МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

А.С. Багдасаров

ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебно-методическое пособие для аспирантов по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства Направленность Строительные конструкции, здания и сооружения

Черкесск
2015

УДК 69.003:658
ББК 65.31
Б14

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технология строительного производства и строительные материалы»

Протокол №11. от 03. 06 .2015г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГГТА.

Протокол №9 от «25» июня 2015 г.

Рецензент:– Байрамуков С.Х., доктор технических наук, профессор

Б14 Багдасаров, А.С. Организация, планирование и управление в строительстве учебно-методическое пособие для аспирантов по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства Направленность Строительные конструкции, здания и сооружения. / А.С. Багдасаров.– БИЦ СевКавГГТА, 2015.–24 стр.

УДК 69.003:658
ББК 65.31

© Багдасаров А.С., 2015
© ФГБОУ ВПО СевКавГГТА, 2015

В современных условиях при участии в строительстве многочисленных специализированных организаций, использовании мощной техники, передовой технологии и организации комплексный процесс возведения объекта следует рассматривать как сложную задачу.

Для того, чтобы построить здание в короткие сроки и с наилучшими технико-экономическими показателями, необходимо заранее проанализировать и исследовать возможные варианты решения и найти наиболее целесообразные из них. Для этого необходимо процесс строительства объекта представить в виде модели, с помощью которой анализируются все возможные ситуации. Такой моделью служит календарный план, представляющий собой технологическую, организационную модель строительства объекта, поскольку в нем взаимоувязываются все строительные и монтажные работы, выполняемые в определенной последовательности и в точно назначенные сроки.

Разработку календарного плана ведут в следующем порядке:

1) анализируют варианты методов возведения здания;

2) устанавливают номенклатуру строительно-монтажных процессов, подлежащих выполнению и включению их в календарный план;

3) определяют объемы работ по рабочим чертежам;

4) устанавливают методы производства работ и выбирают основные строительные машины;

5) определяют нормативную трудоемкость, составы бригад и звеньев;

6) устанавливают сменность работ основных машин рассчитывают состав комплексных бригад;

7) определяют продолжительность выполнения каждой работы и суммарную продолжительность работ на объекте;

8) вносят поправку и уточнения в календарный план.

Анализ проекта начинается с ознакомления с паспортом объекта, содержащим его краткую техническую характеристику.

Затем на основе анализа конструкции устанавливается технология возведения объекта, в соответствии которой составляется номенклатура работ, т. е. перечень строительных и монтажных процессов.

По каждой позиции номенклатуры КП подсчитывается объем работ по рабочим чертежам. За единицу измерения количества работ принимается единица, указанная в ЕНИРах.

На основе подсчитанных объемов работ и производственного анализа конструкций выбирают методы их выполнения применительно к конкретным условиям строительства, наиболее целесообразный. Сначала подбирается комплект машин с ориентацией на ведущую машину.

Далее определяется трудоемкость работ и необходимое число машино – смен на основе действующих норм ЕНиР с учетом планируемого % перевыполнения производительности труда. Затем подбирается по ЕНиРу численный и квалифицированный состав звена.

Следующим этапом в разработке календарного плана является определение продолжительности и последовательности выполнения смежных процессов. Сроки выполнения строительных процессов зависят от следующих факторов:

1) общего срока возведения объекта;
2) принятого количества рабочих.

Продолжительность операции определяется по следующей формуле:

$$t = \frac{A}{(1.10 \div 1.15)R} \quad ; \qquad \text{где}$$

продолжительность строительного процесса в днях;

трудоемкость процесса в человеко-днях;

1,10 ÷ 1,15 – планируемый % повышений производительности труда (10 – 15%);

принятое количество рабочих, размещенных на захватке.

Наименьший срок выполнения процесса.

$$t_{\min} = \frac{A}{1.12\,R_{\max}}.$$

ФОРМЫ ПОСТРОЕНИЯ КАЛЕНДАРНЫХ ПЛАНОВ

Форма календарного плана бывает цифровая и графическая. Наиболее наглядная графическая. Графическая имеет несколько разновидностей: горизонтально – линейная (график Ганта), циклограмма и сетевая. Горизонтально – линейная имеет распространение при возведении несложных объектов.

Форма календарного плана производства работ по объекту рекомендована Инструкцией по составлению ПОС и ППР. Левая часть содержит одиннадцать граф.

№№ п/п	наименование работ	Объем работ		трудоемкость ч/д	Потребл. машины		продолж. раб.	кол – во смен	число раб. в смену	состав раб. в смену	График работ недели					
		ед. изм	кол-во		на-им.	кол-во					1	2	3	4	5	и т.д.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	и. т.д.

В правой стороне горизонтальными линиями показывается продолжительность каждой работы и их взаимная увязка. Правая часть графика-это деление на дни, недели, месяцы.

При организации работ поточным методом часто вводят условные обозначения для изображения отдельных процессов. И целесообразней изображать в виде циклограммы, увязки работ, выполняемых поточно.

Для сложных не однородных объектов более приемлемой формой календарного плана является сетевой график (СГ).

Сетевая схема дает гораздо больше информации о строительстве, чем линейные календарные графики и циклограммы, кроме того, она упрощает руководство производство, делая его более оперативным. Сетевые графики разрабатываются табличным, секторным способами и методом потенциалов, методом дроби.

ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА СГ

Для расчета СГ в табличной форме события должны быть за нумерованы с соблюдением правила: номер начального события меньше номера конечного у данной работы. Заполнение таблицы расчета СГ ведется в следующем порядке:

1) в первые две графы таблицы наносят исходные данные по каждой работе: шифр работ и продолжительность их. Работы записывают в графу №1 строго по порядку возрастания номеров их начальных событий, т.е. записываются все работы «выходящие» из первого события, затем все работы «выходящие» из второго события и т.д.

2) производится расчет ранних параметров, заполняется построчная для каждой графы 3 и 4. Расчет ведется от исходных работ до завершающих. Величина РН и РО определяется по формулам (3) и (4).

3) определяется продолжительность критического пути, равная формуле (5) *max* из РО завершающих работ.

4) производится расчет поздних параметров, т. е. построчный для каждой работы графы 5 и 6. Расчет ведется от завершающих работ к исходным работам СГ. Величина ПО и ПН завершающих работ определяются по формулам (8) и (9).

Расчет поздних параметров всех остальных работ производится по формулам (6) и (7).

5) определяются общие резервы времени работ по формуле (10).

6) определяются частные резервы времени работ по формуле (11).

ТАБЛИЦА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СГ, ВЫПОЛНЕННОГО ТАБЛИЧНЫМ МЕТОДОМ.

Шифр работы $i-j$	Продолжит. работы, дн. $\tau_{I\text{-}j}$	Ранние		Поздние		Резервы	
		$T_{i-j}^{Р.Н.}$	$T_{i-j}^{Р.О.}$	$T_{i-j}^{П.Н.}$	$T_{i-j}^{П.О.}$	R_{i-j}	τ_{i-j}
1	2	3	4	5	6	7	8

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СЕТЕВОГО ГРАФИКА ТАБЛИЧНЫМ СПОСОБОМ.

Ранние начало (РН)

$$T_{i-j}^{Р.Н.} = max\, T_{n-l}^{Р.О} \qquad (3)$$

Ранние окончания (РО)

$$T_{i-j}^{Р.Н.} = T_{i-j}^{Р.Н.} + t_{i-j} \qquad (4)$$

Продолжительность критического пути ($t_{кр}$)

$$t_{кр.} = max\, T_{i-z}^{Р.О} \qquad (5)$$

Поздние окончания (ПО)

$$T_{i-j}^{П.О} = min\, T_{j-k}^{П.Н} \qquad (8)$$

Поздние начала (ПН)

$$T_{i-j}^{П.Н.} = T_{n-l}^{П.О} - t_{i-j} \qquad (9)$$

Общие резервы работ

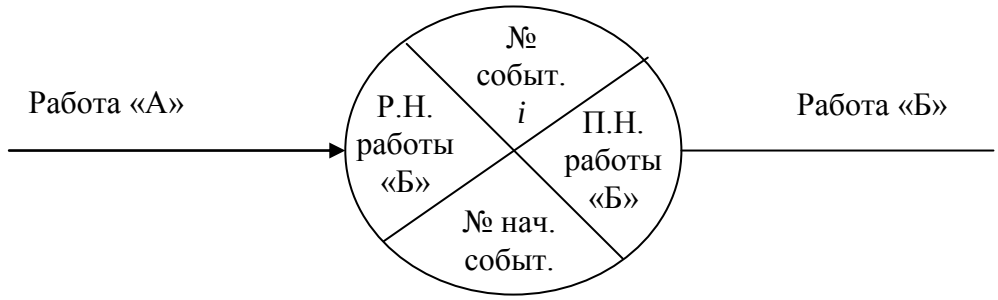
$$R_{i-j} = T_{i-j}^{П.О.} - T_{i-j}^{Р.О.} \qquad R_{i-j} = T_{i-j}^{П.Н.} - T_{i-j}^{Р.Н.} \qquad (10)$$

Частные резервы работ

$$\tau_{i-j} = T_{j-k}^{Р.Н.} - T_{i-j}^{Р.О.} \qquad (11)$$

СЕКТОРНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА СГ

Расчет ведется непосредственно на графике. Для этого каждое событие делим на 4 сектора, в которых указываются необходимые данные для расчета. Порядок расчета на графике аналогичен изложенному в методике расчета по табличному способу.



Номер начального события предшествующей работы, по которой проходит путь максимальной продолжительности.

Параметры работ определяются по несколько видоизмененным формулам.

1) РН исходных работ = 0,2. РН любой работы СГ = *max* Σ РН и продолжительностей предшествующих работ:

$$T_{i-j}^{Р.Н.} = max\left(T_{h-l}^{Р.Н.} + t_{h-l}\right)$$

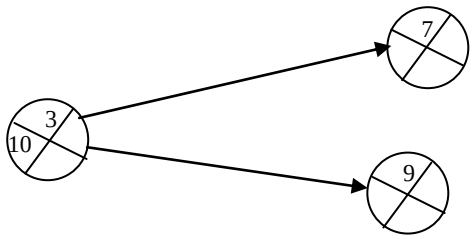
Так для работ 3 – 7 и 3 – 9 .

$T_{1-3}^{Р.Н.} + t_{1-3} = 0 + 6 = 6$;

$T_{2-3}^{Р.Н.} + t_{2-3} = 2 + 8 = 10$;

$T_{3-7}^{Р.Н.} + t_{3-9} = 10$.

Т. е. последовательно от исходного события до завершающего определяется все ранние начала работ.



РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

Разработать, рассчитать и улучшить (по времени и использованию рабочей силы) сетевой график строительства трех пролетного промышленного здания. Продолжительность строительства здания не должна превышать 150 дней.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Схема пролетов цеха.

А		А
Б	1 – ый пролет	Б
В	2 – ой пролет	В
Г	3 –ий пролет	Г

Сетка колонн 6 х 24 м.

Колонны железобетонные прямоугольные сечения.

Фундаменты монолитные железобетонные стаканного типа.

Стены – навесные панели из ячеистого бетона.

Подкрановые балки сборные железобетонные таврового сечения.

Покрытия – сборные железобетонные фермы и плиты.

Кровля рулонная по асфальтовой стяжке и утеплению.

Полы асфальтовые по бетонной подготовке.

Оконные заполнения – стеклопанели (монтируются вместе с стеновыми панелями).

Ворота деревянные.

Отмостка асфальтовая.

Внутренняя отделка – известковая окраска стен и потолков.

Во втором пролете цеха устанавливаются железобетонные фундаменты под оборудование.

В 1 – м и 3 –м пролетах имеются монолитные железобетонные этажерки и кирпичная кладка стен подсобных помещений. Перекрытия подсобных помещений выполняется из плоских железобетонных плит.

При строительстве цеха предполагается следующая технологическая последовательность:

1. Земляные работы выполняются в первую очередь под фундаменты колонн, а затем разрабатываются котлованы под фундаменты оборудования.
2. После бетонирования фундаментов под колонны (с соответствующей выдержкой и распалубкой) производится засыпка траншей и устройство бетонной подготовки в 1- м и 3 – м пролетах.
3. Колонны цеха устанавливаются автокраном, работавшем в 1 - м и 3 – м пролетах. Монтаж подкрановых балок и покрытия осуществляется гусеничным краном СКГ – 30 и ведется в 1-м и 3 – м пролетах последовательно.

За это время во 2-м пролете оканчивают бетонирование фундаментов под оборудование и бетонную подготовку (предполагается, что фундаменты, под оборудование не затрудняют последующую работу монтажного крана).

4. Монтаж каркаса заканчивается устройством покрытия во 2- м пролете.
5. Монтаж стеновых панелей начинается после окончания монтажа каркаса 1 – го пролета.
6. Кровельные работы могут быть начаты раньше окончания монтажа стеновых панелей.
7. Устройство этажерок и кирпичная кладка стен могут быть начаты после полного монтажа части каркаса и должны быть закончены до устройства чистых полов.
8. Отделочные работы начинаются после кровельных работ.
9. Внутренние санитарно – технические и электротехнические работы ведутся вслед за монтажом каркаса.
10. При выполнении лабораторной работы предполагается, что объемы работ заранее определены и по ним подсчитана трудоемкость работ в человеко-днях. Для упрощения последующих работ расчетов трудоемкость работ дана в целых числах.

Исходные данные для работ сетевого графика сведены в Приложении 1

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Расчетная часть должна состоять из выполнения трех таблиц и шести рисунков.

Таблица 1. Карточка – определитель работ первоначального варианта сетевого графика.

Таблица 2. Расчет параметров СГ (табличный способ).

Таблица 3. Карточка – определитель улучшенного варианта СГ.

Рисунок 1. СГ строительства объекта (табличный метод).

Рисунок 2. СГ строительства объекта (секторный способ).

Рисунок 3. СГ строительства объекта (метод потенциалов).

Рисунок 4. СГ (секторный способ) строительства объекта – улучшенный вариант.

Рисунок 5. График движения рабочих по объекту (до оптимизации).

Рисунок 6. График движения рабочих по объекту (после оптимизации).

Используя исходные данные, приведенные в условии расчетной части и данные в приложении и, пользуясь формулами, приведенными в теоретической части, выполнить расчетную и графическую часть в следующей последовательности:

1. Составить карточку – определитель работ по форме (таблица 1) и определить продолжительность работ (гр. 8), проставить согласно принятой технологической последовательности выполнения работ, шифр данных работ (гр. 2) и шифр предшествующих работ (гр 1).

При составлении карточки – определитель работ наименование работ взять из приложения 1.

КАРТОЧКА – ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РАБОТ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО ВАРИАНТА СЕТЕВОГО ГРАФИКА

Таблица 1.

Шифр предшествующей работы	Шифр работы	Наименование работ	Трудоемкость чел. дн.	Кол –во рабочих в смену	Число смен в сутки	Продолжительность в днях
1	2	3	4	5	6	7

2. Построить сетевой график табличным способом (Рисунок 1).

Для построения сетевого графика табличным способом предварительно необходимо рассчитать параметры СГ и результаты свести в Таблицу 2.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ СЕТЕВОГО ГРАФИКА

Наимен. работ	Шифр работ	t_{i-j}	$T_{i-j}^{Р.Н.}$	$T_{i-j}^{Р.О.}$	$T_{i-j}^{П.Н.}$	$T_{i-j}^{П.О.}$	R_{i-j}	r_{i-j}
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Шифр работ (гр.2) и продолжительность работ (гр.3) переносится с соблюдением строгой последовательности из карточки – определителя работ.

Расчет остальных параметров СГ ведут в следующем порядке: определяют ранние начала и окончания каждой работы, после этого – поздние сроки. Затем находят резервы времени, и наконец, продолжительность критического пути.

Подсчет ранних сроков начала и окончания каждой работы производится построчно сверху вниз.

Ранний срок начала работ, выходящих их исходного (первого) события равен нулю, окончание – сумма раннего начала и продолжительность работы.

$$T_{i-j}^{P.O.} = T_{i-j}^{P.H.} + t_{i-j}.$$

Ранний срок последующих работ равен максимальному из ранних сроков окончания предшествующих работ.

$$T_{i-j}^{P.H.} = max\, T_{i-j}^{P.O};$$

Подобным образом определяются ранние сроки начала и окончания всех работ, их величина заносится соответственно в гр. 4 и 5.

Максимальный из ранних сроков окончания работ, входящих в завершающее событие, определяет продолжительность строительства.

Для определения работ, лежащих на критическом пути, определяем продолжительность всех путей.

Для определения полных резервов времени работ необходимо вычислить поздние сроки начала и окончания работ.

Расчет ведется от завершающего события к исходящему.

Для работ, входящих в завершающее событие

$$T^{П.О.} = t_{кр};$$

Поздний срок начала работы определяется разностью между ее поздним сроком окончания и продолжительностью

$$T_{i-j}^{П.Н.} = T_{i-j}^{П.О.} - t_{i-j};$$

Позднее начало определяется разностью между графой 7 и 6.

Общий резерв времени $\boldsymbol{R_{i-j}}$ = гр. 7 – гр. 5 или гр. 4.

Частный резерв времени $\boldsymbol{r_{i-j}}$ = из значений гр. 4 для данной работы вычитаем значение гр. 5 для работы последующей.

После выполненных расчетов строится СГ табличным способом (Рисунок 1).

Топология СГ (схематическое изображение событий и работ, определяющее их взаимосвязь) должна строится с соблюдением всех правил построения СГ.

1. Построить СГ секторным способом (Рисунок 2).

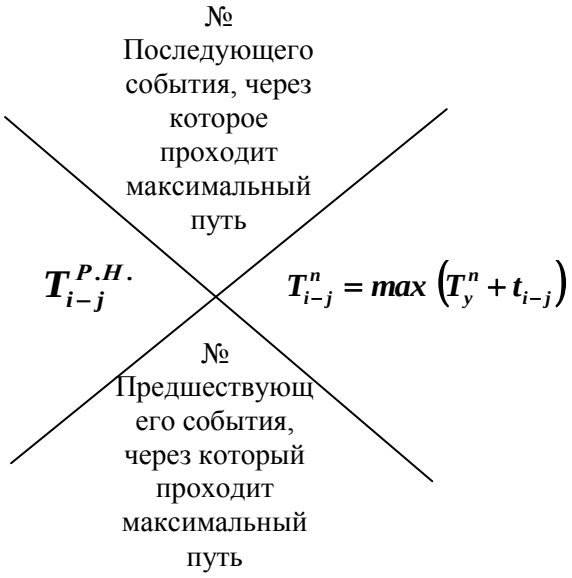
Предварительно определить ранние начала. Расчет от исходного до завершающего события, т. е. слева направо.

Первый сектор заполняется расчетом от завершающего события к исходному, т. е. справа налево.

Затем определяются резервы времени, которые записываются непосредственно на графике в виде дроби. $\frac{R_{i-j}}{r_{i-j}}$

4. Построить СГ методом потенциалов (Рисунок 3).

При расчете СГ способом потенциалов около каждого события ставится Х – образный знак, в секторы которого заносятся определенные данные.



5. Улучшить сетевой график по времени (оптимизации СГ) (Рисунок 4).

При расчете первоначального варианта СГ получилась длина критического пути больше, чем требуется по заданному директивному сроку (150 дней). Следовательно, срок строительства необходимо сократить, т. е. уменьшить критический путь до 150 дней.

Продолжительность работ, лежащих на критическом пути, сокращаем следующим образом:

а) Применяем вместо монолитных ж/б фундаментов сборные. Сборный вариант менее трудоемок, не требует выдержки до начала монтажа колонн.

Трудоемкость монтажа фундаментов в 1 – м и 3 – м пролетах сокращается в 4 раза на каждый пролет. Состав звена монтажников – 4 человека. Монтаж ведется в 2 смены. Тогда продолжительность работ в каждом пролете сократится.

б) Увеличиваем состав бригады, выполняющей кровельные работы полтора раза.

Тогда время выполнения кровельных работ в каждом пролете соответственно уменьшится.

в) Для дальнейшей корректировки можно изменить состав звена, выполняющих малярные работы, либо в сторону увеличения (когда критический путь улучшенного СГ больше директивного срока), либо в сторону уменьшения (когда критический путь улучшенного СГ меньше директивного срока).

Для построения улучшенного СГ следует составить карточку – определитель улучшенного варианта Таблица 3.

КАРТОЧКА – ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ УЛУЧШЕННОГО ВАРИАНТА СГ.

Таблица 3

Шифр предшествующей работы	Шифр данной работы	Наименование работы	Трудо-емкость чел. днях	Испол-нители (профес-сия)	Кол –во рабочих в смену	Число смен в сутки	Продолжи тельность в днях
1	2	3	4	5	6	7	8

Затем строится СГ. Рис. 4. (улучшенный вариант) секторным способом.

6. Улучшение СГ по использованию рабочих. (Рисунок 5).

Если продолжительность работ, лежащих на критическом пути, не может быть изменена без нарушения общей продолжительности возведения здания, то продолжительность выполнения остальных (не критических) работ может быть изменена в пределах, имеющихся у них резервов времени. Это позволяет организовать работы так, чтобы наилучшим образом использовать рабочие кадры при строительстве объекта.

При улучшении ставится три задачи:

1) Выполнять каждую работу наименьшим количеством рабочих. Для этого следует увеличить продолжительность выполнения отдельных не критических работ в пределах, имеющихся у них резервов времени.

Если не каком – либо не критическом пути лежит несколько работ, то следует использовать имеющийся полный резерв времени на удлинение тех задач, на которых занято наибольшее количество рабочих.

2) Обеспечить непрерывность работы бригад одной профессии при постоянном их составе.

3) Выполнить все строительство возможно меньшими колебаниями количество рабочих, избегая сосредоточения работ по времени.

Для улучшения СГ по использованию рабочих приводим его к линейной формуле в масштабе времени. Сначала строится линейный график работ до улучшения по использованию рабочих. Рисунок 5.

Рисунок 5.

Шифр работ	t_{i-j}	Д н и									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	и т.д.

Работы критич. пути											
1 -2											
и т. д.											

Построение ведется в следующей последовательности.

Под СГ (выполненным секторным способом) вычерчивается горизонтальная масштабная линейка, по которой указываются порядковые и календарные рабочие дни. (Рис. 5.)

Затем ниже, на горизонтальной прямой откладывается непрерывная цепочка работ, лежащих на критическом пути, продолжительность которых определяет срок выполнения программы.

Все остальные работы в принятой по условию задачи последовательности привязываются на линейном графике ранними началами с показом резервов времени. Работы изображаются горизонтальной и сплошной линией в точном соответствии с ее ранним началом и продолжительностью.

Имеющиеся у работ частные резервы времени показаны пунктирной линией.

Сверху проставлено количество рабочих, занятых на каждый день до оптимизации. Внизу - после оптимизации.

Под линейно – горизонтальным графиком работ строится график движения рабочих по объекту.

График представляет собой количества рабочих, занятых на объекте в каждый момент времени. Определяется эта сумма по линейно – горизонтальной диаграмме суммирования численности рабочих на каждый день по вертикали по всем работам. Сначала суммируем численность рабочих до оптимизации (вверху работ).

Полученный график движения рабочих характерен резкими увеличениями и сокращениями количества рабочих, что свидетельствует о недостаточно обоснованной увязке строительно-монтажных работ и неравномерностью потребления трудовых ресурсов. Такой график движения рабочих по объекту требует оптимизации.

Оптимизированный график представляет собой постепенное увеличение численности рабочих, а затем постепенное их уменьшение. Следовательно, чтобы более равномерно распределить рабочих во времени необходимо выполнить следующие операции.

На работах, не лежащих на критическом пути, имеющим запасы времени (позволяющие увеличить сроки из выполнения) уменьшить ежедневную потребность ресурсов, т. е. численность рабочих на каждый день выполнения данной работы (включая и резерв времени) после оптимизации распределить равномерно и определить по формуле:

$$r = \frac{\textit{Трудоемкость выполнения данной работы } (T_p)}{t_{i-j} + t_r}$$

где r – численность рабочих на данной операции;

T_p – трудоемкость выполнения данной работы (определяются как произведение кол – ва рабочих, занятых на данной работе каждый день до оптимизации на продолжительность выполнения данной работы);

t_{i-j} - продолжительность выполнения данной работы;

$t_г$ - продолжительность частного резерва времени.

Полученную численность проставить внизу стрелки под каждой работой и, используя полученные данные, построить новый, улучшенный график движения рабочих по объекту (рис. 6). Допускается совмещение рис.5.6. В таком случае график движения рабочих до оптимизации изображается сплошной линией, а улучшенный – пунктирной.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ВАРИАНТАМ

шифр раб.	Наименование работ	ТРУДОЕМКОСТЬ ЧЕЛ. – ДЕНЬ № варианта																											кол – во рабоч. в	число. смен в сутки
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
1	2	3																											4	5
1-2	1. Разработка траншей экскаватором по осям АА и ББ	40	36	44	40	48	32	52	40	40	40	48	32	52	52	48	48	32	32	44	44	36	36	36	40	40	40	40	2	2
2-3	2. Тоже по осям ВВ и ГГ (с траншеями под фундаменты в торцах пролета)	40	36	44	40	48	32	52	40	40	40	48	32	52	52	48	48	32	32	44	44	36	36	36	40	40	40	40	2	2
2-4	3. Бетонирование фундаментов в 1 – м пролете.	320	320	320	320	320	340	300	320	340	320	300	320	320	320	320	320	340	300	360	280	380	400	280	300	340	320	300	20	1
4-6	4. Тоже, в 3- м пролете.	320	320	320	320	320	340	300	320	340	320	300	320	320	320	320	320	340	300	360	280	380	400	280	300	340	320	300	20	1
4-5	5. Выдержка и разопалубка фундамента на 1 и 3	16	16	20	20	20	16	24	24	16	16	16	16	20	20	20	24	24	24	20	20	16	16	16	20	24	20	16	4	1
6-8	6. Тоже в 3- м пролете	16	16	20	20	20	16	24	24	16	16	16	16	20	20	20	24	24	24	20	20	16	16	16	20	24	20	16	4	1
5-7	7. Обратная засыпка с уплотнением грунта в 1- м проеме	24	32	32	32	24	40	24	24	40	40	32	32	40	40	24	24	24	32	40	32	24	24	24	40	32	40	32	4	2
8-9	8. Тоже в 3-м пролете	24	32	32	32	24	40	24	24	40	40	32	32	40	40	24	24	24	32	40	32	24	24	24	40	32	40	40	4	2

3-15	9. Разработка котлованов под фундаменты оборудования во 2 – м пролете	16	16	20	20	20	16	16	16	20	16	16	20	20	20	20	12	12	20	12	16	12	12	12	16	20	16	16	2	2
15-16	10. Устройство фун-ов под оборудование во 2-м пролете (с обратной засыпкой пазух)	240	240	225	225	225	240	255	255	255	240	225	225	225	240	225	225	225	225	240	240	240	240	225	225	240	240	240	15	1

1	2	3																											4	5
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
7-10	11. Бетон, подготовка в 1 – м пролете.	100	90	90	90	110	100	100	100	110	110	90	90	90	100	100	100	100	100	90	90	110	110	90	110	110	100	110	10	1
10-12	12. Тоже в 3-м пролете	100	90	90	90	110	100	100	100	110	110	110	90	90	90	100	100	100	100	100	90	90	110	110	90	110	100	110	10	1
16-17	13.То же во 2 – м пролете	100	90	90	90	110	100	100	100	110	110	110	90	90	90	100	100	100	100	100	90	90	110	110	90	110	100	110	10	1
10-11	14. Монтаж колонн в 1 проеме (с заделкой стыков)	60	72	72	72	48	48	48	48	48	60	60	60	60	60	60	72	72	72	72	48	48	48	48	60	72	48	48	6	2
12-13	15. Тоже в 3 – м пролете (с заделкой стыков)	60	72	72	72	48	48	48	48	48	60	60	60	60	60	60	72	72	72	72	48	48	48	48	60	72	48	48	6	2
12-14	16. Монтаж подкрановых балок и покрытия в 1 пролете	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	6	2
14-18	17. Тоже в 3 – м пролете	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	6	2

18-19	18. Тоже во 2 – м пролете	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	6	2
14-20	19. Монтаж стеновых панелей и оконных панелей в 1 – м пролете	210	192	192	192	192	210	210	210	216	216	216	216	216	216	216	216	210	210	210	210	210	210	210	192	192	210	210	6	2
20-21	20. Тоже в 3 –м пролете	210	192	192	192	192	210	210	210	216	216	216	216	216	216	216	216	210	210	210	210	210	210	192	192	210	210	210	6	2
21-22	21. Тоже во 2-м пролете	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	6	2
20-23	22. Кровельные работы в 1-м пролете	600	500	500	500	600	520	520	540	540	600	600	600	540	560	560	560	560	560	560	520	550	580	560	600	560	560	560	20	1
23-24	23. Тоже в 3-м пролете	600	500	500	500	600	520	520	540	540	600	600	600	540	560	560	560	560	560	560	520	550	580	560	600	560	560	560	20	1
24-25	24. Тоже во 2-м пролете	600	500	500	500	600	520	520	540	540	600	600	600	540	560	580	560	520	520	580	580	560	580	560	600	560	560	560	20	1
22-26	25. Навеска ворот	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	6	1
25-33	26. Малярные работы в 1-м пролете	40	40	40	50	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	40	10	1
25-33	27. Тоже в 3-м пролете	40	40	40	50	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	40	10	1
25-33	28. Тоже во 2- м пролете	40	40	40	50	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	40	10	1
14-29	29. Бетонирование стамерок	300	285	285	315	270	270	285	315	300	300	300	390	315	330	330	300	300	270	270	285	285	315	315	315	300	300	300	15	1

1	2	3																											4	5
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
14-27	30. Кирпич. кладка ст.	400	390	380	370	410	420	430	440	440	400	400	390	390	380	380	370	370	410	410	410	420	420	420	420	420	420	420	10	1
27-28	31. Перекр. подсоб. помещ.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1
31-32	32. Отмостка	130	120	120	110	110	130	130	130	120	120	140	140	150	150	150	130	130	140	140	120	120	110	120	130	140	150	150	10	1
30-31	33. Чистые полы	300	310	290	290	320	300	320	310	290	280	300	310	320	330	300	310	290	280	300	300	300	310	320	320	280	290	290	10	1
14-34	34. Внутренние сан./т. работы	1050	1065	1080	1095	1110	1125	1050	1035	1020	1005	990	975	975	990	1005	1020	1035	1030	1065	1080	1095	1110	1110	1050	1050	1050	1050	15	1
4-35	35. Внутренние электротехнические работы	450	440	430	420	410	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	410	420	430	440	450	400	460	470	480	400	410	410	10	1

Примечание: Количество рабочих в смену и число смен в сутки для любого варианта одинаково

БАГДАСАРОВ Александр Сергеевич

ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебно-методическое пособие для аспирантов по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства Направленность Строительные конструкции, здания и сооружения

Корректор Чагова О.Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 21.09.2015г.
Формат 60х84/16
Бумага офсетная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 1,6
Заказ № …..
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СевКавГГТА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36