

**Государственные нормативы в области  
архитектуры, градостроительства и строительства  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РК**

**УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ В ГОРОДАХ И НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ  
КОЛЛЕКТОРНЫХ ТОННЕЛЕЙ, СООРУЖАЕМЫХ СПОСОБОМ  
ЩИТОВОЙ ПРОХОДКИ**

**СН РК 1.03-15-2009**

**Агентство Республики Казахстан по делам строительства и  
жилищно-коммунального хозяйства**

**Астана 2010**

**Предисловие**

- 1 РАЗРАБОТАНЫ Казахским научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом сейсмостойкого строительства и архитектуры (КазНИИССА)
- 2 ПРЕДСТАВЛЕНЫ Департаментом научно-технической политики и нормирования Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ)
- 3 УТВЕРЖДЕНЫ И Приказом Агентства РК по делам строительства и ЖКХ от 25.12.2009 г. № 269
- ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 01.06.2010 года
- 4 ВЗАМЕН СН 322-74

*Настоящее издание подготовлено Проектной академией «KAZGOR» в соответствии с 6.7 РДС РК 1.01-02-2001 в редакции исполнителя - КазНИИССА согласно письму Агентства РК по делам строительства и ЖКХ от 21.04.2010 г. № 01-04-05-02/2279.*

*Реализация вопросов, касающихся содержания требований настоящих строительных норм осуществляется согласно 6.1 РДС РК 1.01-01-2001*

*Срок действия данного норматива устанавливается до переиздания его на государственном языке.*

**Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.**

## Содержание

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 3 Основные термины и определения
- 4 Общие указания
- 5 Подготовка шахтных строительных площадок и проходка шахтных стволов
- 6 Щитовая проходка коллекторных тоннелей проходческими щитами
- 7 Щитовая проходка коллекторных тоннелей  
частично механизированными щитами
- 8 Щитовая проходка коллекторных тоннелей механизированными щитами
- 9 Постоянная крепь коллекторных тоннелей из сборных элементов
- 10 Проходка коллекторных тоннелей щитами с монолитно-прессованной  
крепью с переставной и скользящей опалубкой
- 11 Шахтный подъем и горизонтальный транспорт
- 12 Вентиляция и освещение подземных выработок
- 13 Мероприятия по охране зданий, сооружений и подземных коммуникаций при  
строительстве коллекторных тоннелей способом щитовой проходки
- 14 Геотехнический мониторинг
- 15 Экологические требования
- 16 Приемка работ
  - Приложение 1 (обязательное) Основные термины и определения
  - Приложение 2 (обязательное) Журнал выполненных горных работ
  - Приложение 3 (обязательное) Журнал производства бетонных работ
  - Приложение 4 (рекомендуемое) Примерный перечень основных временных зданий и  
сооружений, необходимых механизмов и оборудования, располагаемых на шахтной  
строительной площадке при строительстве коллекторных тоннелей  
способом  
щитовой проходки
  - Приложение 5 (рекомендуемое) Паспорт скважины и замораживающей колонки
  - Приложение 6 (рекомендуемое) Паспорт на железобетонные блоки, тубинги
  - Приложение 7 (рекомендуемое) Акт освидетельствования скрытых работ

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ  
УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ В ГОРОДАХ И НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ  
КОЛЛЕКТОРНЫХ ТОННЕЛЕЙ, СООРУЖАЕМЫХ СПОСОБОМ  
ЩИТОВОЙ ПРОХОДКИ**

Guidelines for constructing and commissioning of manifold tunnels by shielding in urban areas  
and industrial enterprises

**Дата введения - 2010.06.01**

## **1 Область применения**

1.1 Требования настоящего государственного норматива должны соблюдаться при производстве и приемке работ по строительству коллекторных тоннелей для подземных коммуникаций, сооружаемых способом щитовой проходки в городах и на промышленных предприятиях.

1.2 При строительстве тоннелей способом щитовой проходки для прокладки подземных коммуникаций должны соблюдаться требования правил Уполномоченного государственного органа за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью, требований нормативных документов по организации строительства и технике безопасности в строительстве, правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ и других нормативных документов, утвержденных или согласованных уполномоченным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства.

## **2 Нормативные ссылки**

При использовании настоящего государственного норматива использованы ссылки на следующие нормативные документы и стандарты:

СНиП РК 1.03-03-2001 Положение об авторском надзоре разработчиков проекта за строительством предприятий, зданий, сооружений и их капитальным ремонтом.

СНиП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности.

СНиП РК 1.03-06-2002\* Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.

СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкций от коррозии.

СНиП РК 5.01-03-2002 Основания зданий и сооружений.

СНиП РК 5.01-03-2002 Свайные фундаменты.

СНиП РК 5.03-34-2005 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.

СНиП РК 5.04-23-2002 Стальные конструкции. Нормы проектирования.

СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых и просадочных грунтах.

СНиП 2.03.01-84\* Бетонные и железобетонные конструкции.

СНиП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения.

СНиП 2.06.14-85 Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод.

СНиП 3.02.01-87\* Земляные сооружения. Основания и фундаменты.

МСП 5.01-101-2002 Проектирование и устройство свайных фундаментов.

МСП 5.01-102-2002 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.

ГОСТ 9.602-89 ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

ГОСТ 310.3-76\* Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.

ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества.

ГОСТ 5686-94 Грунты. Методы полевых испытаний грунтов сваями.

ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний.

ГОСТ 7564-97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний.

ГОСТ 7566-94 Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 10178-85\* Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.

ГОСТ 13840-68\* Канаты стальные арматурные 1х7. Технические условия.

ГОСТ 16504-81 Качество продукции. Контроль и испытания. Основные термины и определения.

ГОСТ 21779-82 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.

ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия.

ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения.

ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения.

ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

ГОСТ 27751-88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.

**ПРИМЕЧАНИЕ** При использовании настоящими государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» составляемых ежегодно по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням-журналам и указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Основные термины и определения**

Термины и их определения, используемые в настоящем документе, приведены в Приложении 1.

### **4 Общие указания**

4.1 Строительство коллекторных тоннелей способом щитовой проходки должно осуществляться с разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства, а также Государственным архитектурно-строительным контролем и других органов государственного надзора, действующих в пределах своей компетенции.

4.2 Строительство коллекторных тоннелей способом щитовой проходки осуществляется преимущественно в районах плотной застройки, при большом насыщении трассы тоннелей подземными коммуникациями и при неблагоприятных геологических и гидрогеологических условиях для строительства коллекторов открытым способом.

4.3 При необходимости, прокладки коллекторных тоннелей в сложных геологических и гидрогеологических условиях, вблизи зданий и сооружений или под ними, а также при пересечении тоннелем подземных коммуникаций, железнодорожных или трамвайных путей и магистральных улиц и дорог проектом производства работ должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению сохранности зданий, сооружений, пересекаемых коммуникаций и путей сообщения в соответствии с разделом 13.

4.4 В случае большой насыщенности участков трассы существующими подземными сооружениями и коммуникациями заказчик должен согласовывать возможность проходки коллекторных тоннелей с уполномоченным государственным органом по делам архитектурно-строительного контроля.

4.5 Все виды работ по щитовой проходке должны выполняться по разработанным технологическим картам в соответствии с проектом производства работ. Технологические карты должны учитывать горнотехнические условия строительства конкретного объекта.

4.6 При сооружении коллекторных тоннелей по каждому строительному объекту следует вести журналы:

выполненных горных работ (Приложение 2) — ежедневно;

геодезическо-маркшейдерского контроля;

производства сварочных и бетонных работ (Приложение 3);

технического надзора заказчика и авторского надзора проектной организации.

При выполнении специальных работ (искусственное закрепление грунтов, замораживание грунтов) необходимо вести специальные журналы по этим видам работ.

При проходке тоннелей щитовым способом осуществляется маркшейдерский контроль, результаты которого должны заноситься в журнал геодезическо-маркшейдерского контроля ежесменно.

4.7 При строительстве коллекторных тоннелей геодезическо-маркшейдерская служба строительно-монтажной организации должна обеспечивать правильный вынос всех геометрических данных проекта в натурные условия, точность разбивки подземных сооружений и сбоек выработок, контроль за соответствием геометрических размеров и взаимного положения всех конструкции сооружения.

4.8 При проходке шахтных стволов и коллекторных тоннелей должна осуществляться систематическая проверка соответствия геологических (гидрогеологических) условий проектным данным. Результаты проверки следует вносить в журнал производства работ.

При обнаружении несоответствия геологических условий данным проекта приостановить работы до согласования с проектной организацией о возможности дальнейшей проходки.

Наблюдение за состоянием и поведением грунтов и грунтовых вод в забое должно осуществляться инженерно-техническим персоналом строительно-монтажных организаций ежесменно в течение всего периода строительства.

4.9 Подрядная организация с заказчиком обязаны производить вынос в натурные условия и закреплять специальными знаками центры шахтных стволов, буровых скважин и оси тоннеля в местах пересечения ими зданий и сооружений (в том числе подземных).

4.10 В случае отсутствия в районе строительства коллекторного тоннеля пунктов геодезической плановой и высотной основы необходимой точности они создаются силами заказчика путем прокладки вдоль трассы тоннеля полигонометрии и нивелирных ходов в соответствии с действующими горнопроходческими нормативными документами.

Пункты геодезической плановой и высотной основы должны располагаться на земной поверхности в непосредственной близости от трассы тоннеля (не более чем в 100 м от шахтных стволов и буровых скважин).

4.11 Требования к маркшейдерским работам при строительстве коллекторных тоннелей приведены в Таблице 1.

4.12 Подземная высотная геодезическая основа создается нивелированием IV класса при строительстве самотечных коллекторов и техническим нивелированием во всех остальных случаях.

4.13 Проектная организация обязана выдавать в составе проекта рабочие схемы главных осей коллекторного тоннеля с элементами кривых (радиусы, углы поворота, начало и конец кривой и др.).

4.14 Отклонение в положении проходческого щита и профиле для коллекторных тоннелей от проектного допускается для щитов всех диаметров  $\pm 7$  см.

Инструментальное определение положения щита в профиле должно производиться в устойчивых грунтах не реже чем через 6 м, а в неустойчивых — 4 м

4.15 Отклонение в положении проходческого щита в плане от проектного при сооружении самотечных коллекторных тоннелей, как правило, не допускается. Величина допускаемого отклонения от оси коллектора на криволинейных участках определяется проектом.

4.16 Отклонение от проектных размеров вертикальных и горизонтальных диаметров сборной крепи допускается в пределах  $\pm 2\%$  диаметра тоннеля. Допускаются отдельные выступы блоков сборной железобетонной крепи на ширине одного или двух колец не более 15 мм.

**Таблица 1**

Интервалы проходки коллекторных тоннелей между шахтными стволами, м	Требования к геодезической плановой основе					Относительная Средне- квадратическая ошибка измерения длин линии хода
	Среднеквадратические ошибки		Длина линии хода			
	Ориентиро- вания начальной стороны хода	Измерения	минимальная		макси- мальная	
			на кривых	на пря- мых		
До 200	±45"	±35"	40	40	160	1:1500
От 200 до 400	±22"	±15"	40	70	140	1:2500
От 400 по 600	+15"	±8"	40	80	150	1:3000
От 600 до 800	±11"	±5"	40	85	160	1:3500
ПРИМЕЧАНИЕ При длине интервала свыше 800 м и при проходке по кривым малого радиуса степень точности угловых и линейных измерений устанавливается расчетом в соответствии с требованиями ГОСТ 26433.0-85.						

4.17 Качество изготовления арматурного каркаса должно удовлетворять требованиям проекта и ГОСТ 14098. После установки каркаса контролируют его положение по горизонтали и по вертикали. Допустимые отклонения от проектного положения должны быть не более  $\pm 50$  мм.

4.18 Контроль прочности бетона в сваях осуществляют с оформлением результатов испытаний актами в соответствии с ГОСТ 18105.

4.19 Заказчик обязан получить разрешение у уполномоченного государственного органа по делам архитектурно-строительного контроля на прокладку коллекторного тоннеля по рассматриваемой территории и сведения о подрядной организации и ее возможности по возведению подземных тоннелей.

4.20 Подрядная организация обязана разрабатывать и применять организационно-технологические мероприятия в соответствии с требованиями нормативных документов по производству и организации строительства, а также настоящих нормативов.

Подрядная организация осуществляет организационное и технологическое соблюдение требований проектной и нормативно-технической документации к качеству строительного

монтажных работ, операционный контроль строительно-монтажных работ, ведение и документирование освидетельствования скрытых работ, промежуточную приемку выполненных работ, обеспечивает технику безопасности на возводимом объекте.

## **5 Подготовка шахтных строительных площадок и проходка шахтных стволов**

5.1 Шахтные строительные площадки с располагаемыми на них временными зданиями и сооружениями должны определяться в соответствии с проектом производства работ с учетом обеспечения нормальных условий жизни населения и нормальной эксплуатации городского хозяйства в прилегающих к площадкам строительства жилых районах.

5.2 До начала работ по проходке шахтных стволов должны быть выполнены работы по подготовке шахтных строительных площадок и размещению на них временных зданий и сооружений, включая необходимые внешние и внутриплощадочные коммуникации (электроснабжение, водопровод, трубопроводы для подачи сжатого воздуха, подъездные дороги и др.). Примерный перечень основных временных зданий и сооружений, необходимых механизмов и оборудования, располагаемых на шахтной строительной площадке при строительстве коллекторных тоннелей способом щитовой проходки, приведен в Приложении 3.

5.3 Шахтная строительная площадка должна быть спланирована, обеспечена водостоками для отвода шахтных и атмосферных вод, ограждена, освещена и иметь въезд и выезд. В особо стесненных условиях допускается устройство одного въезда, если есть возможность для разворота машин.

5.4 На строительной площадке должны быть размещены санитарно-бытовые помещения для обслуживания работников строительства.

5.5 При ведении кессонных работ шахтная строительная площадка должна быть оборудована здравпунктом.

При давлении в кессоне 1,5 атм. и выше при здравпункте должен быть оборудован лечебный шлюз.

5.6 Проходка шахтных стволов разрешается только при наличии проекта коллекторного тоннеля и проекта производства работ. Форма и размеры стволов устанавливаются проектом.

5.7 Конструкция крепи стволов должна быть предусмотрена проектом.

5.8 Проходка и крепление шахтных стволов должны выполняться в строгом соответствии с проектом шахтного ствола и проекта производства работ.

5.9 При проходке шахтных стволов в зависимости от инженерно-геологических и других условий могут применяться следующие способы производства работ:

- обычный способ (горный);
- проходка с химическим закреплением грунтов или искусственным замораживанием;
- способ опускной крепи (типа опускного колодца);
- бурение вертикальных шахтных стволов;
- проходка с применением искусственного понижения уровня грунтовых вод;
- проходка с ограждением металлическим шпунтом;
- проходка с опережающим закреплением грунта по Jet Grouting технологии;
- проходка с закреплением грунта разновидностями «Новоавстрийского метода».

В зависимости от инженерно-геологических условий могут применяться также различные сочетания указанных способов проходки.

5.10 Способ производства работ по проходке шахтных стволов определяется проектом. Строительная организация может внести предложения заказчику и проектной организации по изменению принятого в проекте способа производства работ в зависимости от имеющегося оборудования и механизмов. Окончательное решение об изменении принятого в проекте способа производства работ принимает заказчик по согласованию с проектной организацией. При этом должна остаться неизменной ранее утвержденная сметная стоимость строительства коллекторного тоннеля, должны быть сохранены проектные габариты ствола и обеспечена

сохранность наземных зданий и подземных сооружений, расположенных вблизи запроектированного ствола.

5.11 Скорость проходки вертикальных шахтных стволов с устройством крепи в устойчивых грунтах I — III категории естественной влажности должна быть не менее 1,5 м/сут.

5.12 Проходка шахтных стволов обычным способом с временной или постоянной крепью производится в устойчивых грунтах при максимальном притоке грунтовых вод в забой, не превышающем 25 м<sup>3</sup>/ч, а в песчаных грунтах — 10 м<sup>3</sup>/ч.

5.13 Для крепления шахтных стволов круглого поперечного сечения в качестве временной инвентарной крепи должна применяться крепь из сборных металлических колец, сегменты которых изготавливаются из прокатного металла.

Конструкция, размеры и шаг колец крепи должны быть обоснованы расчетом и указаны в проекте производств работ.

5.14 Монтажу временной или постоянной крепи шахтных стволов должна предшествовать установка опорной рамы.

5.15 Постоянная крепь шахтных стволов должна производиться в соответствии с проектом и может быть выполнена из сборных элементов путем подвешивания колец крепи к ранее выполненным конструкциям опорной рамы, для чего применяются железобетонные блоки и тубинги или металлические кольца. В отдельных случаях, предусмотренных проектом, для крепления прямоугольных стволов допускается применение постоянной деревянной крепи.

5.16 Постоянная крепь, выполняемая из монолитного бетона или железобетона, возводится после проходки с временной крепью всего ствола или его участка с последующим возведением монолитной крепи снизу вверх на всю высоту.

При сооружении крепи в соответствующих горно-геологических условиях проектом должно предусматриваться устройство промежуточных опорных башмаков, опираясь на которые можно возводить монолитную постоянную крепь. Параллельно осуществляется демонтаж временной крепи.

5.17 Временная крепь выполняется из металлических шпунтов или прокатного металла.

5.18 При проходке шахтных стволов разработка забоя должна производиться заходками обеспечивающими устойчивость грунта и на глубину не более 1 м. Величина заходки определяется проектом производства работ. При постоянной крепи с подвешиванием колец на болтах заходка не должна превышать ширины одного кольца.

5.19 Возведение постоянной монолитной крепи снизу вверх должно производиться с применением металлической передвижной опалубки со специального подвесного полка.

5.20 При возведении постоянной крепи из сборных элементов нагнетание цементно-песчаного раствора за крепь должно производиться участками, не превышающими высоты трех колец с предварительным устройством пикотажа и последующей чеканкой швов.

### **Проходка шахтных стволов с закреплением грунта**

5.21 Проходка шахтных стволов может осуществляться с опережающим закреплением грунта различными методами.

5.22 Проходка шахтных стволов может осуществляться с опережающим химическим закреплением грунта. Способ химического закрепления выбирается в зависимости от вида грунта.

5.23 Проходка шахтных стволов может осуществляться с искусственным закреплением грунта. Искусственное замораживание грунтов при проходке шахтных стволов должно применяться в водоносных неустойчивых грунтах мощностью свыше 5 м, а вблизи зданий и сооружений — свыше 3 м, тогда когда другие специальные способы по техническим условиям неприменимы.



5.24 При производстве работ по искусственному замораживанию грунтов должны выполняться требования настоящего норматива по производству и приемке работ по устройству оснований и фундаментов.

5.25 Для контроля за процессом замораживания грунтов, создания льдогрунтовой завесы должны быть предусмотрены термометрические колонки не менее 10 — 15% от основных замораживающих колонок и две гидронаблюдательные колонки, вне и внутри замораживаемого контура.

5.26 Установка замораживающих колонок должна производиться в пробуренные и обсаженные скважины обсадными трубами или вращательным способом. При креплении скважины обсадными трубами последние должны быть извлечены после опускания колонки.

5.27 Замораживающие скважины должны быть пробурены с учетом заглубления колонок в водоупорный слой грунта на глубину не менее 2 м. До и в процессе опускания в скважину замораживающей колонки последняя испытывается на герметичность под давлением 20 атм. Результаты испытания оформляются актом.

5.28 По каждой замораживающей и термометрической колонке должно быть определено фактическое положение колонки в плане и профиле геодезическими замерами с указанием на исполнительных чертежах ее отклонения от проектного направления.

5.29 При отклонении замораживающих скважин от проектного направления, при котором не гарантируется образование льдогрунтовой стенки проектной толщины, должны быть пробурены дополнительные скважины.

5.30 На все скважины и замораживающие колонки должна составляться техническая документация по установленной форме (Приложение 5).

5.31 К производству работ по проходке шахтного ствола в зоне замороженных грунтов разрешается приступать только после образования замкнутого замороженного контура проектной толщины. Разрешение на начало проходки оформляется актом, составленным комиссией под председательством технического директора строительно-монтажной организации, представителя проектной организации и организации, выполнявшей работы по замораживанию грунтов и заказчика.

5.32 Приемка работ по искусственному замораживанию грунтов производится в 2 этапа:

- промежуточная приемка (приемка монтажных работ по установке замораживающих колонок и устройств);
- окончательная приемка.

При промежуточной приемке должны быть установлены:

- правильность расположения замораживающих колонок и необходимость устройства дополнительных колонок;
- готовность всей замораживающей системы (станции и замораживающей сети) к пуску по материалам исполнительной технической документации и осмотр ее на месте.

Окончательная приемка устанавливает соответствие устроенной льдогрунтовой стенки проектным размерам и температурам на основании следующих данных:

- журналов работ замораживающей станции и рассольной сети;
- измерения уровня грунтовых вод в гидронаблюдательных скважинах;
- измерения температур грунта в термометрических скважинах;
- результатов опытной откачки воды;
- контрольной проверки температур льдогрунтовой стенки.

При окончательной приемке должен быть уточнен режим работ замораживающей станции и рассольной системы для поддержания проектных размеров льдогрунтовой стенки до окончания всех строительных работ, производимых под льдогрунтовой защитной стенкой.

5.33 При искусственном закреплении грунтов с применением химических материалов для проходки шахтных стволов должны выполняться соответствующие требования главы СНиП по производству и приемке работ по устройству оснований и фундаментов, действующих стандартов на применяемые химические материалы.

5.34 Способ проходки шахтных стволов с применением ограждения металлическим шпунтом должен применяться при строительстве тоннеля в водонасыщенных грунтах или при имеющихся линзах таких грунтов, залегающих на глубине до 10 м от поверхности земли, при наличии в основании водоупоров, допускающих забивку в них шпунта.

5.35 При залегании неустойчивых грунтов на глубине, превышающей длину шпунта, допускается применение двухъярусного шпунтового ограждения. При этом заглубление шпунта верхнего яруса относительно нижнего должно исключать возможность выноса грунта в ствол на границе стыкования шпунтов.

Шпунтовое ограждение нижнего ряда должно перекрывать шпунтовое ограждение верхнего ряда на 1 -1,5 м.

5.36 При устройстве двухъярусного шпунтового ограждения толщина шпунтового верхнего яруса должна обеспечивать необходимый зазор для нормальной работы механизма, применяемого для погружения шпунта нижнего яруса.

5.37 Шпунтовый ряд не должен входить в контур шахтной крепи. При определении размеров шпунтового ограждения в плане должны предусматриваться допуски в размере не менее 25 см по всему контуру на случай возможного отклонения шпунта от вертикальной плоскости внутрь ствола.

5.38 Работы по устройству шпунтового ограждения должны выполняться в соответствии с требованиями главы СНиП по производству и приемке работ по устройству оснований и фундаментов.

5.39 К выемке грунта следует приступать после заглубления шпунта в водоупор по всему контуру.

Проходку ствола с ограждением металлическим шпунтом надлежит вести круглосуточно, без перерывов, при постоянном техническом надзоре. Выемка грунта должна производиться захватками глубиной не более 1 м в направлении от опережающего колодца, расположенного в середине, к стенам шахтного ствола. По мере обнажения шпунта при выемке грунта необходимо производить раскрепление шпунтового ограждения в соответствии с проектом и тщательную конопатку стыков шпунта во избежание выноса грунта в забой.

5.40 При производстве работ по устройству коллекторных тоннелей необходимо следить за состоянием шпунтового ограждения, его раскрепления и принимать необходимые меры к предупреждению деформации шпунтового ряда и раскрепления.

## **Производство работ**

5.41 Возведение крепи ствола коллекторной тоннели должно производиться отдельными кольцами с подвешиванием их, как при обычном способе, или после разработки грунта на полную глубину с временной крепью и возведением постоянной крепи из блоков или тюбингов (снизу вверх).

5.42 Опускная крепь может применяться для проходки шахтных стволов или их верхней части в неустойчивых водонасыщенных грунтах мощностью до 5 м. Возможность применения опускной крепи для пересекаемых неустойчивых грунтов большей мощности определяется проектом.

Указанный способ опускания крепи может также применяться для проходки нижней части ствола при сооружении верхней части ствола в металлическом шпунтовом ограждении.

5.43 Применение способа опускной крепи разрешается только при отсутствии на призме обрушения зданий и сооружений.

Опускная крепь может выполняться из сборных железобетонных элементов, монолитного железобетона или металлических тюбингов в зависимости от гидрогеологических условий.

5.44 Опускная крепь должна иметь режущий нож и должна выполняться сразу на всю высоту, намеченную для проходки опускным способом. Разрешается производить постепенное

наращивание стенок крепи из сборных элементов, если вес собранных секций крепи достаточен для опускания.

5.45 При погружении опускной крепи должен быть обеспечен водоотлив в ливневую канализацию.

5.46 Последовательность разработки грунта в опускной крепи должна обеспечивать равномерное ее опускание, без перекосов. Разрабатывать забой следует от стенок к центру равномерно по всему периметру опускной крепи.

Недопустимые перекосы должны исправляться немедленно. В местах односторонней выемки грунта под ножом при перекосе должны устанавливаться подкладки под нож и дополнительно пригружаться противоположные стороны крепи.

5.47 Принудительное опускание крепи должно производиться путем увеличения ее веса наращиванием крепи и дополнительной пригрузки. В отдельных случаях, для уменьшения сил трения опускной крепи о грунт, следует создавать пространство между опускной крепью и грунтом и заполнить это пространство тиксотропным раствором типа раствора бентонитовой глины.

5.48 На участках, пройденных в устойчивых породах после опускания крепи, должно производиться нагнетание цементно-песчаного раствора за крепь. Нагнетание необходимо производить снизу вверх.

Контроль заполнения пустот за опускной крепью осуществляется через отверстия для нагнетания или через специально пробуренные отверстия.

5.49 При опускании крепи на специальной полке должны находиться аварийный запас материалов и инструментов.

5.50 Бурение вертикальных шахтных стволов для смотровых колодцев производится после проходки участков коллектора. Перед бурением должно быть определено фактическое положение коллектора в плане. Шахтные стволы и скважины располагаются на оси коллектора, если проектом не предусмотрено их смещение с оси коллектора.

5.51 При проходке стволов способом бурения применяются стальные обсадные трубы диаметром не менее 1400 мм или железобетонные оболочки.

Погружение обсадных труб осуществляется ударно-канатным способом или вибропогружением с извлечением грунта желонками.

5.52 Заданное направление скважин при бурении должно быть обеспечено жестким кондуктором длиной не менее 2 м. В начальный период погружения зазор, между кондуктором и обсадной трубой должен обеспечиваться путем установки клиньев.

5.53 После погружения обсадной трубы на проектную глубину в коллекторном тоннеле пробивается отверстие для соединения его с обсадной трубой. При необходимости производится нагнетание вокруг контура обсадной трубы цементного раствора через отверстия, пробуриваемые из коллектора. Сопряжения стволов и скважин с коллектором разделяются бетоном.

5.54 Стволы и скважины, пробуренные в стороне от коллекторного тоннеля, соединяются с ним шпольнями. Сечение и конструкция шпольни устанавливаются проектом.

5.55 На шахтные стволы из стальных обсадных труб при использовании их в качестве эксплуатационных колодцев должно быть нанесено антикоррозионное покрытие.

5.56 В скважинах, предназначенных для расположения в них водосточных стояков, зазор между обсадной трубой и стояками должен заполняться цементным раствором (бетоном).

5.57 Применяемые при проходке шахтных стволов способы искусственного понижения уровня грунтовых вод определяются проектом водопонижения.

5.58 В зависимости от гидрогеологических условий водопонижение при щитовой проходке может осуществляться с помощью легких иглофильтровых установок, эжекторных иглофильтров, водопонижающих скважин, оборудованных глубинными насосами, или насосами вакуумного водопонижения.

5.59 При проходке временных шахтных стволов в водоносных грунтах применение в течение периода эксплуатации этих стволов средств водопонижения обязательно.

## 6 Щитовая проходка коллекторных тоннелей проходческими щитами

6.1 Для строительства коллекторных тоннелей проходческими щитами необходимые размеры вертикальных стволов шахт в плане определяются в зависимости от их назначения и габаритов применяемого щитового оборудования, которое должно быть спущено и выдано на поверхность через эти шахтные стволы. Минимальные диаметры и размеры круглых и прямоугольных шахтных стволов устанавливаются в соответствии с Таблицей 2.

6.2 Монтаж и демонтаж проходческих щитов производится в шахтных стволах или в монтажных камерах.

6.3 Щит вводится в забой по подготовленному основанию или металлическим направляющим с допусками в профиле  $\pm 10$  мм и в плане  $\pm 30$  мм. Ввод щита в забой должен производиться после приемки его комиссией в составе участкового маркшейдера, главного механика или механика участка и начальника участка и оформляться актом.

6.4 Способ разработки забоя определяется в зависимости от геологических и гидрогеологических условий, площади поперечного сечения выработки и типа применяемого проходческого щита.

6.5 При проходке коллекторных тоннелей могут применяться следующие способы разработки грунта: с помощью рабочего органа механизированного щита:

- взрывным способом;
- комбинированным способом,
- вручную, с помощью механизированного инструмента.

**Таблица 2**

Минимальный наружный диаметр шахтных стволов при крепи из швеллерных колец или размеры прямоугольных стволов в плане, м	Наружный диаметр щита, м.	
	По стандартам (ОСТ 24.170.02)	Проходческие щиты, изготовленные до введения стандарта (ОСТ 24.170.02) и применяемые строительно-монтажными организациями
Круглые стволы		
4	2,1	2
5,5	2,6	2,56
7,5	4,1 и 3,2	3,6 — 4
9,5	5,2	—
Прямоугольные стволы		
3,5×4	2,1	2
4×5	2,6	2,56
4,5×5	3,2	—
5,5×7	4	3,6 и 3,7
6×7	5,2	5,2

6.6 Передвижка проходческого щита щитовыми гидравлическими домкратами производится после окончания монтажа очередного кольца сборной крепи (обделки). Величина передвижки проходческого щита не должна превышать ширины кольца крепи.

6.7 Положение щита в плане или профиле регулируется путем включения соответствующих групп щитовых домкратов или отключения части щитовых домкратов во время передвижки. Передвижение щита должно производиться по заданному маркшейдером

направлению только после окончания следующих работ: разработки забоя по всему профилю тоннеля, зачистки лотка тоннеля перед ножом щита и замыкания последнего кольца крепи. До очередной передвижки щита в слабых грунтах должно быть выполнено крепление лба забоя в соответствии с паспортом крепления, утвержденным исполнительным директором подрядной организации.

6.8 Для устранения отклонений щита, а также при проходке кривых участков необходимо между кольцами сборной крепи устанавливать чугунные или железобетонные клиновидные прокладки, толщина которых определяется расчетом. Применение деревянных прокладок допускается только при условии их удаления и последующего заполнения шва расширяющимся цементом.

6.9 При отклонении щитов от заданного направления в плане и профиле, превышающем установленные допуски (4.14; 4.15; 4.16), проходка должна быть остановлена. Установка щита в проектное положение должна выполняться под непосредственным руководством маркшейдера и работающего сменного надзора в соответствии с проектом, утвержденным исполнительным директором подрядной организации.

6.10 В целях предупреждения вращения щита вокруг его продольной оси проектом производства работ необходимо предусматривать необходимые конструктивные меры, в том числе установку элеронов.

6.11 В обводненных песках, водонасыщенных неустойчивых грунтах, а также при сооружении подводных тоннелей щитовая проходка тоннелей должна производиться по проекту одним из следующих специальных способов:

- под сжатым воздухом (кессон);
- с применением замораживания грунтов или водопонижения;
- химического закрепления окружающего массива.

6.12 Способ проходки коллекторных тоннелей под сжатым воздухом применяется в неустойчивых водоносных грунтах в том случае, когда не может быть применено водопонижение и при наличии над сводом коллекторного тоннеля воздухонепроницаемых грунтов, препятствующих фильтрации сжатого воздуха из рабочей камеры на поверхность.

Этот способ проходки должен применяться также и в водонасыщенных грунтах для тоннелей, расположенных в непосредственной близости от подлежащих сохранению зданий, под железными дорогами, при проходке подводных тоннелей. Величина избыточного давления сжатого воздуха определяется расчетом.

6.13 Для проходки коллекторных тоннелей под сжатым воздухом должны быть сооружены шлюзовые камеры, оборудованные грузоподъемным и аварийными отделениями, сигнализацией и другими устройствами в соответствии с правилами безопасности при производстве работ под сжатым воздухом (кессонные работы). Как правило, шлюзовые камеры должны располагаться непосредственно в коллекторе. Разрешается при проходке вертикальных шахтных стволов под сжатым воздухом устройство совмещенных (однокамерных) шлюзов с аварийным отделением для свободного выхода рабочих из зоны повышенного давления.

Длина шлюза должна быть не менее 8,5 м, аварийного отделения — не менее 3,5 м.

6.14 Шлюзовые перегородки должны устраиваться по специальному проекту и быть рассчитаны на полуторное рабочее давление сжатого воздуха в кессоне. В шлюзовых перегородках должны быть:

- шлюзовые двери, достаточные по габариту для пропуска применяемого подвижного состава;
- отверстия для всех необходимых трубопроводов и коммуникаций.

6.15 Для повышения воздухонепроницаемости шлюзовые камеры на всем их протяжении, а также на участке коллектора перед шлюзовой камерой длиной 6 м должны быть отделаны в соответствии с проектом.

6.16 Длина участка коллектора за шлюзовой камерой, находящегося под сжатым воздухом, устанавливается проектом. Обеспечение кессонных работ сжатым воздухом должно

осуществляться от стационарных или передвижных компрессорных станций, имеющих необходимое число резервных компрессоров и обеспеченных электроэнергией от двух независимых источников питания.

6.17 Давление сжатого воздуха в рабочей зоне, как правило, не должно превышать гидростатический напор грунтовых вод на уровне  $2/3$  диаметра тоннеля, считая от шельги свода, а при залегании лотка щита в водонасыщенных мелкозернистых песках, в супесях или плывунах, в лотковой части тоннеля — на уровне нижней отметки лотка.

6.18 При проходке коллекторного тоннеля под сжатым воздухом должны выполняться все требования по проходке тоннелей в неустойчивых грунтах без сжатого воздуха и соблюдаться указания, приведенные в 6.11 — 6.17.

Проходку под сжатым воздухом необходимо вести без перерывов.

6.19 До начала проходки коллекторного тоннеля под сжатым воздухом все устройства и оборудование для нее должны быть приняты по акту комиссией с участием представителя органов Госгортехнадзора, технической инспекции и проектной организации.

## **7 Щитовая проходка коллекторных тоннелей частично механизированными щитами**

7.1 Указания настоящего раздела относятся к проходке коллекторных тоннелей с частично механизированными щитами и крепью (обделкой) из сборных элементов.

7.2 При разработке проектов производства работ, составлении графиков строительства, обслуживающих процессов и работы механизмов, предусмотренных проектом организации строительства, скорости проходки коллекторных тоннелей частично механизированными щитами следует принимать согласно Таблице 3.

Указанные в Таблице скорости проходки определены с учетом:

25 рабочих дней в месяц и использования выходных дней для профилактического ремонта оборудования;

круглосуточного производства работ в четыре смены, а при кессонных работах — увеличения при необходимости количества смен для обеспечения непрерывности работ;

**Таблица 3**

Наружный диаметр щита, м	Скорость проходки, м/мес
2	92
2,6	85
3,2	75
3,6	70
4	70

ПРИМЕЧАНИЕ 1 При кессонной проходке коллекторных тоннелей скорости уменьшаются: при избыточном давлении до 1,3 атм на 20 % и свыше 1,3 атм — на 25 %).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 При проходке коллекторных тоннелей в искусственно замороженных или химически закрепленных грунтах, а также в особо сложных гидро-геологических условиях с применением нескольких способов закрепления грунтов скорости проходки устанавливаются проектом.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 При проходке под зданиями и сооружениями щитами диаметром 2 и 2,6 м скорости проходки уменьшаются на 30%, а при проходке щитами диаметром более 2,6 м — на 20%.

7.3 Для крепления лба забоя при проходке коллекторных тоннелей диаметром свыше 2,6 м в песчаных грунтах применяются шандорная крепь и забойные домкраты, которыми должны быть оснащены проходческие щиты.

## **8 Щитовая проходка коллекторных тоннелей механизированными щитами**

8.1 В зависимости от конкретных горно-геологических условий применяются следующие типы механизированных щитов:

- щиты с плоской или планшайбой, снабженные пластинчатыми резцами, — для разработки забоя в плотных песках естественной влажности, устойчивых лессах, суглинках, супесчаных и глинистых породах с коэффициентом крепости  $f = 0,6...1,2$  по шкале М. М. Протодяконова при встрече отдельных участков со смешанными породами, а также песчаных пород с  $f = 0,5...0,6$ ;

- щиты с многолучевым резцедержателем — для резания устойчивых лессов, суглинистых и супесчаных пород, отвердевших глин, мергелей, разрушенного глинистого сланца и других пород с коэффициентом крепости  $f = 1...3$ ;

- щиты с горизонтальными рассекающими площадками различной конструкции — для разработки забоя в сыпучих и малоустойчивых песчаных грунтах с коэффициентом крепости  $f = 0,5...0,6$ .

8.2 При проходке коллекторных тоннелей механизированными щитами разработку и погрузку грунта в забое, а также монтаж сборной крепи (обделки) тоннеля следует производить применяя средства комплексной механизации.

8.3 Тип и состав оборудования механизированного щитового комплекса, включая оборудование подземного транспорта, для строительства коллекторных тоннелей устанавливается проектом. Каждый механизированный проходческий щит заводом-изготовителем должен быть снабжен паспортом и инструкцией по его эксплуатации.

8.4 Щиты с горизонтальными рассекающими площадками следует применять при сооружении тоннелей в песчаных грунтах естественной влажности, а также в водоносных осушенных песчаных грунтах с применением водопонижения или проходкой тоннеля под сжатым воздухом (кессоном). Во всех случаях проходка щитами с горизонтальными рассекающими площадками должна быть предусмотрена проектом.

8.5 Передвижка механизированного щита с горизонтальными площадками должна производиться непрерывно на всей заходке.

8.6 В процессе передвижки щита необходимо следить за положением осыпей в ячейках щита и принимать немедленные меры к устранению возникающих завалов и запрессовок грунта, а также к удалению валунов и других включений.

8.7 Очередная передвижка механизированного щита должна начинаться только после выдачи излишнего грунта из рабочей зоны, окончания монтажа очередного кольца крепи и проверки положения щита в плане и профиле.

8.8 При передвижке механизированного щита запрещается нахождение в рабочей зоне лиц, не связанных с управлением щитом и заботой площадок, а также нахождение рабочего персонала в местах падения грунта с площадок и в зоне действия устройства для выдачи грунта из рабочей зоны.

8.9 Скорость проходки коллекторных тоннелей механизированными щитами устанавливается проектом.

## **9 Постоянная крепь коллекторных тоннелей из сборных элементов**

9.1 Постоянная сборная крепь коллекторных тоннелей выполняется преимущественно из железобетонных блоков и тюбингов, а при технико-экономическом обосновании могут применяться чугунные тюбинги и керамические блоки.

9.2 Крепь коллекторных тоннелей должна быть одинарной (сборной или монолитной прессовано-бетонной) и водонепроницаемой. Бетон по водонепроницаемости не должен быть ниже марки W4. Устройство двойной обделки (первичной сборной и внутренней монолитной железобетонной) допускается только в случаях,

предусмотренных проектом. При устройстве монолитной крепи следует применять передвижную или переставную опалубку.

9.3 Материалы, применяемые для крепи коллекторных тоннелей, должны удовлетворять требованиям действующих на них стандартов или технических условий. Соответствие качества применяемых материалов действующим стандартам должно подтверждаться заводскими паспортами и сертификатами или устанавливаться лабораториями по испытанию строительных материалов (Приложение 6).

9.4 Монтаж сборной крепи должен производиться блоко- или тюбингоукладчиками, имеющими безопасные захваты из блоков или тюбингов в соответствии с их массой, конструкцией и конфигурацией. Допускается укладка блоков крепи вручную при массе одного элемента не более 40 кг.

9.5 Элементы сборной крепи перед укладкой должны быть тщательно очищены от грязи, снега и льда и транспортироваться к месту монтажа на специальных тележках с учетом последовательности монтажа и маркировки элементов.

9.6 При монтаже крепи блоко- и тюбингоукладчиками или эректором установку каждого последующего элемента сборной крепи можно производить только после надежного закрепления ранее уложенного. При монтаже следует применять специальный инструмент и приспособления (оправки, поддерживающие устройства и др.).

9.7 Швы между элементами крепи в зависимости от гидрогеологических условий должны быть зачеканены или заполнены раствором на расширяющемся цементе. Перед чеканкой швы должны быть тщательно очищены от грязи и мусора.

9.8 После монтажа крепи болтовые гнезда в тюбингах или блоках, расположенные в лотковой части, должны быть заполнены бетонными вкладышами на цементно-песчаном растворе.

9.9 Для более равномерного распределения нагрузок на крепь и уменьшения осадок грунта пустоты за крепью должны быть заполнены тампонажным раствором при помощи растворонасосов (растворонагнетателей). Работы по нагнетанию раствора проводятся в два приема:

- нагнетание первичное;
- нагнетание повторно-контрольное.

Для первичного нагнетания могут применяться цементно-песчано-гравелистые растворы, чистый гравий мелкой фракции, бесцементные растворы и бентонитовые глины. Для повторно-контрольного нагнетания должен применяться только цементный раствор.

Для нагнетания за крепь может применяться цемент всех марок, кроме шлакопортландцемента и быстротвердеющего цемента. В условиях агрессивной среды должны применяться специальные сорта цемента, предусмотренные проектом.

9.10 Нагнетание раствора за крепь тоннелей должно производиться в каждом кольце последовательно, начиная от нижних блоков к верхним замковым блокам. Нагнетание раствора только через отверстия верхних блоков запрещается.

9.11 После повторно-контрольного нагнетания цементного раствора за крепь производится чеканка нарушенных швов между блоками расширяющимся цементом.

9.12 Первичное нагнетание раствора производится вслед за передвижкой щитов с отставанием не более чем на три кольца.

В тоннелях, сооружаемых щитами диаметром до 2,6 м, нагнетание раствора производится после проходки интервала между двумя шахтами, кроме особых случаев, указанных в проекте.

9.13 Нагнетание раствора за сборную крепь, распертую в грунт, не производится.

9.14 При поступлении воды в тоннель через крепь в виде капель или струй должно быть произведено дополнительное нагнетание цементного раствора со всех сторон к месту течи.



9.15 Производство отделочных работ (торкретирование, железнение) в коллекторных тоннелях под сжатым воздухом запрещается.

9.16 Торкретирование внутренней поверхности коллекторного тоннеля может производиться при его диаметре в свету не менее 1,7 м. При этом по металлической сетки оно производится после ее закрепления за концы болтов или дюбелями.

Торкретирование должно выполняться послойно не менее чем за два раза. Толщина первого слоя не должна быть более 10 мм.

## **10 Проходка коллекторных тоннелей щитами с монолитно-прессованной крепью с переставной и скользящей опалубкой**

10.1 Метод, сооружения коллекторных тоннелей щитами с монолитно-прессованной крепью (обделкой) может применяться во всех случаях. Особенно нецелесообразна монолитно-прессованная крепь для проходки тоннелей под зданиями и сооружениями, железнодорожными и трамвайными путями и под действующими подземными коммуникациями, где требуется обеспечить полную сохранность зданий, сооружений и подземных коммуникаций и не допускать их осадок. Тип щита определяется проектом с учетом инженерно-геологических условий района строительства.

10.2 Безосадочная проходка в песках коллекторных тоннелей с монолитно-прессованной крепью, осуществляется вдавливанием ножевой части щита с горизонтальными площадками в грунт забоя с одновременным прессованием бетонной смеси в хвостовой части щита реактивными усилиями щитовых домкратов и может осуществляться также механизированными щитами с исполнительным рабочим органом в виде винтовой планшайбы.

10.3 До вывода щита из монтажной камеры на трассу коллекторного тоннеля должны быть проверены размеры его ножевой части и оболочки, а также приняты меры к устранению внецентренной передачи усилий от щитовых домкратов на прессующее кольцо.

10.4 Проходка на кривых допустима для щитов диаметром 4 м и более при радиусе кривой в плане не менее 200 м, а для щитов меньших диаметров — при радиусе кривой в плане не менее 80 м.

10.5 Скользящая опалубка должна быть выполнена из гибко соединенных между собой секций, которые в свою очередь должны быть соединены со щитом и иметь устройство для сдвига ее относительно обделки на 1-1,5 см не более чем через каждые 4 ч в целях предотвращения возможности схватывания опалубки с бетоном крепи.

10.6 Длина скользящей опалубки не должна превышать 0,7 диаметра тоннеля.

10.7 Для обеспечения равномерного заполнения пространства за опалубкой бетонной смесью и предотвращения зависания бетонной смеси с образованием пустот на опалубке на период подачи бетона должны быть установлены вибраторы.

10.8 Состав бетона должен для монолитно-прессованной крепи обеспечивать его проектную прочность и подвижность до конца передвижки щита. Марка бетона должна быть не ниже 300.

10.9 При загрузке бетоном пневмобетонукладчиков бетонная смесь должна иметь подвижность, соответствующую осадке конуса не более 14 см, а перед укладкой за опалубку не менее 7-9 см. Водоцементное отношение после прессования бетона не должно превышать 0,42.

10.10 При проходке и устойчивых грунтах прессование бетона должно производиться на грунт, а в неустойчивых — первичное под защитой оболочки щита с последующим вторичным прессованием на грунт. Длина заходки бетонирования должна быть указана в проекте.

10.11 Бетонная смесь готовится на местном бетонном узле, размещенном в шахтном стволе или специальной горизонтальной выработке, загружается в пневмобетонукладчик и доставляется в коллекторный тоннель электровозом.

10.12 Прессование бетонной смеси должно производиться щитовыми домкратами при начальном давлении на прессующее кольцо не более 3 МПа (30 кгс/см<sup>2</sup>).

В последующем давление должно постепенно подниматься до величины, обеспечивающей непрерывную передвижку щита без выдержки бетонной смеси под давлением.

10.13 При снятии опалубки бетон крепи должен иметь 70% проектной прочности.

10.14 Очистка бетоновода при перерывах в бетонировании должна производиться эластичным пыжом, перемещаемым под давлением сжатого воздуха. Диаметр бетоновода определяется проектом.

10.15 Монтаж щита, вывод его на трассу тоннеля, монтаж проходческого оборудования и устройство бетонного узла должны выполняться в соответствии с проектом.

10.16 Скорость щитовой проходки коллекторных тоннелей с устройством монолитно-прессованной крепи устанавливается проектом.

## **11 Шахтный подъем и горизонтальный транспорт**

11.1 На шахтных строительных площадках должны применяться бункера для приемки грунта из вагонеток и погрузки его в автосамосвалы, краны или тельферные эстакады для погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, опрокидные устройства для разгрузки вагонеток различной конструкции. Бункера и эстакады должны быть инвентарными.

11.2 Состав и количество подъемных механизмов и машин для проходки шахтных стволов определяются проектом производства работ.

11.3 Спуск и подъем грузов при проходке коллекторных тоннелей может производиться с применением оборудования, которое применялось при проходке стволов, или с помощью клетьевого подъема.

11.4 Для транспортирования грунта и материалов в тоннелях с помощью клетьевого подъема применяются вагонетки.

11.5 Спуск блоков и тубингов, а также других материалов в шахтный ствол производится в транспортных сосудах (вагонетках, бадьях, контейнерах), а в процессе проходки шахтных стволов — с помощью строповочных устройств. Движение транспортных сосудов должно осуществляться в бадьевых отделениях, обшитых досками.

11.6 Спуск и подъем в шахтные стволы людей при их глубине до 20 м разрешается по лестницам. Допускается использование для размещения лестниц отдельных шахтных стволов малого диаметра, сооружаемых способом бурения. При проходке коллекторных тоннелей на глубинах более 20 м для спуска и подъема людей должны быть установлены клетьевые подъемы.

11.7 Горизонтальная транспортировка при строительстве коллекторных тоннелей должна осуществляться преимущественно путем механизированной откатки по рельсовому пути троллейными или аккумуляторными электровозами.

11.8 Ручная откатка допускается в виде исключения при длине участка откатки не более 50 м.

11.9 Применение троллейных электровозов разрешается при условии подвески контактного провода на высоте не менее 1,8 м от уровня головки рельсов узкоколейных путей.

11.10 Зарядные станции могут размещаться как на поверхности, так и в коллекторном тоннеле или специальной камере.

11.11 При уклонах коллекторных тоннелей более 0,02 должны предусматриваться тормозные и противоугонные приспособления.

## **12 Вентиляция и освещение подземных выработок**

12.1 При строительстве коллекторных тоннелей проходческими щитами все подземные выработки должны иметь искусственное или естественное проветривание.

Естественное проветривание допускается при длине проходки коллекторного тоннеля глухим забоем до 45 м в соответствии с требованием главы СНиП по технике безопасности в строительстве.

12.2 Количество воздуха, подаваемое в забой, определяется из расчета не менее 6 м<sup>3</sup>/мин на каждого работающего при проходке без взрывных работ.

12.3 При проходке кессонным способом количество подаваемого сжатого воздуха должно быть не менее 25 м<sup>3</sup>/ч на каждого работающего.

12.4 Воздух в тоннеле должен содержать не менее 20% кислорода по объему, при этом допускается содержание в воздухе не более 0,5% углекислого газа.

12.5 При выполнении работ вблизи газопроводов, канализации, а также в грунтах, содержащих органические остатки, необходимо брать систематические пробы воздуха на наличие опасных, в том числе воспламеняющихся газов.

12.6 При торкретировании необходимо применять вытяжную вентиляцию с применением местных отсосов для удаления пыли.

12.7 Все без исключения подземные выработки должны быть освещены лампами накаливания от источников электроэнергии с напряжением в сухих тоннелях не более 36 В и в сырых тоннелях — 12 В; при этом электропроводка должна выполняться изолированными проводами.

12.8 Все материалы и аппаратура для нужд электроосвещения и электроснабжения подземных выработок должны быть в шахтном или во взрывобезопасном исполнении.

12.9 Подземные выработки должны иметь два вида освещения: рабочее и аварийное. Рабочее электрическое освещение подземных выработок осуществляется лампами накаливания, аварийное освещение — аккумуляторными и шахтными бензиновыми лампами.

12.10 Расстояние между электролампами рабочего освещения не должно превышать: в тоннелях — 6 м и в шахтных стволах — 3 м.

12.11 Электрические осветительные и силовые сети должны выполняться с соблюдением правил устройства электроустановок (ПУЭ), правил технической эксплуатации электроустановок и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

12.12 Замеры сопротивления изоляции электропроводок в сети рабочего освещения необходимо производить не реже одного раза в 3 месяца.

## **13 Мероприятия по охране зданий, сооружений и подземных коммуникаций при строительстве коллекторных тоннелей способом щитовой проходки**

13.1 До начала проходки коллекторного тоннеля под зданиями и сооружениями, железнодорожными и трамвайными путями, магистральными автодорогами, кабельными прокладками, действующими подземными коммуникациями и вблизи их технический персонал обязан изучить чертежи наземных и подземных сооружений, расположенных на трассе, инженерно-геологические условия строительства, конструкцию коллекторного тоннеля, способы производства работ и специальные мероприятия, предусмотренные проектом производства работ.

13.2 К работам по проходке коллекторных тоннелей разрешается приступить только после выполнения предусмотренных техно-рабочими проектами или рабочими чертежами и проектом производства работ мероприятий по предохранению от деформации зданий и подземных сооружений, расположенных на трассе.

13.3 Здания и сооружения, расположенные на трассе коллектора, до начала проходки должны быть обследованы комиссией в составе главного инженера строительства или начальника участка, представителя технадзора, заказчика и представителей организаций,

эксплуатирующих эти здания и сооружения, и представителя проектной организации. На всех имеющихся на зданиях и сооружениях трещинах должны быть поставлены маяки, за которыми должно нестись систематическое наблюдение в период сооружения коллекторного тоннеля.

13.4 До начала работ по проходке стволов шахт все подземные коммуникации, расположенные в зоне шахт (газопровод, водопровод, канализация, водосток, теплосеть, электрокабели и кабели связи), вскрывают под руководством производителя работ или мастера в присутствии представителей владельцев подземных коммуникаций и выполняют предусмотренные рабочими чертежами работы по перекладке или подвеске этих коммуникаций. При этом:

- подземные водопроводные и канализационные трубы в зимнее время должны утепляться;
- подвешенные газопроводы и кабели должны быть особо ограждены и обозначены специальными знаками;
- механизированная разработка грунта на расстоянии 1 м от некрытых газопроводов и кабелей запрещается;
- если газопровод и кабель не вскрыты, механизированная разработка грунта запрещается на расстоянии 2 м от газопровода или кабеля;
- применение ударных устройств и других приспособлений на расстоянии менее 5 м от действующих газопроводов и других подземных коммуникаций запрещается;
- при рабочем давлении в газопроводе свыше 6 кгс/см<sup>2</sup> возможность работ тяжелых ударных механизмов должна быть согласована с эксплуатационной организацией.

13.5 До начала щитовой проходки под зданиями и сооружениями, а также под сооружениями, находящимися на призме обрушения, должны быть выполнены предусмотренные проектом мероприятия по укреплению этих зданий и сооружений.

13.6 Для наблюдения за осадкой зданий по указанию маркшейдерской службы должны закладываться деформационные реперы. Наблюдения за маяками и реперами производится маркшейдерской службой строительства. По результатам наблюдений должны приниматься необходимые дополнительные меры к уменьшению осадок при проходке (переход на кессон) и т. п.

13.7 При проходке под зданиями и сооружениями или в непосредственной близости к ним, независимо от гидрогеологических условий, особое внимание должно быть обращено на своевременное крепление лба забоя и на выполнение работ по нагнетанию раствора за крепь.

13.8 Разборка крепи шахт ствола вблизи зданий и сооружений должна вестись с особой осторожностью и послойной засыпкой и уплотнением песчаного грунта между стенками шахт и колодцев или камер. В случаях, когда здания и сооружения находятся в зоне обрушения, оставление шахтной крепи в грунте обязательно.

13.9 В период проходки коллекторных тоннелей под зданиями и сооружениями должен быть усилен технический надзор, осуществляемый непосредственно в забое тоннеля в течение всей смены.

## **14 Геотехнический мониторинг**

14.1 В процессе строительства и в начальный период эксплуатации коллекторных тоннелей в необходимых случаях следует выполнять натурные наблюдения (мониторинг) за поведением конструкций коллектора и основания.

Как правило, мониторинг следует организовывать:

- при строительстве коллекторных тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях;
- для эксплуатируемых коллекторных тоннелей, в том числе подземных коммуникаций, попадающих в зону влияния нового строительства в условиях существующей застройки, а также в других случаях, предусмотренных техническим заданием.

14.2 Цель мониторинга – проведение наблюдений и своевременное выявление недопустимых отклонений в поведении вновь строящихся коллекторных тоннелей и основания от проектных данных, разработка мероприятий по предупреждению и устранению возможных негативных последствий, обеспечение сохранности существующих объектов, находящихся в зоне влияния строительства, а также сохранение окружающей природной среды.

14.3 Состав, объем и методы мониторинга должны назначаться в зависимости от конструктивных особенностей и способа возведения, инженерно-геологических условий площадки, удаленности окружающей застройки, требований эксплуатации и в соответствии с результатами геотехнического прогноза.

К разработке и проведению геотехнического мониторинга должны привлекаться специализированные организации.

14.4 Вопрос о необходимости организации мониторинга должен рассматриваться на стадии проектирования. На этой стадии составляют программу наблюдений и разрабатывают систему наблюдений, которые включают в специальный раздел, входящий в состав проекта.

14.5 Мониторинг включает в себя:

- обследование существующих сооружений, в том числе подземных коммуникаций, попадающих в зону влияния нового строительства;
- проведение натурных наблюдений (14.6);
- оценку результатов наблюдений и сравнение их с проектными данными;
- прогноз на основе результатов наблюдений изменения состояния строящегося подземного коллектора сооружения или существующих объектов в зоне его влияния, а также массива грунта, включая подземные воды;
- разработку в необходимых случаях мероприятий по ликвидации недопустимых отклонений и негативных последствий;
- контроль за выполнением принятых решений.

По результатам мониторинга проектная организация может произвести корректировку проекта.

14.6 Натурные наблюдения могут включать:

а) наблюдения за поведением самих коллекторных тоннелей и состоянием их несущих конструкций – измерение деформаций сооружений по ГОСТ 24846 (осадки, крены, горизонтальные смещения и др.); фиксацию и наблюдение за раскрытием трещин; измерение усилий в распорных и анкерных конструкциях; измерение уровня колебаний сооружений при наличии динамических воздействий и др.;

б) наблюдения за состоянием основания сооружения, окружающего массива грунта и за гидрогеологической обстановкой – измерения напряжений и деформаций в грунтовом массиве; наблюдения за составом и режимом подземных вод; наблюдения за развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов (карст, суффозия, оползни, оседание поверхности и др.); наблюдения за состоянием температурного, электрического и других физических полей;

в) наблюдения за изменением окружающей природной среды при опасности загрязнения грунтов и подземных вод, газовыделении, радиационном излучении и т.п. (раздел 15).

14.7 На основе полученных результатов натурных наблюдений уточняют прогнозы, в частности изменения напряженно-деформированного состояния грунтового массива и гидрогеологического режима, вносят коррективы в проектные решения, а также разрабатывают в необходимых случаях противоаварийные и защитные мероприятия.

14.8 Общие требования, предъявляемые к мониторингу:

- комплексность, заключающаяся в том, что все наблюдения должны проводиться согласованно между собой в пространстве и во времени;
- привязка всех точек наблюдений к наиболее характерным и опасным местам;
- частота наблюдений определяется интенсивностью и длительностью протекания процессов деформирования массива грунта и конструкций сооружения;

- точность измерений должна обеспечивать достоверность получаемой информации и согласованность ее с точностью расчетов;
- по результатам мониторинга должен быть составлен отчет.

## **15 Экологические требования**

15.1 При строительстве коллекторных тоннелей должны выполняться требования, имеющие целью предотвращение, минимизацию или ликвидацию вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий.

15.2 Экологические требования, учитываемые при строительстве, основываются на результатах инженерно-экологических изысканий, выполняемых в соответствии с действующими нормами и правилами по инженерным изысканиям для строительства. В процессе этих изысканий выполняют оценку современного состояния окружающей среды в районе строительства и дают прогноз воздействия объекта строительства на окружающую среду (ОВОС).

15.3 С учетом результатов инженерно-экологических изысканий при строительстве необходимо выбирать технологические решения и разрабатывать мероприятия, которые защитили бы объекты строительства и людей от имеющихся неблагоприятных воздействий и не ухудшили экологическую обстановку.

При выборе вариантов проекта следует учитывать приоритетность решения экологических проблем.

15.4 На территории (участке) предполагаемого строительства следует учитывать возможность проявления следующих загрязняющих окружающую среду факторов, выявленных при выполнении ОВОС:

- загрязнение почв и грунтов органическими, радиоактивными и токсико-химическими веществами;
- загрязнение поверхностных и подземных вод органическими и неорганическими веществами и тяжелыми металлами;
- наличие потока радона с поверхности земли.

15.5 Негативное воздействие строительства и эксплуатации сооружений на окружающую среду может выражаться в следующем:

- химическое загрязнение почв, грунтов и подземных вод при нормальном режиме эксплуатации и при авариях, а также в результате технической мелиорации грунтов основания (химическое закрепление, цементация, замораживание и т.п.);
- изменение режима и уровня подземных вод, выражающееся в изменении условий питания и разгрузки подземных вод, повышении или понижении их уровня.

Повышение уровня подземных вод в результате эффекта барража и увеличения техногенного питания может быть причиной подтопления территории, в том числе подвалов сооружений.

Снижение уровня подземных вод при строительных откачках и за счет дренажа может явиться причиной суффозии и уплотнения грунта, ведущих к осадке территории и опасным деформациям существующей застройки;

- развитие или активизация опасных геологических и инженерно-геологических процессов таких как карст, суффозия, оползни и др., которые могут вызвать провалы территории и деформации сооружений;

- вибрационные и динамические воздействия. Забивка шпунтов, уплотнение грунтов основания трамбовками и другие динамические и вибрационные воздействия могут привести к деформациям близ расположенных сооружений, спровоцировать суффозию, оползни и возникновение шума, уровень которого превышает санитарные нормы;

- образование различных физических полей (тепловых, электромагнитных, электрических и др.).

15.7 Для разработки защитных мероприятий от негативного воздействия строительства на окружающую среду в необходимых случаях следует выполнять прогнозные расчеты:

- расчет эффекта барража при устройстве протяженных подземных сооружений, противофильтрационных завес и т. п.;
- оценку оседания земной поверхности в связи с понижением уровня подземных вод;
- прогноз развития неблагоприятных инженерно-геологических и геологических процессов (карста, суффозии, оползней и др.);
- оценку влияния химического закрепления грунтов основания на свойства грунтов и подземных вод;
- оценку влияния динамических и вибрационных воздействий при строительстве на конструкции близрасположенных сооружений и их оснований; другие расчеты.

15.8 На основании анализа изменений компонентов окружающей среды обосновывают и разрабатывают мероприятия по защите природного комплекса территории и населения от негативных процессов (мероприятия по защите грунтов и подземных вод от загрязнений, водозащитные, противокарстовые, противооползневые и другие мероприятия).

## **16 Приемка работ**

16.1 Все работы, скрываемые последующими работами и конструкциями (возведение фундаментов, устройство гидроизоляции и др.), подлежат приемке заказчиком и оформляются актами освидетельствования этих работ (Приложение 6).

16.2 При сдаче в эксплуатацию водосточных и канализационных коллекторных тоннелей приемка их в целом или участками должна производиться в сухом виде.

16.3 Испытания самотечных коллекторных тоннелей для водостоков и канализации или напорных трубопроводов, проложенных в коллекторных тоннелях, а также гидравлические испытания напорных трубопроводов производятся такие же, как коллекторов и трубопроводов, сооружаемых открытым способом в соответствии с главой СНиП по производству и приемке работ по строительству наружных сетей и сооружений водоснабжения, канализации и теплоснабжения.

16.4 В период строительства коллекторных тоннелей способом щитовой проходки промежуточной приемке с участием представителя технадзора заказчика подлежат работы по:

- нагнетанию за блочную и тубинговую железобетонную крепь;
- гидроизоляции швов блочной и тубинговой железобетонной крепи.

16.5 Приемка сборной крепи (обделки) должна производиться до выполнения отделочных работ в коллекторе. При приемке должны быть проверены:

- соответствие элементов крепи, предусмотренных проектом;
- правильность перевязки швов;
- фактические размеры зазоров между блоками (тубингами) и между кольцами;
- отсутствие наплывов и раковин в монолитном бетоне обделки.

На участках, пройденных под сжатым воздухом, окончательная приемка работ по устройству сборной крепи производится после отключения кессона.

16.6 При приемке бетонных и железобетонных конструкций после их распалубки должны быть проверены:

- соответствие геометрических форм и размеров конструкций проектным;
- качество уложенного в конструкцию бетона (по наружному осмотру);
- соответствие прочности и водонепроницаемости бетона, предусмотренным проектом (по данным испытаний контрольных образцов).

При этом должны предъявляться:

- проектные и исполнительные рабочие чертежи конструкций;
- паспорта и накладные на бетон;

журнал бетонных работ;  
ведомости и акты испытаний контрольных образцов.

16.7 Правильность проходки коллекторных тоннелей в плане и профиле должна подтверждаться специальными справками маркшейдерской службы строительства и приложенными исполнительными чертежами.



## Приложение 1

(обязательное)

### Основные термины и определения

**Буроинъекционная микросвая** – разновидность буровых набивных свай, отличающаяся малым диаметром (до 300 мм) и способом устройства путем инъекции в скважину цементного раствора в один или несколько этапов.

**Водоупор** – слой глинистых или скальных грунтов, в которых практически отсутствует фильтрация подземных вод.

**Геотехнический мониторинг** – визуальные и инструментальные наблюдения за поведением строительных конструкций и основания в процессе строительства и в начальный период эксплуатации объекта.

**Грунтовая буроинъекционная свая** – геотехническая конструкция, предназначенная для передачи как выдерживающих так и вдавливающих нагрузок в грунт по всей своей длине, образованная путем инъекции цементного раствора в буровую скважину.

**Грунтовые нагели** – горизонтальные и наклонные армирующие элементы или буроинъекционные микросваи, закрепляемые в грунте по мере разработки котлована.

**Коллекторная тоннель** – подземная геотехническая конструкция, предназначенная для прокладки инженерных коммуникаций и сетей.

**Нагельное крепление** – геотехническая система, предназначенная для обеспечения устойчивости вертикальных стенок и крутонаклонных откосов строительных котлованов и выемок, путем укрепления в процессе их разработки прилегающего грунтового массива системой армирующих элементов (стальных стержней) или буроинъекционных микросвай.

**Подземное сооружение** – сооружение, расположенное ниже уровня поверхности земли (планировки) или заглубленная часть наземного сооружения.

**Сложные инженерно-геологические условия** – условия строительной площадки, характеризующиеся наличием, неблагоприятных инженерно-геологических условий (плывуны, просадочные и засоленные грунты, карст, подрабатываемые территории и т.д.) и наличием сейсмических, динамических и вибрационных воздействий.

**Приложение 2**  
*(обязательное)*

Форма

Строительство \_\_\_\_\_  
Участок \_\_\_\_\_

**ЖУРНАЛ**  
**выполненных горных работ**

Дата	Смена	Производственные сведения	Примечание
1	2	3	4

Указания по заполнению журнала:

Журнал выполненных работ заполняется начальником смены, в журнале должна отражаться вся производственная деятельность участков:

1) выполненные за смену объемы работ по каждому рабочему месту и количество работающих;

    пикет, на котором закончена проходка и устройство крепи;

    пикет, на котором произведено нагнетание за крепь;

2) гидрогеологические условия проходки;

3) состояние забоев, крепления, водоотлива, вентиляции;

4) простой механизмов, аварии, несчастные случаи и производственные неполадки, с указанием причин и принятых мер со ссылкой на составленные акты;

5) указания и замечания лиц, контролирующих работы;

6) подписи сдающего и принимающего смену.

*(рекомендуемое)*

Форма

Участок \_\_\_\_\_

**производства бетонных работ**

[illegible]

## **Приложение 4** (рекомендуемое)

### **Примерный перечень основных временных зданий и сооружений, необходимых механизмов и оборудования, располагаемых на шахтной строительной площадке при строительстве коллекторных тоннелей способом щитовой проходки**

#### **П4.1 Около места заложения шахтного ствола:**

- 1) кран, оборудованный грейфером или бадьей для разработки и выемки грунта из забоя шахтного ствола;
- 2) механизм для спуска и подъема грузов по шахтному стволу. При больших длинах плеч проходки (свыше 200 м) и диаметрах коллекторных тоннелей свыше 3 м шахтный ствол оборудуется копром с клетьевым подъемом и опрокидом для вагонеток;
- 3) инвентарный металлический бункер для приема грунта;
- 4) передвижные компрессоры;
- 5) селеновые выпрямители;
- 6) вентиляторная;
- 7) гидроаккумуляторная.

#### **П4.2 На территории шахтной строительной площадки инвентарные административные и санитарно-бытовые помещения:**

- 1) контора начальника участка с помещениями для нарядной и маркшейдерской;
- 2) столовая или буфет;
- 3) раздевалка с помещением для бытовой одежды мужской и женской;
- 4) помещение для хранения и сушки спецодежды мужской и женской;
- 5) душевые мужская и женская;
- 6) уборные при раздевалках мужская и женская.

#### **П4.3 Производственные помещения:**

- 1) механическая мастерская;
- 2) КТП (комплектная трансформаторная подстанция);
- 3) кладовая для материалов, оборудования, инструмента, инвентаря;
- 4) склады для: цемента, лесоматериалов, блоков и тюбингов.

Городской телефон для обеспечения связи строительного участка с другими организациями (пожарная команда, скорая помощь и др.).

**Приложение 5**  
(рекомендуемое)

Форма

Строительная организация

Объект строительства

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ПАСПОРТ**  
**скважины и замораживающей колонки № \_\_\_\_\_**

*I. Бурение*

1. Бурение  
начато \_\_\_\_\_

2. Бурение закончено

3. Конструкция  
скважины \_\_\_\_\_

4. Абсолютная отметка устья  
скважины \_\_\_\_\_

5. Глубина скважины от устья: проектная \_\_\_\_\_  
фактическая \_\_\_\_\_

6. Азимут отклонения  
скважины \_\_\_\_\_

7. Величина отклонения в вертикальной  
плоскости \_\_\_\_\_

8. Разрешается опустить колонку \_\_\_\_\_ (да или  
нет) \_\_\_\_\_

Начальник смены (фамилия, имя и отчество)

\_\_\_\_\_

*II. Опускание замораживающей колонки и ее испытание*

Дата	Название звена колонки	Размеры звена		Способ соедине- ния стыков	Испытания стыков		Примечание (течи, меры их устранения и др.)
		длина, м	диаметр, мм		давление, атм	продолжи- тельность, мин	

Длина замораживающей колонки от устья  
скважины \_\_\_\_\_

Сварку производил сварщик

(фамилия, имя и отчество)

Испытание производилось в присутствии (должность, фамилия, имя и  
отчество) \_\_\_\_\_

*III. Наблюдение за уровнем <sup>всходы</sup>  
раскола в колонке*

1. Расстояние поверхности жидкости от устья колонки: \_\_\_\_\_

а) начальное на \_\_\_\_\_ (дата) \_\_\_\_\_ мм

б) заключительное на \_\_\_\_\_ (дата) \_\_\_\_\_ мм

## 2. Заключение о результатах наблюдений \_\_\_\_\_

Геодезист \_\_\_\_\_ (фамилия, имя и отчество)

#### IV. Опускание питательных труб

Дата	Длина звеньев труб	Диаметр	Примечание

Нижний конец трубы не доведен до башмака колонки

Общая	длина	питательной	трубы
-------	-------	-------------	-------

Монтаж питательной трубы производила бригада слесарей

\_\_\_\_\_, (фамилия, имя и отчество бригадира)

Начальник смены \_\_\_\_\_ (подпись)

Механик (подпись)

Проверил нач. участка \_\_\_\_\_ (подпись)

Контрольные измерения производил геодезист \_\_\_\_\_ (подпись)

**Приложение 6**  
(рекомендуемое)

Форма

Предприятие \_\_\_\_\_

изготовитель \_\_\_\_\_

(Завод-поставщик)

**ПАСПОРТ**  
**на железобетонные блоки, тюбинги**  
**партии № \_\_\_\_\_**

марки \_\_\_\_\_

Испытания цемента и заполнителей:

Порядковые \_\_\_\_\_

номера \_\_\_\_\_

журналов \_\_\_\_\_

Проверка размеров и внешний осмотр:

Порядковые \_\_\_\_\_

номера \_\_\_\_\_

журналов \_\_\_\_\_

Испытания готовых изделий на водонепроницаемость \_\_\_\_\_

Порядковые \_\_\_\_\_

номера \_\_\_\_\_

журналов \_\_\_\_\_

Все указанные выше испытания и проверки показали, что блоки, тюбинги, партии № \_\_\_\_\_ марки \_\_\_\_\_ отвечают стандартам (соответствие условиям)

и могут применяться при сооружении городских коллекторов щитовым способом.

Начальник ОТК завода \_\_\_\_\_

Зав. лабораторией \_\_\_\_\_

**Приложение 7**

(обязательное)

**Форма акта освидетельствования скрытых работ**

(Приложение Г к СНиП РК 1.03-06-2002\*)

**АКТ № \_\_\_\_\_**

**освидетельствования скрытых работ  
выполненных на строительстве**

\_\_\_\_\_  
(наименование и место расположения объекта)

” \_\_\_\_ “  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Мы, нижеподписавшиеся:

Ответственный представитель исполнителя работ

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, организация, должность)

Ответственный представитель проектной организации

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, организация, должность)

Ответственный представитель технического надзора

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, организация, должность)

а также лица, дополнительно участвующие в освидетельствовании (Представитель генподрядной организации, организации осуществляющей научно-техническое сопровождение объекта, инспектор Государственной архитектурно-строительной инспекции и т.д.)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, организация, должность)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, организация, должность)

произвели осмотр выполненных работ по  
устройству \_\_\_\_\_  
(наименование коллекторной тоннели)

\_\_\_\_\_ выполненной

\_\_\_\_\_  
(наименование подрядчика (исполнителя работ))

и составили настоящий Акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы

\_\_\_\_\_  
(наименование скрытых работ)

2. Работы выполнены по проектно-сметной документации

\_\_\_\_\_  
(наименование проекта и организации разработавшей проект, №№ чертежей и дата их составления)



3. При выполнении работ применены  
\_\_\_\_\_  
(наименование материалов, конструкций, изделий)

со ссылкой на ГОСТЫ, сертификаты и паспорта или другие документы о качестве)

Исполнителем работ предъявлены следующие дополнительные доказательства соответствия работ предъявляемым к ним требованиям, приложенные (не приложенные) к настоящему акту

\_\_\_\_\_  
(исполнительные схемы и чертежи, заключения лаборатории и т.п.)

4. При выполнении работ отсутствуют (или допущены) отклонения от проектно-сметной документации \_\_\_\_\_

(при наличии отклонений указывается, кем согласованы, № чертежей и дата согласования)

Качество выполненных работ \_\_\_\_\_

5. Даты: начала работ \_\_\_\_\_  
окончания работ \_\_\_\_\_

6. Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией и требованиями действующих нормативных документов.

На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству (монтажу)

\_\_\_\_\_  
(наименование последующих работ и возведение конструкций)

Ответственный представитель  
исполнителя работ (подрядчика)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ответственный представитель  
проектной организации

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ответственный представитель  
Технического надзора

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Дополнительные участники  
составления акта

Наименование организации  
Фамилия И.О.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

-"-

Фамилия И.О.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

-"-

Фамилия И.О.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Дополнительная информация

---

---

К настоящему акту прилагаются

---

---

**УДК 69.057.528**

**МКС 73.100.10**

**Ключевые слова:** коллекторные тоннели, способ щитовой проходки, шахтные стволы, отклонение щита, тубинги, шлюзовые перегородки.