# Организация и планирование монтажа систем ТГСВ (монтаж наружных тепловых сетей)

Министерство образования Республики Беларусь

Белорусская государственная политехническая           академия

Кафедра: "Теплогазоснабжение и вентиляция"

# КУРСОВОЙ  ПРОЕКТ

# Организация и планирование

монтажа систем ТГСВ

(монтаж наружных тепловых сетей)

# Выполнил:                                     студент

# гр. 110427

# Балашевич М.В.

# Преподаватель:                                  Шабельник А.А.

# Минск

# 2001

***Содержание***

Введение........................................................................................................................ 4

1.    Описание принятого метода производства работ......................................... 5

2.    Спецификация основных и вспомогательных материалов......................... 6

3.    Принятая технология монтажа строительно-монтажных работ.................. 9

4.    Потребное количество машин, механизмов и инструмента для производства работ            10

5.    Ведомость объёмов работ.............................................................................. 11

6.    Производственная калькуляция.................................................................... 18

7.    Подсчёт трудоёмкости укрупнённых монтажных процессов................... 22

8.    Календарный график производства работ................................................... 24

9.    График движения рабочей силы................................................................... 26

10.  Сетевой график............................................................................................... 27

10.1 Элементы сетевого графика................................................................ 27

10.2 Основные правила построения сетевого графика............................ 28

10.3 Построение сетевого графика............................................................. 28

10.4 Расчёт сетевого графика...................................................................... 28

10.5 Оформление сетевого графика............................................................ 30

11.  Технологическая карта на монтажный процесс.......................................... 31

12.  Технико-экономические показатели проекта производства работ........... 32

13.  Литература....................................................................................................... 33

4

***Введение***

Проект производства работ (ППР) разрабатывается подрядной организацией или по её поручению организацией технического проектирования.

Исходными материалами для составления ППР служат: сметы; данные о поставке технологического, энергетического и другого оборудования; данные о поставке деталей, изделий и конструкций; данные строительных и монтажных организаций о наличии парка машин и механизмов, возможности его расширения и использования; действующие нормативные документы ( СНиП, ЕНиР, инструкции и указания по производству и приемке строительных, специальных и монтажных работ, в том числе по охране труда в строительстве).

ППР состоит из трех основных видов технологических документов: графиков (календарных планов), стройгенпланов и технологических карт. В зависимости от величины, назначения и сложности объекта проект может содержать неодинаковое сочетание этих документов с разной степенью детализации.

Объем работ в ППР определяют по расчетной документации, спецификациям и сметам. Расчет всех видов ресурсов ведут по производственным нормам.

5

***1. Описание принятого метода производства работ***

При монтаже наружных тепловых сетей используется поточный метод производства работ.

Поточным методом называют такой метод организации строительства, который обеспечивает планомерный , ритмичный выпуск готовой продукции (законченных зданий, сооружений, видов работ и т.п.) на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов (бригад) неизменного состава, снабженных своевременной и комплексной поставкой всех необходимых материально-технических ресурсов.

Применение поточного метода обусловлено теми задачами, которые ставятся и решаются строительными организациями различного уровня. Все ресурсы организации должны использоваться постоянно и непрерывно. Это условие должно обеспечиваться для каждого отдельного единичного трудового ресурса – бригады (звена) и всех взаимосвязанных с ней в процессе работы средств (механизмов, оборудования и т.п.).

Состав и численность бригад на достаточно длительный промежуток времени должны оставаться в среднем постоянными даже при сооружении разнородных объектов.

При поточном методе весь комплекс работ делится на захватки – часть объема работ выполняется бригадой (звеном) постоянного состава с определенным ритмом, обеспечивающим поточную организацию строительства объекта в целом. Однородные работы выполняются последовательно друг за другом, а разнородные – параллельно.

Для данного метода характерны следующие черты:

1.     расчленение работы на составляющие процессы в соответствии со специальностью и квалификацией исполнителей;

2.     расчленение фронта работ на отдельные участки для создания наиболее благоприятных условий работы отдельным исполнителем;

3.     максимальное совмещение процессов во времени.

Организация поточного метода производства работ предусматривает:

а) выявление объектов, близких между собой по объемно-планировочным и конструктивным решениям, а так же технологии их возведения;

б) расчленение процесса возведения объектов на отдельные работы, предпочтительно равные или кратные по трудоемкости;

в) установление целесообразной последовательности выполнения работ;

г) закрепление отдельных видов работ за определенными бригадами рабочих;

д) расчет последовательности перехода ведущих строительных бригад рабочих и машин с объекта на объект с учетом соблюдения запланированного ритма строительства.

Поточный метод производства работ является наиболее прогрессивным методом. Он позволяет учитывать в производстве работ рабочих, которые имеют ряд совмещаемых профессий, позволяет значительно сократить сроки строительства и выполнять комплекс работ по каждой захватке от нуля до сдачи в эксплуатацию.

9

***3.   Принятая технология производства строительно-монтажных   работ (монтаж тепловых сетей)***

1.     Разгрузка и комплектование материалов;

2.     Земляные работы:

     а) планировка трассы бульдозером;

     б) отрывка траншеи экскаватором;

     в) отрывка котлованов под тепловые камеры;

     г) планировка дна траншеи вручную;

3.     Устройство бетонного основания тепловой камеры;

4.     Разгрузка и раскладывание труб вдоль трассы;

5.     Сборка труб в звенья на бровке траншеи ;

6.     Электродуговая сварка труб на бровке траншеи вертикальных поворотных стыковых соединений;

7.     Монтаж скользящих опор;

8.     Укладка звеньев труб в канал на опоры;

9.     Электродуговая ручная сварка труб в канале вертикальных неповоротных стыковых соединений;

10.   Монтаж неподвижных опор;

11.   Ручная газовая резка труб;

12.   Монтаж сальниковых компенсаторов и стальных задвижек;

13.   Электродуговая ручная сварка труб;

14.   Предварительное испытание труб тепловой сети;

15.   Тепловая изоляция труб;

16.   Монтаж бетонных блоков стен тепловых камер;

17.   Заделка вертикальных швов стен тепловых камер;

18.   Перекрытие тепловых камер плитами и установка люков;

19.   Гидроизоляция наружной поверхности каналов;

20.   Засыпка траншеи бульдозером;

21.   Промывка тепловой сети;

22.   Окончательное испытание трубопроводов тепловой сети;

23.   Сдача объекта в эксплуатацию.

10

***4.   Потребное количество машин, механизмов и инструмента для производства работ***

Потребное количество машин зависит от объема и характера строительно-монтажных работ и сроков их выполнения.

Для разгрузки и раскладки труб вдоль трассы, а так же для разгрузки материалов применяем кран стреловой автомобильный КС-35-71 грузоподъемностью 6,3 т.

Для планировки и засыпки траншеи применяем бульдозер. Марка трактора Т-74, бульдозера - Д3м -29. Для отрывки траншеи применяем экскаватор одноковшовый, оборудованный обратной лопатой ЭО-3311 с объемом ковша 0,4-0,65 м3.

Перечень ручного инструмента и приспособлений для бригады слесарей по монтажу наружных трубопроводов представлен в таблице 1:

Таблица 1

Перечень ручного инструмента и приспособлений для бригады слесарей по монтажу наружных трубопроводов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | Наименование | ГОСТ, марка | **Кол-во.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | Сварочный агрегат постоянного тока | САК-2М-6 | 2 |
| 2 | Щетка стальная прямоугольная | ТУ494-01-476 | 4 |
| 3 | Напильник плоский тупоносый 300 №4 | ГОСТ 1465-80 | 4 |
| 4 | Электрододержатель для ручной дуговой электросварки 500А | - | 2 |
| 5 | Струбцины разные (комплект) | - | 2 |
| 6 | Редуктор с манометром:  кислородный  пропан-бутановый | ГОСТ 13861-80Е | 2  1 |
| 7 | Баллон кислородный | - | 1 |
| 8 | Баллон пропан-бутановый | - | 1 |
| 9 | Щиток предохранительный для сварщика | - | 1 |
| 10 | Провод сварочный | - | 20м |
| 11 | Резак инжекторный «Маяк» | ГОСТ 5191-79Е | 2 |
| 12 | Рулетка желобчатая РЖ-2 | ГОСТ7502-80 | 2 |
| 13 | Машина ручная электрическая шлифовальная | КЭ-2009 | 2 |
| 14 | Кувалда кузнечная тупоносая m=2кг | ГОСТ 11401-75 | 4 |
| 15 | Ключ гаечный двухсторонний размером ,мм:  М12-17-19  М16-22-24  М20-27-30  М24-32-36 |  | 2  2  2  2 |
| 16 | Метр складной металлический | L=1м | 5 |
| 17 | Лом монтажный | - | 3 |
| 18 | Лопата штыковая | - | 10 |
| 19 | Отвес строительный | ГОСТ 7948-80 | 3 |
| 20 | Центромеры | комплект | 2 |
| 21 | Зубило слесарное 20х60 | ГОСТ 7211-72 | 3 |
| 22 | Ящик для раствора | - | 2 |
| 23 | Лопатка совковая | - | 5 |
| 24 | Мастерок строительный | - | 5 |
| 25 | Котел для варки битума | - | 1 |

22

***7.   Подсчёт трудоёмкости укрупнённых монтажных процессов***

Трудоемкость подсчитывается по калькуляции на основе ЕниР. Калькуляция позволяет более полно учесть весь комплекс работ.

   Трудоемкость укрупненных монтажных процессов находим по формуле:

Qj=, чел.дн.                                                                     (7.1)



где Ni- норма времени на весь объем работ (принимается из калькуляции);

n-       число смен (принимаем n=1);

8-       продолжительность смены, час.

Для расчета работы объединяются в укрупненные монтажные процессы:

1.        Планировка трассы бульдозером. Отрывка траншеи экскаватором. Планировка траншеи вручную. Отрывка котлованов под тепловые камеры.

Трудоемкость данного укрупненного процесса будет равна:



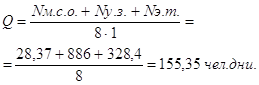
2.    Разгрузка и раскладка труб вдоль трассы. Сборка труб в звенья на бровке. Электродувочная сварка труб на бровке траншеи.



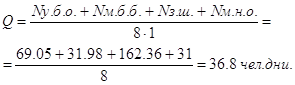
3.        Монтаж сборного железобетонного канала из лотковых элементов.



4.         Монтаж скользящих опор. Укладка звеньев труб в канал на опоры. Электродуговая ручная сварка труб в канале.



5.        Устройство бетонного основания тепловой камеры. Монтаж бетонных блоков стен тепловых камер. Заделка вертикальных швов стен тепловых камер. Монтаж неподвижных опор.



23

6.        Предварительное испытание труб тепловой сети.



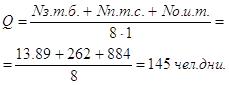
7.        Монтаж сальникоых  компенсаторов, стальных задвижек. Ручная газовая резка труб. Электродуговая ручная сварка труб. Тепловая изоляция труб.



8.        Гидроизоляция наружной поверхности каналов. Перекрытие тепловых камер плитами. Установка люков тепловых камер.



9.        Засыпка траншеи бульдозером Промывка тепловой сети Окончательное испытание трубопроводов тепловой сети.



24

***8.   Календарный график производства работ***

Календарный график предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливают в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а так же специфических условий     района строительства, отдельной площадки и ряда других существенных факторов.

По календарному графику рассчитывают во времени потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, а так же сроки поставок всех видов оборудования. На основе графика ведут контроль за ходом работ и координируют работу исполнителей.

#### Порядок разработки календарного графика:

1.   Составляем перечень (номенклатуру) работ;

2.   В соответствии с перечнем по каждому виду работ определяем их объем;

3.   Производим выбор методов производства основных работ и ведущих машин;

4.   Рассчитываем нормативную машино- и трудоемкость;

5.   Определяем состав бригады и звеньев;

6.   Выявляем технологическую последовательность выполнения работ;

7.   Устанавливаем сменность работ;

8.   Определяем продолжительность отдельных работ и их совмещение между собой; одновременно по этим данным корректируем число исполнителей и сменность;

9.   На основе этих данных разрабатываем график движения рабочих.

Перечень работ (колонка 1) заполняется в технологической последовательности выполнения с группировкой и по видам и периодам работ.

При группировке необходимо придерживаться определенных правил:

1.        Следует по возможности объединять, укрупнять работы с тем, чтобы график был лаконичным и удобным для чтения.

2.        В то же время укрупнение работ имеет предел в виде двух ограничений: нельзя объединять работы, выполняемые разными исполнителями (бригадами или звеньями) , а в комплексе работ, выполняемых одним исполнителем, необходимо выделить и показать отдельно ту часть работ, которая открывает фронт для работы следующей бригады.

Таким образом, укрупнение перечня работ ограничено факторами технологическими - последовательностью процессов и организационными - распределением работ по исполнителям.

Объемы работ определяют из ведомости объемов работ. Объемы работ следует выдерживать в единицах, принятых в ЕниР.

Трудоемкость принимают из калькуляции. Нормативной базой для ее определения в данном курсовом проекте служат «Единичные нормы и расценки».

Число смен работы при использовании основных машин принимают не менее 2. Работы без применения машин как правило, должны вестись только в одну смену (кол. 9 и кол. 10).

Состав бригады (кол. 11) определяют в соответствии с трудоемкостью и продолжительностью.

25

Расчет состава бригады производится в определенной последовательности:

1.   намечается комплекс работ, поручаемых бригаде (по кол. 2) укрупненный процесс;

2.   по трудоемкостям укрупненных монтажных процессов устанавливают продолжительность ведущего процесса.

3.   Рассчитывают численный состав звеньев и бригады.

Количественный состав бригады определяется на основе затрат труда на работах, порученных бригаде, Qр (чел.дн) и продолжительности выполнения укрупненного монтажного процесса (пункт 7) Т(дн) по формуле:

 , чел                                                                           (8.1)



Трудоемкость с учетом процента перевыполнения (кол. 7) определяется путем умножения продолжительности выполнения укрупненного монтажного процесса и количественного состава бригады. Данная трудоемкость должна быть меньше трудоемкости, рассчитанной в пункте 7 (кол. 5).

Процент перевыполнения (кол. 6) рассчитывается по формуле:

,                                                           (8.2)



где r-трудоемкость укрупненного монтажного процесса, чел.час;

      p-трудоемкость с учетом процента перевыполнения, чел.час.

Процент перевыполнения должен быть в пределах 105-115%.

График производства работ – правая часть календарного графика- наглядно отображает ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой.

Календарные сроки выполнения отдельных работ устанавливают из условия соблюдения строгой технологической последовательности с учетом необходимости в минимально возможный срок предоставить фронт для осуществления последующих работ.

Составление графика (правая часть) следует начинать с первого укрупненного монтажного процесса, откладывая его продолжительность в днях. Далее, выбирая продолжительность захватки, откладываем продолжительность укрупненного процесса и т.д.

Календарный график производства работ приведен в графической части курсовой работы.

26

***9.   График движения рабочей силы***

На основании календарного плана составляем график движения рабочей силы. Для этого по оси ординат откладываем количество рабочих, а по оси абсцисс - продолжительность монтажа в днях. Площадь под графиком размечаем в зависимости от специальностей рабочих.

В графике движения рабочих не должно быть провалов. График показывает распределение рабочих по объекту.

График движения рабочей силы представлен в графической части.

Далее рассчитываем коэффициент неравномерности рабочих на данном строительном объекте по формуле:

,                                                                                     (9.1)



где Rmax- максимальное число рабочих, чел;

       Rср - среднее число рабочих, чел.

, чел                                                                               (9.2)



где  - суммарная трудоемкость, чел.дн;



         - суммарная продолжительность строительства данного объекта.



чел.



тогда



Необходимое условие Кн>0,5 соблюдено.

27

***10.              Сетевой график***

***10.1. Элементы сетевого графика***

Сетевой график представляет собой сетевую модель с рассчитанными   временными параметрами. В основе построения сетевого графика лежат понятия «работа» и «событие».

Работа – это производственный процесс, требующий затрат и времени и материальных ресурсов и приводящий к достижению определенных результатов. Работу на сетевом графике изображают одной сплошной стрелкой, длина которой не связанна с продолжительностью работы (если сетевой график составлен не в масштабе времени). Под стрелкой указывают продолжительность работы в рабочих днях.

Ожидание – процесс, требующий только затрат времени и не требующий никаких материальных ресурсов. Ожидание в сущности, является технологическим или организационным перерывом между работами, непосредственно выполняемыми друг за другом.

Зависимость вводится для отражения технологической и организационной взаимосвязи работ и не требует ни времени, ни ресурсов. Зависимость изображается пунктирной стрелкой. Она определяет последовательность свершения событий.

Событие – это факт окончания одной или нескольких работ, необходимый и достаточный для начала следующих работ. В любой сетевой модели события устанавливают технологическую и организационную последовательность работ. События изображаются кружками, внутри которых указывается определенный номер – ход события. События ограничивают рассматриваемую работу и по отношению к ней могут быть начальными и конечными.

Начальное событие определяет начало данной работы и является конечным для предшествующих работ.

Конечное событие определяет окончание данной работы и является начальным для последующих работ.

Исходное событие – событие, которое не имеет предшествующих работ в рамках рассматриваемого сетевого графика.

Завершающее событие – событие, которое не имеет последующих работ в рамках рассматриваемого сетевого графика.

Сложное событие – событие, в которое входит или из которого выходит две или более работы.

Путь – непрерывная последовательность работ в сетевом графике. Его длину определяют суммой продолжительности составляющих его работ. В сетевом графике между исходными данными и завершающими событиями имеется несколько путей. Путь от исходного до завершающего события сетевого графика называют полным путем. Путь может быть так же предшествующим – это участок полного пути от исходного события до данного, а так же последующим - от данного до любого последующего. Путь описывается последовательностью работ или событий.

Критическим путем называют полный путь, имеющий наибольшую длину (продолжительность) из всех полных путей. Его длина определяет срок выполнения работ по сетевому графику. Работы, лежащие на критическом пути, называют критическими. Критический путь обычно выделяется утолщенной линией.

28

***10.2.Основные праввила построения сетевого графика***

1.   Направление стрелок в сетевом графике следует принимать слева на право.

2.   Форма графика должна быть простой, без лишних пересечений, большинство работ следует изображать горизонтальными линиями.

3.   При выполнении параллельных работ, т.е. если одно событие служит началом двух или более работ , заканчивающихся другим событием, вводится зависимость или дополнительное событие.

4.   Если те или иные работы начинаются после частичного выполнения предшествующей, то эту работу следует разбить на части. При этом каждая часть работы в графике считается самостоятельной и имеет свои предшествующие и последующие события.

5.   При изображении поточных работ особое внимание уделяется правильной разбивке работ на захватки и выявлению взаимосвязи смежных работ. При этом на горизонтальном участке сетевого графика можно показывать или однородные работы по всем захваткам, или весь комплекс работ на одной захватке.

6.   В сетевом графике не должно быть «тупиков», «хвостов», «циклов». «Тупик » - событие (кроме завершающего), из которого не выходит ни одна работа. «Хвост» -событие (кроме исходного), в которое не входит ни одна работа. «Цикл»- замкнутый контур, в котором работы возвращаются к тому событию, из которого они вышли.

7.   Нумерация событий должна соответствовать последовательности работ во времени, т.е. предшествующим событиям присваиваются меньшие номера.

***10.3.Построение сетевого графика***

Первоначально сетевой график строим без учета продолжительности работ, и поэтому длина стрелок зависит только от необходимости обеспечить простую и ясную структуру сети. На первой стадии построение сети осуществляется по технологической взаимосвязи работ.

После того как составлен первый вариант сети, проверяют правильность построения, просматривая ее от исходного события к завершающему и обратно, и устанавливают: имеются ли все предшествующие работы, необходимые для начала последующих работ.

***10.4.Расчет сетевого графика***

Расчет производится табличным методом. Рассчитываются ранние и поздние параметры сетевого графика.

Ранний срок наступления события – самый ранний срок из возможных наступления этого события. Он определяется суммой ранних сроков всех событий, предшествующий данному по максимальному пути:

Tpij=                                                                    (10.4.1)



Поздний срок Тп совершения события j определяется минимальной величиной из значений разности поздних сроков свершения событий К и продолжительности работ, выходящих из данного события:

Tпj=min[Tпк-tj-k]                                                                         (10.4.2)

29

Расчет ведем по работам.

Определяем раннее начало и раннее окончание работы. Раннее начало  работы Tрнi-j – самое раннее из возможных. Время начала работы определяют продолжительностью самого длинного пути от исходного события до начального события данной работы:

Tрнi-j=max th-j                                                                             (10.4.3)

Раннее окончание работы tроi-j – время окончания работы (она начинается в самый ранний из возможных сроков)- определяют суммой раннего начала и продолжительности данной работы:

Tроi-j= Tрнi-j+ti-j                                                                            (10.4.4)

Поздние параметры.

Позднее окончание работы  Tп.оi-j – самый поздний из допустимых сроков окончания работы, при котором не увеличивается общая продолжительность работ сетевого графика.

Позднее окончание рассматриваемой работы равно минимальному из сроков поздних начал последующих работ:

Tп.оi-j=min Tп.нj-k                                                                          (10.4.5)

Позднее начало работы Tп.нi-j – самый поздний из допустимых сроков начала работы, при котором не увеличивается общая продолжительность работ. Позднее начало работы равно разности между величинами ее позднего окончания и продолжительности:

Tп.нi-j= Tп.оi-j- ti-j                                                                           (10.4.6)

Определяем полный резерв времени работы Ri-j – это максимальное время , на которое можно задержать начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения общего срока строительства. Ri-j определяется разностью поздних и ранних сроков начала или окончания работы:

Ri-j= Tп.нi-j- Tрнi-j= Tп.оi-j- Tроi-j   или Ri-j= Tп.оi-j- Tрнi-j- ti-j            (10.4.7)

Частный резерв времени ri-j – максимальное количество времени, на которое можно перенести начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения раннего начала последующих работ. Определяется разностью значений раннего начала последующей работы и раннего окончания данной работы:

ri-j= Tрнi-k- Tроi-j                                                                            (10.4.8)

Расчет графика приведем в таблице 10.1.

30

Таблица10.1

##### Расчёт сетевого графика

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Шифр работы** | **Продолжи-тельность работы** | **Ранние параметры** | | **Поздние параметры** | | **R** | **r** |
| **tPH** | **tPO** | **tПН** | **tПО** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 1.-2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| **2** | 2.-3 | 0,5 | 2 | 2,5 | 2 | 2,5 | 0 | 0,5 |
| **3** | 2.-4 | 0,5 | 2 | 2,5 | 2 | 2,5 | 0 | 0 |
| **4** | 4.-5 | 5,5 | 2,5 | 8 | 2,5 | 8 | 0 | 0,5 |
| **5** | 4.-6 | 0,5 | 2,5 | 3 | 2,5 | 3 | 0 | 0 |
| **6** | 6.-7 | 5,5 | 3 | 8,5 | 3 | 8,5 | 0 | 0,5 |
| **7** | 6.-8 | 0,5 | 3 | 3,5 | 3 | 3,5 | 0 | 0 |
| **8** | 8.-9 | 5,5 | 3,5 | 9 | 3,5 | 9 | 0 | 0,5 |
| **9** | 8.-10 | 0,5 | 3,5 | 4 | 3,5 | 4 | 0 | 0 |
| **10** | 10.-11 | 5,5 | 4 | 9,5 | 4 | 9,5 | 0 | 0,5 |
| **11** | 10.-12 | 0,5 | 4 | 4,5 | 4 | 4,5 | 0 | 0 |
| **12** | 12.-13 | 5,5 | 4,5 | 10 | 4,5 | 10 | 0 | 0,5 |
| **13** | 12.-14 | 0,5 | 4,5 | 5 | 4,5 | 5 | 0 | 0 |
| **14** | 14.-15 | 5,5 | 5 | 10,5 | 5 | 10,5 | 0 | 0,5 |
| **15** | 14.-16 | 0,5 | 5 | 5,5 | 5 | 5,5 | 0 | 0 |
| **16** | 16.-17 | 5,5 | 5,5 | 11 | 5,5 | 11 | 0 | 0,5 |
| **17** | 16.-18 | 6 | 5,5 | 11,5 | 5,5 | 11,5 | 0 | 0 |

***10.5.Оформление сетевого графика***

Nсоб1 – код предшествующего события, через которое к данному ведет максимальный путь;

1 – номер данного события;

2 – временной параметр – раннее начало работы Б;

3 – позднее окончание работы А.

Сверху над стрелками пишутся наименования работ. Построение сетевого графика приведен в графической части.



31

***11.              Технологическая карта на монтажный процесс***

Технологическая карта является элементом проекта производства работ. Она обеспечивает строгую регламентацию последовательности работ, выбор наиболее рационального инструмента и механизмов. Установление состава бригад и звеньев, нормы материально-технических затрат, а так же дает указания о безопасных методах производства работ.

Для наружных тепловых сетей, собираемых с применением типовых деталей, узлов и серийного оборудования, разрабатываются типовые технологические карты.

Технологические карты разрабатываются по рабочим чертежам системы теплоснабжения в соответствии с техническими решениями, заложенными при разработке проекта производства работ, и с использованием передового отечественного и зарубежного опыта, отвечающего современному техническому уровню.

Технологическая карта разрабатывается на выполнение одного из монтажных процессов, и состоит из 6 пунктов:

1.        область применения;

2.        технико-экономические показатели;

3.        организация и технология монтажного процесса;

4.        материально-технические ресурсы;

5.        мероприятия по охране труда и технике безопасности;

6.        графическая схема выполнения монтажного процесса.

#### 1. Область применения

Технологическая карта предназначена для организации труда монтажников наружных трубопроводов 5, 4 и 3 разрядов при монтаже сборного железобетонного канала из лотковых элементов.

*2. Технико-экономические показатели*

а) состав звена рабочих (n): n=6чел;

б) нормативные трудозатраты (Q): Q=44,4 чел. дн;

в) продолжительность монтажного процесса (Т):

состав звена рабочих и нормативные трудовые затраты берём из калькуляции.

Продолжительность выполнения монтажного процесса определяется по формуле :



*3. организация и технология монтажного процесса:*

a.    Разгрузка и раскладывание труб вдоль трассы;

b.    Сборка труб в звенья на бровке траншеи ;

c.    Электродуговая сварка труб на бровке траншеи вертикальных поворотных стыковых соединений;

d.    Монтаж скользящих опор;

e.    Укладка звеньев труб в канал на опоры;

f.    Электродуговая ручная сварка труб в канале вертикальных неповоротных стыковых соединений;

g.    Ручная газовая резка труб в местах установки стальных задвижек;

h.    Монтаж стальных задвижек;

i.     Электродуговая ручная сварка труб;

j.     Предварительное испытание труб тепловой сети.

32

*4.материально-технические ресурсы*

Для производства работ по данной технологической карте необходимы следующие материально-технические ресурсы:

a.    ручной инструмент и приспособления для бригады слесарей по монтажу наружных трубопроводов (перечень приведен в пункте 4 таблица 1);

b.    кран стреловой марки КС-35-71.

*5. Мероприятия по охране труда и техники безопасности*

Безопасность труда при прокладке трубопроводов обеспечивается прежде всего правильным выбором и технологическим обоснованием размерами рабочих мест и их соответствующей организацией.

Поэтому все рабочие и ИТР должны быть своевременно ознакомлены с ППР и иметь соответствующие удостоверения на право производство работ.

В зонах работы строительных машин не должны находиться посторонние лица. В нерабочее время машины должны находиться в положении, исключающем возможность допуска к ним посторонних лиц. Во избежании обрушения стенок траншеи и нарушения устойчивости машин и механизмов при их работе и передвижении необходимо выдерживать установленные расстояния от них до бровки траншеи.

*6. Графическая схема выполнения монтажного процесса* приведена в графической части курсового проекта.

***12.             Технико-экономические показатели проекта***

***производства работ***

**1.** Продолжительность выполнения монтажно-сборочных работ, дни. Т=11,5 дней;

**2.** Общая трудоёмкость монтажно-сборочных работ, чел.дни. Q=1213,6 чел.дни;

**3.** Максимальное количество рабочих, чел. Rmax = 194 чел.;

**4.** Среднее количество рабочих, чел. Rср.=       чел.;

**5.** Коэффициент неравномерности движения рабочей силы  Кн=

**6.** Средняя выработка одного рабочего за период выполнения монтажно-сборочных работ, %. δ=       %.

33

***13.             Литература***

***1.*** Сосков В.И. Технология монтажа и заготовительные работы: Учеб. Для вузов по спе. “Теплогазоснабжение и вентиляция”. – М.: Высш. школа, 1989. – 344 с.

***2.*** Дигман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. – М.: Высшая школа, 1988. – 559 с.

***3.*** ЕНиР №1. Погрузочно-разгрузочные работы. – 1987;

***4.*** ЕНиР №2. Земляные работы. Наружные газовые и тепловые сети. – 1987;

***5.*** ЕНиР №9. Выпуск №2. Наружные сети. – 1987;