

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

По выполнению расчетно-графической работы

по дисциплине **«Основы организации и управления в строительстве»**

Направление 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) Городское строительство и хозяйство
Квалификация бакалавр

Пятигорск, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания определяют состав, содержание, объем, последовательность и методику проектирования календарного плана по организации работ нулевого цикла. Предлагаемые методические указания могут использоваться при решении задач на практических занятиях для самостоятельной работы студентов при изучении курса технологии строительного производства, организации и управления строительством по отдельным этапам возведения здания.

Цель методических указаний - получение практических навыков применения теоретических знаний при проектировании календарного плана строительства объектов.

Расчетно-графическая работа предусматривает решение следующих задач:

- Выбор и обоснование методов производства работ при выполнении нулевого цикла работ.
- Определение состава и объема подлежащих выполнению работ, расчет нормативных затрат времени работы машин, состава рабочих.
- Составление календарного графика выполнения работ при возведении подземной части кирпичного здания.

1. Состав исходных данных для разработки календарного плана

Основными исходными данными являются:

Расчетные данные из РГР, выполняемой студентами на предыдущем этапе по дисциплине «Технология строительных процессов» по теме «Технология возведения подземной части кирпичного здания».

Для выполнения РГР необходимы следующие данные:

1. Расчет элементов фундаментов, перекрытия 1-го этажа
2. Расчет машин и спецтехники для проведения работ нулевого цикла;
3. Ведомость объемов работ нулевого цикла;

Расчет продолжительности строительства проводят методом интерполяции по СНиП 1.04.03 – 85*

Перед разработкой календарного плана необходимо ознакомиться с действующим СНиП 3.01.01 – 85 "Организация строительного производства".

2. Содержание расчетно-графической работы

РГР состоит из расчетно-пояснительной записки до 25 страниц и одного листа чертежей формата А 1 (594×841 мм). Допустимо разбиение чертежей на форматы А3, А4 отдельными фрагментами.

Содержание пояснительной записки

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Краткая характеристика конструктивных решений подземной части
5. Формирование календарного плана строительства объекта:
 - номенклатура (перечень) работ и подсчет их объемов;
 - расчет требуемых затрат труда и машино-смен;
 - расчет потребности в конструкциях, изделиях и основных строительных материалах(составление ведомости потребных материалов);
 - организация и технология монтажного процесса;
 - требования к качеству и приемке работ;
 - мероприятия по технике безопасности
 - построение календарного графика производства работ;Технико-экономические показатели строительства с расчетом

Состав графической части проекта

Графическая часть проекта выполняется в карандаше (или компьютерная графика) и должна содержать:

- календарный план производства работ по объекту;
- график движения рабочих кадров;
- график движения машин и механизмов;
- технико-экономические показатели строительства объекта.

3. Методика выполнения

Совокупность работ (в соответствии с заданием) состоит из технологических операций (например, монтаж сборных элементов фундаментов, монтаж плит перекрытий и т.д.), развивающихся в определенной технологической последовательности и во времени. Расчет календарного графика является графическим отображением этого процесса.

Для воспроизводства технологической последовательности производства работ необходимо воспользоваться ранее выполненной работой по дисциплине «Технология строительных процессов» в целях использования полученных данных по объемам работ, подбору и использованию строительной техники и составу технологической

1	сно- вани е по ЕНи Р	ов. работ	4	5	Наименован, 6	Колич, шт. 7	Нормативное колич. маш.-см. (по ЕНнР) 8	Принятое ко-во маш-лн 9	Состав звена рабочих в смену 10	Нормативное кол- во чел.-см. (по ЕНнР) 11	Принятое ко-во 1 2	дни										
												13										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1 2	13										

Продолжительность работ по графику не должна быть более заданной. При разработке графика следует учитывать возможность совмещения по времени процессов, не нарушая при этом требований по технике безопасности. Работы, которые выполняются в одном потоке в одно и то же время следует объединить.

Нормативные машиноёмкость и трудоёмкость (графы 8, 11) принимают по производственным калькуляциям на соответствующие строительные процессы. Плановые (принятые) машиноёмкость и трудоёмкость (графы 9, 12) определяют с учетом перевыполнения норм на 5...20%. Перевыполнение норм должно быть основано на применении рациональной технологии и прогрессивных методов производства работ. Количество смен в сутки, количество машин и число рабочих в смену (графа 10) принимается в соответствии с запланированной организацией работ с учетом необходимости выполнения работ в заданные сроки.

Продолжительность процесса в днях определяется путём деления величины принятой машиноёмкости (графа 9) на произведение количества рабочих в звене (графа 10) и количества машин (графа 7).

Выполнение процесса (графа 13) изображается линией (одинарной, двойной, тройной в зависимости от количества рабочих смен в сутки). Длина линии должна соответствовать продолжительности выполнения процесса. При планировании необходимо обеспечить полную загрузку машин и организовать производство работ поточным методом при соблюдении правильной последовательности выполнения отдельных работ и обеспечения их качества. Для исключения ошибок в графу «Наименование работ» вписываются работы в той последовательности, в которой они выполняются на строительной площадке.

На основе календарного плана разрабатываются графики:

- поступления на объект строительных конструкций, деталей, материалов и оборудования;

- потребность в рабочих кадрах;

Календарное планирование осуществляется на основе следующих принципов:

- соблюдение нормативной продолжительности – СНиП 1.04.03–85*;
- максимального совмещения отдельных процессов во времени;
- целенаправленного выравнивания длительности работ с учетом сокращения общего срока строительства объекта;
- поточности;
- безопасности ведения работ;
- полной и равномерной загрузки бригад (звеньев) с сохранением их постоянного состава.

Формирование строительных бригад

Технологические операции (работы) выполняют звенья рабочих различных специальностей.

Технологическая операция не может выполняться меньшим количеством рабочих, чем количество рабочих в звене.

Звено – это рационально сформированная группа рабочих, предназначенная для выполнения какого-либо строительного процесса. Это наименьшая структурная единица, численный и квалификационный состав которой определяется по ЕНиР.

Бригада состоит из нескольких звеньев, совместно выполняющих комплекс (вид) работ на каждом частном фронте.

Выбор состава бригады зависит от выпускаемой строительной продукции. Бригады могут быть специализированные и комплексные. Специализированные состоят из одного или нескольких звеньев одной специализации, комплексные из звеньев разной специализации.

При формировании бригад должны обеспечиваться следующие условия:

- возможность размещения рабочих, машин и механизмов на каждом частном фронте;
- примерно равная продолжительность выполнения процессов всеми специализированными звеньями;
- занятость рабочих, по возможности, по своим основным специальностям;
- постоянство состава и механовооруженности бригад в процессе строительства.

Работа членов бригады по смежной специальности допускается как вынужденное решение при невозможности загрузки рабочих по основной специальности. Изменение состава и механовооруженности бригад может производиться только в исключительных случаях.

При расчете численности бригад учитываются:

- трудоемкости работ (технологических операций);
- технологическая последовательность ведения работ;

- сроки производства работ.

Для немеханизированного процесса продолжительность работы бригады определяется из условия равномерной загруженности всех специалистов и увеличения числа рабочих кратно звену по ЕНиР. Для механизированного процесса продолжительность определяется временем работы основного механизма. Для всех процессов необходимо обеспечить ритмичную работу специалистов.

Если после расчета методов организации работ общая продолжительность строительства объекта превышает нормативную, следует, по возможности, увеличить количество смен или численность бригад у наиболее продолжительных работ.

Пример1.

В табл. 3 приведены данные для расчета состава бригады механизированного технологического процесса монтажа фундаментов.

Таблица 3 - Данные для расчета бригады по монтажу фундаментов

№ п/п	Наименование работ (технологические операции)	Трудоемкость		Состав звена, профессия, разряд по ЕНиР
		ч.-дн.	м.-см.	
1	2	3	4	5
1	Ручная доработка грунта	20	-	Землекоп 3р - 1
2	Укладка блоков фундаментов	120	40	Машинист 5р - 1; Монтажник 5р - 1; 4р - 1; 3р - 1.
3	Укладка блоков стен подвала	200	50	Машинист 5р - 1; Монтажник 5р - 1; 4р - 1; 3р - 1; 2р - 1
4	Обмазочная гидроизоляция	30	-	Гидроизолировщик 4р - 1; 3р - 1
5	Обратная засыпка грунта вручную	10	-	Землекоп 3р - 1
6	Уплотнение грунта пневмотрамбовками	30	-	Землекоп 3р - 1

Состав звена выбирается по данным ЕНиР и является наименьшей структурной единицей бригады, которая будет составлена из звеньев при разработке календарного графика.

В данной работе ведущим звеном является звено монтажников. Время его работы (количество м.-см.) определяет продолжительность всего технологического процесса:

$$t = \sum Q_{\text{маш}} \quad (3)$$

$$t = 40 + 50 = 90 \text{ м.-см.}$$

где $\sum Q_{\text{маш}}$ - суммарное количество м. – см. работы основного механизма.

Если монтажный кран устанавливает несколько различных конструкций с различными звеньями по ЕНиР, расчет бригады начинается с расчетов монтажного звена $N_{\text{монт}}$.

$$N_{\text{монт}} = \frac{\sum Q_{\text{раб}}}{\sum Q_{\text{маш}}} \quad (4)$$

где $\sum Q_{\text{раб}}$ - суммарная трудоемкость работы монтажников, ч.–дн.

$$N_{\text{монт}} = \frac{(120 + 200)}{90} = 3,7 \approx 4 \text{ чел.}$$

Рабочие на других работах должны выполнять работу за то же количество смен, что и звено монтажников. Зная трудоемкость этих работ, легко подсчитать, какое примерно количество рабочих данной специальности необходимо включить в бригаду.

Работы по ручной доработке, обратной засыпке и уплотнению грунта выполняются одинаковым составом звена, поэтому их трудоемкости суммируются. Требуемое количество землекопов равно:

$$N_{\text{земл}} = \frac{(20 + 30 + 10)}{90} = 0,8 \approx 1 \text{ чел.}$$

Требуемое количество гидроизолировщиков:

$$N_{\text{гидр}} = \frac{30}{90} = 0,3 \text{ чел.}$$

Ввиду недогруженности монтажников на 0,3 чел., и состава звена гидроизолировщиков по ЕНиР из двух человек, вынужденно применяться совмещение профессий монтажников и гидроизолировщиков. Бригада составляется из следующих специалистов, чел:

1. Машинист	5 р – 1
2. Монтажник	5 р – 1
3. Монтажник	4 р – 1
4. Монтажник – гидроизолировщик	3 р – 1
5. Монтажник – гидроизолировщик	2 р – 1
6. Землекоп	3 р – 1

Всего 6 чел.

Пример2.

В табл. 4 представлены данные для расчета состава бригады по устройству кровли.

Этот технологический процесс обслуживается средствами малой механизации, нормы времени на его отдельные технологические операции не предусматривают трудозатраты в м-см. Поэтому расчет бригады осуществляется как немеханизированный.

Таблица 4 – Данные для расчета бригады по устройству кровли

№ п/п	Наименование видов работ	Трудоемкость, ч.-дн.	Состав звена, профессия, разряд по ЕНиР
1	2	3	4
1	Устройство оклеечной гидроизоляции	20	Изолировщик 3р- 1; 2р -1
2	Утепление покрытия керамзитом	40	Изолировщик 3р- 1; 2р -1
3	Укладка цементного раствора	60	Изолировщик 4р- 1; 3р -1
4	Устройство 4-х слойного рубероидного ковра	200	Кровельщик 4р – 1; 3р - 1

Определяется время работы t_i каждого i – го звена, входящего в состав бригады:

$$t_i = \frac{Q_i}{N_i} \quad (5)$$

где, Q_i – трудоемкость работы i -го звена, ч.-дн.

N_i – количество человек в i -м звене.

Если продолжительность работы звеньев различна, количество звеньев на работах с большей продолжительностью увеличивается кратно отношению равному K_i :

$$K_i = \frac{t_i}{t_i^{\min}} \quad (6)$$

где, t_i^{\min} - наименьшая из продолжительностей работы звеньев, входящих в состав бригады.

Работы по устройству пароизоляции и утеплению покрытия выполняются одинаковыми звеньями, поэтому из трудоемкости следует сложить. Таким образом, время работы 1-го звена t_1 составит:

$$t_1 = \frac{(20 + 40)}{2} = 30 \text{ дней}$$

Время работы 2-го звена по укладке цементного раствора равно:

$$t_2 = \frac{60}{2} = 30 \text{ дней}$$

Время работы 3-го звена по устройству рубероидного ковра равно:

$$t_3 = \frac{200}{2} = 30 \text{ дней}$$

Время работы 3-го звена значительно превышает время работы 1-го звена и 2-го звена, значит требуется увеличить количество звеньев на устройстве рубероидного ковра в K раз.

$$K = \frac{100}{30} \approx 3$$

Принимаем следующий состав бригады по устройству кровли, чел:

1. Изолировщик 2 р – 1; 3 р – 2; 4 р - 1
2. Кровельщик 4 р – 3
3. Кровельщик 3 р – 1

Всего 8 человек.

Определение сменности и продолжительности работ

Назначение правильной сменности работ – важнейший вопрос при составлении календарного плана, поскольку увеличение сменности повышает эффективность и уменьшает сроки строительства.

Сменность (число смен в сутки) определяется для каждого комплекса работ в зависимости от конкретных условий строительства.

В одну смену, как правило, выполняются работы:

- на которых заняты в основном женщины (например, малярные и штукатурные работы);
- требующие особых условий труда или повышенной осторожности (например, стекольные и кровельные работы).

Основные строительно-монтажные работы, а также работы с использованием машин и механизмов (например, отрывка котлована, монтаж конструкций) следует выполнять в две смены.

Работы в три смены рекомендуются в следующих случаях:

- при непрерывном технологическом процессе (например, непрерывное бетонирование крупных конструкций);
- ограниченных фронтах работ (например, устройстве шахт и тоннелей);
- использовании дорогостоящих механизмов на обслуживании которых занято небольшое количество рабочих;
- необходимости сокращения общей продолжительности строительства отдельного сооружения или комплекса объектов, когда другие способы исчерпаны (как правило, для работ, лежащих на критическом пути).

Продолжительность непрерывного выполнения вида работ на объекте t_i определяется по формуле:

$$t_i = \frac{\sum Q_i}{N_i \times n_i \times K} \quad (7)$$

где, $\sum Q_i$ - суммарная нормативная трудоемкость выполнения отдельных работ, чел.-дн.

N_i - количество человек в бригаде, выполняющей i -вид работ.

n_i - число смен в сутки при выполнении i -вида работ;

K - планируемый коэффициент перевыполнения норм выработки, принимать согласно данным СМО (10 – 15 %).

Продолжительность ведущих механизированных работ определяется по формуле:

$$t_j = \frac{\sum M}{N_j \times n_j \times K} \quad (8)$$

где, $\sum M$ - суммарная нормативная машиноёмкость механизированных работ, маш.-см;

N_j - количество ведущих машин, выполняющих механизированный процесс.

Список литературы

Основная литература

1. Красильникова, Г.В. Основы организации и управления в строительстве : учебное пособие / Г.В. Красильникова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 206 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1865-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476399> (18.09.2018).
2. Уськов, В.В. Инновации в строительстве: организация и управление : учебно-практическое пособие / В.В. Уськов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 342 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0115-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444177> (18.09.2018).

Дополнительная литература

1. Ротачев, А.Г. Основы теории и практики управления строительством : учебное пособие / А.Г. Ротачев, Н.А. Сироткин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 136 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 114-122. - ISBN 978-5-4475-6592-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430058> (18.09.2018).
2. Михайлов, А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А.Ю.

Михайлов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-9729-0113-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444169> (18.09.2018).