

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	6
1.1. Порядок разработки календарных планов.....	6
1.2. Определение состава (номенклатуры) объёмов, трудоёмкости и машиноёмкости работ	7
1.2.1. Подсчёт объёмов земляных работ.....	8
1.2.2. Подсчёт объёмов работ при возведении зданий и сооружений из сборных железобетонных конструкций.....	8
1.2.3. Подсчёт объёмов работ при возведении зданий и сооружений из монолитных бетонных и железобетонных конструкций...	9
1.2.4. Подсчёт объёмов работ при устройстве свайных фундаментов.....	9
1.2.5. Подсчёт объёмов работ при устройстве каменной кладки	10
1.2.6. Подсчёт объёмов работ при возведении зданий и сооружений из металлических конструкций.....	10
1.2.7. Подсчёт объёмов работ при устройстве кровли	11
1.2.8. Подсчёт объёмов работ при устройстве полов	11
1.2.9. Подсчёт объёмов отделочных работ	12
1.2.10. Определение затрат труда и машинного времени	13
1.3. Расчёт состава бригад и организационно-технологических параметров выполнения ведущих работ	14
1.4. Выбор рациональных способов выполнения основных строительно-монтажных работ	24
1.5. Определение продолжительности выполнения работ	24
1.6. Ресурсные графики	26
1.6.1. График движения рабочих кадров по объекту	26
1.6.2. График движения основных строительных машин по объекту	26
1.6.3. График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования.....	27
2. СЕТЕВОЕ И ЛИНЕЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	28
2.1. Построение и расчёт линейных и сетевых графиков	28
2.2. Расчёт сетевого графика табличным (аналитическим) методом	31
2.3. Расчёт сетевого графика секторным (графическим) методом	34
2.4. Оптимизация календарных планов	40
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	43

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для оказания помощи в определении объема, последовательности и методики проектирования календарного плана строительства и календарного плана производства работ по объекту, разработки недельно-суточных графиков обучающимся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство», специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

1. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1.1. Порядок разработки календарных планов

Календарное планирование является основной моделью организации строительства (реконструкции) объектов и отражает организационные, технологические и временные связи между процессами.

На стадии проектной подготовки в составе раздела проекта организации строительства (ПОС) разрабатывается календарный план строительства (реконструкции) объекта(ов) различного назначения в укрупненной форме для дальнейшего планирования поставки необходимых ресурсов и подготовки к производству работ.

На стадии строительства (реконструкции) объектов в составе проекта производства работ (ППР) строительной организацией разрабатывается календарный план производства работ по строительству (реконструкции) объекта. В календарном плане детально рассматриваются все строительные работы, даты начала и окончания работ, точные сроки поставки необходимых ресурсов.

Календарные планы могут разрабатываться на подготовительный период и отражать сроки выполнения подготовительных работ по объектам и общую продолжительность подготовительного периода.

Также при планировании строительного производства строительной организацией разрабатывается календарный план строительства объектов годовой (двухлетней) программы.

Календарный план — это проектный (ПОС) или организационно-технологический (ППР) документ, который определяет последовательность и сроки выполнения работ, устанавливает их технологическую взаимосвязь в соответствии с характером и объёмом строительного производства.

При разработке календарного плана в составе ПОС решаются следующие задачи: определение объёма строительного производства на объекте(ах) и подготовительных работ на строительной площадке; определение очередности строительства объектов; выбор методов производства работ на объекте(ах); установление структуры специализированных, объектных и комплексных потоков; определение потребности в рабочих кадрах, средствах механизации, конструкциях, изделиях и материалах; построение модели организации строительства по объектам и периодам строительства; распределение капитальных вложений и объёмов строительного производства по объектам и временным периодам; проверка соответствия расчётной продолжительности строительства нормативной (директивной) и корректировка модели в случае выявления превышения величины продолжительности.

При календарном планировании в составе ППР необходимо определить состав, объём, затраты труда и машинного времени общестроительных и специальных работ, выбрать методы производства работ и организационно-технологическую последовательность строительства объекта, определить численность и квалификационный состав бригад и звеньев, сменность и продолжительность выполнения каждой отдельной работы, проверяется соответствие расчётной продолжительности строительства объекта с заданной в ПОС и при необходимости производится корректировка календарного плана, строятся графики движения рабочих кадров по объекту, движения основных строительных машин и механизмов, поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования, при необходимости производится корректировка с целью улучшения равномерности использования ресурсов.

Календарные планы могут разрабатываться как в форме линейных, так и сетевых графиков.

Построение календарного плана в линейной форме выполняется с обозначением сроков в масштабе. Формы календарных планов в составе ПОС и в составе ППР представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Календарный план строительства

Наименование отдельных зданий, сооружений или видов работ	Полная сметная стоимость, тыс. руб.	Стоимость строительно-монтажных работ, тыс. руб.	Распределение капитальных вложений и объёмов строительно-монтажных работ по периодам строительства (кварталам, годам), тыс. руб.	
			1	2 и т.д.

Таблица 2

Календарный план производства работ по объекту

Наименование работ	Объём работ		Затраты труда, чел.-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш.-смен					

1.2. Определение состава (номенклатуры) объёмов, трудоёмкости и машиноёмкости работ

Состав работ — это комплекс работ, выполняемых при строительстве (реконструкции) объекта с момента подготовительных работ на строительной площадке до сдачи объекта в эксплуатацию.

Определение перечня и объёмов работ, затрат труда и машинного времени производится для всего объекта на основе анализа объёмно-планировочных и конструктивных решений. Перечень работ должен соответствовать номенклатуре, принятой в ГЭСН, СП, ФЕР или ТЕР.

Процесс возведения (реконструкции) объекта разбивается на основные составляющие его этапы:

- подготовка территории (работы подготовительного периода);
- возведение подземной части;
- ввод коммуникаций;
- возведение надземной части (несущей части — каркаса);
- возведение ограждающих конструкций;
- устройство крыши и кровли;
- монтаж инженерного оборудования;
- внутренние отделочные работы;
- сантехнические работы;

- электромонтажные работы;
- пуско-наладочные работы;
- наружные отделочные работы;
- благоустройство территории;
- неучтённые работы.

Затем каждый этап разбивается на составляющие его работы, выполняемые отдельной бригадой либо звеном.

Данные по работам заносятся в ведомость объёмов работ (табл. 3). Подсчёты объёмов работ по конструктивным элементам и видам работ следует вести и располагать в ведомости в технологической последовательности, чтобы в последующих таблицах можно было использовать полученные результаты предыдущих таблиц.

Таблица 3

Ведомость объёмов работ

№	Наименование процессов	Единицы измерения	Объём работ	Примечания

1.2.1. Подсчёт объёмов земляных работ

Подсчёт объёмов земляных работ осуществляется в следующей последовательности:

- определение чёрных, планировочных отметок и отметки дна выемок;
- выявление уровня грунтовых вод;
- определение классификации грунтов по группам;
- анализ условий производства работ;
- определение объёмов работ.

На основе плана котлована и траншей с размерами в осях стен следует составить эскиз земляных работ для последующего удобства подсчёта объёмов работ.

1.2.2. Подсчёт объёмов работ при возведении зданий и сооружений из сборных железобетонных конструкций

Для сборных железобетонных конструкций здания (сооружения) составляется спецификация, отражающая характеристики изделий и их количество, общую массу и объём (табл. 4).

Для определения объёмов работ нужно обратить внимание на следующие правила:

– для изделий, единицей измерения которых установлен кубический метр, объём определяется за вычетом пустот, т.е. в плотном теле (облицовочный слой включается в объём);

– для изделий, единицей измерения которых установлен квадратный метр, площадь определяется за вычетом проёмов, отверстий и вырезов. Площадь проёмов, отверстий и вырезов исчисляется по их размерам в свету. Отверстия и вырезы площадью до 100 см² каждого из площади изделий не исключаются;

– для изделий, единицей измерения которых установлен погонный метр, длина определяется без учёта выступающих закладных частей;

– площадь лестничных маршей определяется по наружным размерам с учётом фактической длины марша;

– пролет панелей, плит и настилов перекрытий и покрытий, опирающийся на две короткие стороны, на две длинные стороны и по контуру, принимается равным длине ко-

роткой стороны, а опирающийся на четыре точки по углам или на одну сторону и два угла — равным длине диагонали изделия;

– техническая характеристика изделий (масса, объём, марка бетона, расход, класс арматуры, геометрические размеры и т.д.) принимается по ГОСТам, каталогам и чертежам;

– при подсчёте объёмов работ на строительство крупнопанельных зданий, для которых применяются объёмные санитарно-технические кабины, указывается только количество кабин. Перегородки, полы, двери, трубопроводы, электропроводка, санитарно-технические и электромонтажные приборы и арматура, входящие в комплект кабины, отдельно не подсчитываются, так как их стоимость должна включаться в комплексную калькуляцию стоимости кабины. В кирпичных зданиях устройств санитарно-технических узлов при подсчёте объёма учитываются отдельные элементы, собираемые на месте.

Таблица 4

Спецификация сборных железобетонных конструкций

№	Наименование, марка конструкции	Эскиз с основными размерами	Объём конструкции, м ³	Масса конструкции, т	Количество, шт.	Общий объём, м ³	Общая масса, т

1.2.3. Подсчёт объёмов работ при возведении зданий и сооружений из монолитных бетонных и железобетонных конструкций

Подсчёт объёмов работ по устройству монолитных бетонных и железобетонных конструкций заключается в определении объёма укладываемого бетона и массы устанавливаемой арматуры.

Определение объёма бетона осуществляется на основе проектных спецификаций, либо подсчёта по проектным размерам каждой отдельной конструкции.

Расчёт массы устанавливаемой арматуры и деталей выполняется по проектным спецификациям отдельно по каждой марке стали и разновидности детали или анкерного болта.

Объём железобетонных и бетонных конструкций следует рассчитывать за вычетом объёмов, занимаемых нишами, проёмами, каналами и т.д.

Объём железобетонных колонн следует определять по их сечению, умноженному на высоту колонн, с подразделением в зависимости от периметра сечения: до 2, до 3 и более 3 м.

Объём железобетонных балок и прогонов следует определять по их сечению, умноженному на длину, с подразделением по высоте балок: до 500, до 800 и более 800 мм.

Объём железобетонных плит следует определять с учётом опорных частей плиты, входящих в стены. В подсчёте указывать толщину плит перекрытий: до 200 и более 200 мм.

Объём стен и перегородок следует определять за вычетом проёмов с указанием толщины конструкции: до 100, до 150, до 200, до 300, до 500, до 1000, до 2000 мм.

1.2.4. Подсчёт объёмов работ при устройстве свайных фундаментов

В современном строительстве применяются следующие виды свай: сборные железобетонные квадратного сечения полнотелые и с пустотами, круглого сечения трубчатые, сваи-оболочки, буронабивные сваи, металлические и деревянные.

Объём работ погружения свай и шпунта подсчитывается по проектным данным в следующем порядке:

- железобетонных сплошных — по размерам, в кубических метрах;
- железобетонных круглых полых, свай-оболочек — по наружным размерам за вычетом объёма полости в кубических метрах;
- металлических — по массе свай в тоннах;
- деревянного шпунта — по заданным размерам шпунтового ряда с учётом длины заостренного конца;
- буронабивных свай — по проектному конструктивному объёму свай, рассчитываемому по наружному диаметру обсадной трубы.

Объём работ по устройству монолитных или сборных железобетонных ростверков подсчитывается в кубических метрах по данным, указанным в проектной документации.

Объём работ по извлечению подсчитывается по объёму или массе свай, намеченных к извлечению. Отдельно подсчитываются следующие работы: устройство стыков (соединений) составных свай; срубка голов железобетонных свай.

1.2.5. Подсчёт объёмов работ при устройстве каменной кладки

Кладка кирпичных стен с облицовкой в процессе кладки плитами вычисляется в квадратных метрах, в остальных случаях — в кубических метрах. Объём кирпичных стен следует вычислять отдельно для наружных и внутренних стен, если они возводятся из различных материалов.

Кладку стен и других конструкций жилых и общественных зданий, в свою очередь, следует подразделять:

- по видам наружной отделки — под расшивку швов, с облицовкой лицевым кирпичом, керамическими камнями, керамическими плитками, бетонными плитами;
- по конструкции кладки — сплошная кирпичная, кирпичная облегчённой конструкции, кирпичная с утеплением термоизоляционными плитами, из камней легкобетонных, известняковых или туфовых;
- по толщине кладки 250, 380, 510, 640 мм и более (стены кирпичные с облицовкой, облегчённой конструкции и с утеплением);
- по высоте — кладка стен высотой до 4 м; кладка отдельно стоящих стен, заполнение каркасов, кладка подпорных стен и кладка стен зданий с этажами высотой более 4 м.

Объём конструкций, выполняемых из материалов, отличных от материала основной кладки (железобетонные колонны, подкладные плиты, перемычки, санитарно-технические и тепловые панели и т. д.), из объёма кладки исключается. Конструкции, частично заделанные в кладку (концы балок, панелей перекрытий, и т.п.), из объёма кладки не исключаются.

Объём работ по расшивке швов при необходимости следует определять для облегчённых конструкций наружных стен и внутренних поверхностей стен отдельно по площади расшиваемых стен без вычета площади проёмов.

Количество перемычек следует подсчитывать по типам для всего здания, без распределения их по наружным и внутренним стенам. Для вычета объёма перемычек из кладки можно условно принять количество перемычек, укладываемых над проёмами в наружных стенах, — 70 %, а во внутренних поверхностях — 30 %.

1.2.6. Подсчёт объёмов работ при возведении зданий и сооружений из металлических конструкций

Перед определением объёмов работ составляется спецификация металлических конструкций (табл. 5).

Спецификация металлических конструкций

№	Наименование отправочного элемента	Марка элемента, эскиз с основными размерами	Масса элемента, т	Количество, шт.	Общая масса, т

Объём работ по сборке и установке конструкции, окраске, устройству и уборке подмостей для окраски исчисляется на 1 т теоретической массы конструкций. Масса строительных металлических конструкций определяется по типовым детализовочным чертежам КМД, а для индивидуальных стальных конструкций — чертежам КМ.

Расход электродов и метизов при сборке металлических конструкций определяется нормами и в массу конструкции, исчисляемую для определения объёмов работ, не включается.

Подсчёт объёмов работ по монтажу металлических конструкций, учитываемых по массе в тоннах, следует подразделять по следующим разновидностям: колонны массой до 1 т, до 3 т, до 5 т, до 15 и более 15 т; фермы пролётом: до 24 м (массой до 3 т, до 5 и более 5 т); до 36 м (массой до 5 т, до 8 т, до 10 и более 10 т); до 48 м массой до 8,0 т, до 10 т, до 15 т и более 15 т; балки перекрытий; прогоны; связи по колоннам; связи перекрытий; переплётыв стеновые; витрины и витражи; тамбуры входа в здание.

1.2.7. Подсчёт объёмов работ при устройстве кровли

Объём работ по покрытию кровель следует исчислять по полной площади покрытия согласно проектным данным без вычета площади, занимаемой слуховыми окнами и дымовыми трубами, и без учёта их отделки.

Примыкания кровли из рулонных материалов к стенам, парапетам, фонарям, температурным швам, трубам и т.д. учитываются отдельно.

Покрытие парапетов, брандмауэрных стен и прочие мелкие покрытия с основным покрытием следует подсчитывать отдельно от покрытия кровель.

При устройстве кровель по деревянному основанию (обрешётке, настилу, прогонам) последнее учтено нормами и расценками и отдельно не подсчитывается).

При устройстве рулонных кровель, кроме подсчёта площади покрытия с заданием количества слоёв и характеристики рулонных материалов, отдельно подсчитываются объёмы работ по утеплению покрытий, устройству выравнивающих и уклонообразующих стяжек и других, предусмотренных проектом элементов, учтённых расценками на кровлю.

1.2.8. Подсчёт объёмов работ при устройстве полов

Укрупнённый подсчёт объёмов работ по устройству полов производится по элементам: подстилающие слои, утепление, все виды изоляции и покрытия. Объём подстилающего слоя (подготовки) под полы должен подсчитываться за вычетом мест, занимаемых колоннами, выступающими фундаментами и другими элементами.

Объём работ по устройству покрытий полов следует принимать по площади между внутренними гранями стен или перегородок с учётом толщины отделки, предусматриваемой проектом. Покрытия в подоконных нишах и дверных проёмах включаются также в объём работ и исчисляются по проектным данным.

1.2.9. Подсчёт объёмов отделочных работ

Объём работ при оштукатуривании фасадных стен следует подсчитывать за вычетом площади проёмов по наружному обводу коробок.

При оштукатуривании внутренних поверхностей строительными нормами и правилами установлены три разновидности мокрой штукатурки: простая, улучшенная и высококачественная.

Простая штукатурка назначается в складских, подвальных, чердачных, лифтовых и подсобных помещениях, а улучшенная штукатурка — в квартирах и во всех остальных помещениях жилых и гражданских зданий, а также в бытовых и служебных помещениях промышленных зданий.

Высококачественная штукатурка назначается в соответствии с указанием в проекте в основных помещениях наиболее значимых общественных зданий.

При простой штукатурке подсчитывается общая (суммарная) площадь отделки стен, потолков, столбов и пилястр с подразделением на штукатурку по дереву, камню и бетону.

Разновидности мокрой штукатурки, перечисленные выше, применяются для отделки поверхности из кирпичной кладки или из других мелкогабаритных элементов.

В крупнопанельных зданиях подсчитывается площадь отделки поверхностей под окраску или оклейку обоями отдельно: стен и перегородок, потолков, лестничных маршей и площадок.

При подсчёте площади оштукатуриваемых поверхностей следует руководствоваться следующими правилами:

- площадь стен необходимо определять за вычетом площади проёмов по наружному обводу коробок. Высоту стен следует измерять от чистого пола до потолка;
- площадь потолков необходимо определять по площади между внутренними гранями стен или перегородок;
- площадь ребристых перекрытий следует определять по развёрнутой поверхности;
- площадь внутренних наличников определяют по их проекции на стену;
- площадь лестничных маршей и площадок определяется по их горизонтальной проекции (поэтажно);
- площадь оштукатуривания стен, потолков и колонн по проволочной сетке следует определять по площади отделяемой поверхности.

При подсчёте объёмов малярных работ следует помнить, что нормами установлены три разновидности окраски: простая, улучшенная и высококачественная. Качество клеевой и масляной окраски определяется составом работ. Как правило, простая окраска назначается в складских, подвальных, чердачных, лифтовых и других подсобных помещениях, а улучшенная — в квартирах и во всех остальных помещениях жилых и гражданских зданий. Высококачественная окраска применяется в основных помещениях больничных зданий и наиболее значительных общественных зданиях.

Площадь окраски фасадов известковыми, силикатными, цементными и эмульсионными составами определяется без вычета проёмов и без учёта площади окраски оконных и дверных откосов.

Объём работ по окраске фасадов полихлорвиниловыми составами следует определять по действительно окрашиваемой поверхности.

Площадь окраски внутренних поверхностей (стен и потолков) водными составами следует определять без вычета проёмов и без учёта площади оконных и дверных откосов и боковых сторон ниш.

Площадь окраски внутренних поверхностей (стен и потолков) водными составами следует определять без вычета проёмов и без учёта площади оконных и дверных откосов и боковых сторон ниш.

Площадь окраски стен масляными составами следует вычислять за вычетом проёмов.

Площадь оконных и дверных проёмов определяется по наружному обводу коробок.

Площадь окраски полов определяется с исключением площадей, занимаемых колоннами, фундаментами и другими конструкциями, выступающими над уровнем пола.

Объём работ по остеклению деревянных оконных переплётов и балконных дверей в жилых и общественных зданиях определяется по площади проёмов, по наружному обводу коробок.

Объём работ по остеклению дверей (кроме балконных) и витрин следует определять по площади остекления, подсчитанной по проектным размерам стекла.

Объём работ по оклейке стен обоями должен определяться по площади оклеиваемой поверхности. Площадь оконных и дверных проёмов для исключения её из площади стен следует определять по наружному обводу коробок.

1.2.10. Определение затрат труда и машинного времени

Затраты труда и машинного времени, необходимые для выполнения работ, подсчитывают в чел.-ч (маш.-ч) и чел.-дн. (маш.-см.) на основании объёмов работ и принятых методов их выполнения по сборникам ГЭСН, ФЭР, ТЭР и заносят в таблицу Ведомость затрат труда и машинного времени для общестроительных работ (табл. 6). Состав звена, профессия, разряд и количество рабочих, единицы измерений объёмов работ определяются по соответствующим таблицам сборников.

Таблица 6

Ведомость затрат труда и машинного времени для общестроительных работ

№	Наименование работ (процессов)	Объём работ		Обоснование позиции по СП, ЕНиР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоёмкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих
		Единица измерения	Количество		чел.-ч	маш.-ч	чел.-дн.	маш.-см.		

Затраты труда (машинного времени) на объём работ определяются по формулам 1 и 2.

$$Q_p = H_{вр} V_{\text{чел.-ч}} \quad (1)$$

$$N_m = H_{вр} V_{\text{маш.-ч}}, \quad (2)$$

где Q_p — затраты труда на объём работ, чел.-ч;

$H_{вр}$ — норма времени на единицу объёма, принимаемая по ГЭСН, ФЭР, ТЭР;

V — объём работ;

N_m — затраты машинного времени на объём работ, маш.-ч.

Затраты труда и машинного времени (трудоёмкость) на объём работ в чел.-дн. (маш.-см.) определяются делением трудоёмкости, рассчитанной в чел.-ч (маш.-ч), на продолжительность рабочей смены 8 часов.

После определения затрат труда на общестроительные работы рассчитывается трудоёмкость специальных строительных работ и работ по монтажу оборудования.

Трудоёмкость монтажа технологического оборудования составляет для промышленных объектов 40 % от суммы трудоёмкости общестроительных работ, для жилых и гражданских зданий — 12 %, затраты труда на пуско-наладочные работы составляют 12 % от трудоёмкости работ по монтажу оборудования.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru