе деятельного слоя грунта.

Серия позволяет при проектировании выбирать необходимый тип оголовка, наконечника, анкерного устройства, задавать параметры противопучинного покрытия. Для удобства монтажа, сваи оснащены грузозахватными петлями, имеется возможность использования усиленного хвостовика для сложных условий погружения (забивки).

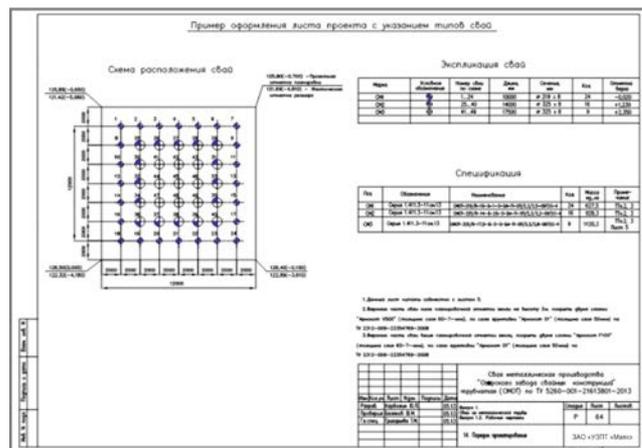
# Приложение 4: Свая СМОТ с ОСПТ «RELINE».

## Основные элементы.

Серия позволяет при проектировании выбирать необходимый тип оголовка, наконечника, анкерного устройства, задавать параметры противопучинного покрытия ОСПТ «Reline».



# Приложение 5: Пример оформления проекта с указанием типов свай СМОТ с ОСПТ «RELINE»



## Экспликация свай

Марка	Условное обозначение	Номер сваи по схеме	Длина, мм	Сечение, мм	Кол.	Отметка верха
СМ1	⊕	1...24	10000	∅ 219 x 8	24	-0,020
СМ2	⊕	25...40	14000	∅ 325 x 8	16	+1,230
СМ3	⊕	41...49	17500	∅ 325 x 8	9	+2,350

## Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
СМ1	Серия 1.411.3-11 см.13	СМОТ-219/8-10-Б-1-0-БА-П-ОП/2,3/2,5-09Г2С-4	24	627,5	ТТп.2, 3
СМ2	Серия 1.411.3-11 см.13	СМОТ-325/8-14-Б-2Б-0-БА-П-ОП/2,3/3,2-09Г2С-4	16	928,3	ТТп.2, 3
СМ3	Серия 1.411.3-11 см.13	СМОТ-325/8-17,5-Б-3-0-БА-П-ОП/2,3/3,8-09Г2С-4	9	1120,3	ТТп.2, 3 Лист 5

# Приложение 6: Сертификаты, Патенты

Противопучинная оболочка ОСПТ «Reline» и сваи СМОТ сертифицированы по системе «ГазпромСерт», а так же имеют сертификаты ГОСТ Р.

Технические решения защищены Патентами РФ.



# Приложение 7: Преимущества применения свай СМОТ с ОСПТ «RELINE»

## На стадии проектирования:

- значительное сокращение объемов и сроков проектирования при применении стандартизированной продукции;
- ускорение прохождения экспертизы проекта;
- упрощение процедуры авторского надзора.

## На стадии строительства:

- значительное сокращение объемов и сроков выполнения строительно-монтажных работ;
- усиление контроля за качеством и сроками поставки материалов;
- уменьшение объемов перевозок.

## На стадии эксплуатации:

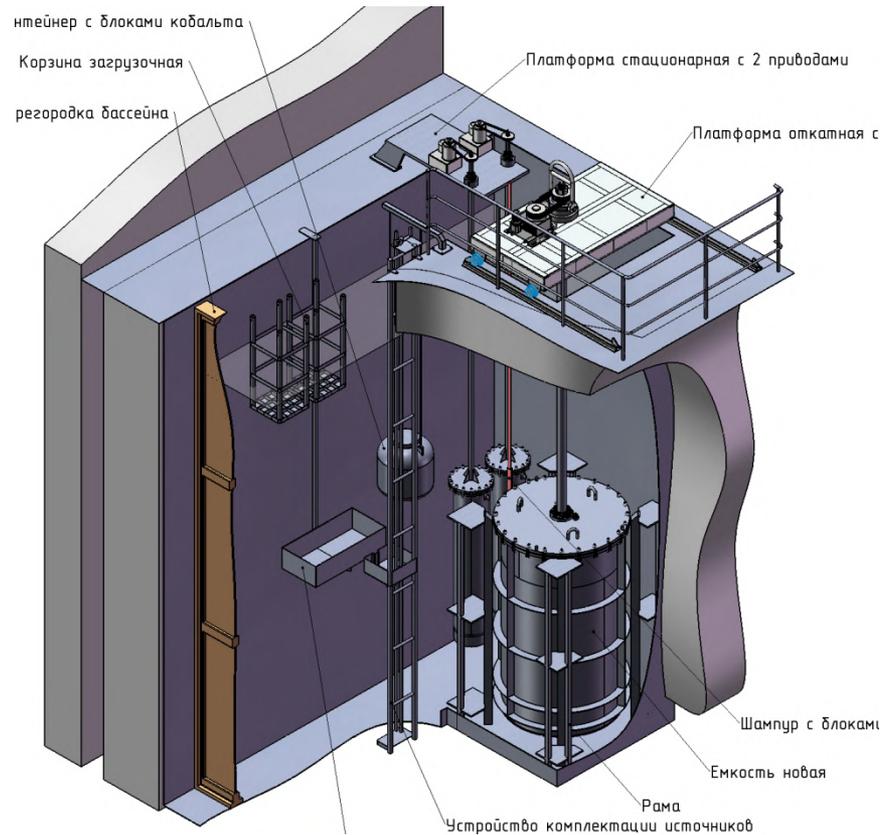
- гарантийный срок на ОСПТ «Reline» составляет 30 лет;
- не требуются дополнительные затраты в процессе эксплуатации.



# Приложение 8: Установка по модификации ОСПТ «RELINE»

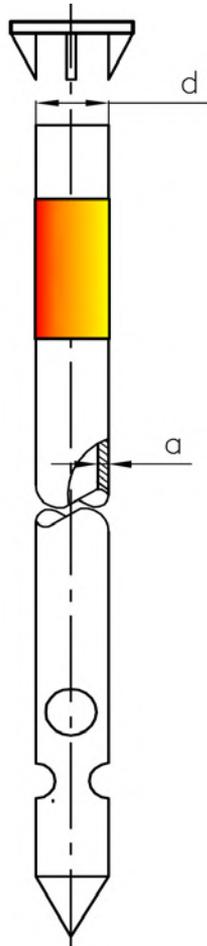
Для получения уникальных качественных характеристик ОСПТ «Reline» используется технология гамма - квантовой модификации.

В 2013г. в соответствии с Протоколом технического совещания разработана и изготовлена облучательная установка для крупносерийного производства ОСПТ «Reline». Установка передана в эксплуатацию на ФГУП ПО «Маяк».





# Приложение 10: Свая СМОТ с ОСПТ «RELINE». Пример маркировки.



## **СМОТ-325/8-11-Б-3-О-А9-П-ОП/0,4/3,0-09Г2С-4**

- свая металлическая трубчатая
- диаметр трубы  $\varnothing$  325 мм;
- толщина стенки 8 мм;
- длина сваи 11 м;
- труба бесшовная по ГОСТ 8732-78 (Б);
- оголовок монтажный нестандартный (З);
- наконечник острый (О);
- тип анкера (А9);
- тип хвостовика простой (П);
- с оболочкой противупучинной, отметка оголовков свай по проекту 0,4 м, глубина слоя сезонного промерзания, оттаивания 3,0 м;
- свая изготовлена из стали 09Г2С-4.

# Приложение 11: Заключение о применении ОСПТ «Reline» в качестве противопучинного покрытия



ОАО «Фундаментпроект» и ООО «ВНИИГАЗ Газпром» выдали Заключение о применении в расчетах по СП 25.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88) оснований и фундаментов сооружений по устойчивости и прочности на воздействие сил морозного пучения для свай, покрытых ОСПТ «Reline» к значениям  $\tau_{fh}$  коэффициента **0,42** в зоне покрытия.

# Приложение 12: СМОТ-калькулятор



**ЗАО "Уральский завод полимерных технологий" Маяк**

Озёрск: (35130) 9-47-22, 7-28-08  
Москва: (495) 783-67-04 доб. 706  
Санкт-Петербург: (812) 607-68-46 доб. 706  
e-mail: ya.polymer@yandex.ru

**8-922-710-22-68**



Член союза производителей нефтегазового оборудования    Резидент «Сколково»    Член Торгово-Промышленной Палаты РФ

Диаметр сваи	Толщина сваи	Длина сваи	Тип трубы	Тип оголовка	Тип наконечника	Тип анкера	Тип хвостовика	Противопучинная оболочка	Отметка оголовков	Глубина слоя промерзания, оттаивания	Марка стали
СМОТ - 159	/ 5	- 4	- Б	- 1	- 0	- А1	- П	- ОП	/ 0,1	/ 0,1	- 09Г2С

Масса сваи =  кг   

Масса сваи с оболочкой =  кг

Масса сваи без хвостовика (рабочая) =  кг

---

456780, Челябинская обл., г. Озёрск, ул. Красноармейская 5, корпус 3, тел.: (35130) 4 50 26  
e-mail: sales@ozsk74.ru  
ИНН 7413017496, КПП 741301001, р/сч 40702810708990002428, ОКАТО 75543000000, ОКВЭД 28.1

СМОТ – калькулятор позволяет проектировщику получить необходимые для проектирования и составления смет весовые характеристики изделия.



# Спасибо за внимание!

РФ, 456780, Челябинская область, г.Озерск,  
ул.Красноармейская 5, корп.3

Тел./факс: +7 35130 72808  
Моб.: +7 922 2375 888  
E-mail: [uzpt@polymerpro.ru](mailto:uzpt@polymerpro.ru)  
Сайт: [www.polymerpro.ru](http://www.polymerpro.ru)

Руководитель проекта, к.т.н.:  
Алявдин Дмитрий Вячеславович

