

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА
на тему:
**«Реконструкция и ремонт подводного перехода
нефтепровода»**

Выполнил:

фио

Научный руководитель:

фио

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель – совершенствование технологии строительства подводных переходов методом наклонно-направленного бурения путем применения технологий укрепления гравийно-галечниковых грунтов.

Задачи:

1. Анализ существующих технологий строительства подводных переходов магистральных трубопроводов, проектных решений и аварийных инцидентов при сооружении подводного перехода УБКУА (осн. нитка) р. Белая, 1551 км, DN 1200, Черкасское НУ;
2. Исследование влияния технологии ведения работ, основных технических решений по строительству подводного перехода магистрального нефтепровода УБКУА (осн. нитка) р. Белая, 1551 км, DN 1200, Черкасское НУ;
3. Геомеханическое и гидродинамическое моделирование воздействия применяемых технологий на состояние грунтов и их прочностные характеристики с созданием геомеханической модели подводного перехода магистрального нефтепровода УБКУА (осн. нитка) р. Белая, 1551 км, DN 1200, Черкасское НУ;
4. Разработка требований к технологиям, обеспечивающих устойчивость ствола подводного перехода;
5. Разработка требований к технологиям и оборудованию, применяемым для строительства подводных переходов в неустойчивых гравийно-

Дизельэлектрический землесосный снаряд с погружным грунтовым насосом: 1 - фреза; 2 - всасывающая головка; 3 - подводный грунтовой насос; 4 - всасывающий напорный трубопровод; 5 - напорный трубопровод; 6 - работающая свая; 7 - вспомогательная свая; 8 - пульпопровод



Землесосный снаряд – Watermaster Classic





Многочерпаковый
земснаряд



Одночерпаковый штанговый
земснаряд

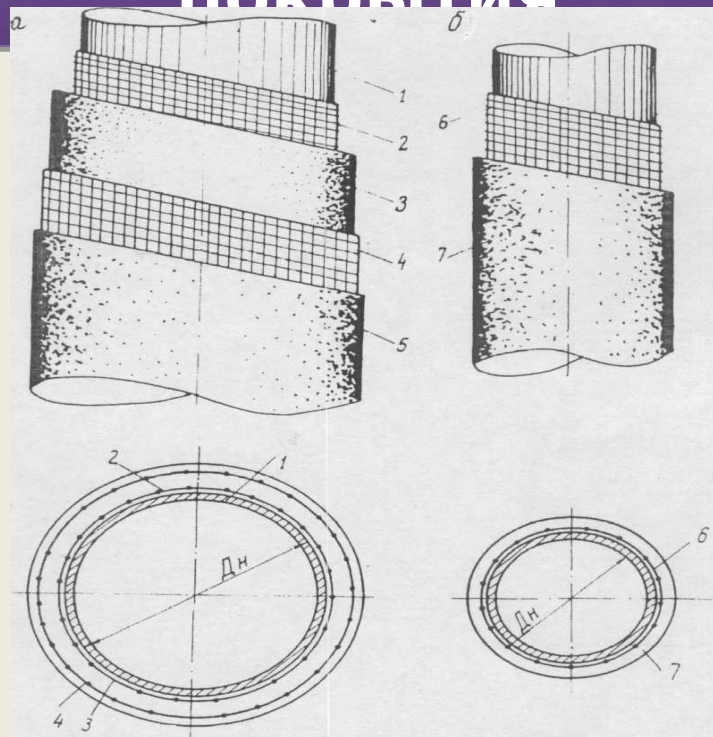


Грейферный
земснаряд



Одноковшовые
экскаваторы с удлиненной
рукоятью

Конструкция монолитного бетонного покрытия



а - для трубопроводов диаметром 700 - 1000мм;

б - для трубопроводов диаметром 500 мм и меньше;

1- труба с изоляционным покрытием; 2- первый слой арматурной сетки; 3- бетон толщиной 50-70 мм; 4- второй слой арматурной сетки; 5- защитный слой бетона толщиной 20-25мм;

6- арматурная сетка; 7- бетон

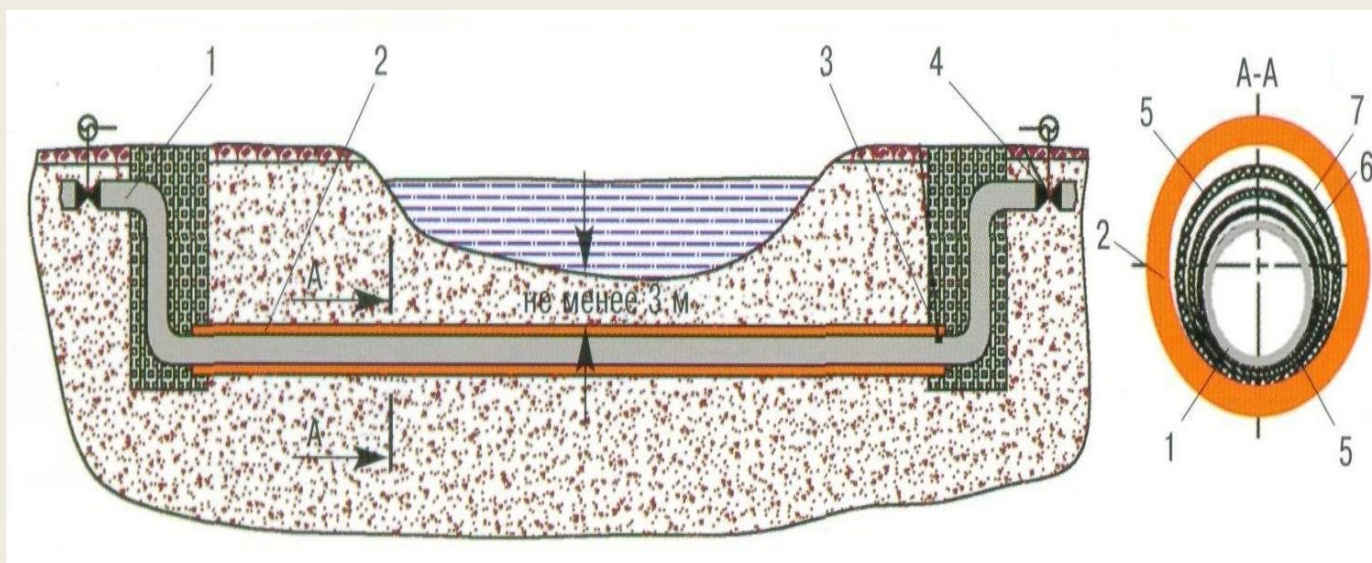
Классификация буровых установок

Буровые установки (тип)	Максимальная сила тяги, тс	Максимальный крутящий момент кНм	Масса, т
Средние	>15,0 40,0	10-30	10-25
Большие	>40,0 250,0	30-100	25-60
Сверхбольшие	> 250,0	>100	> 60

Перепад давления (МПа), необходимый для реализации гидромониторного разрушения горной породы при различных диаметрах долота и твердости горной породы

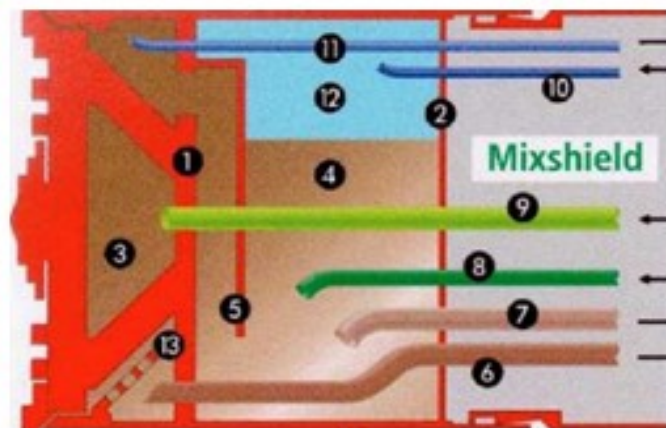
Диаметр долота, мм	Твердость горных пород по штампу, МПа					
	0,5-1	1,1-2,5	2,6-5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	Более 20
	Требуемый перепад давления, МПа					
	Первая цифра – требуемый перепад давления для полной очистки забоя от выбуренной породы; вторая цифра – требуемый перепад давления для отрыва выбуренной породы					
190	10-15	15-24	19-41	25-63	51-120	63-158
214-243	11-17	17-26	21-46	28-69	56-131	69-174
269	11-17	17-27	21-46	29-71	57-136	71-179
295	14-20	20-32	25-64	34-85	68-160	85-122

Конструкция подводного перехода трубопроводов по методу микротоннелирования



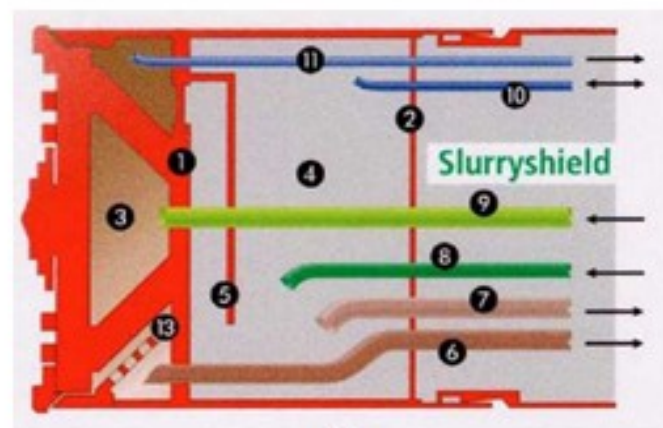
- 1 – трубопровод; 2 – тоннель; 3 – датчик изменения давления;
4 – крановый узел; 5 – полиэтиленовая труба; 6 – стальная труба;
7 – пространство, заполненное инертным газом

Принцип действия щитов Mix (а) и Slurry (б)



а)

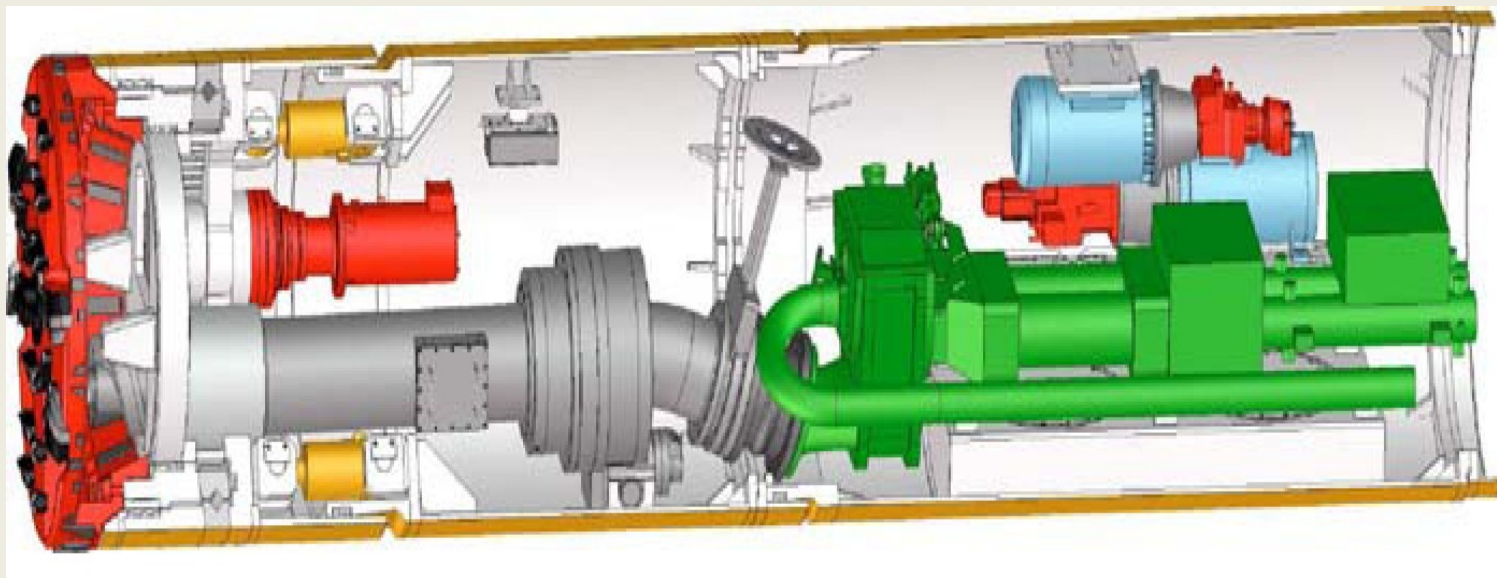
- 1.Переборка
- 2.Кессонная перегородка
- 3.Призбойная камера
- 4.Камера нагнетания
- 5.Сообщающиеся (коммуникационные) трубы
- 6.Транспортный трубопровод
- 7.Нагнетательный трубопровод камеры нагнетания



б)

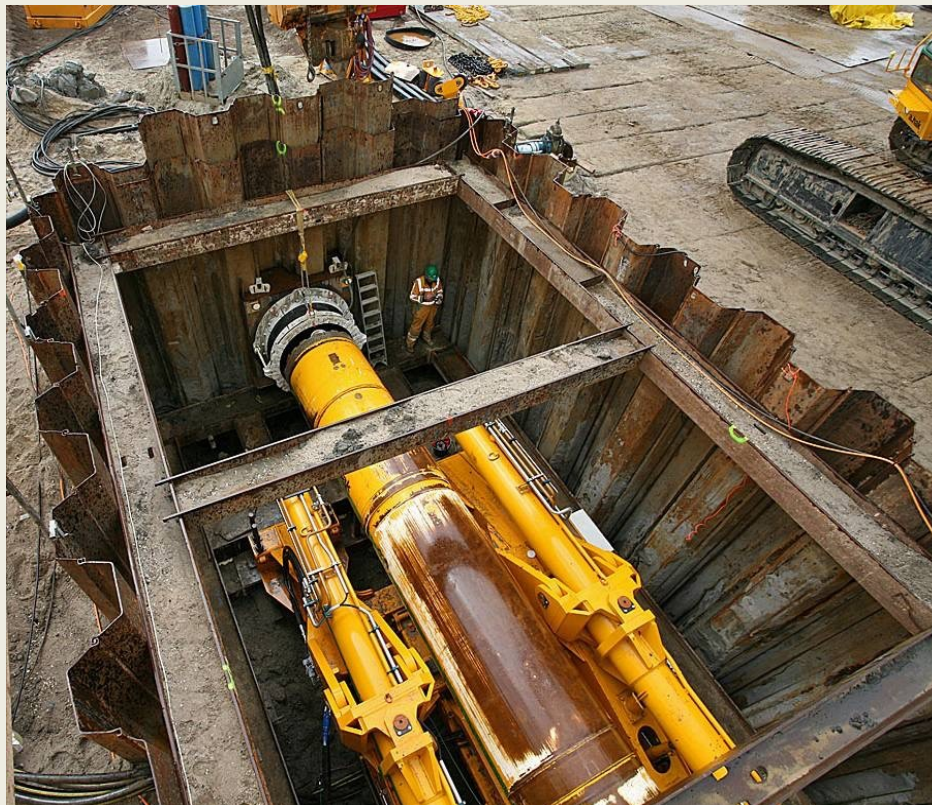
- 8.Питающий трубопровод камеры нагнетания
- 9.Питающий трубопровод призбойной камеры
- 10.Подача и отведение сжатого воздуха
- 11.Трубопровод для удаления воздуха из призбойной камеры
- 12.Воздушный пузырь
- 13.Решетка

Продольное сечение щита с грунтовым пригрузом и насосной подачей





Строительство
подводного перехода
технологией Direct
pipe



Собранное
оборудование в
стартовом котловане

Результаты инженерно-геологических изысканий для строительства подводного перехода манистрального нефтепровода через р. Белая DN1200

Генетический тип рельефа на территории работ эрозионно-аккумулятивный.

По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, кальциевые с минерализацией 0,5-0,8 г/л; pH = 7,2-7,8

На основании полученных данных по геологическому строению, литологическим особенностям грунтов и анализа пространственной изменчивости частых показателей свойств грунтов в пределах участка изысканий до глубины 27,0 м выделено 9 ИГЭ:

ИГЭ 1 Суглинок полутвердый (aQ_{II-IV});

ИГЭ 2 Суглинок тугопластичный (aQ_{II-IV});

ИГЭ 3 Суглинок мягкопластичный (aQ_{II-IV});

ИГЭ 4 Глина полутвердая (aQ_{II-IV});

ИГЭ 5 Глина тугопластичная (aQ_{II-IV});

ИГЭ 6 Песок мелкий (aQ_{II-IV});

ИГЭ 7 Песок гравелистый (aQ_{II-IV});

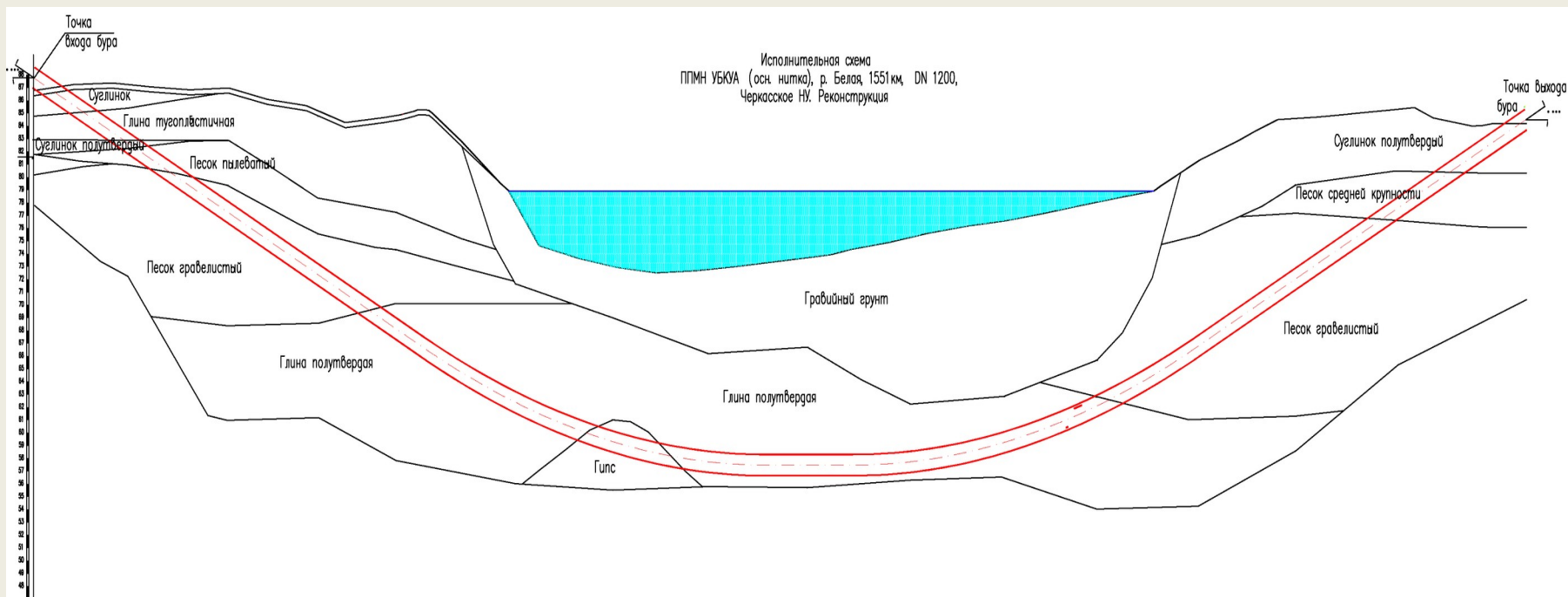
ИГЭ 8 Гравийный грунт (aQ_{II-IV});

ИГЭ 9 Гипс средней прочности (P_I i);

Анализ технологий и оборудования, используемых при строительстве подводных переходов магистральных трубопроводов выявил:

1. Строительство и реконструкция переходов магистральных трубопроводов через водные преграды должны выполняться преимущественно бестраншейными методами.
2. Ограничением применения метода ННБ являются: сложные инженерно-геологическими условиями, техническая возможность применяемого оборудования.
3. Применение траншейного метода строительства подводных переходов не имеет ограничений по длине перехода и диаметру трубопровода.
4. Ограничением применения метода микротоннелирования являются: техническая возможность применяемого оборудования, инженерно-геологические условия.
5. Direct pipe – перспективная технология, представляет собой симбиоз методов ННБ и МТ.
6. Метод кривых основан на применении гнутых труб.

Схема профиля подводного перехода через р. Белая



Размеры расширителей для многоэтапного расширения пилотного ствола

вид грунта		диаметр дюкера, мм	диаметр пилота, мм	диаметр расширителя, мм					
				1-этап	2-этап	3-этап	4-этап		
				d, inc d, mm	d, inc d, mm	d, inc d, mm	d, inc d, mm		
глинистые грунты	супесь	530	241/270	28"/33"	711/838				
	суглинок	720	241/270	33"/38"	838/914	36"/44"	914/1118		
	глина	820	241/270	33"/38"	838/914	36"/44"	914/1118		
	глинистый грунт	1020	241/270	36"/44"	914/1118	48"/54"	1219/1372		
	с заполнителем	1220	241/270	36"/44"	914/1118	48"/54"	1219/1372	60"/61"	1524/1540
обломочные породы	песок	530	215,9/241	28"/33"	711/838				
	гравийный	720	215,9/241	36"/44"	914/1118				
	галечниковый	820	215,9/241	42"/44"	1067/1118				
	с песчаным	1020	215,9/241	44"/54"	1118/1372	54"	1372		
	или глинистым заполнителем	1220	215,9/241	36"/44"	914/1118	54"	1372	60"/61"	1524/1540
осадочные и магма- тические породы	мергель	530	215,9/241		711/838	42"/44"			
	аргиллиты	720	215,9/241	33"/38"	838/914	44"	1067/1118		
	мел	820	215,9/241	33"/38"	838/914	36"	1118		
	гипсы	1020	215,9/241	28"/33"/38"	660/838/914	36"	914/1118	48"/54"	1219/1372
	ангидриты	1220	215,9/241	28"/33"/38"	660/838/914		914/1118	48"/54"	1219/1372
	песчаник								60"/61"
	известняк доломит и др.								1524/1540

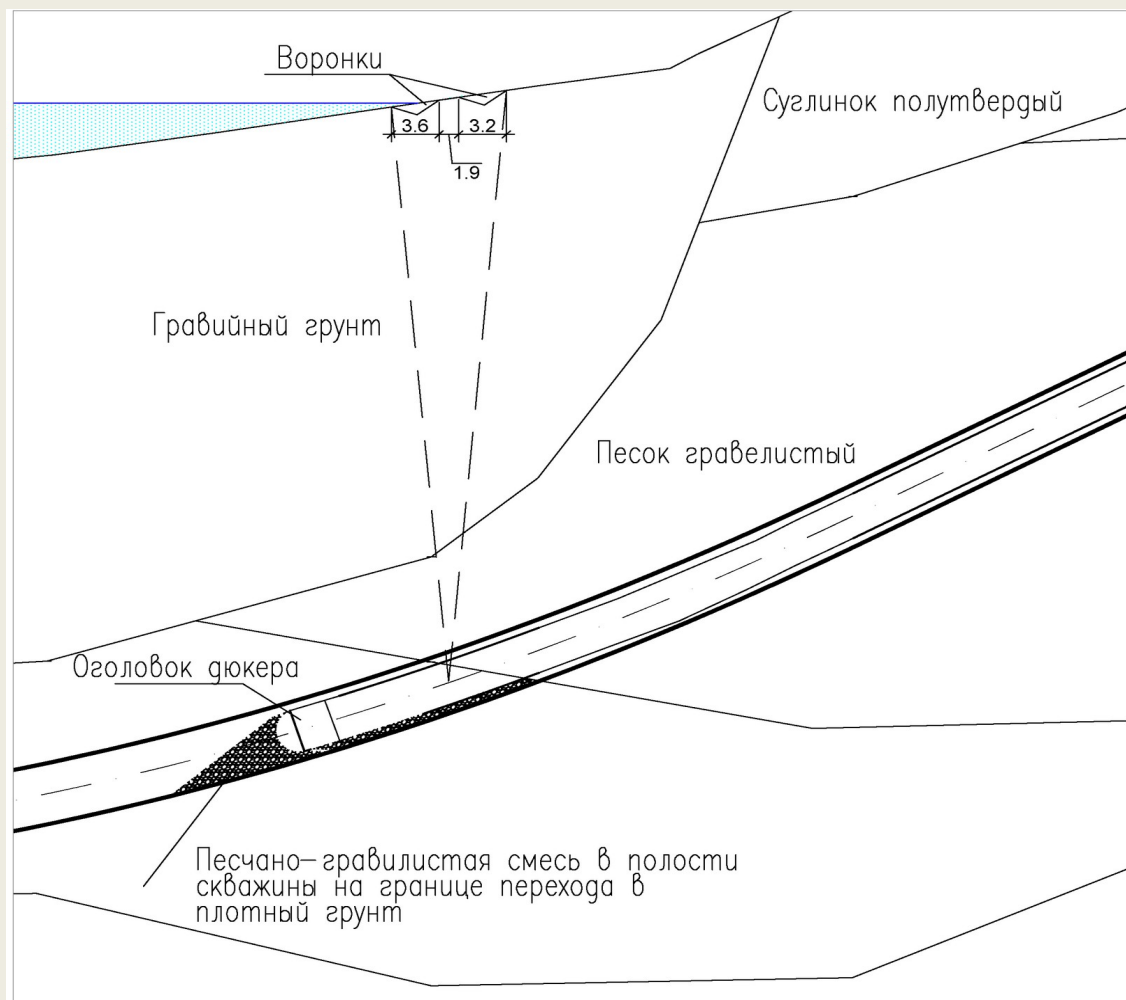
Расход бурового раствора на различных этапах строительства ППМН



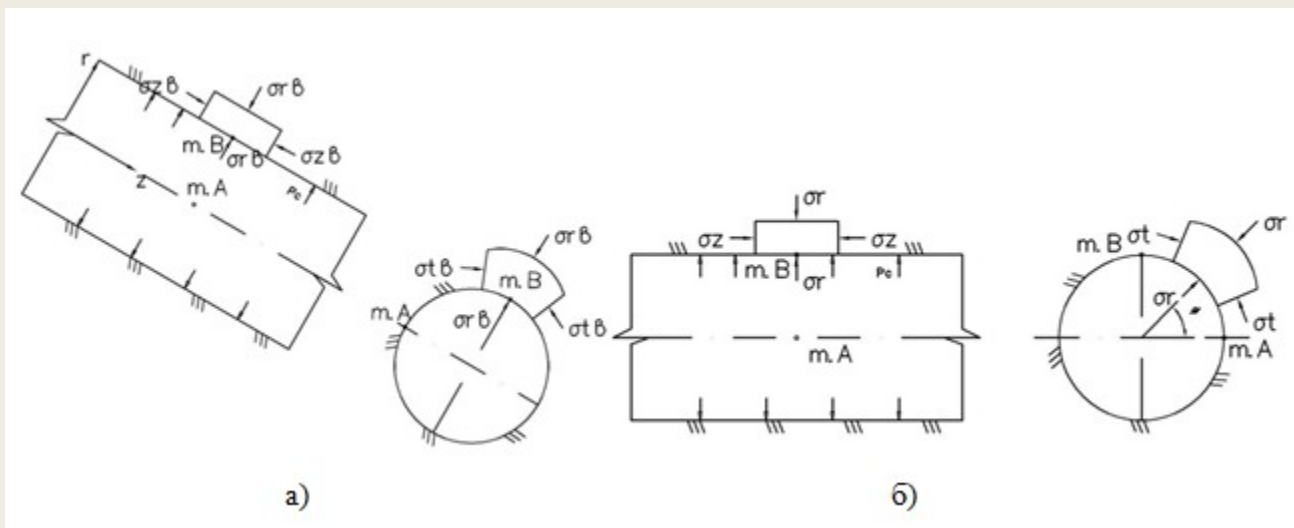
Осложнения в процессе бурения и мероприятия для их предотвращения

Виды осложнений	Интервал, м		Мероприятия
	от	до	
Поглощение бурового раствора	10	750	Закачать в зону осложнения буровой раствор с вязкоупругими свойствами или глинистый тампон и обеспечить его выдержку в данной зоне
Потеря устойчивости ствола перехода. Сальникообразование, прихват инструмента	40	712	Увеличить в составе раствора содержание ИКД, ИКЛУБ и ИКСТАБ. Увеличить объем прокачиваемого бурового раствора. Увеличить плотность бурового раствора
Желобообразование	0	750	Проработка пилотного ствола гидродинамическим смачивающим переводником

Схема расположения воронок



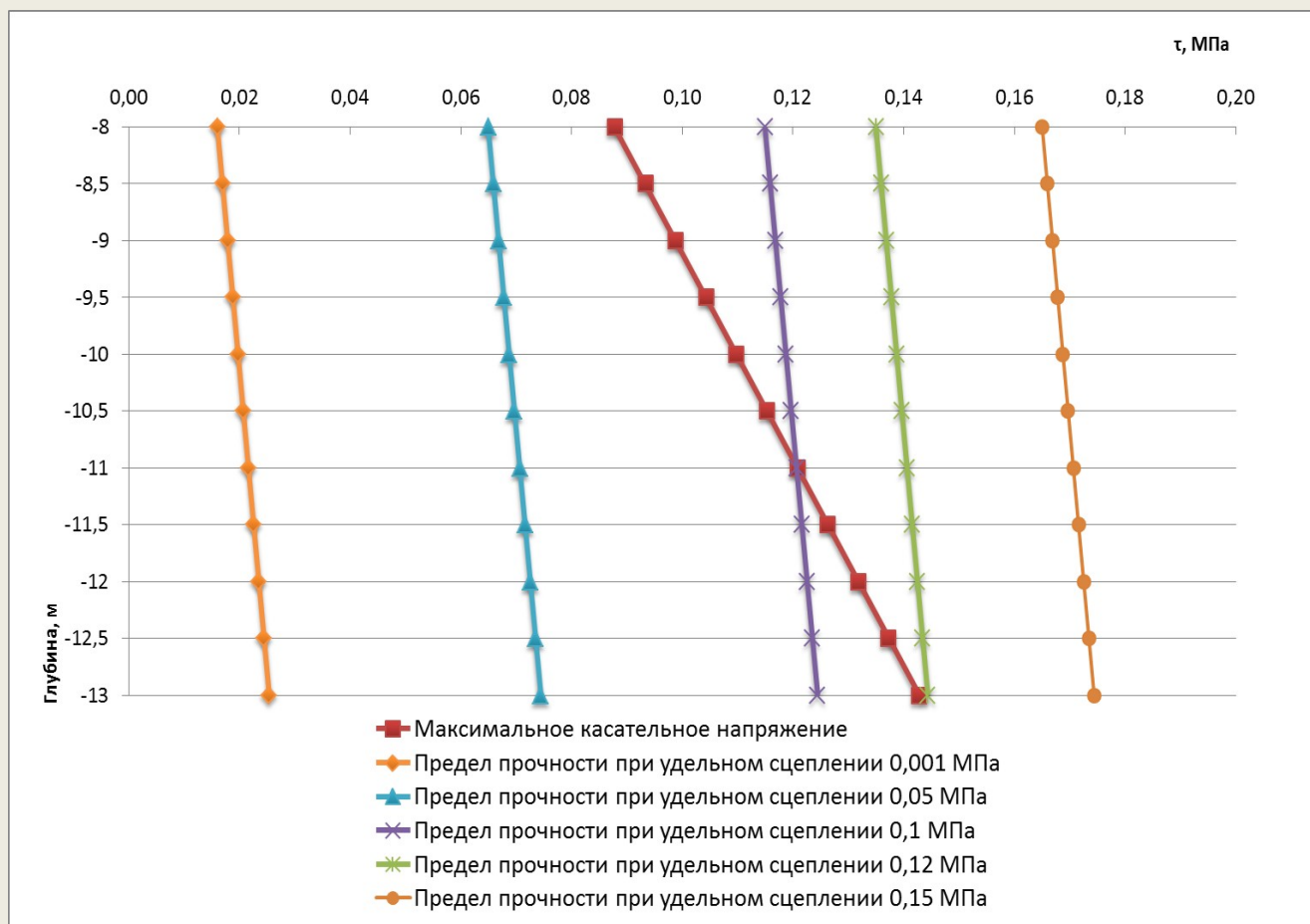
Распределение напряжений



а) - в наклонно-направленной скважине; б) - в горизонтальной скважине

Распределение напряжений, действующих на наклонно-направленных участках скважины, определялось по двум точкам: в боковой части ствола – т. А и в области свода – т. В.

Влияние удельного сцепления на предел прочности гравийно-галечниковых грунтов



Укрепление грунтов с применением струной цементация грунтов «Jet Grouting»

Порядок производства работ представлен включает в себя:

1. Бурение лидерной скважины диаметром 112—132 мм до проектной отметки (прямой ход)
2. Подъем буровой колонны с вращением и одновременной подачей струи цементного раствора под давлением до 500 атм. (обратный ход)
3. Погружение в тело незатвердевшей грунтобетонной колонны армирующего элемента (арматурного каркаса).
4. Готовая свая.

«Реконструкция и ремонт подводного перехода нефтепровода»

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!