ГОССТРОЙ РОССИИ
ЦНИИОМТП

МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОДОВЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

МДС 12-13.2003

Москва
2003

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом организации, механизации и технической помощи строительству (ЦНИИОМТП)

ВНЕСЕН Управлением государственной строительной политики Госстроя России и Техническим комитетом по стандартизации (ТК-376) «Эксплуатация строительно-дорожных машин и оборудования»

2 ВЗАМЕН «Рекомендаций по определению годовых режимов работы и эксплуатационной производительности строительных машин» (ЦНИИОМТП, М., 1982)

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстроя России

ISBN 5-88111-029-3

© Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность использования машин определяется временем, в течение которого машина выполняет работу при номинальных режимах нагрузки. Чем больше это время, тем лучше используется машина и выше качество ее эксплуатации.

Оценка качества использования машины производится сравнением фактического времени, отработанного машиной, с расчетной нормой времени, определить которую можно, проведя расчет годового режима работы машины.

Важно не только установить факт выполнения или невыполнения расчетного годового режима работы машины, но и наметить мероприятия по улучшению ее использования.

В настоящем документе дана методика определения годовых режимов работы строительных машин и приводятся исходные данные для анализа режимов их работы.

Определенные расчетом годовые режимы работы машин могут применяться не только для оценки качества эксплуатации строительных машин, но и для сметных расчетов.

Настоящий документ подготовлен ЦНИИОМПТ (*Колосков В.Н., Гутарев Ю.А., Корытов Ю.А.*) и Управлением государственной строительной политики Госстроя России (*Молоткова Л.Н., Симонов С.Н.*).

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на эксплуатацию строительных машин в части определения годовых режимов их работы.

Документ устанавливает правила определения годовых режимов работы строительных машин, содержит исходные данные для расчетов и типовые годовые режимы работы строительных машин.

Документ предназначен для использования во всех организациях, занимающихся проектированием, изготовлением и эксплуатацией строительных машин.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие документы.

ГОСТ 2.601—95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 25646—95. Эксплуатация строительных машин. Общие требования.

ГОСТ 25866—83. Эксплуатация техники. Термины и определения

СП 12-134-2001. Механизация строительства. Расчет расхода топлива на работу строительных и дорожных машин.

МДС 12-8.2000. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Годовой режим работы строительной машины — продолжительность рабочего времени и перерывов в работе в течение года.

Суточный режим работы строительной машины — продолжительность рабочего времени и перерывов в работе в течение суток

Коэффициент внутрисменного использования строительной машины — отношение времени использования машины по назначению к продолжительности сменного рабочего времени.

Эксплуатация строительной машины и условия эксплуатации машины — по ГОСТ 25866.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. Режим работы строительных машин определяется продолжительностью времени работы машины и перерывов в работе машин за соответствующий период календарного времени.

Рабочее время машин включает продолжительность выполнения операций технологического процесса работ (передвижения машины по фронту работ в пределах одного строительного объекта), технологических перерывов в работе машин, подготовки машины к работе в начале смены и сдачи ее в конце смены, технического обслуживания машин в течение смены (ЕО).

4.2. В основном режимы работы машин подразделяются на годовые и суточные, но могут разрабатываться и на другие периоды календарного времени года.

4.3. Определение годового режима работы машин предусматривает получение данных по распределению календарного времени на рабочее время и время, когда машина по тем или иным причинам не работает: техническое обслуживание, за исключением ежесменного, ремонт, перемещение с одного объекта на другой, монтаж или демонтаж и др. В годовом режиме учитываются только целосменные перерывы в работе машин.

Годовой режим работы может определяться как на каждую машину, так и на среднесписочную машину по каждой группе.

4.4. Суточный режим определяет количество смен работы машин в течение суток. Количество смен работы при этом определяется как средняя величина.

5. РАСЧЕТ ГОДОВОГО РЕЖИМА РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

5.1. Годовые режимы работы строительных машин должны разрабатываться применительно к конкретным условиям их эксплуатации, организованной согласно требованиям ГОСТ 25646.

5.2. Годовой режим работы машин может быть определен в сутках, сменах и часах рабочего времени.

Расчет годового режима работы машин заключается в определении количества суток, смен, часов;

времени работы машины в году;

перерывов в работе машины в результате перебазировок, выходных дней, метеоусловий, ремонта и др.

5.3. Количество рабочих суток машины в году $Д$ определяется путем исключения из календарного времени года числа суток перерывов в работе машины по всем причинам, т.е.

$$Д = 365 - (Д_в + Д_{пр} + Д_м + Д_н + Д_о + Д_{рвм}), \quad (1)$$

где $Д_в$ — праздничные и выходные дни;

$Д_{пр}$ — время, затрачиваемое на перебазировку машин (время на демонтаж, перевозку и монтаж машин на новом месте работы);

$Д_м$ — перерывы в работе, связанные с неблагоприятными метеорологическими условиями, при которых машины не могут работать;

$Д_н$ — непредвиденные перерывы в работе машин;

$Д_о$ — время, затрачиваемое на доставку машин на ремонтное предприятие и обратно, а также время ожидания ремонта;

$Д_{рем}$ — время нахождения машин в техническом обслуживании и ремонте.

Количество смен работы машины в году $Д_{см}$ определяется исходя из количества смен работы машины в сутки, с учетом требований технологии производства работ и фактически достигнутой сменности, учитывающей конкретные условия эксплуатации машин в организации, для которой разрабатываются годовые режимы работы

$$Д_{см} = ДK_{см}, \quad (2)$$

где $K_{см}$ — количество смен работы машины в сутки.

Для группы (вида) машин $K_{см}$ рассчитывается исходя из данных о количестве машин, работавших с различной сменностью в сутки соответствующего календарного периода времени по следующей формуле

$$K_{см} = \frac{\sum K_{см.м} M_к T_к}{MT}, \quad (3)$$

где $K_{см.м}$ — количество смен работы отдельных машин в сутки;

$M_к$ — среднесписочное количество машин, работавших со сменностью, равной соответствующей величине $K_{см.м}$;

$T_к$ — количество суток работы данной группы машин с одинаковой сменностью;

M — общее среднесписочное количество работавших машин;

T — количество суток, отработанных машинами в соответствующем периоде.

Количество часов рабочего времени машины в течение года $Д_ч$ при продолжительности смены в часах согласно режиму, установленному для данной организации и в соответствии с действующим законодательством, определяется как

$$Д_ч = ДД_{см}П_{см}, \quad (4)$$

где $П_{см}$ — продолжительность рабочей смены, ч.

5.4. Количество праздничных и выходных дней $Д_в$ принимается по календарю, а при работе машинистов по скользящему графику — на основании графиков, принятых в данной организации.

5.5. Количество суток, затрачиваемых на перебазировку машин в течение года $Д_{пр}$, определяется на основании данных о количестве и территориальном размещении строящихся объектов, продолжительности их строительства. При этом учитываются намечаемые на планируемый период изменения структуры работ, количества и размещения объектов и мероприятия, сокращающие продолжительность перебазировки. При определении продолжительности перебазировок машин могут быть использованы данные, приведенные в прил.1 (табл. 1—5).

При расчете режимов использования самоходных колесных машин, которые имеют постоянную стоянку на эксплуатационной базе строительной организации, время, затрачиваемое ежедневно на переезды к месту работы и обратно (при расстояниях не более 25—30 км), учитывают в составе сменного рабочего времени и в затраты времени на перебазировку не включают.

5.6. Перерывы в работе машин, связанные с неблагоприятными метеорологическими условиями, определяются на основании данных соответствующих районных управлений гидрометеослужбы с учетом типа машины.

Данные гидрометеослужбы по отдельным географическим пунктам о количестве дней в году с неблагоприятными метеорологическими условиями, влияющими на продолжительность рабочего времени машин, приведены в прил. 1 (табл.6).

5.7. При расчете годового режима может быть предусмотрено время на перерывы в работе машин по непредвиденным причинам и резерва времени машин $Д_н$, продолжительность которых принимается 3 % календарного времени за вычетом праздничных и выходных дней.

5.8. Время, затрачиваемое на доставку машин на ремонтное предприятие и обратно, а также время ожидания ремонта определяются на основании расчетов и данных о фактических затратах времени (прил. 2).

5.9. Время нахождения машины в техническом обслуживании и ремонте $Д_{рем}$ (в сутках) определяется по формуле

$$Д_{рем} = \frac{(360 - Д_{п}) K_{см} П_{см} Р_{ч}}{1 + K_{см} П_{см} Р_{ч}}, \qquad (2)$$

где $Д_{п} = Д_{в} + Д_{пр} + Д_{м} + Д_{н} + Д_{о}$ — перерывы в работе машин по всем причинам, кроме перерывов для технического обслуживания и ремонта;

$K_{см}$ — количество смен работы в сутки;

$П_{см}$ — продолжительность смены, ч;

$Р_{ч}$ — количество дней нахождения машин в техническом обслуживании и ремонте в расчете на 1 ч сменного рабочего времени машины.

5.10. При наличии счетчика моточасов время нахождения машины в техническом обслуживании и ремонте (в сутках) можно определить из выражения

$$Д_{рем} = (T_{м\,ч} / K_{п}) Р_{ч}, \qquad (6)$$

где $T_{м\,ч}$ — наработка машины в моточасах.

5.11. Величина $Р_{ч}$ принимается на основании показателей, содержащихся в эксплуатационной документации, по ГОСТ 2.601, заводов-изготовителей и фактических сведений по аналогичным машинам.

Если эти данные отсутствуют, то $Р_{ч}$ определяется по формуле

$$Р_{ч} = \frac{\sum K_{тор} П_{р}}{Ц_{м}} K_{п}, \qquad (7)$$

где $K_{тор}$ — количество технических обслуживаний и ремонтов каждого вида машин за один ремонтный цикл;

$П_р$ — продолжительность одного технического обслуживания и ремонта соответствующего вида машин в рабочих сутках;

$Ц_м$ — продолжительность ремонтного цикла в моточасах;

$К_п$ — коэффициент отношения наработки машины в моточасах к сменному рабочему времени, за которое она получена.

Значения величины $П_р$ принимаются по данным МДС 12-8.2000.

Коэффициент $К_п$ определяется по каждой организации, для которой рассчитывают режимы работы машин.

5.12. Для упрощения расчетов $Р_ч$ при отсутствии фактических данных о наработке машин можно пользоваться усредненными значениями коэффициента $К_п$, приведенными в табл. 7 прил. 1. При определении режимов работы для парка менее 15 одноименных машин затраты времени на ремонты рекомендуется определять для каждой машины с учетом фактически отработанного количества часов.

5.13. При определении продолжительности перерывов в работе машин по различным причинам рекомендуется учитывать возможность сокращения их за счет совмещения перерывов во времени. Так, сутки с неблагоприятными метеорологическими условиями могут совпадать с выходными и праздничными днями. Продолжительность перерывов в работе машин в связи с выходными днями может быть уменьшена за счет введения скользящего графика работы машинистов. Перерывы в работе для технического обслуживания машин могут быть сокращены за счет организации проведения его в выходные дни или в нерабочие смены.

6. РАСЧЕТ ГОДОВОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

6.1. Годовая эксплуатационная производительность (выработка) машины $П$ определяется на основании данных годового режима работы машины и ее эксплуатационной производительности

$$П = Т_ч П_э, \qquad (8)$$

где $Т_ч$ — количество часов рабочего времени в году;

$П_э$ — эксплуатационная производительность машины.

6.2. Эксплуатационная производительность машины определяется на основании данных о фактическом количестве часов рабочего времени и выполненном объеме работ за расчетный период.

Эксплуатационная производительность $П_э$ может быть подсчитана по формулам технической производительности $П_т$ с учетом коэффициента внутрисменного использования рабочего времени $К_в$, т.е.

$$П_э = П_т К_в. \quad (9)$$

6.3. Коэффициент использования внутрисменного времени $К_в$ определяется на основании данных систематических наблюдений о внутрисменных потерях рабочего времени.

Если эти данные отсутствуют, можно использовать значения $К_в$, приведенные в СП 12-134-2001.

7. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

7.1. Для оценки использования строительных машин по времени и производительности следует применять следующие показатели:

коэффициент использования машины по времени в году;

коэффициент использования внутрисменного времени;

показатель использования машины по производительности в году.

7.2. Коэффициент использования машины по времени в году $К_г$ определяется

$$К_г = \frac{Д_ф}{Д}, \quad (10)$$

где $Д_ф$ — фактическое количество суток, отработанное машиной в течение года.

7.3. Коэффициент использования внутрисменного времени $К_в$ определяется

$$К_в = \frac{П_{см}^ф}{П_{см}}, \quad (11)$$

где $П_{см}^ф$ — фактическое время работы машины в смену.

7.4. Показатель использования машины по производительности в году P определяется

$$P = \frac{П_ф}{П}, \qquad (12)$$

где $П_ф$ — фактическая годовая эксплуатационная производительность (выработка) машины.

7.5. Дополнительными показателями оценки использования машин могут служить данные анализа режимов работы, полученные путем сравнения фактических затрат времени на перебазировку машин, техническое обслуживание и ремонт машин, потерь рабочего времени в связи с неблагоприятными метеорологическими условиями и непредвиденными причинами с затратами времени, предусмотренными в режимах работы.

Эти данные используют при расчете режимов работы на последующий планируемый период и разработке мероприятий по улучшению использования машин.

8. ПРИМЕНЕНИЕ РАСЧЕТОВ ГОДОВЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

8.1. Типовые годовые режимы работы строительных машин приведены в табл. 1—9 и могут быть использованы:

для практических целей планирования и анализа фактического использования машин, если исходные данные, принятые для расчета режимов, соответствуют условиям работы организаций, использующих эти режимы;

в качестве методического пособия для разработки режимов при различии исходных данных соответствующей строительной организации и принятых в типовых режимах.

8.2 За основу расчета режимов работы машин приняты:

двухсменная работа машин при пятидневной рабочей неделе;

продолжительность смены 8,2 ч;

количество выходных и праздничных дней — по календарю;

затраты времени на перебазировку машин — по фактическим данным ряда строительных организаций.

При расчете режимов перерывы в работе машин по метеорологическим причинам приняты не в среднем по зоне, а применительно к конкретным пунктам. Для экскаваторов, погрузчиков, бульдо-

зеров, кранов стреловых приняты следующие пункты: I зона — Краснодар, II зона — Петербург, III зона — Москва, IV зона — Хабаровск, V зона — Чита, VI зона — Бодайбо; для тракторов с навесным экскаваторным оборудованием вместимостью 0,25 м^3, скреперов, автогрейдеров: I зона — Краснодар, II зона — Воронеж, III зона — Волгоград, IV зона — Казань, V зона — Иркутск; для кранов башенных: I зона — Краснодар, II зона — Минск, III зона — Москва, IV зона — Вятка, V зона — Кемерово.

Продолжительность пребывания машин в ремонте и техническом обслуживании определена на основе данных, приведенных в МДС 12—8.2000.

Техническое обслуживание машин частично производят во внесменное время, поэтому время, необходимое для технического обслуживания, уменьшено на 5—10 %.

Для землеройных машин, учитывая сезонный характер их использования и возможность проведения ремонтов в межсезонный период, в режимах указана лишь продолжительность технических обслуживаний. По этой же причине в режимах не предусмотрено время на доставку этих машин в ремонт и обратно и ожидание ремонта. Среднесуточное время работы принято 16,4 ч.

Таблица 1

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Экскаваторы одноковшовые 1—4- размерных групп						
Количество нерабочих суток в году	163	166	166	168	173	189
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115	115
перебазировка машин	5	5	4	4	3	3
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	7	7	7	7	7	7

Продолжение табл. 1

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
техническое обслуживание и ремонт	27	27	27	26	26	24
доставка в ремонт и обратно, а также ожидание ремонта	3	3	2	2	2	2
Количество суток работы в году	202	199	199	197	194	176
Количество часов рабочего времени в году	3313	3264	3264	3234	3182	2886

Таблица 2

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Бульдозеры						
Количество нерабочих суток в году	160	162	163	165	170	186
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115	115
перебазировка машин	7	7	6	6	5	5
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	20	19	19	19	19	17
доставка в ремонт и обратно, а также ожидание ремонта	4	4	4	3	3	3
Количество суток работы в году	205	203	202	201	195	179
Количество часов рабочего времени в году	3362	3329	3313	3296	3198	2936

Таблица 3

Элементы режима работы	Температурные зоны				
	I	II	III	IV	V
Скреперы					
Количество нерабочих суток в году	192	237	242	254	264
В том числе по причинам:					
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115
перебазировка машин	6	6	5	4	4
метеорологические причины	47	96	103	117	129
непредвиденные причины	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	16	12	11	10	8
Количество суток работы в году	173	127	126	111	101
Количество часов рабочего времени в году	2837	2083	2017	1820	1656

Таблица 4

Элементы режима работы	Температурные зоны				
	I	II	III	IV	V
Автогрейдеры					
Количество нерабочих суток в году	183	230	236	249	261
В том числе по причинам:					
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115
перебазировка машин	5	5	4	4	4
метеорологические причины	47	96	103	117	129
непредвиденные причины	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	8	6	6	5	5
Количество суток работы в году	182	135	129	116	104

Продолжение табл. 4

Элементы режима работы	Температурные зоны				
	I	II	III	IV	V
Количество часов рабочего времени в году	2985	2214	2116	1902	1706

Примечание. Годовой режим работы автогрейдеров рассчитан применительно к использованию их на земляных работах. При использовании автогрейдеров в зимнее время на расчистке дорог и других работах рабочее время соответственно увеличивается.

Таблица 5

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Автомобильные краны						
Количество нерабочих суток в году	152	157	158	161	164	181
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115	115
перебазировка машин	7	7	6	6	5	5
метеорологические причины	5	8	10	13	19	37
непредвиденные причины	7	7	7	7	7	7
техническое обслуживание и ремонт	16	16	16	16	15	14
доставка в ремонт и обратно, а также ожидание ремонта	5	4	4	4	3	3
Количество суток работы в году	210	208	207	204	201	184
Количество часов рабочего времени в году	3444	3411	3395	3346	3296	3018

Таблица 6

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Краны на пневмоколесном ходу						
Количество нерабочих суток в году	163	165	168	169	172	188
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115	115
перебазировка машин	7	7	6	6	5	5
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	22	22	22	22	21	19
доставка в ремонт и обратно, а также ожидание ремонта	5	4	4	4	3	3
Количество суток работы в году	202	200	199	196	193	177
Количество часов рабочего времени в году	3313	3280	3264	3214	3165	2902

Таблица 7

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Гусеничные краны						
Количество нерабочих суток в году	164	166	166	169	172	189
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115	115
перебазировка машин	5	5	4	4	3	3
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	24	23	23	23	22	21

Продолжение прил. 7

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
доставка в ремонт и обратно, а также ожидание ремонта	6	6	5	5	4	4
Количество суток работы в году	201	199	199	196	193	176
Количество часов рабочего времени в году	3296	3264	3264	3214	3165	2886

Таблица 8

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Башенные краны						
Количество нерабочих суток в году	169	173	179	180	194	232
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115	115
перебазировка машин	20	20	20	20	20	20
метеорологические причины	8	12	19	21	36	78
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	13	13	12	12	12	9
доставка в ремонт и обратно, а также ожидание ремонта	5	5	5	4	3	2
Количество суток работы в году	196	192	186	185	171	133
Количество часов рабочего времени в году	3214	3149	3050	3034	2804	2181

Таблица 9

Элементы режима работы	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Одноковшовые погрузчики						
Количество нерабочих суток в году	152	155	156	158	164	181
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные дни	115	115	115	115	115	115
перебазировка машин	10	10	9	9	8	8
метеорологические причины	5	8	10	13	20	38
непредвиденные причины	7	7	7	7	7	7
техническое обслуживание и ремонт	11	11	11	11	11	10
доставка в ремонт и обратно, а также ожидание ремонта	4	4	4	3	3	3
Количество суток работы в году	213	210	209	207	201	184
Количество часов рабочего времени в году	3493	3444	3428	3395	3296	3018

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Таблица 1

Средние скорости перевозки строительных машин на трайлере

Группа дорог	Тип дорожного покрытия	Скорость, км/ч
	В городе	10
	За городом	
I	Дороги асфальтобетонные, цементобетонные	15
II	Дороги щебеночные, гравийные	12
III	Дороги грунтовые естественные	10

Таблица 2

Средние скорости передвижения пневмоколесных машин, буксируемых тягачами

Группа дорог	Тип дорожного покрытия	Скорость, км/ч
	В городе	20
	За городом	
I		30
II		20
III		15

Таблица 3

Средние скорости передвижения автомобильных и пневмоколесных кранов

Группа дорог	Тип дорожного покрытия	Скорость, км/ч
	В городе	25
	За городом	
I		40
II		25
III		20

Таблица 4

Затраты времени при перебазировке строительных машин

Наименование работ	Затраты времени, ч
Погрузка на трайлер, разгрузка с трайлера:	
экскаваторы и краны гусеничные	1
тракторы, бульдозеры, катки дорожные, трубоукладчики, скреперы	0,75
Прицепка к буксиру и отцепка от буксира машины на пневмоколесном ходу	0,3

Таблица 5

Затраты времени на одну перебазировку (монтаж, демонтаж и перевозка) башенного крана

Грузовой момент крана, кН·м	Затраты времени на одну перебазировку, сутки
До 250	3
От 251 до 500	8
От 501 до 1000	12
Более 1000	15

Таблица 6

Число суток в году с неблагоприятными метеорологическими условиями, влияющими на продолжительность рабочего времени машин (по данным гидрометеослужбы)

Температурные зоны, города	Факторы, влияющие на продолжительность рабочего времени машин	Число суток
I температурная зона		
Краснодар	Ветер более 10 м/с Дождь	37,8 18,9
II температурная зона		
Петербург	Ветер более 10 м/с Дождь	2,7 11,6
Минск	Ветер более 10 м/с Дождь	18,1 11
Ростов-на-Дону	Ветер более 10 м/с Дождь	50 13
III температурная зона		
Москва	Ветер более 10 м/с Дождь	21,5 15,8
Гурьев	Ветер более 10 м/с Дождь	43,1 2,9
Владивосток	Ветер более 10 м/с Дождь	128,7 20,8
Петропавловск-Камчатский	Ветер более 10 м/с Дождь	149,4 29,8
Волгоград	Ветер более 10 м/с Дождь	52,4 7,9
Саратов	Ветер более 10 м/с Дождь	41,4 6
Псков	Ветер более 10 м/с Дождь	10 9,3

Продолжение табл. 6

Температурные зоны, города	Факторы, влияющие на продолжительность рабочего времени машин	Число суток
Рязань	Ветер более 10 м/с Дождь	22,4 11,3
IV температурная зона		
Мурманск	Ветер более 10 м/с Дождь	87,8 8,5
Казань	Ветер более 10 м/с Дождь	19,4 8,2
Хабаровск	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	4,9 65,7 16,2
Уфа	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	1,6 7,5 6,5
Вятка	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	2,4 30,7 10,3
V температурная зона		
Нижний Тагил	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	3,5 12,5 8,9
Омск	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	7,7 15,4 8,9
Кемерово	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	9,3 51,4 8,8
Красноярск	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	8,1 21,7 7,9

Окончание табл. 6

Температурные зоны, города	Факторы, влияющие на продолжительность рабочего времени машин	Число суток
Иркутск	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	11,3 3,6 10
Чита	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	19,2 4,5 10
Братск	Температура — 30 °С Ветер более 10 м/с Дождь	20,3 3,3 4,3

Таблица 7

Количество суток нахождения машин в техническом обслуживании и ремонте, приходящееся на 1 моточас и значения коэффициента $K_п$

Машины	Техническое обслуживание и ремонт	$K_п$
Экскаваторы одноковшовые (1—4-размерные группы)	0,016	0,48
Экскаваторы многоковшовые	0,017	0,44
Бульдозеры	0,015	0,45
Скреперы	0,016	0,74
Автогрейдеры	0,011	0,46
Рыхлители на базе тракторов	0,018	0,69
Корчеватели и кусторезы	0,013	0,32
Буровые машины	0,016	0,24

Окончание табл. 7

Машины	Техническое обслуживание и ремонт	$K_п$
Сваебойное оборудование	0,012	0,25
Катки моторные	0,007	0,4
Асфальтоукладчики, бетоноукладчики	0,012	0,36
Краны стреловые автомобильные	0,017	0,22
Краны стреловые пневмоколесные	0,025	0,33
Краны стреловые гусеничные	0,026	0,34
Краны башенные	0,014	0,4
Подъемники строительные мачтовые	0,002	0,1
Трубоукладчики	0,018	0,4
Погрузчики одноковшовые	0,016	0,26

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИМЕР РАСЧЕТА ГОДОВОГО РЕЖИМА РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Исходные данные

Состав парка: экскаваторы — 8 шт., третьей размерной группы, универсальные, гидравлические, на гусеничном ходу, оборудованные обратной лопатой с ковшом вместимостью 0,65 м^3.

В планируемом году пройдут капитальный ремонт 2 экскаватора.

Температурная зона, для которой рассчитывается режим работы, — III (Волгоград).

Фактическое число перебазировок экскаваторов за прошедший год составило 96, или $\frac{96}{8} = 12$ перебазировок на один среднесписочный экскаватор при среднем времени на одну перебазировку 7 ч.

Экскаваторы работают в 1,5 смены, продолжительность смены 8,2 ч при пятидневной рабочей неделе.

Расчет годового режима

1. Количество выходных и праздничных дней в году — 115. Для повышения выработки машин на летние месяцы (июнь, июль, август) следует организовать скользящий график работы машинистов и за счет этого уменьшить простои в выходные и праздничные дни.

Количество выходных и праздничных дней $Д_в$ в этом случае составит:

$Д_в = 115 - 27 = 88$ дней, где 27 — количество выходных дней в июне—августе.

2. Затраты времени на перебазировку машин. В планируемом году, для которого определяют режим работы экскаваторов, увеличивается число строящихся объектов, причем средняя величина объема земляных работ, приходящаяся на один объект, уменьшается на 8 % и составит по отношению к базовому году 0,92.

В результате среднее количество перебазировок на одну машину изменится следующим образом

$$\frac{12}{0{,}92} = 13.$$

Затраты времени на перебазировку экскаватора составят:

$$13 \cdot 7 = 91 \text{ ч.}$$

При организации работ по перебазировке машин в две смены затраты $Д_{пр}$ в сутках составят:

$$Д_{пр} = 91{:}16{,}4 \approx 6 \text{ суток.}$$

3. Перерывы в работе экскаваторов в связи с неблагоприятными метеорологическими условиями.

В соответствии с прил. 1 (табл. 6) для III зоны (Волгоград) число суток с неблагоприятными условиями $Д_м$ (с дождем) составляет 7,9 ≈ 8.

4. Перерывы в работе машин по непредвиденным причинам. Величину перерывов по непредвиденным причинам определяют на основании рассмотрения фактических данных о перерывах в работе машин за отчетный (базовый) период.

Для данного примера принимается продолжительность непредвиденных перерывов $Д_н$ в размере 3 % количества календарных суток, за исключением праздничных и выходных дней, т.е.

$$Д_н = (365 - 87)\ 0{,}03 = 8 \text{ суток.}$$

5. Время, затрачиваемое на перевозку машин в ремонт и из ремонта и на ожидание ремонта, $Д_о$ определяют расчетом из условия, что перевозка в капитальный ремонт осуществляется на трайлере на расстояние $L = 100$ км по дорогам первой группы со скоростью $V = 15$ км/ч (прил. 1, табл. 1), затраты времени на погрузку и разгрузку на объекте и ремонтном предприятии $t = 2$ ч (прил. 1, табл. 4), сдача машин в ремонт и приемка из ремонта занимают $t_п = 3$ суток и ожидание ремонта $t_о = 4$ суток.

Таким образом, время, затрачиваемое на транспортировку в ремонт и из ремонта и ожидание ремонта, составит

$$\frac{2L}{12V} + \frac{t}{12} + t_п + t_о = \frac{2 \cdot 100}{12 \cdot 15} + \frac{2}{12} + 3 + 4 = 8{,}3 \text{ суток,}$$

где 12 — продолжительность движения трайлера и погрузочно-разгрузочных работ, ч/сут.

На одну среднесписочную машину рассматриваемого парка величина $Д_о$ составляет $\frac{8{,}3 \cdot 2}{8} = 2$ суток,

где 8 — количество машин в парке, из которых 2 подвергаются капитальному ремонту.

6. Затраты времени на техническое обслуживание и ремонт экскаваторов определяются по формуле (2).

Общая величина перерывов в работе $Д_п$ равна

$$Д_п = Д_в + Д_{пр} + Д_м + Д_н + Д_о = 88 + 6 + 8 + 8 + 2 = 112 \text{ суток.}$$

Количество суток нахождения машин в техническом обслуживании и ремонте в расчете на 1 ч сменного времени $Р_ч$ определяется по данным прил.1 (табл.7)

$$Р_ч = \frac{\sum K_{тор} П}{Д_м} \cdot K_п = 0{,}016 \cdot 0{,}48 = 0{,}008 \text{ сут/маш.-ч.}$$

Количество суток нахождения экскаваторов в техническом обслуживании и ремонте $Д_{рем}$ составит

$$Д_{рем} = \frac{(365 - Д_п) \cdot K_{см} П_{см} Р_ч}{1 + K_{см} П_{см} Р_ч} = \frac{(365 - 112) \cdot 1{,}5 \cdot 8{,}2 \cdot 0{,}008}{1 + 1{,}5 \cdot 8{,}2 \cdot 0{,}008} = 23 \text{ суток.}$$

7. Годовой режим работы экскаваторов характеризуется следующими данными:

Количество нерабочих суток в году	135
В том числе:	
праздничные и выходные дни	88
перебазировка машин	6
метеорологические причины	8
непредвиденные причины	8
техническое обслуживание и ремонт	23
доставка в ремонт, из ремонта и ожидание ремонта	2
Количество суток работы в году	221
Среднесуточное время работы, ч	16,4
Количество часов рабочего времени в году	3624

8. Годовая эксплуатационная производительность (выработка) составит

$$П_э = Т_ч П_т K_в = 3624 \cdot 36 \cdot 0{,}8 = 104371 \text{ м}^3 \approx 104 \text{ тыс. м}^3,$$

где $П_т$ = 36 м³/ч — техническая производительность экскаватора;

$K_в$ = 0,8 — коэффициент использования внутрисменного времени для данной организации при работе в грунтах 1 группы в отвал.

gost.e-ecolog.ru