# **СОДЕРЖАНИЕ**

# **ВВЕДЕНИЕ**

Повышение темпов и эффективности строительного производства на базе ускорения научно – технического прогресса требует коренного улучшения уровня организационно – экономической подготовки инженерных кадров. Так как в настоящее время происходит развитие строительного производства, в связи, с чем растет число различных строительных фирм, которые занимаются разнообразными строительными работами. Строительное производство было и остается одной из ведущих отраслей народного хозяйства.

Основной целью данного курсового проекта по Планированию Строительно-монтажных работ является моделирование и оптимальные поиски выполнения работ, а также принятие правильного управленческого решения.

В связи с этим можно выделить следующие задачи:

1. изучить принципы выполнения сетевых моделей;
2. анализировать возникающих изменений, расхождений между запланированным и фактическим состоянием работ;
3. принятие планово-управленческих решений, обеспечивающих своевременное выполнении комплекса работ.

**Расчет сетевых графиков**

I. Рассмотрим сетевой график № 19, пронумеруем его так, чтобы у каждой работы номер начального события был меньше, чем номер конечного события. Нумерацию всегда осуществляют слева направо и сверху вниз. Затем определяем ранний срок совершения события первого события равного, либо какой-нибудь календарный дате, либо если дата неизвестна, то ему присваивают значение 0.

Найдем ранний срок совершения события Т, оно определяется по формуле: Т= Т+ t. Если tнесколько, то берут максимальное из значений. Затем рассчитываем поздний срок совершения события по формуле: Т= Т- t, если tнесколько, то берут минимальное значение.

Следующим действием найдем трудоемкость по формуле: Тр =t\*n,где t- продолжительность выполнения работы; n- количество человек фактически задействованных в работе, то есть фактически принятое количество рабочих, которое смогут выполнять данную работу за время t. В нашем случае трудоемкость будет равна:

Тр 1.2 = 17\*4 = 68 человеко-дней Тр 4.12 = 16\*4 = 164 человеко-дней

Тр 1.3 = 10\*2 = 20 человеко-дней Тр 6.8 = 2\*8 = 16 человеко-дней

Тр 1.4 = 25\*2 = 50 человеко-дней Тр 6.10 = 10\*4 = 40 человеко-дней

Тр 1.5 = 6\*5 = 30 человеко-дней Тр 6.9 = 16\*4 = 64 человеко-дней

Тр 2.4 = 6\*4 = 24 человеко-дней Тр 7.11 = 3\*2 = 6 человеко-дней

Тр 3.5 = 16\*3 = 18 человеко-дней Тр 10.12 = 10\*3 = 30 человеко-дней

Тр 3.7 = 12\*4 =48 человеко-дней Тр 1.11 = 20\*8 = 160 человеко-дней

Тр 8.10 = 7\*3 = 21 человеко-дней Тр 11.12 = 6\*4 = 24 человеко-дней

Тр 5.9 = 13\*8 = 104 человеко-дней Тр 9.12 = 15\*4 = 60 человеко-дней

Тр 8.12 = 15\*5 = 75 человеко-дней Тр 9.10 =\*5=25 человеко-дней

Тр 5.6 = 20\*3 = 60 человеко-дней

ИТОГО Тр: 1027 человеко-дней

Следующим рассмотрим сетевой график № 26, пронумеруем его так, чтобы у каждой работы номер начального события был меньше, чем номер конечного события. Далее определяем ранний срок совершения события первого события равного, либо какой-нибудь календарный дате, либо если дата известна, то ему присваивают значение 0.

Найдем ранний срок совершения события Т, оно определяется по формуле: Т= Т+ t. Если tнесколько, то берут максимальное из значений. Затем рассчитываем поздний срок совершения события по формуле: Т= Т- t, если tнесколько, то берут минимальное значение.

Следующим действием найдем трудоемкость по формуле: Тр =t\*n,где t- продолжительность выполнения работы; n- количество человек фактически задействованных в работе, то есть фактически принятое количество рабочих, которое смогут выполнять данную работу за время t. В нашем случае трудоемкость будет равна:

Тр 1.2 = 35 человеко-дней Тр 6.10 = 39 человеко-дней

Тр 1.3 = 20 человеко-дней Тр 9.10 = 60 человеко-дней

Тр 1.4 = 30 человеко-дней Тр 9.11 = 60 человеко-дней

Тр 1.8 = 24 человеко-дней Тр 7.11 = 6 человеко-дней

Тр 1.5 = 144 человеко-дней Тр 7.12= 160 человеко-дней

Тр 1.7 = 24 человеко-дней Тр 11.12=24 человеко-дней

Тр 3.7 = 48 человеко-дней Тр 10.12= 30 человеко-дней

Тр 5.9 = 104 человеко-дней Тр 8.10= 21 человеко-дней

Тр 5.6 = 16 человеко-дней Тр 9.12=60 человеко-дней

Тр 2.6 = 24 человеко-дней Тр 8.12= 75 человеко-дней

Тр 2.4 = 21 человеко-дней

Тр 6.8 = 16 человеко-дней

Итого Тр: 1007 человеко-дней

Рассмотрим сетевой график № 23, пронумеруем его так, чтобы у каждой работы номер начального события был меньше, чем номер конечного события. Далее определяем ранний срок совершения события первого события равного, либо какой-нибудь календарный дате, либо если дата известна, то ему присваивают значение 0. Найдем ранний срок совершения события Т, оно определяется по формуле: Т= Т+ t. Если tнесколько, то берут максимальное из значений. Затем рассчитываем поздний срок совершения события по формуле: Т= Т- t, если tнесколько, то берут минимальное значение.

Следующим действием найдем трудоемкость по формуле: Тр =t\*n,где t- продолжительность выполнения работы; n- количество человек фактически задействованных в работе, то есть фактически принятое количество рабочих, которое смогут выполнять данную работу за время t. В нашем случае трудоемкость будет равна:

Тр 1.2 = 35 человеко-дней Тр 4.12 = 75 человеко-дней

Тр 1.4 = 30 человеко-дней Тр 4.8 = 30 человеко-дней

Тр 1.5 = 90 человеко-дней Тр 6.8 = 16 человеко-дней

Тр 1.3 = 20 человеко-дней Тр 6.10 = 39 человеко-дней

Тр 1.11 = 20 человеко-дней Тр 7.11 = 6 человеко дней

Тр 3.7 = 48 человеко-дней Тр 11.12 = 24 человеко-дней

Тр 3.5 = 18 человеко-дней Тр 9.12 = 60 человеко-дней

Тр 2.5 = 32 человеко-дней Тр 9.10 = 16 человеко-дней

Тр 2.9 = 104 человеко-дней Тр 8.10 = 21 человеко-дней

Тр 2.6 = 24 человеко-дней Тр 10.12 = 30 человеко-дней

Тр 2.4 = 21 человеко-дней

Итого: 807 человеко-дней

**Ранжирование объектов**

После проведения расчетов данных сетевых графиков мы анализируем полученные результаты по различным параметрам. Для того чтобы определить последовательность, в которой данные сетевые графики будут располагаться в общем графике строительства проводим ранжирование.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вариант | Ранг объекта | Продолжительность строительства, дн. |
| 1 | 19 | 1 | 47 |
| 2 | 26 | 2 | 50 |
| 3 | 23 | 3 | 50 |

Если рассмотреть имеющиеся графики (№ 19, 26, 23) по предложенным параметрам, то: самая низкая трудоемкость - в графике № 23 (807), в графике № 26 (1007) и самая наибольшая в графике № 19 - (1027).

Я считаю, что, наиболее подходящими показателями для ранжирования будет трудоемкость. Начнем строительство с объекта № 19, который имеет самую высокую трудоемкость. Затем график № 26 и заключительным будет график № 23.

**Анализ ситуации и управленческие решения по 1 объекту увязки объектных сетевых графиков**

Выполняя задания мы увязали объектные сетевые графики № 19, 26, 23 в общий график строительства соблюдая ограничение по заданным трудовым ресурсам – 3 бригады по 20 человек.

Для равномерного распределения людей мы выполняем: изменение количества человек на работах, в результате чего сокращается или увеличивается продолжительность работ.

Мы распределили имеющиеся у нас трудовые ресурсы в количестве 60 человек (3 бригады по 20 человек) по всему общему графику. В результате мы получили: выполнение строительства первого объекта на срок (44 дня) уменьшение срока строительства на 24 дня. Для того, что бы увидеть в каком порядке будут расположены работы в общем графике составим таблицу перекодировки для первого объекта:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер объекта | Код работы | | Трудоёмкость (человек х дней) | Кол-во человек на работе | | Продолжительность работы,в днях | |
| В локальном графике | В общем графике | В локальном графике | В общем графике | В локальном графике | В общем графике |
| 1 | 1-4 | 1-31 | 50 | 5 | 4 | 25 | 13 |
|  | 1-2 | 1-18 | 68 | 8 | 8 | 17 | 9 |
| 1-5 | 1-15 | 30 | 8 | 8 | 5 | 4 |
| 1-3 | 1-11 | 20 | 4 | 4 | 10 | 5 |
| 2-4 | 18-24 | 24 | 9 | 8 | 6 | 3 |
| 4-12 | 31-108 | 64 | 4 | 4 | 16 | 16 |
| 3-5 | 9-15 | 18 | 9 | 4 | 16 | 3 |
| 3-7 | 11-35 | 48 | 6 | 6 | 12 | 8 |
| 4-6 | 31-43 | 20 | 4 | 4 | 6 | 5 |
| 6-8 | 44-52 | 16 | 6 | 6 | 8 | 3 |
| 6-10 | 47-76 | 40 | 8 | 6 | 10 | 7 |
| 6-9 | 45-69 | 64 | 6 | 6 | 16 | 10 |
| 5-9 | 15-69 | 104 | 8 | 8 | 13 | 13 |
| 5-6 | 15-36 | 60 | 6 | 6 | 20 | 10 |
| 7-11 | 35-81 | 6 | 6 | 4 | 3 | 2 |
| 1-11 | 1-81 | 160 | 10 | 10 | 20 | 16 |
| 6-10 | 36-50 | 40 | 8 | 6 | 10 | 7 |
| 11-12 | 81-106 | 24 | 7 | 5 | 6 | 5 |
| 9-12 | 69-106 | 60 | 8 | 8 | 15 | 13 |
| 9-10 | 69-80 | 25 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10-12 | 85-108 | 30 | 3 | 3 | 10 | 7 |
| 8-10 | 52-76 | 21 | 5 | 4 | 7 | 6 |
| 8-12 | 52-108 | 75 | 10 | 10 | 15 | 3 |

Мы видим, что в результате распределения рабочих увеличилось количество работ. Так как мы распределили имеющиеся у нас трудовые ресурсы в количестве 60 человек (3 бригады по 20 человек) по всему общему графику.

**Анализ ситуации и управленческие решения по 2 объекту увязки объектных сетевых графиков**

Уменьшение сроков строительства по объекту № 26 с 57 дней до 42 дней (на 15 дней), так же свидетельствует о том, что на всех видах работ мы использовали рабочих по максимуму, а также потому, что на эти объекты, мы направляли людей, освободившихся с работ на объекте № 3. Когда на первом объекте возникала потребность в ресурсах, мы приостанавливали работы на последующих графиках и возвращали людей.

Рассмотрим таблицу перекодировки по 2 объекту:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер объекта | Код работы | | Трудоёмкость (человек х дней) | Кол-во человек на работе | | Продолжительность работы,в днях | |
| В локальном графике | В общем графике | В локальном графике | В общем графике | В локальном графике | В общем графике |
| 2 | 1-2 | 2-12 | 35 | 10 | 10 | 7 | 4 |
|  | 1-5 | 2-29 | 144 | 16 | 16 | 18 | 9 |
| 1-3 | 2-14 | 20 | 4 | 4 | 10 | 5 |
| 1-7 | 2-34 | 24 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 1-4 | 2-25 | 30 | 5 | 4 | 15 | 8 |
| 1-8 | 2-54 | 24 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 2-6 | 12-65 | 24 | 9 | 4 | 6 | 6 |
| 5-6 | 29-41 | 16 | 7 | 4 | 4 | 4 |
| 5-9 | 29-55 | 104 | 8 | 8 | 13 | 13 |
| 3-5 | 14-20 | 18 | 9 | 8 | 6 | 3 |
| 3-7 | 14-56 | 48 | 6 | 6 | 12 | 8 |
| 7-12 | 56-118 | 160 | 10 | 8 | 20 | 16 |
| 7-11 | 56-101 | 6 | 6 | 2 | 3 | 3 |
| 11-12 | 101-118 | 24 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 9-11 | 55-101 | 60 | 6 | 6 | 20 | 15 |
| 9-10 | 55-91 | 60 | 8 | 10 | 15 | 11 |
| 6-8 | 41-54 | 16 | 6 | 4 | 8 | 4 |
| 8-12 | 54-118 | 75 | 10 | 8 | 15 | 9 |
| 6-10 | 65-91 | 39 | 5 | 4 | 13 | 10 |
| 8-10 | 54-91 | 21 | 5 | 3 | 7 | 7 |
| 10-12 | 91-118 | 30 | 9 | 9 | 10 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Анализ ситуации и управленческие решения по 3 объекту увязки объектных сетевых графиков**

Уменьшение сроков строительства по объекту № 23 с 40 дней до 35 дней (на 5 дней), так же свидетельствует о том, что на всех видах работ мы использовали рабочих по максимуму.

Рассмотрим таблицу перекодировки по 3 объекту:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер объекта | Код работы | | Трудоёмкость (человек х дней) | Кол-во человек на работе | | Продолжительность работы,в днях | |
| В локальном графике | В общем графике | В локальном графике | В общем графике | В локальном графике | В общем графике |
| 3 | 1-4 | 21-38 | 30 | 5 | 4 | 15 | 8 |
|  | 1-2 | 21-48 | 35 | 10 | 10 | 7 | 4 |
| 1-5 | 21-66 | 90 | 16 | 16 | 18 | 9 |
| 1-3 | 21-40 | 20 | 4 | 4 | 10 | 5 |
| 1-11 | 21-107 | 20 | 4 | 2 | 10 | 10 |
| 3-7 | 40-97 | 48 | 6 | 4 | 12 | 12 |
| 3-5 | 40-66 | 18 | 9 | 4 | 6 | 5 |
| 2-5 | 48-66 | 32 | 6 | 4 | 8 | 8 |
| 2-9 | 48-83 | 104 | 8 | 8 | 13 | 13 |
| 2-6 | 48-75 | 24 | 9 | 4 | 6 | 6 |
| 2-4 | 48-72 | 21 | 6 | 4 | 7 | 6 |
| 4-12 | 72-120 | 75 | 10 | 10 | 15 | 8 |
| 4-8 | 72-84 | 24 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 6-8 | 75-84 | 16 | 6 | 6 | 8 | 3 |
| 8-10 | 84-104 | 21 | 5 | 4 | 7 | 6 |
| 6-10 | 75-104 | 39 | 5 | 4 | 13 | 10 |
| 9-10 | 83-104 | 16 | 7 | 6 | 4 | 3 |
| 10-12 | 104-120 | 30 | 9 | 9 | 10 | 4 |
| 9-12 | 83-120 | 60 | 8 | 8 | 15 | 10 |
| 7-11 | 97-107 | 6 | 6 | 2 | 3 | 3 |
| 11-12 | 107-120 | 24 | 7 | 7 | 6 | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Мы видим, что в результате распределения рабочих увеличилось количество работ. Так как мы распределили имеющиеся у нас трудовые ресурсы в количестве 60 человек (3 бригады по 20 человек) по всему общему графику.

Нарушение сроков сдачи объекта приведет к штрафным санкциям (их размер указывается в договоре), превышению накладных расходов строительной организации и повредит репутации фирмы на строительном рынке.

Чтобы избежать этих последствий привлекаем дополнительную рабочую силу следующими способами:

- по договорам с субподрядными организациями;

- найм временных рабочих на выполнение определенного вида работ;

- привлечение собственных рабочих к сверхурочным работам.

Данные мероприятия позволят выполнить необходимые работы в срок, выполнить договорные обязательства, но рабочие со стороны не заинтересованы в результатах труда и от этого может снизиться качество выполнения работ. Сверхурочные работы оплачиваются в двойном размере, а это повысит расхода на оплату труда. Предоставление дополнительных выходных дней за выполнение сверхурочных работ может привести к ослаблению трудовой дисциплины.

В нашем случае мы избежали этого, так как у нас все объекты будут построены раньше срока.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данной работе мы провели расчет сетевых графиков и увязали их в общий график строительства, выполняя ограничения по продолжительности строительства и трудовым ресурсам. В результате проделанной работы мы выяснили, что в процессе увязки графиков при ограничении по количеству трудовых ресурсов может произойти увеличение сроков строительства объектов, графики как - бы расползаются. А при увязке по ограничению сроков строительства продолжительность общего графика сокращается, но возникают потребности в трудовых ресурсах на определённых этапах строительства. По каждому варианту руководитель должен принять определенные управленческие решения, способствующий сокращению сроков строительства или ликвидации пиков и впадин по графику потребности в трудовых ресурсах.

Руководитель коллектива должен обладать глубоким знанием дела, предприимчивостью, умением работать с людьми, способностью обеспечивать высокую эффективность производства.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Организация строительного производства. Учебник для вузов /Т.Н.Цай, П.Г. Грабовый, В.А. Большаков и др. – М.: изд-во АСВ, 1999. 432 стр.: ил
2. Афанасьев В.А. Поточная организация строительства. Л., Строй-издат,1990.
3. Бабин А.С. Васильев В.М., Горбачёв А.В. Управление строительными инвестиционными проектами. Уч.пос.М., СПб., АСВ, 1997.