

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА	6
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА (НОМЕНКЛАТУРЫ) ОБЪЕМОВ, ТРУДОЕМКОСТИ И МАШИНОЕМКОСТИ РАБОТ	11
3. МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ	12
3.1. Основные машины и механизмы, применяемые при возведении зданий (в том числе уникальных зданий). Машины для выполнения земляных работ.....	13
3.2. Монтажные краны.....	15
3.3. Механизмы для подачи и укладки бетонной смеси.....	15
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	21
5. ПОСТРОЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВОЗВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТА.....	22
6. РАЗРАБОТКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ОБЪЕКТУ	26
7. РАЗРАБОТКА РЕСУРСНЫХ ГРАФИКОВ.....	27
8. РАЗРАБОТКА ОБЪЕКТНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА.....	29
9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МОБИЛЬНЫХ И КОНТЕЙНЕРНЫХ ЗДАНИЯХ	32
10. РАЗМЕЩЕНИЕ ПРИОБЪЕКТНЫХ СКЛАДОВ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ	36
11. РАЗМЕЩЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ДОРОГ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ	39
12. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ	43
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ПРОЕКТУ	52
14. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ	53
Библиографический список.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных задач развития капитального строительства является совершенствование положений и мероприятий по обоснованию и обеспечению условий возведения зданий и сооружений, адекватных происходящим в строительстве изменениям.

В последнее время существенное развитие получило возведение высотных уникальных зданий. Этому содействует технический прогресс в строительном производстве, повышение эффективности материально-технической базы, связанное с улучшением существующих и применением новых строительных материалов и конструкций, использованием современных программных комплексов и информационного моделирования в строительном проектировании, а также повышением стоимости земельных участков в крупных городах страны.

Увеличение объемов возведения уникальных высотных зданий вызывает соответственно необходимость совершенствования организационно-технологических решений и корректировки требований, содержащихся в нормативной документации.

Концепция перехода на новый организационный уровень заключается в формировании промышленно-строительных процессов возведения зданий и сооружений на основе достижения высокого уровня комплексной механизации и планирования выполнения строительно-монтажных работ.

Исходя из этих факторов, в учебно-методическом пособии приводятся принципы определения трудоемкости, численного состава бригад и продолжительности работ. При этом предварительно должны устанавливаться методы, рациональная последовательность и взаимосвязка выполнения отдельных процессов, количество захваток, производимое путем группировки однотипных частей здания, производится подбор комплекта строительных машин и ведущей машины с учетом их технических характеристик и производительности.

Одним из основных этапов подготовки возведения строительного объекта является разработка календарного плана, входящего в состав проекта производства работ (ППР). В календарном плане производства работ определяется последовательность и продолжительность выполнения каждого вида работ, оцениваются необходимые объемы и трудоемкость, учитываются возможные риски при возведении объекта. Приведенные формы и состав ресурсных графиков позволяют разносторонне представить необходимую графическую часть проекта производства работ при курсовом проектировании.

Рассмотрение построения организационно-технологической модели возведения объекта дает возможность установить рациональные условия и возможное сокращение продолжительности строительства объекта.

Определенное место в учебно-методическом пособии отводится стройгенплану, в котором показывается расположение строительных и грузоподъемных машин с указанием путей и последовательности их перемещения, а также зоны действия. Также предусматриваются средства для удовлетворения социально-бытовых нужд людей, работающих на стройплощадке, в виде бытовых городков, состоящих из мобильных (инвентарных) зданий, которые располагаются на территориях, не предназначенных под застройку, вне монтажных и опасных зон, с учетом требований безопасности труда и противопожарных мероприятий.

Решения по стройгенплану направлены на повышение эффективности строительного производства и сокращение трудоемкости строительства.

Целью учебно-методического пособия являются: закрепление обучающимися теоретических знаний, усвоение основных положений по организации возведения многоэтажных уникальных зданий, а также приобретение навыков по разработке основных разделов проекта производства работ с учетом современного развития организационно-технологических мероприятий.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Нормативная продолжительность строительства может быть определена на основании СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (фрагмент представлен в табл. 1.1) и МДС 12-43.2008 «Методическая документация в строительстве. Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений».

Таблица 1.1

Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений (фрагмент)

Объект	Характеристика	Норма продолжительности строительства, мес.				Показатель		Нормы задела в строительстве по кварталам, % сметной стоимости					
		общая	в том числе										
			подготовительный период	монтаж оборудования									
						1	2	3	4	5	6	7	

Животноводство

Производство молока, говядины и свинины

1. Товарный комплекс: ферма молочного направления	Коров: 200	9	1	$\frac{2}{7-8}$	K	$\frac{29}{30}$	$\frac{69}{72}$	$\frac{100}{100}$				
	400	12	2	$\frac{1}{11}$	K	$\frac{15}{15}$	$\frac{46}{45}$	$\frac{77}{76}$	$\frac{100}{100}$			
	800	18	3	$\frac{3}{15-17}$	K	$\frac{9}{10}$	$\frac{26}{26}$	$\frac{45}{52}$	$\frac{73}{75}$	$\frac{91}{89}$	$\frac{100}{100}$	

Региональные нормы продолжительности строительства зданий и сооружений в городе Москве распространяются на объекты городского и коммунального хозяйства, транспортного и промышленного строительства, инженерные сети. Этот документ, фрагмент которого представлен в табл. 1.2, охватывает период от даты начала выполнения внутривозрастных подготовительных работ до даты ввода объекта в эксплуатацию.

Применительно к жилым зданиям типовых серий нормы определяют продолжительность строительства базовой (проектной) блок-секции и учитывают:

- строительство технического подполья;
- возведение соответствующего типа фундаментов — ленточного сборного, свайного с монолитным ростверком, свайного с ростверком и монолитной железобетонной плитой;
- устройство вводов коммуникаций и выводов канализации до первых колодцев внутриквартальной сети;
- выполнение отделочных работ и монтаж инженерных систем внутри здания.

Продолжительность создания объектов, мощность или другой показатель которых отличаются от приведенных в «Единых нормах» и находятся в интервале между ними, определяется *интерполяцией* (оценка значения неизвестной величины, находящейся между двумя точками), а за пределами максимальных и минимальных значений норм — *экстраполяцией* (оценка неизвестной величины, находящейся за пределами ряда известных чисел).

При применении метода экстраполяции мощность или другой показатель не должны превышать удвоенной максимальной или быть меньше половины минимальной мощности.

Начало строительства объекта оформляется актом, составленным техническим заказчиком и подрядчиком на основе первичной документации бухгалтерского учета строительной организации.

Таблица 1.2

**Региональные нормы продолжительности строительства зданий
и сооружений в городе Москве (фрагмент)**

Наименование типовых серий	Характеристика типовых серий	Нормы продолжительности строительства				
		Общая	В том числе			
			Подготови- тельный период	Подземная часть	Надземная часть	Отделка
1	2	3	4	5	6	7
ГМС-2001	БС 01-17К. Панельный, 17 этажей. Общая площадь 5874 м ² . Фундамент — свайный с монолит- ным ростверком и монолитная ж/б плита	8, 8	1, 0	3, 0	3, 3	1, 5
	БС 05-17М. Панельный, 17 этажей. Общая площадь 3172 м ² . Фундамент — свайный с монолит- ным ростверком и монолитная ж/б плита	7, 3	1, 0	2, 3	2, 5	1, 5
	БС 06-17М; БС 07-17М. Панельный, 17 этажей. Общая площадь 3776 м ² . Фундамент — свайный с монолит- ным ростверком и монолитная ж/б плита	7, 7	1, 0	2, 5	2, 7	1, 5
	БС 08-17К; БС 09-17К. Панельный, 17 этажей. Общая площадь 3120 м ² . Фундамент — свайный с монолит- ным ростверком и монолитная ж/б плита	7, 3	1, 0	2, 3	2, 5	1, 5
	БС 12-17М. Панельный, 17 этажей. Общая площадь 5720 м ² . Фундамент — свайный с монолит- ным ростверком и монолитная ж/б плита	8, 8	1, 0	3, 0	3, 3	1, 5
П44Т	П44Т-1/17. Тип 1-1. Панельный, 17 этажей. Общая площадь 3942 м ² . Фундамент — свайный с монолит- ным ростверком и монолитная ж/б плита	5, 5	1, 0	2, 0	1, 5	1, 0

Окончание строительства объекта фиксируется актом ввода объекта в эксплуатацию после выполнения всех строительно-монтажных работ и благоустройства территории, а также при условии обеспеченности объекта оборудованием и инвентарем в полном соответствии с утвержденными в установленном порядке проектной документацией и сметами.

Расчетная продолжительность строительства определяется календарным планом производства работ по объекту и включает время от начала подготовительного периода (внутриплощадочные работы) до сдачи объекта в эксплуатацию. Расчетная продолжительность строительства не должна превышать нормативную.

В случае, если имеющиеся технические характеристики по сравнению с указанными в нормативной документации или крайние значения продолжительности отличаются незначительно (до 5 %), рекомендуется принимать большее значение без проведения дополнительных расчетов.

Примеры расчета продолжительности строительства объектов методами интерполяции и экстраполяции

Пример 1. Определить продолжительность строительства T спортивного сооружения со строительным объемом $V_{об} = 12,5$ тыс. м³. Здание одноэтажное с двумя залами.

В разделе «Физическая культура» СНиП 1.04.03-85* приведены спортивные сооружения объемом: $V_{нн} = 8$ тыс. м³ и $V_{нк} = 16,5$ тыс. м³ с продолжительностью строительства, соответственно: $T_{нн} = 3,7$ мес. и $T_{нк} = 6,9$ мес.

Продолжительность строительства на единицу прироста строительного объема $T_{пр}$ составит

$$T_{пр} = \frac{T_{нк} - T_{нн}}{V_{нк} - V_{нн}} = \frac{6,9 - 3,7}{16,5 - 8} = 0,376 \text{ мес.}$$

Прирост строительного объема $V_{пр}$ будет равен

$$V_{пр} = V_{об} - V_{нн} = 12,5 - 8 = 4,5 \text{ тыс. м}^3.$$

Продолжительность строительства спортивного сооружения с учетом интерполяции таким образом составит

$$T = T_{пр} V_{пр} + T_{нн} = 0,376 \cdot 4,5 + 3,7 \approx 5,4 \text{ мес.}$$

Пример 2. Определить продолжительность прокладки тепловых сетей с пенополиуретановой изоляцией, в траншеях с креплением стенок, для труб диаметром $D = 400$ мм при длине прокладки $L = 2,2$ км.

В разделе «Теплоснабжение» СНиП 1.04.03-85* для тепловых сетей диаметром до 400 мм с пенополиуретановой изоляцией продолжительность прокладки в траншеях с креплением стенок при длине прокладки $L_{н} = 1,5$ км составляет $T_{н} = 4,6$ мес.

Увеличение длины прокладки сети L_y в процентах:

$$L_y = \frac{(L - L_{н})100}{L_{н}} = \frac{(2,2 - 1,5)100}{1,5} = 46,7 \text{ \%}.$$

Прирост времени строительства t к норме продолжительности строительства составит

$$t = L_y \alpha = 46,7 \cdot 0,3 = 14,0 \text{ \%},$$

где α — коэффициент, показывающий, на сколько процентов изменяется нормативная продолжительность строительства при изменении нормообразующего показателя на 1 % ($\alpha = 0,33$).

Если в основу взять соотношение

$$\frac{T}{T_n} = \frac{100 + t}{100},$$

тогда продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна

$$T = \frac{T_n(100 + t)}{100} = \frac{4,6(100 + 14)}{100} = 5,244 \approx 5,2 \text{ мес.}$$

Пример 3. Определить продолжительность строительства автосервисного предприятия с числом обслуживания $A = 45$ легковых автомобилей в час.

В разделе «Автомобильный транспорт» СНиП 1.04.03-85* норма продолжительности строительства автосервисного предприятия с числом обслуживания $A_n = 60$ легковых автомобилей в час равна $T_n = 8,4$ мес.

Доля уменьшения числа обслуживаемых автомобилей K_1 в процентах составит

$$K_1 = \frac{(A_n - A)100}{A} = \frac{(60 - 45)100}{45} = 33,3.$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства в процентах будет равно

$$T_1 = K_1 \alpha = 33,3 \cdot 0,3 = 9,99 \approx 10 \text{ \%}.$$

Если в основу взять соотношение

$$\frac{T}{T_n} = \frac{100 - t}{100},$$

тогда продолжительность строительства с учетом экстраполяции составит

$$T = \frac{T_n(100 - t)}{100} = \frac{8,4(100 - 10)}{100} = 7,56 \approx 7,6 \text{ мес.}$$

Пример 4. Определить продолжительность строительства 9-этажного жилого здания из монолитного железобетона общей площадью $S = 4400 \text{ м}^2$.

Исходя из того, что площадь здания находится в пределах базовых площадей S_1 и S_2 , принимается метод линейной интерполяции. Имеющиеся площади, согласно табл. 1.3, составляют $S_1 = 3000 \text{ м}^2$ и $S_2 = 6000 \text{ м}^2$ с нормами продолжительности строительства соответственно $T_1 = 7,5$ и $T_2 = 9,5$ мес.

Продолжительность строительства на единицу прироста мощности составит

$$T_{\text{пр}} = \frac{T_2 - T_1}{S_2 - S_1} = \frac{9,5 - 7,5}{6000 - 3000} = 0,02 \text{ дн.}$$

Прирост площади определится из разности

$$S_p = S_2 - S_1 = 4400 - 3000 = 1400 \text{ м}^2.$$

Продолжительность строительства с учетом интерполяции будет равна

$$T = T_{\text{пр}} S_p = 0,02 \cdot 1400 + 7,5 = 8,5 \text{ мес.}$$

Таблица 1.3

Нормативная продолжительность строительства объекта

Объект	Характеристика	Нормы продолжительности строительства, мес.				
		Общая	Подготови- тельный период	Подземная часть	Надземная часть	Отделка
Здание 9-этажное	Общей площадью 3000 м ²					
	Крупнопанельное	5	1	1	2	1
	Крупноблочное	6,5	1	1	3,5	1
	Каркасно-панельное	7	1	1	4	1
	Объемно-блочное	4	1	1	1,5	0,5
	Монолитное	7,5	1	1	4,5	1
	Кирпичное и из мелких блоков	8	1	1	4,5	1,5
Здание 10-этажное (12, 14, 16, 20, 22, 25)	Общей площадью, м ² : 6000 (8000, 10 000, 12 000)					
	Крупнопанельное	6,5	1	1	3,5	1
	Крупноблочное	8	1	1	4,5	1,5
	Каркасно-панельное	9	1	1	6	1
	Объемно-блочное	4	1	1	2	0,5
	Монолитное	9,5	1	1	6	1,5
	Кирпичное и из мелких блоков	10	1	1,5	5,5	2

Пример 5. Определить продолжительность строительства 12-этажного жилого дома из монолитного железобетона площадью $S = 14\,000\text{ м}^2$.

Таблица 1.4

Нормативная продолжительность строительства объекта

Объект	Характеристика	Нормы продолжительности строительства, мес.				
		Общая	Подготови- тельный период	Подземная часть	Надземная часть	Отделка
Здание 12-этаж- ное	Общей площадью, 12 000 м ²					
	Крупнопанельное	9,5	1	1,5	5,5	1,5
	Крупноблочное	10,5	1	1,5	6,5	1,5
	Каркасно-панельное	11	1	1,5	7	1,5
	Объемно-блочное	6,5	1	2	2,5	1
	Монолитное	13	1	1	9	2
	Кирпичное и из мелких блоков	13,5	1	2	8,5	2

Исходя из того, что площадь здания больше имеющейся в нормах максимальной мощности 12 000 м² с продолжительностью строительства 13 мес. (табл. 1.4), принимается метод экстраполяции.

Увеличение мощности составит

$$\frac{14\,000 - 12\,000}{12\,000} \cdot 100 = 16,7\%.$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит

$$16,7 \cdot 0,3 \approx 5\%.$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна

$$T = 13 \frac{100 + 5}{100} = 13,7 \text{ мес.}$$

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА (НОМЕНКЛАТУРЫ) ОБЪЕМОВ, ТРУДОЕМКОСТИ И МАШИНОЕМКОСТИ РАБОТ

Состав работ для возведения объекта капитального строительства определяют на основе анализа планировочных решений и в соответствии с технологической последовательностью заносят в таблицу объемов работ (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Ведомость объемов работ

№	Наименование процессов	Единицы измерения	Объем работ	Примечания
1	2	3	4	5

Трудоемкость (затраты труда или машинного времени) на объем работ определяется по формулам:

$$Q_p = H_{вр} V, \text{ чел.-ч;} \quad (2.1)$$

$$N_m = H_{вр} V, \text{ маш.-ч,} \quad (2.2)$$

где Q_p — затраты труда на объем работ, чел.-ч; $H_{вр}$ — норма времени на единицу объема, принимаемая по ГЭСН, ФЭР, ТЭР; V — объем работ; N_m — затраты машинного времени на объем работ, маш.-ч.

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

Данные заносятся в ведомость затрат труда и машинного времени (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Ведомость затрат труда и машинного времени

№	Наименование работ (процессов)	Объем работ		Обоснование позиции по ГЭСН и др.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена
		Единица измерения	Количество		чел.-ч	маш.-ч	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

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

Затраты труда по специальным строительным работам и работам по монтажу оборудования заносятся в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Ведомость затрат труда по специальным и монтажным работам

№	Наименование работы	Затраты труда, % от трудоемкости общестроительных работ	Затраты труда, чел.-дн.	Состав звена рабочих, чел.
1	Подготовка территории	10		5
2	Монтаж оборудования для промышленных объектов	40		5
	Монтаж оборудования для жилых и гражданских зданий	12		5
3	Пусконаладочные работы, % от трудоемкости работ по монтажу оборудования	12		4
4	Электромонтажные работы, 1 стадия	4		8
5	Электромонтажные работы, 2 стадия	4		8
6	Сантехнические работы, 1 стадия	5		8
7	Сантехнические работы, 2 стадия	5		8
8	Ввод коммуникаций	2		7
9	Благоустройство территории	4		5
10	Неучтенные работы	15		5
11	Сдача в эксплуатацию	1		5

3. МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

При выборе способов выполнения работ на строительной площадке следует ориентироваться на применение передовой технологии строительного производства, высокопроизводительных строительных машин и предусмотреть механизацию всех трудоемких процессов.

При проектировании организации производства работ устанавливают рациональную последовательность выполнения отдельных процессов, взаимно увязывают их и определяют количество захваток, на которое должно делиться здание. Одновременно намечают пути перемещения строительных машин при производстве работ: экскаваторов на земляных работах, кранов при монтаже сборных конструкций и т.д., места и порядок складирования конструкций и деталей, отвалов грунта, расположения на площадке временных зданий, прокладки коммуникаций и др.

Продолжительность (ритм) каждого вида работ на захватах определяется временем выполнения ведущего процесса на каждом этапе строительства.

Основным этапом при выборе методов производства работ является правильный подбор комплекта строительных машин и ведущей машины, а также их технические характеристики и производительность. Комплект машин и механизмов подбирается по производительности ведущей машины.

Ведущей машиной при монтаже конструкций, как правило, является монтажный кран. Следует определить требуемые технические характеристики крана. Комплект остальных машин и механизмов подбирается по производительности ведущей машины.

3.1. ОСНОВНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ (В ТОМ ЧИСЛЕ УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ). МАШИНЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Экскаваторы

Требуемое количество экскаваторов определяется в зависимости от емкости ковша с учетом способов разработки (в отвал или с погрузкой в транспортные средства), а также состава грунта.

Расчет необходимого количества экскаваторов N_3 производится по формуле

$$N_3 = \frac{V_3}{\Pi_3 T_3 k_3}, \text{ шт.}, \quad (3.1)$$

где V_3 — объем земляных работ, который необходимо выполнить одноковшовыми экскаваторами в расчетный период в часовом измерении по календарному плану, м^3 ; T_3 — расчетный период времени для выполнения экскаватором заданного объема земляных работ, ч; Π_3 — эксплуатационная производительность одноковшового экскаватора, $\text{м}^3/\text{ч}$; k_3 — коэффициент, характеризующий планируемый рост выработки экскаватора, принимаемый 1,03–1,05.

Эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора можно определить по формуле

$$\Pi_3 = \frac{3600 q f k_n}{t k_p}, \text{ м/ч}, \quad (3.2)$$

где q — геометрический объем ковша (емкость ковша), м^3 ; k_n — коэффициент наполнения ковша; f — коэффициент использования рабочего времени машины; t — продолжительность рабочего цикла, с; k_p — коэффициент разрыхления грунта.

Значения коэффициента использования рабочего времени экскаватора f при работе в отвал составляют 0,9, при работе с транспортными средствами обычно принимаются 0,75.

Значения коэффициента наполнения ковша k_n равны для песчаных и легких грунтов — 0,9, для глинистых — 0,8, а для скальных — 0,5.

Значения коэффициента разрыхления k_p равны для песчаных и легких грунтов — 1,15, для глинистых — 1,25, для скальных — 1,4.

Бульдозеры

Необходимое количество бульдозеров, N_6 , для выполнения работ определяется по формуле

$$N_6 = \frac{V_6}{T_6 \Pi_6 k_b}, \text{ шт.}, \quad (3.3)$$

где V_6 — общий объем земляных работ, который должен выполняться бульдозерами в расчетный период, измеряемый в часах, по календарному плану, м^3 ; T_6 — расчетный период времени для выполнения бульдозером заданного объема земляных работ, ч; Π_6 — эксплуатационная производительность бульдозера, $\text{м}^3/\text{ч}$; k_b — коэффициент, характеризующий планируемый рост выработки, может быть принят 1,03–1,05.

Эксплуатационная производительность бульдозера составляет

$$\Pi_6 = \frac{V n}{t_{\text{ц}} k_p}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (3.4)$$

где V — объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера, м^3 ; n — коэффициент использования по времени, принимаемый 0,85; $t_{\text{ц}}$ — продолжительность рабочего цикла, ч; k_p — коэффициент разрыхления грунта.

Значения коэффициента разрыхления k_p для песчаных и легких грунтов равны 1,15, для глинистых — 1,25, для скальных — 1,4.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru