Содержание

Введение

1.Составление принципиальной схемы организации строительства железной дороги

1.1. Технико-экономическое сравнение вариантов схем организации строительства

2. Детальная разработка варианта

2.1. Определение объемов по постройке малых ИССО

2.2. Определение объема земляных работ

2.3. Определение объемов по сооружению верхнего строения пути

2.4. Определение сроков сооружения земляного полотна

2.5. Сооружение верхнего строения пути

2.6. Определение сроков сооружения ИССО.

3. Построение календарного графика и составление сводной ведомости трудозатрат

4. Технико-экономические показатели ПОС

Литература

# Введение

Каждое строительство должно быть обеспечено проектной документацией по организации строительства и производству работ. К ней относится, в первую очередь, проект организации строительства (ПОС). На основе принятых в ПОС решений составляются проекты производства работ по пусковым комплексам, отдельным зданиям и сооружениям, а также по видам работ (по сооружению земляного полотна, постройке искусственных сооружений, укладке и балластировке пути). Кроме того, ПОС является руководством для оперативного планирования, контроля и учета строительного производства.

Проекты организации строительства составляются на основе накопленного опыта и новейших достижений строительной науки и техники, предусматривают повышение уровня производительности труда и механизации, сокращение трудоемкости и снижение себестоимости строительства.

Проект организации строительства разрабатывается на весь период строительства для всего объема строительно-монтажных работ. Материалы проекта организации строительства служат основанием для составления сметы.

Назначение проекта организации строительства:

* + определение целесообразной последовательности выполнения работ;
	+ установление оптимальной продолжительности строительства;
	+ назначение сроков поставок строительных материалов, конструкций, технологического оборудования;
	+ определение порядка развертывания строительства;
	+ назначение места развертывания звеносборочных баз;
	+ определение последовательности сдачи участков в эксплуатацию.

Проект организации является основанием для:

1. планирование капитальных вложений;
2. финансирование строительства;
3. обеспечение кадрами;
4. материально- техническое снабжение стройки;
5. разработка проекта организации работ и проекта производства проекта.

При проектировании организации строительства одно- двух лучевая схема выбирается наиболее эффективная.

**Таблица 1.Ведомость объемов земляных**

 **работ по главному ходу.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| местоположение участка по профилю ПК | протяжённость L, км | средняя раб. отметка, Hср | объём работ на элементе, тыс.м3 |
| начало | конец | Н | В | Н | В |
| 367+50 | 382+50 | 1,5 | 3 |  | 125,4 |  |
| 382+50 | 385+00 | 0,25 | 4 |  | 19,725 |  |
| 385+00 | 387+50 | 0,25 | 2,5 |  | 9,469 |  |
| 387+50 | 392+50 | 0,5 | 1,5 |  | 9,138 |  |
| 392+50 | 393+50 | 0,1 | 0,5 |  | 0,468 |  |
| 393+50 | 395+00 | 0,15 |  | 0,5 |  | 0,975 |
| 395+00 | 396+50 | 0,15 |  | 0,5 |  | 0,975 |
| 396+50 | 402+50 | 0,6 | 1,5 |  | 11,565 |  |
| 402+50 | 417+50 | 1,5 | 2 |  | 41,550 |  |
| 417+50 | 418+50 | 0,1 | 0,5 |  | 0,468 |  |
| 418+50 | 422+50 | 0,4 |  | 1,5 |  | 9,000 |
| 422+50 | 428+00 | 0,55 |  | 1,5 |  | 12,375 |
| 428+00 | 430+00 | 0,2 | 0,75 |  | 1,534 |  |
| 430+00 | 447+50 | 1,75 | 0,75 |  | 13,421 |  |
| 447+50 | 452+00 | 0,45 |  | 1,5 |  | 10,125 |
| 452+00 | 455+00 | 0,3 |  | 1,5 |  | 6,750 |
| 455+00 | 460+00 | 0,5 | 2 |  | 14,600 |  |
| 460+00 | 462+50 | 0,25 | 2 |  | 7,300 |  |
| 462+50 | 465+00 | 0,25 |  | 1,5 |  | 5,625 |
| 465+00 | 470+00 | 0,5 |  | 1,5 |  | 11,250 |
| 470+00 | 485+00 | 1,5 | 2 |  | 43,800 |  |
| 485+00 | 487+50 | 0,25 | 2 |  | 7,300 |  |
| 487+50 | 490+00 | 0,25 |  | 2,5 |  | 10,625 |
| 490+00 | 495+00 | 0,5 |  | 2,5 |  | 21,250 |
| 495+00 | 522+50 | 2,75 | 0,75 |  | 21,090 |  |
| 522+50 | 530+00 | 0,75 | 2,75 |  | 61,604 |  |
| Сумма | 16,25 |  | 388,432 | 88,95 |
| Всего |  |  | 477,382 |

Суммарный объём земляных работ:



**1. Составление принципиальной схемы организации строительства**

**железной дороги**

 **1.1 Определение удельного объёма земляных работ.**

q =  где,

- объём земляных работ



L - длина выбранного варианта строительства ( 16 км);

q =  = 29,83 

36>29,83  45 – рельеф равнинный;

2 категория трудоёмкости строительства;

 Период развёртывания работ (подготовительный) t = 1,5 месяца

Определение сроков строительства.

Т  - продолжительность заключительного периода;

Т   t 1,5 месяца

Возможный срок строительства

T - 24 месяца

* + 1. **Определение объемов работ по сооружению ВСП.**

Длина главных путей определяется по следующей формуле:

;

Длина станционных путей определяется по следующей формуле



Количество стрелочных переводов определяется по формуле:

шт

При строительстве железной дороги, ведущими работами в ходе сооружения ВСП являются балластировочные работы, поскольку технологией работ предусмотрено: балластировка уложенной путевой решетки на песок, на первый слой щебня, балластировка с последующей выправкой на 2ой слой щебня:

 ,

,

, - норма затрат песчаного и щебеночного балластов на 1 км главных и 1 км станционных путей, а также на 1 стрелочный перевод:

 *м3/км*;

 *м3/км*;

 *м3/с.п.*;

 *м3/с.п.*;

 и  - коэффициенты потерь для песчаного и щебеночного балласта:

, ;

Таким образом, получим:

 *тыс. м3*;

 *тыс. м3*;

Верхнее строение пути.

Т  =  \* 1,4 где,

Н - норма затрат времени = 1200 ;

N - количество человек = 300 чел;

Т  = \* 1,4 = 99 дней

t = t = t = t =  =  = 32 дней

t = t = t - балластировка пути песком и двумя слоями щебня;

Земляное полотно.

Т  =  \* 365 где,

П - производительность механизированной колонны = 1000 ;

n – количество механизированных бригад – 1

Т  =  \* 365 = 175 дней

t = Т - t = 175 – 50 = 125 дней;

t - время на опережающее развертывание строительства малых мостов и ИССО – 1,0 месяц;

Т  =  \* 1,4 =  \* 1,4 = 99 дней;

N = 100 человек

Н = 400 

Подготовительный период.

Т  = t + t = 45+50 = 95 дней  3,2 месяца

Т  общий срок продолжительности работ вычисляется по следующей формуле:

Т  = t + t + t + 10 + Т  + Т 

Т  = 45 + 30 + 125+ 10 + 99+ 45 = 354 день  11,8 месяца

Сравниваем с нормативным временем производства работ:

 Т  Т  3,2  6 месяцев

Т   Т  11,8  33 месяца

1.1. Технико-экономическое сравнение вариантов схем организации строительства

 Для оценки вариантов организации строительства по каждому необходимо определить чистый дисконтированный доход (ЧДД) (*интегральный эффект* ).

 Определяем сметную стоимость строительства железной дороги. Ее величина может быть вычислена по объектам аналогам

 Район строительства – Краснодарский край. Категория железной дороги II. Строительная длина главных путей – 17,6 км.

 Для Краснодарского края стоимость одного километра железной дороги, *Суд*, составляет 1336 тыс. руб./км в ценах 1984 года. Тогда, в текущих ценах  тыс. руб.

 Следовательно, общая сметная стоимость будет равна:

 тыс. руб.

 Стоимость строительно-монтажных работ определяем, как:

 тыс. руб.

Полученная величина стоимости отдельных видов работ распределяется.

 Таблица 3.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Сметнаястоимостьв % от *ССМР* | Сметная стоимость, тыс. руб. |
| 1 | Подготовка территории строительства | 0,9 | 9893,349 |
| 2 | Временные здания и сооружения | 11,0 | 120918,7 |
| 3 | Искусственные сооружения | 18,7 | 205561,8 |
| 4 | Земляное полотно | 15,6 | 171484,7 |
| 5 | Верхнее строение пути | 7,1 | 78047,53 |
| 6 | Связь и СЦБ | 1,7 | 18687,44 |
| 7 | Энергетическое хозяйство | 0,9 | 9893,349 |
| 8 | Здания и сооружения производственные и служебные | 42,0 | 461689,6 |
| 9 | Водоснабжение, канализация и теплофикация | 2,1 | 23084,48 |
| ИТОГО: |  | 1099261 |

2. Детальная разработка варианта.

###  2.1. Определение объемов по постройки малых искусственных сооружений.

К малым ИССО относятся водопропускные трубы и малые мосты. Продолжительность постройки средних, больших мостов, тоннелей, необходимая для составления сводного календарного графика определяем по данным СНиПа 01.0403-85. Объёма работ по ним не определяем. При составлении графика условно будем принимать 1-1,5 месяца.

В целях унификации принимается круглая железобетонная труба

Тип фундамента трубы принимаем сборный железобетонный.

Данные по объёмам работ принимаем по типовым проектам приходящиеся на 1 п.м. длины трубы и на оголовки.

Длина трубы составит:



при условии, что 

где:

 В-ширина основной площадки земляного полотна, В=7,6 м

 Н-высота насыпи по оси сооружения

 d-диаметр трубы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Месторасположение трубыПК+ | Тип трубы | Отверстие трубы | Высота насыпи по оси трубы,м | Рытье котлована |
|  | Способ производства работ | Объем работ,м3 | Обоснование нормы | Норма затрат труда,чел.-час./м3 | Трудоемкость работ,чел.-час. | Состав звена,чел. | Продолжительность работ,дней |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | ПК 505+00 | КЖБТ | 2\*3,0 | 4,0 | мех. | 197,3 | ГЭСН01-01-003-2 | 0,023 | 4,54 | 3 | 4 |
| ручн. | 21,9 | ГЭСН01-02-056-2 | 2,33 | 51,03 |
| ИТОГО: | 55,57 |
| ручн. | 28,7 | ГЭСН01-02-056-2 | 2,33 | 66,87 |
| ИТОГО: | 72,81 |
| ручн. | 28,7 | ГЭСН01-02-056-2 | 2,33 | 66,87 |
| ИТОГО: | 72,81 |

|  |
| --- |
| Строительно-монтажные работы |
|  | Вид работы | Объем работ,м3 | Обоснование нормы | Норма затрат труда,чел.-час./м3 | Трудоемкость работ,чел.-час. | Всего | Состав звена,чел. | Продолжительность работ,дней |
|  | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | фундамент | 62,84 | ГЭСН 30-01-009-1 | 2,7328 | 171,7 | 682,6 | 7 | 18 |
| лек. блоки | 21,49 | ГЭСН 30-07-001-2 | 1,68 | 36,1 |
| звенья | 37,54 | ГЭСН30-07-005-10 | 8,72 | 327,3 |
| оголовки | 37,8 | ГЭСН30-07-015-6 | 3,9 | 147,4 |

|  |
| --- |
| Гидроизоляция |
|  | Вид работы | Объем работ,м3 | Обоснование нормы | Норма затрат труда,чел.-час./м3 | Трудоемкость работ,чел.-час. | Всего | Состав звена,чел. | Продолжительность работ,дней |
|  | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 1 | обмазочная | 92 | ГЭСН30-30-08-023-3 | 0,714 | 65,6 | 252 | 6 | 8 |
| обклеечная | 158,68 | ГЭСН30-07-015-6 | 1,1743 | 186,3 |

2.2.Определение объема земляных работ

Определение объема земляных работ сведено в таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УчастокПК-ПК | Профильный объем | Рабочий объем | Способ разработки |
| насыпь,() | выемка() | ∑,() | насыпь | выемка | рабочая∑,() |  |
| из выемки | из резерва | в насыпь | в отвал |
| 367+50-393+50 | 164,2 | - | 164,2 | 164,2 | - | - | - | 164,2 | Э – 2,5  |
| 393+50-396+50 | - | 1,95 | 1,95 | - | - | 1,95 | - | 1,95 | Э – 1,6 |
| 396+50-418+50 | 53,583 | - | 53,583 | 53,583 | - | - | - | 53,583 | Э – 2,5  |
| 418+50-428+00 | - | 21,375 | 21,375 | - | - | 21,375 | - | 21,375 | Э – 1,6 |
| 428+00-447+50 | 14,955 | - | 14,955 | 14,955 | - | - | - | 14,955 | Э – 1,6 |
| 447+50-455+00 | - | 16,875 | 16,875 | - | - | 16,875 | - | 16,875 | Э – 1,6 |
| 455+00--462+50 | 21,9 | - | 21,9 | 21,9 | - | - | - | 21,9 | Э – 1,6 |
| 462+50-470+00 | - | 16,875 | 16,875 | - | - | 16,875 | - | 16,875 | Э – 1,6 |
| 470+00-487+50 | 51,1 | - | 51,1 | 51,1 | - | - | - | 51,1 | Э – 1,6 |
| 487+50-495+00 | - | 31,875 | 31,875 | - | - | 31,875 | - | 31,875 | Э – 1,6 |
| 495+00-530+00 | 82,694 | - | 82,694 | 82,694 | - | - | - | 82,694 | Э – 2,5  |
|  | ∑= | 477,382 |  | ∑= | 477,382 |

2.3.Определение объемов по сооружению верхнего строения пути

 Длину станционных путей принимаем 30% от длины главных путей.



 Количество стрелочных переводов принимаем 80% от длины главных путей.



Для линии II категории мощность верхнего строения пути составит: рельсы Р65, шпалы деревянные I типа, эпюра шпал в прямых участках пути и в кривых радиусом 1200 м и более – 1840 шт./км, в кривых радиусом менее 1200 м – 2000 шт./км, толщина щебня под подошвой деревянной шпалы – 30 см, толщина песчаной подушки – 20 см.

 Примем на станционных путях однослойную балластную призму из песко-гравия толщиной 35 см.

 Объём песчаного балласта:



где:

 -норма расхода песчаного балласта на 1 км строительной длины главных путей, ( приложение 4, Нормы расхода балластных материалов)

 - норма расхода песчаного балласта на 1 км строительной длины станционных путей, (приложение 4, Нормы расхода балластных материалов)

 -коэффициент запаса, 



Объём щебёночного балласта:



где:

 -норма расхода щебёночного балласта на 1 км строительной длины главных путей, ( приложение 4, Нормы расхода балластных материалов)

- норма расхода щебёночного балласта на 1 стрелочный перевод, 

 -коэффициент запаса, 



2.4. Определение сроков сооружения земляного полотна

Определение сроков сооружения земляного полотна сведено в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | Категория грунта по трудности разработки | Тип землеройного модуля | Единица измерения | Объём работ | Обоснование нормы | Норма затрат времени маш-час | Трудоёмкость маш-час | Число смен работы | Число ведущих машин в комплекте, шт | Продолжительность строительства |
| 367+50 | 393+50 | II | Э – 2,5  | 1000 м3 | 164,2 | ГЭСН 01-01-012-8 | 9,83 | 1614,086 | 2 | 2 | 71 |
| 393+50 | 396+50 | II | Э – 1,6 | 1000 м3 | 1,95 | ГЭСН 01-01-012-8 | 12,74 | 24,843 | 2 | 2 | 1 |
| 396+50 | 418+50 | II | Э – 2,5  | 1000 м3 | 53,583 | ГЭСН 01-01-012-8 | 9,83 | 526,7209 | 2 | 2 | 23 |
| 418+50 | 428+00 | II | Э – 1,6 | 1000 м3 | 21,375 | ГЭСН 01-01-012-8 | 12,74 | 272,3175 | 2 | 2 | 12 |
| 428+00 | 447+50 | II | Э – 1,6 | 1000 м3 | 14,955 | ГЭСН 01-01-012-8 | 12,74 | 190,5267 | 2 | 2 | 8 |
| 447+50 | 455+00 | II | Э – 1,6 | 1000 м3 | 16,875 | ГЭСН 01-01-012-2 | 9,83 | 165,8813 | 2 | 2 | 7 |
| 455+00 | 462+50 | II | Э – 1,6 | 1000 м3 | 21,9 | ГЭСН 01-01-012-2 | 12,74 | 279,006 | 2 | 2 | 12 |
| 462+50 | 470+00 | II | Э – 1,6 | 1000 м3 | 16,875 | ГЭСН 01-01-012-2 | 12,74 | 214,9875 | 2 | 2 | 9 |
| 470+00 | 487+50 | II | Э – 1,6 | 1000 м3 | 51,1 | ГЭСН 01-01-012-2 | 12,74 | 651,014 | 2 | 2 | 28 |
| 487+50 | 495+00 | II | Э – 1,6 | 1000 м3 | 31,875 | ГЭСН 01-01-012-8 | 12,74 | 406,0875 | 2 | 2 | 18 |
| 495+00 | 530+00 | II | Э – 2,5  | 1000 м3 | 82,694 | ГЭСН 01-01-012-8 | 9,83 | 812,882 | 2 | 2 | 36 |

2.5. Сооружение верхнего строения пути

 При составлении проекта организации строительства стремятся к соблюдению равенства темпов укладки и балластировки пути на первый слой, поскольку любое отклонение от этого принципа приводит к увеличению общего срока сооружения верхнего строения пути.

Продолжительность укладки пути на этой стадии определяется по формуле:

 

где:

- строительная длина главных путей, 

- строительная длина главных путей, 

- производительность путеукладчика (ПБ-3М),





Продолжительность балластировки пути может быть определена по формуле:



где:

- продолжительность балластировки на песок

 

где:

-объём песчаного балласта, 

 - затраты труда рабочих на 1000 м3 балластировки пути песком, 

 N- численность рабочих в колонне, выполняющей балластировку

пути.





Аналогично определяется срок балластировки пути на каждый слой щебня.



где:

-объём щебеночного балласта, 

 - затраты труда рабочих на 1000 м3 балластировки пути щебнем, 

 





2.6. Определение сроков сооружения ИССО.

Расчеты по определению трудоемкости работ, состава звена и продолжительности работ по постройке малых ИССО сведены в таблицы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Местоположение трубы ПК + | Тип трубы | Земляные работы | Монтажные работы | Гидроизоляционные работы | Общая продолжительность, дни |
| Способ разработки | Объем, м3 | Нз.тр. | Трудоемкость | Состав бригады, чел. | Продолжительность, дни | Вид работ | Объем, м3 | Нз.тр. | Трудоемкость | Состав бригады, чел. | Продолжительность, дни | Вид работ | Объем, м2 | Нз.тр. | Трудоемкость | Состав бригады, чел. | Продолжительность, дни |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 505+00 | ПЖБТ | мех. | 210,3 | 0,0295 | 6,2 | 2 | 1,0 | фун-т | 53,6 | 0,9184 | 49,2 | 6 | 6,2 | обмазоч. | 129,4 | 0,714 | 92,4 | 6 | 1,9 | 14 |
| тело | 19,8 | 0,59 | 11,7 | 6 | 1,5 |
| руч. | 23,4 | 1,54 | 36,0 | 6 | 0,8 | оклееч. | 70,1 | 1,1743 | 82,3 | 6 | 1,7 |
| оголов. | 24,7 | 0,72 | 17,8 | 6 | 1,2 |
| оголов. | 23,0 | 0,78 | 17,9 | 6 | 1,2 |

3. Построение календарного графика и составление сводной

ведомости трудозатрат

(выписка из Расчетных нормативов для составления

 проектов организации

строительства. Часть III, 1971 г.)

В подготовительный период выполняются следующие виды работ:

1. Подготовка территории строительства.

Трудозатраты составляют 

 Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| Категория трудоёмкости строительства | Трудозатраты |
| Ι | 70 |
| ΙΙ | 170 |
| ΙΙΙ | 170 |
| ΙV | 600 |

1. Строительство временноё притрассовой автодороги.



 Таблица 9

|  |  |
| --- | --- |
| Рельеф местности | Коэффициент |
| Равнинный | 1,2 |
| Средне холмистый | 1,3 |
| Холмистый | 1,4 |
| Горный | 1,5 |



Трудозатраты на строительство 1 км автодороги составляют 

1. Строительство временной связи.

Трудозатраты на 1 км линий связи 

1. Строительство временных зданий и сооружений.

Трудозатраты составляют 

В основной период:

1. Строительство искусственных сооружений.

Трудозатраты составляют 

 2. Строительство земляного полотна.

Трудозатраты составляют 

 3. Строительство ВСП.

Трудозатраты составляют 

Заключительный период:

 Работы по подготовке линии к сдаче в постоянную эксплуатацию.

Трудозатраты составляют 

Прочие работы:

 1. Строительство зданий.

Трудозатраты составляют 

 2. Строительство водоснабжения и теплофикации.

Трудозатраты составляют 

 3. Энергохозяйство.

Трудозатраты составляют 

 4. Строительство связи.

Трудозатраты составляют 

 5. Строительство СЦБ.

Трудозатраты составляют 

# 4. Технико-экономические показатели ПОС

1. Длина линии главных путей:

 - Lгп = 16 км

 - Lст = 1,6 км

2. Общий срок строительства:

 - 17 месяцев 11 дней

3. Объем основных работ на 1 км длины:

- сборного железобетона:



- зем. полотна:

q =  = 25,42 

- песчаного балласта:

q =  = 1,86 

- щебеночного балласта:

q =  = 2,01 

4. Суммарная трудоёмкость строительства:

 192582 чел\*дней

5. Удельная трудоемкость:



6. Сметная стоимость

С= 2,028783 млн. руб.

7. Стоимость 1 км:

Скм = 0,07 млн.руб./км.

8. Среднесписочное число рабочих:



9. Темп строительства:



Литература

1. В.И. Грицык, Г.Н. Жинкин “Строительство железных дорог”, Москва,1999.
2. Г.Н. Жинкин, И.А. Грачёв “Проектирование организации строительства железных дорог”, учебное пособие, 1984.
3. СНиП 3.01.01—85\*. "Организация строительного производства".
4. СНиП 1.04.03—85. "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений".
5. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы.
6. СНиП 4.02—91; 4.05—91. "Сборники сметных норм и расценок на строительные работы".

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**Петербургский государственный университет путей сообщения**

|  |
| --- |
|  |

**Кафедра «Управление и технология строительством»**

**Дисциплина «Организация и планирование железнодорожного строительства»**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ»**

 **выполнил:**

 **студент Григорьев М.В.**

 **проверил:**

**Санкт-Петербург**

**-2010-**