

**ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.**

**ПОДВОДНЫЕ ПЕРЕХОДЫ**

Дата введения 1989-01-01

РАЗРАБОТАНЫ Всесоюзным научно-исследовательским институтом по строительству магистральных трубопроводов Миннефтегазстроя

ВНЕСЕНЫ ВНИИСТом и Союзподводтрубопроводстроем

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главным научно-техническим управлением Миннефтегазстроя (Файзулин А.А.)

УТВЕРЖДЕНЫ приказом Миннефтегазстроя от 1 декабря 1988 г. N 332

N А4 - 4129 - 8

СОГЛАСОВАНЫ Госстроем СССР (Чернышев А.В. - письмо 21.10.88)

Управлением капитального строительства Мингазпрома (Батозский В.Д.)

Управлением капитального строительства Миннефтепрома (Николаев Б.А.)

Главгосгазнадзором СССР (Ерин А.Ф.)

С введением в действие Ведомственных строительных норм "Строительство ВСН 010 - 88

магистральных трубопроводов. Подводные переходы" Миннефтегазстрой утрачивает

силу "Инструкция по строительству подводных переходов магистральных

ВСН 2 - 118 - 80

трубопроводов" Миннефтегазстрой

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие ведомственные строительные нормы распространяются на строительство подводных переходов стальных магистральных газопроводов и нефтепродуктопроводов, осуществляемое специализированными организациями с применением подводно-технических средств при пересечении трубопроводами водных преград (рек, водохранилищ, озер и др.).

Настоящие нормы не распространяются на строительство морских трубопроводов, а также подводных трубопроводов в системах водоснабжения и канализации.

1.2. При строительстве подводных переходов магистральных трубопроводов, кроме требований проекта и настоящих норм, должны соблюдаться требования СНиП 2.05.06-85, СНиП III-42-80; СНиП 3.02.01-87, СНиП IV-5-84, СНиП 3.01.01-85, СНиП 3.01.03-84, а также стандартов и инструкций, утвержденных или согласованных Госстроем СССР, регламентирующих производство и приемку отдельных видов общестроительных и специальных работ в комплексе строительства магистрального трубопровода. При производстве работ в охранной зоне действующих магистральных трубопроводов работы должны вестись с соблюдением требований "Правил безопасности при эксплуатации магистральных трубопроводов", утвержденных Мингазпромом СССР, и "Инструкции по производству строительных работ в охранных зонах магистральных ВСН 51-1-80 трубопроводов" Мингазпром .

1.3. До начала строительства заказчик (генподрядчик) передает по акту подрядной строительной организации створ подводного перехода, закрепленный геодезическими знаками с необходимым числом реперов за пределами зоны производства земляных работ, и документацию в сроки, необходимые для опережающего строительства подводных переходов.

1.4. Строительная организация должна обеспечить сохранность опорных геодезических знаков на время строительства и передать их заказчику после завершения строительства перехода.

1.5. Перевозку, погрузку, разгрузку и складирование труб, предназначенных для строительства подводных переходов магистральных трубопроводов, следует выполнять в

соответствии с требованиями СНиП III-42-80 и ВСН 004 - 88  
Миннеф тегазстрой "Строительство  
магистральных трубопроводов. Технология и организация".

1.6. Сварочные работы при строительстве подводных переходов магистральных трубопроводов и контроль их качества следует выполнять в соответствии с ВСН 006 - 88  
требованиями СНиП III-42-80 и Миннеф тегазстрой "Строительство магистральных и ВСН 012 - 88  
промысловых трубопроводов. Сварка". Миннеф тегазстрой "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ".

1.7. Очистку и испытание трубопроводов при строительстве подводных переходов ВСН 011-88  
следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП III-42-80 и Миннеф тегазстрой  
"Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание" настоящих норм.

1.8. На строительстве подводных переходов рекомендуется использовать трубы в соответствии с проектом, как правило, с заводской изоляцией. В случае поставки неизолированных труб изоляцию трубопроводов следует выполнять в соответствии с ВСН 008 - 88  
проектом и требованиями Миннеф тегазстрой "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция".

1.9. При эксплуатации плавучих средств на строительстве подводных переходов необходимо руководствоваться "Правилами плавания по внутренним судоходным путям РСФСР, "Правилами речного регистра", "Правилами технической эксплуатации речного транспорта, утвержденными Минречфлотом СССР, а в охранной зоне действующих ВСН 51-1-80  
подземных переходов Мингазпром .

1.10. Длину трубопровода в границах подводно-технических работ определяют с учетом вывода его концов на отметки, удобные для монтажа перехода на пойменных участках.

1.11. Контроль качества отдельных видов работ при строительстве подводного перехода и составление форм исполнительной документации следует осуществлять в соответствии с СНиП III-42-80 и ВСН 012 - 88 Миннефтегазстрой "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ".

1.12. Строительство переходов через малые водные преграды с глубинами до 1,5 м в межень и шириной не более 30 м осуществляют в общем потоке строительства специализированными бригадами линейных подразделений генподрядчика. Технологию строительства таких переходов (см. разд.6 настоящих ВСН) осуществляют по проекту производства работ, составленному в соответствии с рабочими чертежами и проекту организации строительства с использованием типовых технологических карт на разработку траншей и укладку трубопроводов.

1.13. Буровзрывные работы при строительстве подводных переходов следует выполнять в соответствии с "Едиными правилами безопасности при взрывных работах", утвержденными Госгортехнадзором СССР.

1.14. Требования, приведенные в настоящих ВСН, учитывают существующую практику сооружения подводных переходов строительными организациями Миннефтегазстроя. Настоящие ВСН не исключают применения строительными организациями более эффективных технологий и оборудования при условии, что при этом не увеличиваются затраты на строительство подводных переходов и не снижается их эксплуатационная надежность.

## **2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ**

2.1. Основные положения организации строительства подводных переходов являются составной частью проекта организации строительства магистрального трубопровода.

Проект организации подводных земляных работ при строительстве подводного перехода составляют в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87.

Проект организации строительства подводных переходов выполняется проектным институтом по материалам инженерных изысканий и должен учитывать техническую оснащенность строительной организации, передовой опыт и достижения в области подводно-технических работ, применение прогрессивных конструкций и материалов.

2.2. Проект организации строительства подводных переходов магистрального трубопровода в дополнение СНиП 3.01.01-85 должен включать:

календарный план строительства переходов, учитывающий очередность и сроки выполнения подводных земляных работ, согласованные с соответствующими бассейновыми управлениями, органами охраны рыбных запасов, водных ресурсов и с другими организациями; в плане также должны быть указаны сроки рекультивации земель. Календарный план строительства переходов в охранной зоне действующего магистрального трубопровода согласовывают с эксплуатирующей организацией;

план строительной площадки с указанием участка отвода земли заказчиком для размещения временных сооружений и отвалов грунта. Территория монтажной площадки должна быть достаточная для размещения сварочных ступеней, спусковых устройств и других сооружений, необходимых для производства работ, связанных со строительством подводного перехода;

транспортную схему доставки грузов и оборудования;

устройство временных причалов с разгрузочными механизмами (если необходима разгрузка барж с трубами и материалами) при строительстве переходов на судоходных реках и водохранилищах;

схемы разработки подводных и береговых траншей (с распределением отвалов грунта), а также способы укладки подводного трубопровода;

ситуационный план перехода с указанием и привязкой к местности основных геодезических знаков;

ведомость объемов работ (для крупных переходов с разбивкой по периодам строительства);

технические решения по охране окружающей среды.

Пояснительная записка к проекту организации строительства должна содержать обоснование методов производства подводных земляных работ и укладки трубопровода (в том числе для работ, выполняемых в зимних условиях) с указанием потребности в основных технических средствах и механизмах.

Указанный в проекте организации строительства способ укладки подводного трубопровода должен быть обоснован расчетом напряженного состояния трубопровода при укладке.

2.3. При строительстве трубопроводов в защитных кожухах способ и технологическую схему укладки трубопровода и кожуха разрабатывают в проекте организации строительства с учетом принятой конструкции опорных устройств трубопровода, сальниковых или других уплотнений.

2.4. До начала работ на переходе строительная организация должна выполнить в соответствии с утвержденным рабочим проектом следующие организационно-технические мероприятия:

заключить договоры с генподрядной и субподрядной организациями;

решить вопросы материально-технического обеспечения (график поставки на объект необходимых материалов и оборудования);

составить проект производства работ на строительство перехода.

2.5. Состав проекта производства работ определяется в соответствии со СНиП 3.01.01-85.

2.6. Проект производства работ определяет технологическую последовательность работ по строительству подводного перехода, которая должна быть отражена в календарном графике строительства перехода.

При разработке проекта производства работ на строительство многониточных переходов следует предусмотреть последовательное выполнение отдельных видов работ (сварка, изоляция и др.) по каждой нитке для исключения перерывов в строительстве первой и последующих ниток трубопроводов.

Основные производственные операции (по монтажу трубопровода и подготовке подводной траншеи) должны выполняться с таким расчетом, чтобы укладка трубопровода производилась, как правило, сразу после окончания работ по устройству подводной траншеи.

2.7. При строительстве нескольких подводных переходов в одном речном бассейне целесообразно организовать централизованные базы для выполнения сварочно-монтажных, изоляционных и балластировочных работ с последующей доставкой (буксировкой) секций (плетей) трубопровода на строительные площадки.

$$h_{np} = (h_n + 0,5h_m)K_1K_2, \quad (1)$$

где  $h_n$  - замеренная толщина нижнего прозрачного слоя льда;

$h_m$  - замеренная толщина мутного слоя льда;

$K_1$  - коэффициент, зависящий от структуры льда. При раковистой структуре  $K_1=1$ , при игольчатой  $K_1=0,66$ ;

$K_2$  - коэффициент, зависящий от температуры. При температуре воздуха ниже  $0^\circ\text{C}$   $K_2=1$ , при температуре выше  $0^\circ\text{C}$   $K_2=0$ ,

8.

2.2. Для определения приведенной толщины льда в местах предполагаемого размещения оборудования и движения транспорта устанавливают фактическую толщину льда и его состояние.

2.3. Толщину льда вдоль проектируемых трасс трубопровода и движения транспорта измеряют через каждые 20 м на реках и через 100 м на озерах. Для замеров прорубают лунки.

Перед пробивкой лунок поверхность льда необходимо очистить от рыхлого и смерзшегося снега (наслуда).

2.4. Для определения толщины и строения ледяного покрова образцы вырезают в наиболее характерных местах (на фарватере, у берегов, вблизи полыней). На образцах должна быть измерена толщина прозрачного и мутного льда.

При оттепели образцы необходимо испытать на излом ударом топора, чтобы выяснить, не приобрел ли лед игольчатую структуру.

2.5. Данные обследования трасс и замеров толщины льда наносят на план, на котором обозначают точки замеров, указывают толщины льда, местоположение трещин и прочих опасных мест ледяного покрова.

2.6. При мокрых сквозных трещинах размещение грузов и движение транспорта не допускается. Если же трещины сухие несквозные шириной меньше 3-4 см и глубиной не более 0,5 толщины льда, в формуле (1) приведенную толщину льда следует уменьшить на

50%.

### 3. Расчетная толщина ледяного покрова

3.1. Расчетная толщина льда определяется в зависимости от вида груза, массы, его расположения относительно прорези, а также температуры воздуха и прочности льда.

3.2. Расчетная толщина льда, необходимая для размещения груза на сплошном ледяном покрове (при отсутствии вблизи груза майны), может быть определена по формуле

$$h_p = 8 \left[ \frac{nP}{\sigma_p (B_1 + B_2)} \right]^{4/5} K, \quad (2)$$

где  $h_p$  - расчетная толщина прозрачного льда кристаллической структуры, м;

$n$  - запас прочности, равный 2;

$P$  - масса груза, установленного на лед, т;

$\sigma_p$  - временное сопротивление льда на растяжение, т/м<sup>2</sup> (среднее значение 140 т/м<sup>2</sup>);

$B_1, B_2$  - линейные размеры площади опоры груза, м;

$K$  - температурный коэффициент, учитывающий среднесуточную температуру воздуха за последние трое суток, принимаемый по табл.2.

Таблица 2

Средняя температура воздуха за 3 сут	-10°C и ниже	-5°C	0°C	Выше 0°C
Температурный коэффициент К	1,0	1,1	1,4	1,5 и выше



3.3. Расчетная толщина льда для размещения груза на ледяном покрове, имеющем прорезь (майну), может быть определена по формуле

$$h_p = 8 \left[ \frac{4nP}{\sigma_p (B_1 + B_2)} \right]^{4/5} K, \quad (3)$$

где  $B_1$  - длина опоры, параллельной прорези, м (см. рисунок);

$B_2$  - длина опоры, перпендикулярной к прорези, м (см. рисунок).

Прочие обозначения аналогичны принятым для формулы (2).

При размещении груза на ледяном покрове около прорези (майны) расстояние от опоры груза до края майны не должно быть меньше 2,0 м (см. рисунок).

3.4. Для предварительных расчетов толщину льда при отсутствии в ледяном покрове майн и трещин можно определять из выражения:

$$h_p = 0,15\sqrt{P}, \quad (4)$$

где  $h_p$  - толщина льда, м;

$P$  - масса груза, т.

3.5. При динамических нагрузках на лед (работающие экскаваторы, буровые станки и т.п.) толщина льда, определенная по формулам (2), (3) и (4), должна быть увеличена не менее чем в 2 раза.

3.6. Если трубопровод, подготавливаемый к опусканию со льда, находится около прорези, расчетную толщину льда определяют по формуле

$$h_{расч.} = 34,6 \left( \frac{P}{\sigma_{из}} \right)^{4/5}, \quad (5)$$

где  $h_{расч.}$  - расчетная толщина льда, м;

$P$  - масса 1 м трубопровода, т;

$\sigma_{из}$  - предел прочности льда на изгиб, т/м<sup>2</sup>.

3.7. Время пребывания груза на льду должно быть ограничено во избежание его погружения в лед.

Максимально допустимое время пребывания груза на льду можно определить по формуле

$$t = 200 \left[ \frac{P_{доп} - P}{P_{доп} \cdot P} (\theta + 1) \right]^2, \quad (6)$$

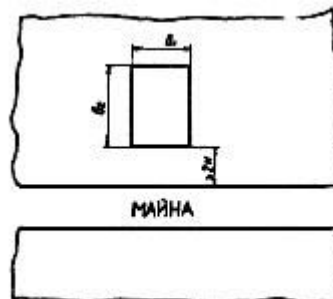
где  $P$  - масса груза, находящегося на льду, т;

$P_{доп}$  - допустимая нагрузка для льда данной толщины, определяемая по формуле

$$P_{доп} = \frac{2}{27} h^{5/4} \sigma_p (B_1 + B_2), \quad (7)$$

$\theta$  - коэффициент, зависящий от условий работы и температуры воздуха (табл.3);

$B_1, B_2$  - линейные размеры площади опоры груза, м.



Расположение груза на льду у края прорези (майны).

Таблица 3

Характер покрова и груза	Значение коэффициента
Стоянка груза на расчищенном от снега или покрытом водой льду при любой температуре. Стоянка долговременных сооружений (срубы, настилы и т.п.)	0
Стоянка грузов на расчищенном или частично расчищенном льду при температуре $-5^{\circ}$	0
Стоянка грузов на расчищенном от снега льду при температуре ниже $-5^{\circ}$ и на частично расчищенном от снега льду при температуре $-10^{\circ}$	1
Стоянка грузов на расчищенном от снега льду при температуре $-10^{\circ}$ и на частично расчищенном льду при температуре $-15^{\circ}$	2
Стоянка грузов на расчищенном от снега льду при температуре ниже $-15^{\circ}$	3

#### 4. Методы усиления ледяного покрова

4.1. При недостаточной прочности льда следует увеличить его толщину намораживанием.

Прирост толщины льда в результате расчистки снегового покрова без полива дается в табл. 4.

Таблица 4

Температуре воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Прирост толщины льда за 1 сут (см) при ледяном покрове		
	меньше 10 см	10-20 см	21-40 см
-5	4	1,5	0,5
-10	6	3,0	1,5
-15	8	4,0	2,0
-20	9	6,0	3,0

Усиление льда намораживанием производится при температуре воздуха не выше - 5°C.

Коэффициенты увеличения грузоподъемности ледяного покрова приведены в табл.5.

Таблица 5

Отношение толщины намороженного льда к толщине естественного льда	Коэффициент увеличения грузоподъемности естественного ледяного покрова
0	1,0
0,2	1,3
0,4	1,7
0,6	2,0
0,8	2,4
1,0	2,9

4.2. Намораживание льда можно производить:

поливкой водой с разбрызгиванием;

укладкой слоя ледяного щебня с последующей заливкой водой. Заливка водой с разбрызгиванием производится с перерывами, слоем воды 1-2 см.

4.3. Намораживание укладкой слоя ледяного щебня толщиной 10-15 см с последующей заливкой водой ускоряет наращение ледяного покрова и придает ему большую прочность. Каждый следующий полив производится после того, как предыдущий слой полностью промерзнет.

Приложение 5  
Справочное

### ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБ

Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Площадь сечения, см <sup>2</sup>	Осевой момент, см <sup>4</sup>	Осевой момент сопротивления, см <sup>3</sup>
-------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------	--

наружный Дн	Внутренний Дн				
1	2	3	4	5	6
325	307	9	89,3	11160	687
	305	10	99	12290	756
	301	12	118	14470	891
	297	14	137	16570	1020
377	361	8	92,7	15820	839
	357	10	115	19430	1031
	255	11	126	21200	1125
	353	12	138	22940	1217
	349	14	160	26340	1397
	345	16	181	19650	1573
426	408	9	118	25650	1204
	404	11	143	30900	1451
	402	12	156	33470	1572
	398	14	181	38500	1808
	394	16	206	43440	2039
530	511	9	147	49720	1880
	509	10	163	54930	2077
	505	12	195	65170	2464
	501	14	227	75170	2842
	497	16	258	84950	3212
720	702	9	201	127000	3530
	700	10	223	140600	3906
	696	12	267	167030	4648
	692	14	310	193600	5378
	688	16	353	219600	6100
820	800	10	254	208800	5092
	796	12	305	248700	6066

	792	14	354	288000	7025
	788	16	403	327000	7976
	784	18	453	365200	9023
	780	20	502	402500	9816
1020	996	12	380	482800	9467
	992	14	442	560000	10980
	988	16	504	636000	124800
	984	18	566	712000	139600
	980	20	628	785900	154100
1220	1196	12	455	834200	13630
	1192	14	530	964700	15910
	1190	15	568	1032000	16920
	1188	16	605	1102000	18060
	1184	18	680	1226000	20100
	1180	20	754	1363000	22340
1420	1388	16	706	1740000	24520
	1382	19	836	2053000	28920
	1380	20	879	2215600	30370
	1376	22	966	2363000	33280
	1372	24	1053	2567000	36160

Приложение 6  
Справочное

Таблица 1

**ВЕСОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ С КОЛЬЦЕВЫМИ ГРУЗАМИ  
ТИПА 2-УТК**

Сечение стальной трубы, мм	Вес стальной трубы с изоляция и	Плаучность заглушенной трубы с изоляция и	Нормативная балла- стировка трубы	Марка утяжелителя	Длина утяжелителя, м	Объем бетона утяжелителя из двух	Расстояние между утяжелителям в свету, м
-------------------------------------	--	--	--	----------------------	----------------------------	---	---

	футеровкой, кН/м	футеровкой, кН/м	при $\gamma_b$ =2300 кг/м <sup>3</sup> (в воздухе), кН/м			полуколец при $\gamma_b$ =2300 кг/м <sup>3</sup> , м <sup>3</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8
1020x16	4,73	4,38	12,76	2-УТК- 1020-24-1	2,4	1,41	0,09
1020x18	5,21	3,90	11,70				0,32
1020x20	5,68	3,43	19,65				0,59
1020x12	3,77	5,34	14,89	2-УТК- 1020-24-2	2,4	1,77	0,28
1020x14	4,26	4,86	13,82				0,49
1020x16	4,73	4,38	12,76				0,73
1020x18	5,21	3,90	11,70				1,01
1020x20	5,68	3,43	10,65				1,35
1220x18	6,24	6,53	18,75	2-УТК- 1220-24-1	2,4	2,00	0,01
1220x20	6,81	5,96	17,49				0,18
1220x12	4,51	8,26	22,62	2-УТК- 1220-24-2	2,4	2,56	0,15
1220x14	5,10	7,68	21,30				0,31
1220x15,2	5,44	5,34	20,54				0,41
1220x16	5,67	7,11	20,03				0,48
1220x18	6,24	6,53	18,75				0,68
1220x20	6,81	5,96	17,49				0,90
1420x16,5	6,70	10,26	28,42	2-УТК- 1420-24-2	2,4	3,54	0,41
1420x18,7	7,44	9,52	26,78				0,58
1420x19,5	7,71	9,25	26,19				0,65
1420x20	7,87	9,09	25,83				0,69
1420x22	8,54	8,42	24,34				0,88
1420x24	9,21	7,75	22,86				1,09

Примечание:  $\gamma_b$  - объемный вес бетона, кг/м<sup>3</sup>

Таблица 2

**ВЕСОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЕТОНИРОВАННЫХ ТРУБ С ПОКРЫТИЕМ  
ТИПА ПЖУ**

Сечение стальной трубы, мм	Вес стальной трубы с изоляцией, кН/м	Плавучесть заглушенной трубы с изоляцией, кН/м	$\gamma_b = 2300 \text{ кг/м}^3$				$\gamma_b$	
			Нормативная балластировка трубы (в воздухе), кН/м	Диаметр обетониро- ванной трубы, мм	Толщина бетонного покрытия, мм	Плавучесть заглушенной обетониро- ванной трубы, кН/м	Нормативная балластировка трубы (в воздухе), кН/м	Диаметр обетониро- ванной трубы, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
426x9	0,93	0,49	1,57	523	46,5	-0,39	-	-
426x11	1,12	0,30	1,14 <i>f)</i>	499	34,5 <i>f)</i>	-0,34	-	-
426x12	1,22	0,20	0,93 <i>f)</i>	487	28,5 <i>f)</i>	-0,32	-	-
426x14	1,41	0,01	0,50 <i>f)</i>	461	15,5 <i>f)</i>	-0,27	-	-
426x16	1,61	-0,18	0,07	434	2	-0,22	-	-
530x9	1,16	1,03	3,01	674	70,5	-0,67	-	-
530x10	1,29	0,90	2,73	662	64,5	-0,64	-	-
530x12	1,53	0,66	2,19	639	53	-0,58	-	-
530x14	1,77	0,42 <i>f)</i>	1,65	614	40,5 <i>f)</i>	-0,52	-	-
530x16	2,01	0,18	1,12	589	28	-0,46	-	-
720x9	1,59	2,45	6,78	952	114	-1,38	5,50	87
720x10	1,76	2,28	6,41	941	108,5	-1,34	5,20	86
720x12	2,09	1,94	5,65	918	97	-1,25	4,59	85
720x14	2,43	1,60	4,90	895	85,5	-1,17	3,98	83
720x16	2,77	1,27	4,17	871	73,5	-1,08	3,38	81
820x10	2,00	3,22	8,90	1087	131,5	-1,81	7,22	99



820x12	2,39	2,84	8,04	1064	120	-1,71	6,53	98
820x14	2,73	2,45	7,18	1041	108,5	-1,61	5,83	96
620x16	3,16	2,07	6,33	1018	97	-1,51	5,14	94
820x18	3,54	1,69	5,49	994	85	-1,41	4,46	93
820x20	3,91	1,31	4,66	970	73	-1,32	3,78	91
1020x12	2,98	5,09	13,99	1356	166	-2,82	11,36	12
1020x14	3,47	4,61	12,92	1333	154,5	-2,69	10,49	12
1020x16	3,94	4,13	11,86	1311	143,5	-2,57	9,63	12
1020x18	4,42	3,65	10,80	1288	132	-2,45	8,77	11
1020x20	4,89	3,18	9,75	1264	120	-2,33	7,92	11

Примечание: 1) Толщину бетонного покрытия следует принимать не менее 30 мм с учетом технологии нанесения и защиты арматуры от коррозии. Изоляция трубы - полимерная, толщина - 2 мм

Приложение 7  
Справочное

**ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ И  
КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРОГАНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТОВ ТЯГОВЫХ УСИЛИЙ**

Таблица 1

Характеристика грунта	Коэффициент трения скольжения
Разрушенная скала, скальные грунты	0,8
Пески крупные и гравелистые	0,65
Пески среднезернистые	0,6
Мелкие пески и супеси	0,55
Супеси	0,45
Суглинки	0,4
Глины	0,35

Таблица 2

Условия протаскивания	Коэффициент трогания
На береговом участке: с помощью спусковых устройств в виде рельсовой или	

роликовой дорожки;	1,5
по грунту	2
Под водой:	
с остановкой во время протаскивания Э (менее суток) и при любом грунте дна водоема;	2
с остановкой во время протаскивания более суток и грунте дна водной преграды (галечник, гравий, скала);	2
с остановкой во время протаскивания более суток и грунте дна водной преграды (песок, супесь, суглинки, глина, ил)	2,5

Приложение 8  
Справочное

**Перечень исполнительной документации на строительство  
подводных переходов магистральных трубопроводов**

ВСН 012 -88

(согласно Миннефтегазстрой )

Формы исполнительной документации	N*
1	2
Акт на закрепление трассы (площадки)	2.1
Акт на геодезическую подготовку трассы (площадки)	3.1
Разрешение на право производства работ	2.2
Список сварщиков	2.3
Допускной лист сварщика	3.2
Журнал сварки труб. Приложение - Схема сварных стыков	2.6
Заключение по проверке качества сварных соединений физическими	2.9

методами контроля	
Заключение по ультразвуковому контролю качества сварных соединений	2.10
Журнал проверки сварных соединений физическими методами контроля	3.4
Журнал регистрации результатов механических испытаний допускных и контрольных сварных соединений	3.5
Журнал поэтапной приемки подводного перехода под укладку	2.27
Акт на приемку готовой траншеи для укладки основной или резервной нитки подводного перехода. Приложение - Ведомость проектных и фактических отметок дна траншеи по оси нитки перехода трубопровода через водную преграду	3.7
Акт испытания на прочность, проверки на герметичность и на вытеснение испытательной среды после испытания трубопровода	2.21
Разрешение на укладку трубопровода через водную преграду протаскиванием. Приложение - Ведомость проектных и фактических отметок промеров глубин дна траншеи по оси нитки перехода трубопровода через водную преграду перед протаскиванием	2.28
Акт на проверку укладки трубопровода в створе перехода через водную преграду. Приложение - Ведомость отметок заложения трубопровода на переходе через водную преграду	2.29
Акт на берегоукрепительные и дноукрепительные работы	2.30
Разрешение на право производства предварительного (поэтапного) испытания трубопроводов и участков категории В, I.	2.22
Акт оценки качества изоляции законченных строительством участков подводного трубопровода методом катодной поляризации	2.17
Акт промежуточной приемки перехода трубопровода через водную преграду	2.31

---

ВСН 012-88

\* Номера форм в соответствии с Миннефтегазстрой "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приемка работ" (часть II)