

**ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ**  
**СХЕМЫ ВХОДНОГО И ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СМР**

**Монтаж строительных конструкций тепловых сетей**

- **Технические требования к сборным железобетонным конструкциям**
- **Технические требования к монтажу и узлы сопряжения сборных лотковых конструкций по серии 3.006.1-2/87**
- **Технические требования к монтажу**

ТУ 5822-002-36516630-97 Элементы каналов и тоннелей железобетонные серии 3.006.1-2/82.

ТУ 5858-027-36913928-97 Лотки теплотрасс для устройства инженерных коммуникаций.

ТУ 5858-002-03984178-98 Каналы непроходные.

ТУ 5865-022-22554532-96 Элементы каналов и тоннелей железобетонные серии 3.006.1-2/87.

ТУ 5865-001-01003035-96 Элементы каналов и тоннелей железобетонные.

ТУ 5858-003-01218149-96 Элементы каналов сборные железобетонные.

ТУ 5858-091-01227705-98 Сборные железобетонные каналы и тоннели.

ТУ 5858-130-00284807-93 Лотки и плиты железобетонные каналов и тоннелей.

ТУ 5858 - 005-0161822-93 Конструкции сборных железобетонных каналов.

ТУ 5858-131-00284807-93 Конструкции железобетонные сборные тоннелей.

ТУ 5858-003-01218008-93 Элементы каналов и тоннелей железобетонные серии 3.006.1-2/82.

ТУ 585821-04-01218050-94 Лотки теплотрасс для прокладки инженерных коммуникаций.

ТУ 5893-032-01018485-95 Лотковые элементы каналов и тоннелей сборные железобетонные.

ТУ 5800-012-13232172-94 Блоки железобетонные для каналов тепловых сетей со съёмными перекрытиями.

ТУ 110-41-023-88 Лотковые элементы и плиты для сборных железобетонных каналов и тоннелей и плиты теплотрасс серии 3.006.1-2/82.

ТУ 110-41-027-89 Элементы железобетонные для сборных тепловых камер.

ТУ 110-41-056-91 Элементы лотков железобетонные для сборных каналов и тоннелей теплотрасс.

ТУ 66-312-91 Лотки железобетонные для каналов.

ТУ 67-05-257-90 Элементы лотковые.

ТУ 67-05-275-91 Элементы каналов и тоннелей железобетонные серии 3.006-2.

ТУ 66-082-87 Элементы тоннелей железобетонные серии 3.006.1-3/83.

ТУ 66-15-99-92 Элементы тоннелей железобетонные.

.....Технические условия на сборные железобетонные конструкции каналов, камер и тоннелей, предусмотренные проектом.

СНиП 3.01.01-85\* Организация строительного производства.

СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети.

СНиП 2.04.07-86 Тепловые сети.

СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции.

**Технические требования к сборным железобетонным конструкциям**

Входной контроль качества железобетонных элементов каналов, камер и тоннелей должен осуществляться в соответствии с требованиями проекта, ППР, технических условий на конкретные виды изделий, СНиП 3.01.01-85\*, ГОСТ 13015.0-83, ГОСТ 13015.3-81 и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

**ТУ 110-41-023-88 Лотковые элементы и плиты для сборных железобетонных каналов и тоннелей и плиты теплотрасс серии 3.006.1-2/82**

Поставленные на строительную площадку изделия не должны иметь:

- жировых и ржавых пятен на лицевой поверхности;
- наплывов бетона на монтажных петлях и открытых поверхностях стальных закладных изделий;
- трещин, за исключением местных поверхностных усадочных и других технологических, шириной не более 0,2 мм.

Значения действительных отклонений геометрических параметров изделий не должны превышать предельных, указанных ниже.

Геометрический параметр	Предельные отклонения, мм
Длина, высота, ширина изделий, мм: до 120	±2
от 120 до 250	±2,5
до 500	±3

от 500 до 1000	±4
от 1000 до 1600	±5
от 1600 до 2500	±6
от 2500 до 4000	±8
св. 4000	±10
Толщина изделий, мм: до 120	±4
св. 120	±5
Прямолинейность реального профиля боковых поверхностей изделий на всей длине, мм: до 1000	8
от 2500 до 4000	16
от 4000 до 8000	20
на заданной длине 1000	3
Разность длин диагоналей при длине, мм: до 4000	16
св. 4000	20
Отклонение от проектного положения стальных закладных изделий не должно превышать:	
в плоскости изделий: для элементов закладных изделий размером, мм до 100	5
св. 100	10
из плоскости изделий	3

Открытые поверхности стальных закладных изделий должны иметь антикоррозионное покрытие в виде металлизации напылением, технические характеристики которого должны соответствовать требованиям СНиП 2.03.11-83.

Требования к качеству поверхности и внешнему виду изделия по ГОСТ 13015.0-83\* для категории поверхности А7. Согласно этим требованиям на поверхностях изделий не допускаются раковины диаметром более 20 мм и околы бетона на ребре глубиной более 20 мм.

В документе о качестве изделий должны быть приведены марки бетона изделий по морозостойкости и водонепроницаемости.

Хранить изделия следует уложенными в горизонтальном положении в штабели. Высота штабеля не должна превышать 2,5 м. Подкладки под изделия и прокладки между ними в штабеле следует располагать по вертикали одна над другой.

#### ТУ 66-312-91 Лотки железобетонные для каналов

Поставленные на строительную площадку изделия не должны иметь:

- жировых и ржавых пятен на лицевой поверхности;
- наплывов бетона на монтажных петлях;
- трещин, за исключением местных поверхностных усадочных и других технологических, шириной не более 0,2 мм.

Значения фактических отклонений геометрических параметров не должны превышать предельных, приведенных ниже.

Геометрический параметр	Предельные отклонения, мм
Длина изделий: 2970	±12
5970	±15
Ширина и высота изделий: до 1000	±6
св. 1000 до 1600	±8
св. 1600 до 2500	±10
Отклонение от прямолинейности на всей длине: 2970	12
5970	15
на длине 1600	5
Отклонение от равенства диагоналей: для лотков длиной 2970	8
5970	10

Категория бетонных поверхностей лотков - А7 по ГОСТ 13015.0-83\*. На бетонных поверхностях лотков согласно установленной категории не допускаются раковины диаметром более 20 мм и околы бетона ребер глубиной более 20 мм.

Маркировка - на боковой поверхности лотков.

Лотки должны храниться в рабочем положении с опиранием на поверхность прокладок и подкладок толщиной не менее 30 мм в штабеле высотой не более 2,5 м. Прокладки между лотками по высоте штабеля следует располагать одна над другой на одной вертикали с устройствами для подъема лотков.

#### ТУ 67-05-257-90 Элементы лотковые

Поставленные на строительную площадку изделия не должны иметь:

- жировых и ржавых пятен на лицевой поверхности;
- наплывов бетона на монтажных петлях;
- трещин, за исключением местных поверхностных усадочных и других технологических, шириной не более 0,2 мм.

Допускаемые отклонения:

по длине элементов лотков... ±15 мм;

по высоте... ±7;

по толщине стенки лотка: ... -1; +5;

по толщине плит: ... ± 5 мм.

Требования к качеству поверхности и внешнему виду изделий по ГОСТ 13015.0-83\* для категории поверхности А7. Согласно этим требованиям на поверхностях изделий не допускаются раковины диаметром более 20 мм и околы бетона на ребре глубиной более 20 мм.

Каждая партия изделий для сборных железобетонных каналов и тоннелей должна сопровождаться документом о качестве, в котором должны быть указаны: номер и дата выдачи паспорта, номер партии, марка элементов каналов, тоннелей и лотков, дата изготовления, класс или марка бетона по прочности, отпускная прочность бетона (нормируемая, требуемая с учетом фактической однородности бетона по ГОСТ 18105-86 и фактическая), марка бетона по морозостойкости и водонепроницаемости.

На строительной площадке в процессе входного контроля:

- должны быть проверены документы о качестве (паспорта, сертификаты), маркировка, ярлыки с целью определения наличия в них всех требуемых данных, а также с целью определения соответствия поступивших изделий и материалов требованиям проекта;
- должно быть проверено наличие штампа ОТК на сборных железобетонных конструкциях;
- должен быть произведен внешний осмотр и необходимые замеры (испытания) изделий и материалов с целью проверки

соответствия их требованиям нормативно-технической документации и обнаружения недопустимых дефектов на лицевых поверхностях железобетонных изделий и дефектов внешнего вида других материалов (объем входного контроля и участие в нем различных служб должны быть определены в технологических картах;

- при возникновении каких-либо сомнений в качестве поступивших изделий и материалов должны быть вызваны представители строительной лаборатории или функциональных служб, ответственных за поставку изделий и материалов.

#### Технические требования к монтажу и узлы сопряжения сборных лотковых конструкций по серии 3.006.1-2.87

Монтаж строительных конструкций тепловых сетей следует осуществлять в соответствии с требованиями проекта, СНиП 3.01.01-85\*, СНиП 3.05.03-85, СНиП 3.03.01-87, СНиП 3.02.01-87, СНиП 3.04.01-87, СНиП 3.04.03-85, ППР, технологических карт и схем операционного контроля качества, и другой технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

Монтаж строительных конструкций тепловых сетей должны осуществлять строительно-монтажные организации, получившие лицензию от Федерального или региональных центров по лицензированию строительной деятельности.

Монтаж строительных конструкций тепловых сетей должны осуществлять строительно-монтажные организации, которые располагают техническими средствами, обеспечивающими качественное выполнение строительно-монтажных работ в полном соответствии с требованиями строительных норм и правил и проекта.

Согласно СНиП 2.04.07-86 строительные конструкции тепловых сетей должны предусматриваться, как правило, сборными из унифицированных железобетонных и бетонных элементов.

Контролируемые операции	Состав и средства контроля	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие ППР, технологических карт и схем операционного контроля качества (СОКК);</li> <li>- наличие актов освидетельствования ранее выполненных земляных работ и акта приёмки траншей и котлованов (с исполнительной документацией и разрешением заказчика на укладку тепловых сетей); наличие в натуре и неизменность положения знаков разбивочной сети трассы и наличие акта приёмки-передачи этих знаков и материалов исполнительной съёмки (при передаче работ);</li> <li>- выполнение геодезических работ по перенесению трассы тепловых сетей в натуре; - выполнение земляных работ по окончательной разработке траншеи (доработка недоборов) и подготовке искусственного основания;</li> <li>- документы о качестве (паспорта, сертификаты), маркировку, ярлыки и внешним осмотром качество поступивших изделий и материалов;</li> <li>- наличие разметки на сборных элементах тепловых сетей, определяющей их проектное положение;</li> <li>- выполнение работ по очистке опорных поверхностей от мусора, грязи, снега и наледи;</li> <li>- выполнение работ по устройству попутного дренажа (при необходимости).</li> </ul>	<p>ППР, технологические карты и СОКК</p> <p>Акты освидетельствования скрытых работ с исполнительной документацией;</p> <p>Акты - приёмки</p> <p>Исполнительный чертеж</p> <p>Документы о качестве</p>
Монтаж строительных конструкций тепловых сетей	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение заданной технологии монтажа строительных конструкций;</li> <li>- установку строительных конструкций в проектное положение (уклон дна канала, положение конструкций в плане, отклонение от вертикали, глубины опирания);</li> <li>- соблюдение технологии сварки, внешний вид сварных швов, результаты механических испытаний сварных соединений;</li> <li>- соблюдение технологии и качество работ по замоноличиванию и герметизации швов, гидроизоляции поверхностей, антикоррозионной защите стальных элементов.</li> </ul>	<p>Общий и специальный журналы</p> <p>Протокол механических испытаний</p> <p>Журнал сварочных работ</p>
Приёмка	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие фактического положения смонтированных конструкций требованиям проекта и нормативных документов;</li> <li>- выполнение требований проекта и нормативных документов к качеству сварных соединений, гидроизоляции, замоноличивания, антикоррозионной защиты;</li> <li>- надлежащее оформление исполнительной документации.</li> </ul>	<p>Исполнительный чертеж, акты освидетельствования скрытых работ</p> <p>Акт приёмки</p>

**ВХОДНОЙ И ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ** осуществляют:

прораб (мастер), геодезист, лаборант (инженер) - в процессе производства работ

**ПРИЁМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ:**

прораб (мастер), геодезист, представители технадзора заказчика

КИП - нивелир, теодолит и др. геодезические приборы, лабораторные приборы и оборудование.

Каркасы, кронштейны и другие опорные строительные конструкции под трубопроводы тепловых сетей в местах, доступных для обслуживания, должны предусматриваться из металла с антикоррозионным покрытием, а в местах, недоступных для обслуживания - из сборного и монолитного железобетона (щитовые или балочные опоры и т.п.).

Для наружных поверхностей стен и перекрытий каналов, тоннелей, камер и других конструкций, а также закладных частей строительных конструкций при прокладке тепловых сетей вне зоны грунтовых вод должна предусматриваться обмазочная битумная

изоляция, а при прокладке их под дорогами и тротуарами с твердым покрытием следует предусматривать оклеечную гидроизоляцию перекрытий указанных сооружений из битумных рулонных материалов.

При прокладке тепловых сетей ниже максимального уровня стояния грунтовых вод следует предусматривать попутный дренаж, а для наружных поверхностей строительных конструкций и закладных частей - обмазочную битумную изоляцию.

При невозможности применения попутного дренажа должна предусматриваться оклеечная гидроизоляция из битумных рулонных материалов с защитными ограждениями на высоту, превышающую максимальный уровень грунтовых вод на 0,5 м или другая эффективная гидроизоляция.

Для трубопроводов в местах прохода через стены камер и щитовых опор должно предусматриваться антикоррозийное покрытие, а в зоне действия блуждающих токов - электроизолирующие прокладки. Применение асбестовых прокладок не допускается.

Конструкции щитовых неподвижных опор должны применяться только с воздушным зазором между трубопроводом и опорой и позволять возможность замены трубопровода без разрушения железобетонного тела опоры. В щитовых опорах должны предусматриваться отверстия, обеспечивающие сток воды. Перед щитовыми опорами по уклону трассы следует предусматривать люки для контроля и прочистки отверстий.

Высота камер и тоннелей в свету от уровня пола до низа выступающих конструкций должна приниматься не менее 2 м. Допускается местное уменьшение высоты камеры до 1,8 м.

Вышеизложенным требованиям СНиП 2.04.07-86 отвечают конструкции серии 3.006.1-2/87 «Сборные железобетонные каналы и тоннели из лотковых элементов» и серии 3.006.1-3/83 «Сборные железобетонные конструкции тоннелей».

### **Серия 3.006.1-2/87 Сборные железобетонные каналы и тоннели из лотковых элементов**

Подготовка под каналы и тоннели при отсутствии грунтовых вод принята песчаная толщиной 100 мм.

Для отвода случайных вод днищу каналов и тоннелей придается предельный уклон  $i_{\min} = 0,002$ .

Монтаж конструкций камер и тоннелей должен производиться в соответствии с проектом производства работ и СНиП 3.05.03-85.

К монтажу камер допускается приступать после устройства подготовки и инструментальной проверки соответствия проекту отметок и уклонов подготовки.

Швы между сборными элементами заполняются цементным раствором марки 50. В местах деформационных швов стыки сборных элементов заполняются битумом.

В полуподземных каналах швы между плитами перекрытия заполняются битумной мастикой с наполнителем.

Наружные поверхности каналов и тоннелей, прокладываемых вне зоны грунтовых вод, покрываются обмазочной битумной изоляцией.

Стальные соединительные элементы должны быть защищены антикоррозионным покрытием. В тоннелях, кроме того, они должны быть обетонированы.

Монтаж коммуникаций при отсутствии перекрытия (верхних лотков или плит) может производиться в каналах и тоннелях, прокладываемых вне зданий, при высоте стенок нижних лотков в чистоте не более 600 мм и во всех внутрищелевых каналах и тоннелях, верх перекрытия которых заглублен не более, чем на 0,5 м. В остальных случаях монтаж коммуникаций в открытых каналах и тоннелях допускается производить при условии отсутствия временной нагрузки на призме обрушения грунта или раскрепления стен временными распорками.

В закрытых тоннелях монтаж коммуникаций производится через монтажные проемы.

Обратную засыпку грунта следует производить после монтажа плит перекрытия или верхних лотков равномерно слоями толщиной 20 - 30 см, одновременно с обеих сторон канала или тоннеля, с уплотнением в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87.

Схема расположения лотков и плит перекрытий односекционного и двухсекционного каналов

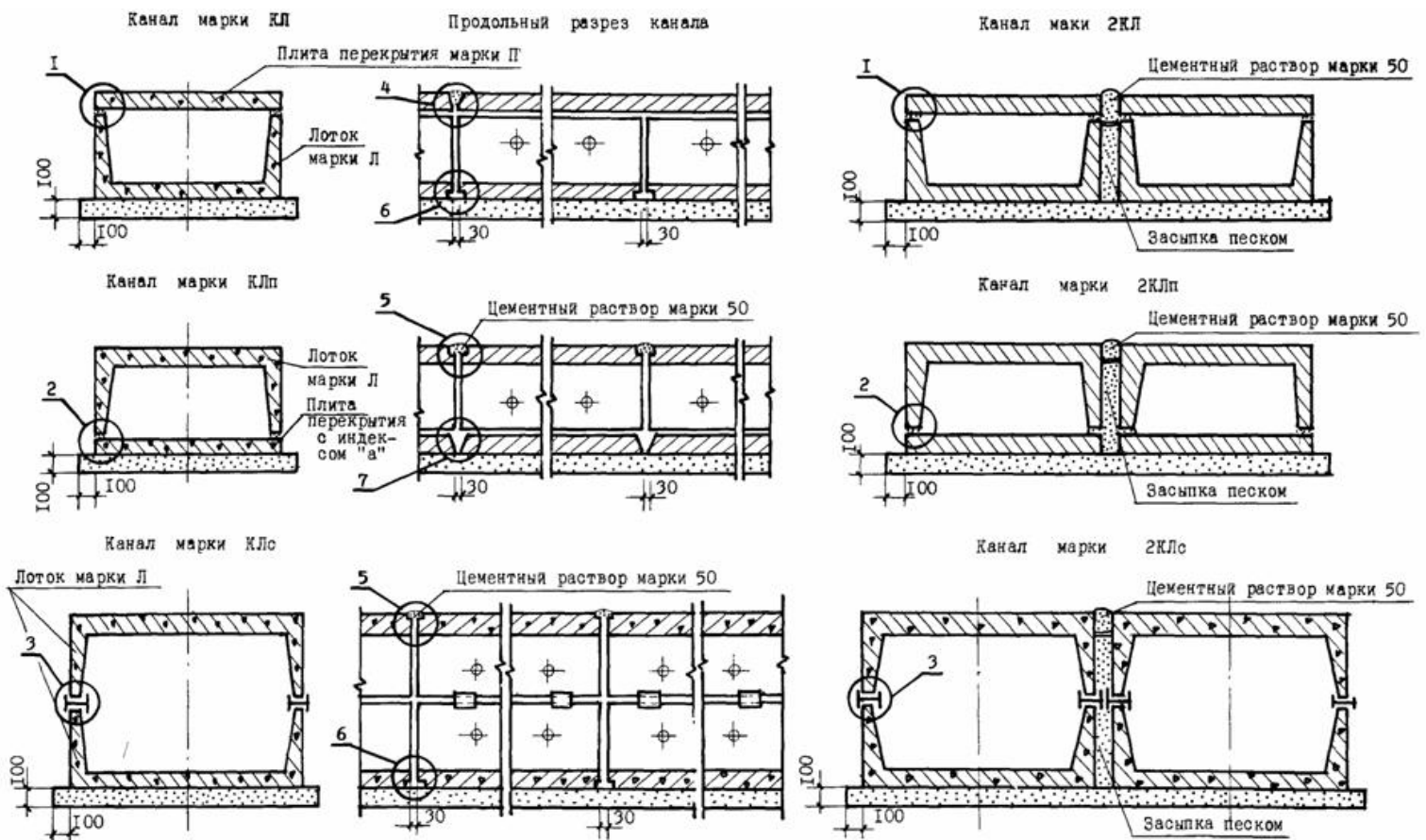
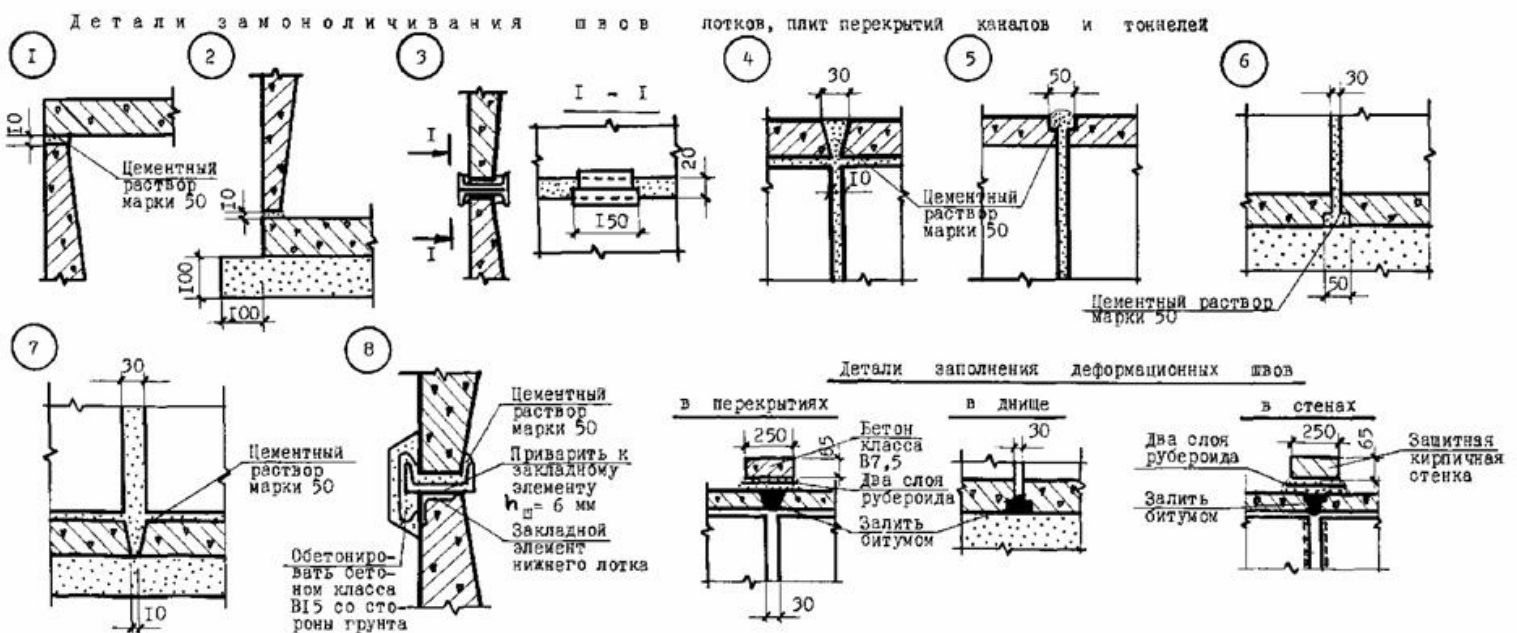
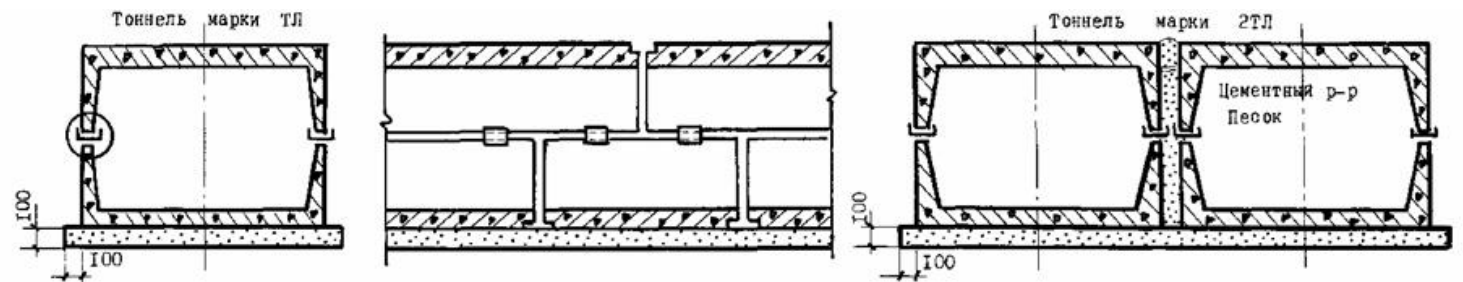


Схема расположения лотков односекционного и двухсекционного тоннелей



При строительстве в районах с высоким уровнем грунтовых вод рекомендуется устройство попутного дренажа. При невозможности применения дренажа следует предусмотреть гидроизоляцию.

Предусматриваются следующие типы гидроизоляции - асфальтовая холодная; асфальтовая горячая; оклеечная битумная; композиции из петролатума, битума и высших жирных кислот.

Противонапорную гидроизоляцию стен необходимо предусматривать выше максимального уровня грунтовых вод не менее, чем на

0,5 м.

Сборные элементы каналов и тоннелей должны монтироваться по подготовке из бетона марки 100 толщиной 100 мм, армированной по краям сетками. При агрессивном воздействии грунтовых вод подготовку следует выполнять из бетона повышенной плотности (марки не ниже В-6 по водонепроницаемости), либо из втрамбованного в грунт щебня толщиной 100 мм с пропиткой битумом до полного насыщения.

При возведении каналов и тоннелей на просадочных грунтах II типа основание каналов и тоннелей при величине просадки до 40 см должно выполняться с уплотнением на глубину не менее 0,3 м (для каналов), 0,4 м (для тоннелей) и 1 м (для камер тепловых сетей). При величине просадки более 40 см для каналов и тоннелей, содержащих трубопроводы с водой, кроме уплотнения грунта следует предусмотреть дополнительную укладку в основание слоя суглинистого грунта, обработанного битумом или дегтерными материалами, толщиной не менее 100 мм на всю ширину траншеи; в стыках между сборными элементами каналов необходимо предусмотреть железобетонные плоские подкладки с заливкой швов в днище битумом. Подготовку под тоннели необходимо выполнять из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, армированного сетками. Швы в днище также заполняются битумом; днище каналов и тоннелей следует выполнять с продольным уклоном ( $i = 0,003 - 0,005$ ).

В районах с сейсмичностью 9 баллов стыки сборных железобетонных элементов каналов усиливаются плоскими подкладками, применение которых предусмотрено также и для просадочных грунтов; подготовка под тоннели выполняется из армированного бетона марки 100 толщиной 100 мм; засыпка грунта в пазухи и над перекрытием каналов и тоннелей должна производиться с тщательным послойным уплотнением; швы между сборными железобетонными элементами камер и тоннелей должны быть тщательно зачеканены цементным раствором марки 50 для районов с сейсмичностью 7 баллов и марки 100 - для районов с сейсмичностью 8 и 9 баллов.

### Серия 3.006.1-3/83 Сборные железобетонные конструкции тоннелей

К монтажу объемных элементов тоннелей, стеновых блоков следует приступать после устройства бетонной подготовки, дренажа (в случае необходимости) и инструментальной проверки соответствия проекту отметок и уклонов бетонной подготовки.

Швы между элементами тоннелей тщательно заполняются цементным раствором марки 50.

Монтаж коммуникаций должен производиться через монтажные проемы, а в тоннелях типа ТС допускается монтаж при отсутствии перекрытия, засыпке до верха стены и при отсутствии временной нагрузки на призме обрушения.

Засыпка тоннелей производится по окончании работ по устройству гидроизоляции равномерными слоями, толщиной 20 - 30 см, одновременно с обеих сторон тоннеля с уплотнением в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87.

Распалубку монолитных конструкций разрешается производить после достижения бетоном 70 % проектной прочности. К моменту обратной засыпки грунтом бетон должен иметь проектную прочность.

F	Предельные отклонения отметок песчаной подготовки, служащей опорой для сборных элементов каналов и тоннелей, от проектной не должны превышать ... - 15 мм, если другие нормы не обоснованы в проекте
F	Предельные отклонения отметок бетонной подготовки, служащей опорой для сборных элементов каналов и тоннелей ... - 5 мм
F	Отклонение уклонов дна канала тепловой сети и дренажных трубопроводов от проектного допускается на величину $\pm 0,0005$ , при этом фактический уклон должен быть не менее 0,002.
F	Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных сборных железобетонных элементов тепловых сетей (стеновых блоков, объемных блоков) с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей) ... не более 8 мм
F	Отклонение от вертикали верха плоскостей установленных сборных железобетонных элементов тепловых сетей (стеновых блоков, объемных блоков) ... не более 10 мм
F	Отклонение от симметричности опирания плит перекрытий при длине плит до 4 м ... 5 мм; при длине плит от 4 до 8 м ... 6 мм

### Технические требования к монтажу

Требуемая точность работ по монтажу строительных конструкций тепловых сетей должна обеспечиваться детальными разбивочными работами, которые входят в технологический процесс подготовки и прокладки тепловых сетей (см. СОКК «Производство детальными разбивочными работ при прокладке трубопроводов»).

Для определения фактического положения смонтированных строительных конструкций тепловых сетей должна производиться исполнительная геодезическая съемка планового и высотного положения их элементов по окончании монтажа. Исполнительную геодезическую съемку строительных конструкций подземных сетей следует выполнять до засыпки каналов и тоннелей (см. СОКК «Прокладка наружных тепловых сетей»).

Исполнительные съемки выполняют, опираясь на знаки геодезической или разбивочной сети строительной площадки.

Производство съемок включает в себя следующие виды работ:

- выяснение наличия геодезической или разбивочной сети и восстановление знаков этой сети;
- съемку и нивелирование смонтированных строительных конструкций.

По тепловым сетям съемке подлежат - ось трассы, камеры, углы поворота, компенсаторы, места подключений, вводы.

При расположении трубопроводов в каналах и тоннелях снимается только одна их сторона, другая же наносится по данным промеров. Выходы подземных сетей и элементы их конструкций должны быть связаны между собой или привязаны к твердым контурам застройки контрольными промерами.

Обязательной съемке подлежат все подземные сооружения, пересекающие тепловые сети или идущие параллельно с ними, вскрытые траншеи. Одновременно со съемкой элементов инженерных сетей должны быть сняты все здания, прилегающие к проезду или трассе тепловых сетей.

Ширина полосы, охватываемой съемкой, должна быть не менее 20 м в обе стороны от оси трассы или устанавливаться заданием.

При съемке камер производится обмер внутреннего и внешнего габаритов сооружения, его конструктивных элементов, расположения труб и фасонных частей с привязкой к отвесной линии, проходящей через центр крышки колодца.

По окончании обработки материалов исполнительных съемок тепловых сетей составляется исполнительный чертеж, который

входит в состав исполнительной документации при приемке тепловых сетей. На исполнительном чертеже представители заказчика при отсутствии замечания должны сделать надпись о правильности составления чертежа и соответствии исполнительного чертежа натуре.

Если прокладка подземных сооружений выполнена с отклонением от проекта, то на исполнительных чертежах должно быть указано, кем и когда эти отклонения разрешены.

Все выявленные представителями заказчика недостатки отражаются в акте и инженерная сеть до устранения выявленных недостатков в эксплуатацию не принимается.

При монтаже строительных конструкций тепловых сетей подлежат приемке с составлением актов освидетельствования следующие виды скрытых работ: подготовка основания, попутный дренаж (в случае необходимости его устройства), выполнение сварочных работ, работ по замоноличиванию швов, по гидроизоляции и т.д.