ВНИПИ труда в строительстве
Госстроя СССР

Руководство

по проектированию норм на механизированные строительно-монтажные работы расчетно-аналитическим методом



Москва 1980

gost.e-ecolog.ru

Всесоюзный научно-исследовательский
и проектный институт труда
в строительстве (ВНИПИ труда
в строительстве) Госстроя СССР

РУКОВОДСТВО

по проектированию норм на механизированные строительно-монтажные работы расчетно-аналитическим методом



Москва Стройиздат 1980

УДК 69.002.5:658.531

Рекомендовано к изданию Ученым советом ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР

Руководство по проектированию норм на механизированные строительно-монтажные работы расчетно-аналитическим методом/ВНИПИ труда в стр-ве Госстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1980. — 40 с.

Содержит основные методические положения по проектированию производственных норм на механизированные строительные и монтажные процессы расчетно-аналитическим методом с использованием формул производительности строительных и дорожных машин, а также по определению часовой эксплуатационной производительности машин и использованию для этих целей паспортных показателей.

Для работников нормативно-исследовательских, проектных и проектно-технологических организаций министерств и ведомств.

Табл. 11.

Р $\frac{30213-359}{047(01)-80}$ Инструкт.-нормат., II вып. — 23—80. 3201010000

© Стройиздат, 1980

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее Руководство содержит основные методические положения по проектированию производственных норм на механизированные строительные и монтажные процессы расчетно-аналитическим методом.

При разработке Руководства использованы «Основные методические положения по нормированию труда рабочих в народном хозяйстве» НИИ труда Госкомтруда СССР, «Руководство по техническому нормированию труда рабочих в строительстве» ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР, «Основы методики технического нормирования труда в строительстве» (выпуски 1—9) НИИЭС Госстроя СССР и литература по механизации строительно-монтажных работ.

Учтены предложения и замечания ЦНОТ Минтяжстроя СССР, ЦНОТ Минпромстроя СССР, отдела нормирования труда Института организации, механизации и технической помощи строительству Минстроя СССР, Центра Энергостройтруд Минэнерго СССР, ЦНИБ Минмонтажспецстроя СССР, института Оргтрансстрой Минтрансстроя, ЦНОТ Нефтегазстройтруд Миннефтегазпрома, института Союзоргтехводстрой Минводхоза СССР, ЦРНИС Минсельстроя РСФСР, ЦНИС Минавтодора РСФСР, ЦНИБ Мосстроя, ЦНИБ Моспромстроя, ЦНИБ Главмособлстроя, ЦНИС Росколхозстройобъединения, треста Ленинградоргстрой, НИС Главволговятскстроя Минстроя СССР.

В Руководстве учтены материалы экспериментального внедрения в нормативно-исследовательских организациях Минстроя СССР, Минэнерго СССР, Минмонтажспецстроя СССР и Минводхоза СССР.

Разработано отделом нормирования и оплаты труда ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР (автор ст. науч. сотр. Р. С. Бекерман, в подготовке приложений принимала участие инженер Н. В. Уралова).

Замечания и предложения просьба направлять по адресу: 107078, Москва Б-78, ул. Новая Басманная, 23. ВНИПИ труда в строительстве.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Расчетно-аналитический метод проектирования производственных норм на механизированные процессы базируется на использовании разработок в области механизации строительно-монтажных работ и предусматривает применение существующих расчетных формул определения часовой производительности строительных и дорожных машин. Для использования этих формул в техническом нормировании вводятся дополнительные термины и понятия.

1.2. Паспортные показатели работы машины — числовые и описательные характеристики параметров работы машины, косвенно характеризующие ее производительность, устанавливаемые на основе полигонных испытаний в расчетных условиях работы машины (продолжительность цикла или число циклов в единицу времени; скорость движения рабочего органа машины и др.).

Паспортные показатели указываются в техническом паспорте машины и служат исходной величиной для определения ее технической производительности.

1.3. Техническая производительность — количество продукции, которое может выполнить машина за 1 ч непрерывной работы в условиях наиболее совершенной организации механизированного процесса, управляемая рабочими, овладевшими передовыми приемами и методами работы. Техническая производительность определяется величиной основных параметров машины и рассчитывается применительно к конкретным условиям работы машины при ее полной загрузке, т. е. без учета перерывов любого рода. Техническая производительность учитывает влияние переменных факторов, отражающих характер и условия работы машины (степень использования грузоподъемности, высоту подъема груза, угол поворота стрелы и т. д. — для кранов; степень наполнения ковша, группу грунта, высоту забоя и т. д. — для экскаватора и т. п.).

Величина технической производительности рассчитывается по определенным для каждого вида машин формулам, включающим в общем случае паспортные параметры и систему коэффициентов, учитывающих влияние вышеназванных переменных факторов.

На основе технической производительности определяется часовая, сменная, суточная, месячная, квартальная

ная или годовая эксплуатационная производительность машины.

1.4. Для целей нормирования труда используется **часовая эксплуатационная производительность.**

Часовая эксплуатационная производительность — количество продукции, которое может выполнить машина, управляемая рабочими соответствующей квалификации, за час времени ее использования при правильной организации нормируемого процесса и эксплуатации машины, с учетом влияния переменных факторов, отражающих организационно-технические и технологические условия ее работы, а также неизбежных перерывов, вызываемых правилами эксплуатации машины, технологией и организацией нормируемого процесса.

Часовая эксплуатационная производительность подразделяется на расчетную и нормативную.

Величина часовой расчетной эксплуатационной производительности определяется на основе формул технической производительности машины с учетом неизбежных перерывов в течение смены.

В реальных производственных условиях на величину производительности машины оказывают влияние не только перерывы в ее работе, но и организационно-технологические условия выполнения механизированного процесса, которые при проектировании норм усредняются одной нормалью в пределах принятой в нормировании точности расчетов норм. При этом усреднению подвергаются различные схемы организации производства, физические свойства разрабатываемого (обрабатываемого) материала, скорости движения рабочего органа машины и т. п.

Величина эксплуатационной производительности, определяемая с учетом неизбежных перерывов в течение смены и указанного выше усреднения организационно-технологических условий выполнения процесса, называется **нормативной эксплуатационной производительностью.**

Величина часовой нормативной эксплуатационной производительности машины используется для проектирования норм расчетно-аналитическим методом.

1.5. На механизированные процессы предусматривается разработка норм машинного времени; затрат труда рабочих, управляющих машиной; затрат труда рабочих, работающих вручную при машине.

1.6. В зависимости от характера участия рабочих в механизированном процессе принята следующая классификация строительных и дорожных машин:

I группа — машины, непосредственно производящие строительную продукцию под управлением машинистов (экскаваторы, бульдозеры, скреперы, катки и т. п.);

II группа — машины, занятые в производстве строительной продукции под управлением машинистов с участием звена (или бригады) рабочих, работающих вручную при машине (асфальтоукладчики, растворосмесители, краны и т. п.).

При проектировании производственных норм руководствуются следующими основными методическими положениями:

на процессы, выполняемые машинами I группы, устанавливаются нормы машинного времени и нормы затрат труда для машинистов, управляющих машиной. Нормы проектируются расчетно-аналитическим методом на основе применения формул производительности машин. Количественный состав рабочих регламентируется правилами эксплуатации машин. При управлении машиной одним машинистом численные значения норм машинного времени и затрат труда совпадают;

на процессы, выполняемые при помощи машин II группы, устанавливаются нормы машинного времени, нормы затрат труда для машинистов, управляющих машиной, и звена рабочих, выполняющих работу вручную при машине. Нормы машинного времени и нормы затрат труда для машинистов, управляющих машиной, проектируются расчетно-аналитическим методом на основе применения формул производительности машин. Нормы затрат труда для звена рабочих, выполняющих работу вручную при машине, устанавливаются:

расчетно-аналитическим методом — если время выполнения процесса определяется только продолжительностью работы машины; сочетанием расчетно-исследовательского и расчетно-аналитического методов — если время выполнения процесса определяется продолжительностью работы как машины, так и звена рабочих, работающих вручную при машине. В этом случае элементы процессов, продолжительность которых зависит только от машины, проектируются расчетно-аналитическим методом на основе применения формул производительности машины. Остальные элементы процесса, продолжитель-

ность которых зависит от звена рабочих, выполняющих работу вручную при машине, должны проектироваться на основе имеющихся нормативных данных или данных, получаемых путем проведения ограниченного количества нормативных наблюдений.

1.7. Нормаль строительно-монтажного процесса при проектировании норм расчетно-аналитическим методом устанавливается на основе изучения технической литературы и соответствующих справочных пособий.

1.8. Особое значение для нормирования механизированного процесса имеет учет факторов влияния, вызываемых:

правилами эксплуатации машины;

технологией механизированного процесса;

организацией выполнения механизированного процесса;

мастерством машинистов.

Первые три группы факторов оказывают влияние на продолжительность перерывов в работе машины и обоснованной холостой, нецикличной работы. Влияние остальных факторов отражается на продолжительности работы машины под полной нагрузкой. Влияние организационно-технологических условий выполнения процесса сказывается не только на величине перерывов, но и на времени работы машины под полной нагрузкой.

При проектировании норм расчетно-аналитическим методом влияние указанных факторов учитывается соответствующими коэффициентами.

1.9. Определение величины нормы машинного времени $H_{вр.м}$ расчетно-аналитическим методом производится по формуле

$$H_{вр.м}=\frac{1}{П_н}, \qquad (1)$$

где $П_м$ — часовая нормативная эксплуатационная производительность машины, которая рассчитывается для усредненных производственных условий выполнения процесса по формуле:

$$П_н=П_т K_{п.з} K_{прив}, \qquad (2)$$

где $П$ — часовая техническая производительность машины, определяемая для оптимальных условий выполнения процесса на основе положений, приведенных в разд. 2 настоящего Руководства;

$K_{п.з}$ — коэффициент производительных затрат машинного времени, характеризующий их долю в нормируемых затратах времени использования машины. Величина $K_{п.з}$ определяется на основе положений, приведенных в разд. 3 настоящего Руководства;

$K_{\text{прив}}$ — коэффициент приведения оптимальных условий выполнения процесса к усредненным производственным. Определяется на основе положений, приведенных в разд. 4 настоящего Руководства.

Произведение часовой технической производительности машины на коэффициент производительных затрат дает величину часовой расчетной эксплуатационной производительности машины $П_э$

$$П_э = П_т K_{п.з}. \quad (3)$$

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИНЫ

2.1. Для расчета величины технической производительности машины в специальной литературе по проектированию машин и механизации строительно-монтажных работ приводятся соответствующие формулы для каждого вида машин. Учитывая расхождения в указанных формулах для одного и того же вида машин с целью их использования в разработке производственных норм на основные виды строительных и дорожных машин, в Руководстве приводятся обобщенные формулы (см. прил. 1). Составление обобщенных формул производилось на основе отбора и анализа формул из различных технических и литературных источников. Для машин, не указанных в прил. 1, получение обобщенных формул технической производительности рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

изучаются организационно-технические условия выполнения нормируемого процесса и проектируется его нормаль;

используется справочная, техническая и другая литература по механизации данного вида работ, а также изучается техническая документация по данному виду машин (инструкции, паспорта и т. п.);

определяется номенклатура наиболее существенных факторов влияния на величину производительности машины. При выборе этих факторов следует исходить из условий производства процесса, предусмотренных нормалью, и сопоставления их с условиями, для которых приводится значение паспортного показателя, характеризующего производительность машины;

осуществляется отбор формул часовой технической производительности данного вида машин из различных технических источников по форме, приведенной в прил. 2;

проводится анализ их составляющих. При этом отбор формул должен производиться в первую очередь из официальных нормативных документов, инструкций и справочников, утвержденных пособий для инженеров-проектировщиков, учебников для вузов и т. п.;

производятся сопоставление отобранных формул между собой и оценка каждой с точки зрения полноты учета факторов влияния. Для этой цели все формулы должны быть приведены к сопоставимому виду: иметь один и тот же измеритель и в общем виде содержать обозначения параметров, паспортных показателей работы машины и коэффициентов, учитывающих влияние различных факторов на продолжительность процесса. Сопоставлением набора коэффициентов с номенклатурой факторов влияния выбирается основная формула — наиболее полная по составу;

проектируется обобщенная формула технической производительности машины путем добавления в основную формулу недостающих коэффициентов из других формул;

определяются значения входящих в обобщенную формулу параметров и коэффициентов. При этом оптимальные значения коэффициентов принимаются на основе сопоставления, анализа и экспертной оценки их значений из различных технических источников;

производится расчет величины технической производительности машины по запроектированной обобщенной формуле.

3. ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Коэффициент производительных затрат машинного времени — число, показывающее, какую часть нормируемых затрат составляет оперативная работа.

При проектировании норм учитывают только нормируемые затраты времени, к которым относятся работа по заданию (под полной нагрузкой; под обоснованно неполной нагрузкой; обоснованная вхолостую; обоснованная нецикличная); регламентированные перерывы (перерывы, связанные с техническим уходом за машиной, с процессом работы, отдыхом и личными надобностями рабочих),

Коэффициент производительных затрат определяется при проектировании норм машинного времени для пересчета технической производительности машины на эксплуатационную, а также для учета характера работы машин в зависимости от принципа их действия.

3.2. По принципу действия различают строительные машины цикличного и непрерывного (нецикличного) действия.

3.3. Формулой технической производительности машины определяется количество продукции за 1 ч цикличной работы для машин цикличного действия и за 1 ч непрерывной работы для машин нецикличного действия при максимально возможной их загрузке. При этом для машин цикличного действия учитывается работа под полной нагрузкой, под обоснованно неполной нагрузкой и цикличная обоснованная работа машины вхолостую. Нецикличная работа машины и регламентированные перерывы не учитываются. Для машины нецикличного действия учитывается работа под полной нагрузкой и обоснованно неполной нагрузкой. Обоснованная работа вхолостую и регламентированные перерывы не учитываются.

3.4. Время нецикличной работы (для машин цикличного действия), время обоснованной работы вхолостую (для машин нецикличного действия) и регламентированные перерывы (для машин обоих принципов действия) учитываются при проектировании эксплуатационной производительности машины коэффициентом производительных затрат $K_{п.з}$. Результаты многолетних нормативных наблюдений показывают, что числовая величина этого коэффициента для различных машин устойчиво сохраняется на уровне 0,7—0,8. Поэтому для определения эксплуатационной производительности машины при проектировании норм расчетно-аналитическим методом рекомендуется принимать числовую величину $K_{п.з}$ в пределах 0,7—0,8 по усмотрению разработчика норм.

В исключительных случаях, когда наличие нормативных материалов на аналогичные механизированные процессы показывает устойчивый обоснованный показатель $K_{п.з}$ меньше 0,7, его размеры следует принимать по этим данным, но не менее 0,6. Пониженный показатель $K_{п.з}$ может иметь место для машин несерийного

производства, а также для машин, занятых в строительно-монтажных процессах, оптимальная организация которых требует перерывов более 20% нормируемых затрат времени. Использование при проектировании норм значения $K_{п.з}$ менее 0,7 должно быть обосновано соответствующими материалами.

3.5. При необходимости значение коэффициента $K_{п.з}$ может уточняться на основе нормативных материалов, имеющихся для аналогичного вида машин (процессов), по формуле

$$K_{п.з}=\frac{100-(П_{р.п}+П_{рнх})}{100}, \qquad (4)$$

где $П_{рп}$ — величина времени регламентированных перерывов в работе машины в процентах от баланса нормируемых затрат;
$П_{рнх}$ — величина времени нецикличной работы машины (для машины цикличного действия — $П_{рн}$) или времени обоснованной работы вхолостую (для машины нецикличного действия — $П_{рх}$) в процентах от нормируемых затрат.

При этом учитываются следующие положения:

а) время регламентированных перерывов, связанных с техническим уходом за машиной, проектируется с учетом периодичности соответствующих операций, установленной правилами или инструкцией по эксплуатации машины. Продолжительность операций, выполняемых один раз в несколько смен, учитывается в части, приходящейся на одну смену;

б) перерывы, связанные с процессом работы, можно считать обоснованными только в тех случаях, когда использование машины на другой работе или в другом месте невозможно или нецелесообразно из-за незначительной продолжительности перерыва;

в) величину перерывов, связанных с отдыхом и личными надобностями рабочих (отдых машинистов, отдых рабочих, работающих вручную при машине, личные надобности рабочих), следует определять раздельно по группам работающих и причинам перерыва.

Основой проектирования величины этих перерывов является нормативная величина затрат времени на отдых и личные надобности всех рабочих, участвующих в выполнении нормируемого процесса, определяемая в соответствии с общепринятой методикой технического нормирования. При этом величина перерывов в работе машины должна быть меньше суммы длительности отдыха звена рабочих и машинистов за счет полного или час-

тичного совмещения времени их отдыха и совмещения его с моментами перерывов в работе машины по другим причинам.

При определении проектной величины перерывов в работе машины в связи с отдыхом машинистов возможны следующие варианты:

для машины, управляемой одним машинистом, проектная величина перерыва в ее работе точно соответствует величине норматива времени на отдых машиниста;

для машины, управляемой звеном машинистов (машинист и помощник машиниста), — при их одновременном отдыхе проектная величина перерыва принимается равной нормативу времени на отдых машиниста; при отдыхе в разное время проектная величина перерыва в работе машины принимается в размере 5% нормируемых затрат времени.

Проектирование величины перерывов в работе машины в связи с отдыхом звена рабочих, работающих при машине, должно производиться с учетом возможности совмещения отдыха рабочих звена и машинистов. При этом если величины нормативов на отдых звена рабочих и звена машинистов равны, то проектная величина перерыва в работе машины принимается равной этой величине. Если величина норматива на отдых звена рабочих больше соответствующего норматива для машинистов, то проектная величина перерыва в работе машины, вызванного отдыхом рабочих, принимается равной величине норматива на отдых этого звена рабочих;

г) при определении общей величины перерывов, связанных с процессом работы и отдыхом рабочих, необходимо предусматривать их возможное совмещение. В этом случае, если норматив на отдых машинистов равен или меньше величины перерыва в связи с процессом работы, проектная величина перерыва в связи с отдыхом машинистов принимается в размере 5%. Если норматив на отдых больше величины перерыва в связи с процессом работы, проектная величина перерыва, связанного с отдыхом машинистов, равна их разнице (но не менее 5%).

4. ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРИВЕДЕНИЯ

4.1. При проектировании обобщенных норм влияние ряда производственных факторов, заложенных в норма-

ли процесса, учитывается усредненно. Для механизированных процессов такие факторы связаны с организационно-технологическими условиями выполнения процесса. Учет этих факторов при проектировании норм на механизированные процессы расчетно-аналитическим методом осуществляется с помощью коэффициента приведения.

4.2. Назначение этого коэффициента заключается в приведении величины расчетной эксплуатационной производительности, учитывающей только регламентированные перерывы, к нормативной, учитывающей влияние всех производственных факторов усредненно. Коэффициент приведения устанавливается, исходя из следующих основных положений:

а) уровень усреднения организационно-технологических условий выполнения процесса одинаков для аналогичных машин. При этом под аналогичными (сравнимыми с точки зрения нормирования трудовых процессов) машинами следует понимать различные марки машин одного вида (назначения), одинакового типоразмера. Для новых моделей машин, отличающихся от уже применяемых в строительстве коренными усовершенствованиями или более обширной областью применения, аналоги среди существующих машин с позиции нормирования механизированных процессов отсутствуют;

б) уровень усреднения, учитываемый коэффициентом приведения, для применяемой в строительстве машины-аналога может быть перенесен и на новую модель машины при проектировании норм на новый процесс;

в) машина-аналог для новой модели машины устанавливается на основании имеющихся нормалей на аналогичные процессы в ЕНиР, ВНиР или ТНиР.

Величина коэффициента приведения определяется по формуле

$$K_{\text{прив}} = \frac{П_{\text{н.а}}}{П_{\text{э.а}}}, \qquad (5)$$

где $П_{\text{н.а}}$ — часовая нормативная эксплуатационная производительность машины-аналога, найденная по формуле

$$П_{\text{н.а}} = \frac{1}{Н_{\text{вр.м.а}}}, \qquad (6)$$

$Н_{\text{вр.м.а}}$ — норма машинного времени для машины-аналога в ЕНиР, ВНиР или ТНиР;

$П_{\text{э.а}}$ — часовая расчетная эксплуатационная производительность машины-аналога, определяемая по формуле

$$П_{н.а}=П_{т.а}\,К_{п.з.а}, \qquad (7)$$

$П_{т.а}$ — техническая производительность машины-аналога (значение устанавливается в соответствии с положениями разд. 2 настоящего Руководства);
$К_{п.з.а}$ — коэффициент производительных затрат времени машины-аналога (значение устанавливается в соответствии с положениями разд. 3 настоящего Руководства).

Подставляя в формулу (5) значение ее составляющих, получаем общий вид формулы определения коэффициента приведения

$$К_{прив}=\frac{1}{Н_{вр.м.а}\,П_{т.а}\,К_{п.з.а}}. \qquad (8)$$

4.3. Иногда в сборниках производственных норм приводят значения показателей работы машины, характеризующих ее производительность (продолжительность цикла или число циклов в единицу времени и т. п.). В этом случае значение коэффициента приведения можно определить по формуле

$$К_{прив}=\frac{Н_{н}}{П_{п}} \text{ (при } Н_{н}<П_{н}) \qquad (9а)$$

$$\text{или } К_{прив}=\frac{П_{п}}{Н_{н}} \text{ (при } Н_{н}>П_{н}), \qquad (9б)$$

где $П_{п}$ — величина паспортного показателя, характеризующего производительность машины, указывается в ее техническом паспорте;
$Н_{п}$ — величина аналогичного нормативного показателя, предусмотренная действующими нормами.

4.4. Числовая величина коэффициента приведения, полученная в результате расчета по формулам (8), (9а), (9б), должна находиться в пределах $1 \geqslant К_{прив} \geqslant 0{,}48$.

4.5. При определении числовой величины коэффициента приведения необходимо учитывать следующее.

1. Величина коэффициента приведения может быть меньше или равна 1, что вытекает из формул (5), (9а) и (9б).

При получении коэффициента приведения равном 1 нормативная производительность машины достигает оптимальной величины, т. е. $П_{н.а}=П_{э.а}$ и $Н_{п}=П_{п}$. Это становится возможным при наилучшем состоянии машины, высоком мастерстве машинистов, полном освоении машины на производстве и высоком уровне организации труда и производства.

2. При получении величины коэффициента приведе-

ния меньше минимально допускаемого ($K_{прив} < 0{,}48$) в расчет принимается $K_{прив} = 0{,}48$.

3. Величина коэффициента приведения может быть использована в качестве одного из показателей уровня организации производства и труда при выполнении конкретного механизированного процесса, а также показателя использования производительности машин в производственных условиях.

Примеры определения коэффициента приведения изложены в приложениях 3—6.

4. В случае отсутствия в сборниках ЕНиР, ВНиР или ТНиР машины-аналога или трудностей в нахождении паспортных данных машины-аналога для новой модели машины величина коэффициента приведения для расчета норм может быть принята равной 0,48.

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОРМ

5.1. Проектирование норм на основе использования формул производительности машин осуществляется по следующим этапам.

1. Организация исследовательской группы.
2. Ознакомление со справочной, технической литературой и технической документацией.
3. Проектирование нормали процесса.
4. Расчленение процесса на составные элементы и выбор главного измерителя процесса.
5. Определение технической производительности машины.
6. Определение коэффициента производительных затрат машинного времени.
7. Определение коэффициента приведения.
8. Расчет норм машинного времени.
9. Проектирование состава исполнителей.
10. Расчет норм затрат труда для рабочих, управляющих машиной, и звена рабочих, работающих вручную при машине.
11. Проектирование проекта параграфа норм.
12. Проверка проекта параграфа норм в производственных условиях путем проведения нормативных наблюдений.
13. Оформление пояснительной записки с параграфом норм.

5.2. Этапы 1—4, 11, 12 выполняются в соответствии с

методикой технического нормирования так же, как и при проектировании норм расчетно-исследовательским методом.

5.3. Этапы 5—7 выполняются в соответствии с положениями, изложенными в разд. 2, 3 и 4 настоящего Руководства.

5.4. Этап 8. Нормы машинного времени $H_{вр.м}$ рассчитывают по формуле

$$H_{вр.м}=\frac{1}{н}=\frac{1}{П_т K_{п.з} K_{прив}}. \quad (10)$$

5.5. Этап 9. Количество рабочих, необходимых для управления машиной, указывается в инструкции по эксплуатации данной машины и обусловливается дополнительными требованиями соблюдения правил техники безопасности.

Установление квалификационных разрядов машинистам осуществляется в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих отраслей народного хозяйства.

Состав звена рабочих, работающих вручную при машине, должен обеспечивать достижение машиной нормативной эксплуатационной производительности; рациональное число исполнителей с учетом требований к технологии, качеству продукции и технике безопасности.

Проектирование звена рабочих, работающих вручную при машине, производят на основе имеющихся материалов по составу звеньев в сборниках производственных норм для аналогичного механизированного процесса с учетом требований инструкций по технической эксплуатации новой модели машины. При этом состав звена анализируется, проверяется его соответствие требованиям новой технологии и организации труда и при необходимости вносятся соответствующие изменения.

Квалификационная корректировка звена рабочих производится в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих отраслей народного хозяйства.

5.6. Этап 10. Расчет норм затрат труда для звена рабочих, управляющих машиной, $H_{зт.м}$, и для звена рабочих, работающих вручную при машине, $H_{зт}$, осуществляется по формулам:

$$H_{зт.м}=H_{вр.м} n_м; \quad (11)$$

$$H_{зт}=H_{вр.м} n_р, \quad (12)$$

где $n_м$, $n_р$ — соответственно число машинистов и рабочих в звене, работающих вручную при машине.

5.7. Этап 13. Все расчеты и обоснование к проекту параграфа норм приводятся в пояснительной записке с приложением необходимых материалов.

Пояснительная записка состоит из десяти разделов.

I. Вводная часть.

II. Проектирование нормали процесса.

III. Определение технической производительности машины.

IV. Определение коэффициента производительных затрат машинного времени.

V. Определение коэффициента приведения.

VI. Расчет норм машинного времени.

VII. Проектирование состава исполнителей.

VIII. Расчет норм затрат труда рабочих.

IX. Проектирование проекта параграфа норм.

X. Заключение (указываются результаты проверки проекта параграфа норм в производственных условиях путем проведения нормативных наблюдений).

5.8. Примеры проектирования норм расчетно-аналитическим методом на механизированные процессы приведены в прил. 4—6.

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПРИВЕДЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НОРМ

6.1. Коэффициент приведения, применяемый при проектировании производственных норм на механизированные процессы расчетно-аналитическим методом, может быть использован также для проверки норм, запроектированных ранее расчетно-исследовательским методом.

6.2. Проверка норм с помощью коэффициента приведения осуществляется в следующем порядке.

По формуле (3) и в соответствии с положениями разд. 2 и 3 определяют расчетную эксплуатационную производительность машины $П_э$.

На основе имеющихся норм машинного времени рассчитывают нормативную эксплуатационную производительность машины $П_н$, используя формулу (1):

$$П_н = \frac{1}{Н_{вр.м}}.$$

По формуле (5) находят значение коэффициента приведения.

6.3. Полученные значения коэффициента приведения сравнивают с минимально и максимально допустимыми значениями $K_{\text{прив}}$, указанными в разд. 4. Рассчитанный коэффициент приведения должен находиться в пределах допустимых значений, т. е. $1 \geqslant K_{\text{прив}} \geqslant 0{,}48$.

Если значение $K_{\text{прив}}$ получилось меньше 0,48, режим работы запроектирован неоправданно заниженным. Если же значение $K_{\text{прив}}$ больше 1, режим работы машины запроектирован нереальным.

В том и в другом случае нормы следует пересмотреть, обратив внимание на достоверность нормативных данных и значения коэффициента использования машины по времени.

Пример проверки норм с применением коэффициента приведения изложен в прил. 7.

Формулы для определения часовой технической производительности основных видов строительных машин

1. Одноковшовые экскаваторы

$$П_т = \frac{3600\, q\, K_н}{t_ц\, K_р\, K_{рв}\, K_п\, K_{гр}},\ м^3/ч, \qquad (1)$$

где q — геометрическая емкость ковша, м³ (принимается по паспорту машин);

$t_ц$ — продолжительность цикла, с, указанная в паспорте, для условий [1], предусмотренных паспортом:

для прямой лопаты — грунт IV группы, с погрузкой в транспорт при угле поворота 90°;

для обратной лопаты — грунт IV группы при работе в отвал с поворотом на 90°;

для драглайна — грунт III группы при работе в отвал с поворотом на 135°;

$K_н$ — коэффициент наполнения ковша разрыхленным грунтом (определяется по табл. 1);

$K_р$ — коэффициент разрыхления грунта (определяется по табл. 1);

$K_{рв}$ — коэффициент влияния способа разработки грунта на продолжительность цикла:

для прямой лопаты — при работе в транспорт $K_{рв} = 1$, при работе в отвал $K_{рз} = 0{,}8$;

для обратной лопаты и драглайна — при работе в отвал $K_{рв} = 1$; в транспорт $K_{рз} = 1{,}25$;

$K_п$ — коэффициент влияния угла поворота экскаватора на продолжительность цикла:

для прямой и обратной — при угле поворота 90° (паспортные условия) $K_п = 1$; для углов поворота 110°, 135°, 150° и

---

[1] Если в паспорте продолжительность цикла приводится для других условий, следует путем пересчета определять продолжительность цикла для указанных условий. Например, в паспорте написано: продолжительность цикла при работе в отвал с поворотом на 90° в грунтах IV группы 15 с. Пересчитываем на продолжительность цикла при работе с погрузкой в транспортные средства $t_ц = \frac{15}{0{,}8} = 19$ с (0,8 — коэффициент $K_з$, учитывающий влияние способа разработки грунта). Для расчета по формуле (1) следует принять $t_ц = 19$ с.

При разработке грунта в траншеях и котлованах объемом до 300 м³ или до 3000 м³ при совмещении со строительно-монтажными работами, а для экскаваторов-обратная лопата также при разработке в траншеях под многонитевые трубопроводы с полками в разных горизонтах и с разными уклонами продолжительность цикла умножать для экскаваторов-драглайнов на 1,2; для экскаваторов — обратная лопата на 1,1.

лопаты	180° значения коэффициента соответственно равны 1,1; 1,2; 1,3 и 1,5;
для драглайна	— при угле поворота 135° (паспортные условия) $K_п = 1$; для углов поворота 90°, 110°, 150° и 180° значения $K_п$ соответственно равны 0,8; 0,9; 1,1 и 1,25;

$K_{гр}$ — коэффициент учета влияния рода грунта на продолжительность цикла, определяется по табл. 1.

Таблица 1

Обозначение коэффициента	Группы грунтов					
	I	II	III	IV	V	VI
$K_н$	1	0,97	0,95	0,9	0,85	0,8
$K_р$	1,1	1,2	1,25	1,35	1,45	1,5
$K_{гр}$ (для лопаты)	0,5	0,6	0,75	1	1,2	1,5
$K_{гр}$ (для драглайна)	0,7	0,8	1	1,3	1,6	2

2. Многоковшовые экскаваторы

а) цепные

$$П_т = \frac{3{,}6\, q\, v_к\, K_н}{t\, K_р}\, K_{гр}\, K_{рз},\ м^3/ч, \qquad (2)$$

где q — емкость ковша, л (принимается по паспорту);
t — шаг ковшей, м (принимается по паспорту);
$v_к$ — скорость движения ковшовой цепи, м/с (принимается по паспорту);
— коэффициент наполнения ковша разрыхленным грунтом (определяется по табл. 1);
$K_р$ — коэффициент разрыхления грунта (определяется по табл. 1);
$K_{гр}$ — коэффициент учета влияния рода грунта: для грунтов I группы равен 1, II группы — 0,87, III группы — 0,67, IV группы — 0,5;
$K_{рз}$ — коэффициент влияния способа разработки грунта: при работе в отвал равен 1, при работе в транспорт 0,8;

б) с бесковшовым (скребковым) рабочим органом

$$П_т = 3600\, b_с\, h_с\, v_к \frac{K_н}{K_р}\, K_{гр}\, K_{рз},\ м^3/ч, \qquad (3)$$

где $b_с$ — ширина скребка, м (принимается по паспорту);
— высота скребка, м (принимается по паспорту);
— скорость движения ковшовой цепи, м/с (принимается по паспорту);
$K_н$ — коэффициент наполнения, определяется в зависимости от угла наклона рабочей цепи к горизонту: 25° — 0,74; 38° — 0,58; 55° — 0,32;
K — коэффициент разрыхления грунта (определяется по табл. 1);
$K_{гр}$ и $K_{рз}$ — аналогично цепному экскаватору;

в) роторные

$$П_т = 0{,}06\, q\, n_{об}\, n_к \frac{K_н}{K_р}\, K_п K_{гр},\ м^3/ч, \qquad (4)$$

где q — емкость ковша, л (принимается по паспорту);

— число оборотов роторного колеса в мин (принимается по паспорту);

n — число ковшей на роторном колесе (принимается по паспорту);

$K_н$ — коэффициент наполнения ковша разрыхленным грунтом (определяется по табл. 1);

— коэффициент разрыхления грунта (определяется по табл. 1);

$_1$ — коэффициент, учитывающий потери грунта при переходе его с ковшей ротора на транспортирующую ленту, равен 0,96;

$K_{гр}$ — аналогично цепному экскаватору.

Формулой (4) предусмотрена разработка грунта на максимальную глубину, указанную в паспорте роторного экскаватора. На каждое уменьшение глубины траншеи до 0,4 м предыдущую величину производительности экскаватора умножать на 0,94.

3. Бульдозеры

а) копание и перемещение грунта

$$П_т = \frac{1800\, l\, h^2\, K_п\, K_{укл}}{tg\, \varrho\, t_ц\, K_р},\ м^3/ч, \qquad (5)$$

где l — длина отвала, м (принимается по паспорту);

h — высота отвала, м (принимается по паспорту);

— коэффициент, учитывающий потери грунта, определяется по формуле $K_п = 1 - 0{,}005\, L$, где L — расстояние перемещения грунта, м. Значение K принимается в пределах 0,75—0,95 (при перемещении грунта на первые 10 м $K_п = 1$);

$_л$ — коэффициент, учитывающий влияние уклона местности (средние значения величины $K_{укл}$: при уклоне до 3% равен 1; до 6% — 1,2; до 10% — 1,5; до 15% — 2,0; при подъеме до 2% — 1,0; до 6% — 0,85; до 10% — 0,7; до 15% — 0,6);

K — коэффициент разрыхления грунта: для I группы равен 1,1: II группы — 1,25; III группы — 1,25; IV группы — 1,35;

ϱ — угол естественного откоса (принимается по табл. 2).

$t_ц$ — продолжительность рабочего цикла, определяемая по формуле

$$t_ц = \frac{l_к}{v_к} + \frac{l_п}{v_п} + \frac{l_о}{v_о} + t_о + t_п + 2\, t_{пов}, \qquad (6)$$

где $l_к$, $l_п$, $l_о$ — соответственно длина пути копания, перемещения грунта и обратного хода бульдозера, м (в среднем $l_к = 5$—10 м; при расчете l — *длина участка пути с подъемом от 10 до 20%, принимается с коэффициентом 1,2, а при подъемах более 20% — 1,4;* $= l_к + l_п$);

$v_к$, $v_п$, v_0 — соответственно скорость трактора при копании, перемещении грунта и обратном ходе (принимается по паспорту машины, соответственно скорости на I, II, III передаче);
t_0 — время на опускание отвала (1,5—2,5 с):
$t_п$ — время на переключение передач (5—10 с);
$t_{пов}$ — время на поворот трактора (10—15 с).

Таблица 2

Наименование грунтов	Влажность грунта					
	сухой		влажный		мокрый	
	град ρ	tg ρ	град ρ	tg ρ	град ρ	tg ρ
Галька	35	0,7	45	1	25	0,47
Глина	45	1	35	0,7	15	0,27
Гравий	40	0,84	40	0,84	35	0,7
Насыпной грунт	35	0,7	45	1	27	0,51
Песок:						
мелкозернистый	25	0,47	30	0,58	20	0,36
среднезернистый	27	0,51	35	0,7	25	0,47
крупнозернистый	30	0,58	32	0,63	27	0,51
Растительный грунт	40	0,84	35	0,7	25	0,47
Суглинок:						
средний	50	1,19	40	0,84	30	0,58
легкий	40	0,84	30	0,58	20	0,36

б) при планировочных работах

$$П_т = \frac{3600\, L\,(l \sin \varphi - b)}{n\left(\frac{L}{v_к} + t_{пов}\right)},\ м^3/ч, \qquad (7)$$

где L — длина планируемого участка, 10—15 м;
l — длина отвала, м (принимается по паспорту);
φ — угол установки поворотного отвала в плане;
φ = 60—65°, sin 60° = 0,866, sin 65° = 0,906;
b — часть ширины пройденной полосы, перекрываемой при последующем смежном проходе, равна 0,3÷0,5 м;
n — число проходов по одному месту, равно 1—2 проходам; $v_к$ и $t_{пов}$ — см. формулу (6).

4. Скреперы

$$П_т = \frac{3600\, q\, K_н}{t_ц K_р},\ м^3/ч, \qquad (8)$$

где q — геометрическая емкость ковша, м³ (принимается по паспорту);
$K_н$ — коэффициент наполнения ковша: для I группы грунта равен 1,15; II группы — 1,1; III группы — 1; IV группы — 0,9;
$t_ц$ — продолжительность цикла, с;
$K_р$ — коэффициент разрыхления грунта: для I группы — 1,1; II группы — 1,2; III группы — 1,3; IV группы — 1,35.

Продолжительность цикла определяется по формуле

$$t_{ц}=\frac{l_{к}}{v_{к}}+\frac{l_{т}}{v_{т}}+\frac{l_{р}}{v_{р}}+\frac{l_{п}}{v_{п}}+t_{п}+2\,t_{пов}, \qquad (9)$$

где $l_{к}$, $l_{т}$, $l_{р}$, $l_{п}$ — длина пути соответственно копания (заполнения), транспортирования грунта, разгрузки и порожнего скрепера;
$v_{к}$, $v_{т}$, $v_{р}$, $v_{п}$ — скорость движения скрепера соответственно: при заполнении (наборе грунта), груженого, при разгрузке и порожнего (принимается по паспорту машины:
$v_{к}$ — I скорость; $v_{т}$ — II—III скорость; $v_{р}$ — I—II скорость; $v_{п}$ — III—IV скорость);
$t_{п}$ — время на переключение передачи (принимается равным 5—10 с);
$t_{пов}$ — время на один поворот (принимается равным 15—25 с);

$$l_{к}=\frac{q\,K_{н}(1+m)}{K_{р}\,b\,h}, \qquad (10)$$

где b — ширина ножа скрепера (принимается по паспорту), м;
m — потери грунта на образование призмы волочения (табл. 3);
h — средняя толщина стружки грунта (табл. 4).

$$l_{р}=\frac{q\,K_{н}}{b\,h^{1}}, \qquad (11)$$

где h^{1} — толщина слоя выгружаемого грунта, м (принимается по технической характеристике скреперов).

Дальность перемещения грунта определяется по проекту производства работ. В первом приближении при возведении насыпей из резерва и разработке выемок в кавальеры дальность транспортирования грунта может быть принята в зависимости от рабочих отметок земляного полотна по табл. 5.

Таблица 3

Емкость ковша, м³	Грунт				
	пес	супесь	суглинок		глина
			сухой	влажный	
15	32	16	11,4	8,8	—
10	28	17	13	9,7	5—1
6—6,5	26	22	—	—	10

Таблица 4

ковша, м³	Грунт			
	пес	супесь	суглинок	глина
2,75	0,15	0,12	0,1	0,07
6	0,2	0,15	0,12	0,09
10	0,3	0,2	0,18	0,14
15	0,35	0,25	0,21	0,16

Таблица 5

Рабочие отметки земляного полотна, м	Расстояние между, съездами, м	Дальность транспортирования грунта, м
±1	—	40—50
±2	50—60	70—80
±3	50—60	100—110
±4	50—60	120—130
±5	100	150—180
±6	100	190—210
±7	100	250—270
±8	150	350—400

5. Автогрейдер.

$$П_т = \frac{60\, l\, h^2}{t_ц\, tg\, \varphi\, K_р}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (12)$$

где l — длина отвала, м (принимается по паспорту);
h — высота отвала, м (принимается по паспорту);
φ — угол естественного откоса (принимается по табл. 2);
$K_р$ — коэффициент разрыхления грунта: для I группы равняется 1,1; II группы — 1,2; III группы — 1,25;
$t_ц$ — продолжительность цикла, мин, определяемая по формуле

$$t_ц = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6, \quad (13)$$

где t_1 — время на разработку грунта отвалом;

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1}, \quad (14)$$

l_1 — длина пути разработки грунта (в среднем до 10 м);
v_1 — скорость автогрейдера при разработке грунта (на первой передаче принимается по паспорту машины);
t_2 — время холостого хода,

$$t_2 = \frac{l_2}{v_2}, \quad (15)$$

где l_2 — длина пути холостого хода (в среднем до 10 м);
v_2 — скорость холостого хода автогрейдера (на второй передаче принимается по паспорту машины);
t_3 и t_4 — время на подъем отвала в транспортное положение и на опускание отвала, $t_3 = t_4 = 0{,}033$ мин;
t_5 — время на переключение передачи, $t_5 = 0{,}0839$ мин;
t_6 — время на поворот в конце рабочего хода и в конце обратного хода, $t_6 = 0{,}33$ мин.

6. Катки (трамбующие машины)

$$П_т = \frac{L\,(B-b)\,h}{\left(\frac{L}{v} + t_{пов}\right) n}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (16)$$

где L — длина укатываемого участка, м;
B — ширина укатываемой полосы, м (принимается по паспорту);
b — величина перекрытия при каждом проходе, $b=0{,}2\div0{,}3$ м;
h — толщина уплотнения, м (принимается по паспорту);
v — рабочая скорость катка, м/ч (принимается по паспорту);
$t_{пов}$ — время на поворот, равное 0,01—0,02 ч;
n — число проходов (для прицепных катков в связных грунтах 4—6; несвязных грунтах 2—6; для кулачковых катков 4—10)

или
$$П_т=\frac{L(B-b)}{\left(\frac{L}{v}+t_{пов}\right)n},\ м^3/ч. \qquad (17)$$

Обозначения те же, что и в формуле (16).

7. Рыхлители

а)
$$П_т=\frac{60\,B\,h_р\,L}{(t_р+t_{пов})\,n},\ м^3/ч, \qquad (18)$$

где B — ширина разрыхляемой полосы, м; $B=B_{пасп}-0{,}2$; $B_{пасп}$ — ширина рыхления, принимаемая по паспорту машины;
0,2 — ширина перекрытия смежных полос, м,
$h_р$ — расчетная глубина рыхления, м, принимается в соответствии с технологией производства работ; $h_р=(0{,}6\div0{,}8)\,H$. Здесь H — максимальное заглубление зубьев рыхлителя по паспорту; меньшее значение принимается при крупном рыхлении;
L — длина разрыхляемого участка с градацией через 100 м; $L=100$ м;
$t_р$ — время рабочего хода, мин, определяется по формуле
$$t_р=\frac{L}{(0{,}8\div0{,}9)\,v}, \qquad (19)$$

где v — рабочая скорость тягача на первой передаче, принимаемая по паспорту машины, м/мин;
$t_{пов}$ — время на один поворот, $t_{пов}=1{,}4\div2$ мин;
n — число проходов по данному месту (1—3).

б)
$$П_т=\frac{1000\,v_р\,B\,h_р\left(1-\frac{n_{пов}\,t_{пов}}{60}\right)}{K\,n},\ м^3/ч, \qquad (20)$$

$$П_т=\frac{1000\,v_р\,B\left(1-\frac{n_{пов}\,t_{пов}}{60}\right)}{n},\ м^2/ч, \qquad (21)$$

где $v_р$ — расчетная скорость движения рыхлителя, км/ч, определяется по формуле $v_р=(0{,}8\div0{,}9)\,v$, [v — см. формулу (19)];
B, $h_р$, $t_{пов}$ — см. формулу (18);
K — коэффициент, учитывающий характер проходов; $K=1$ при параллельных резах; $K=2$ при перекрестных резах;
n — число проходов по одному месту, $n=1\div3$;
$n_{пов}$ — число поворотов за час работы;

в) $$П_т = B v_р, \quad (22)$$

где B, $v_р$ — обозначения такие же, как в формулах (20) и (21).

8. **Фрезы.**

$$П_т = B h v, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (23)$$

или $$П_т = B v, \text{ м}^2/\text{ч}, \quad (24)$$

где B — ширина захвата, м (принимается по паспорту);
h — глубина обработки, м (принимается по паспорту);
v — рабочая скорость, м/ч (принимается по паспорту).

9. **Краны** (на монтаже конструкций).

$$П_т = \frac{60}{t_ц} Q K_г, \text{ т/ч}, \quad (25)$$

где Q — грузоподъемность крана, т (принимается по паспорту);
$K_г$ — коэффициент использования крана по грузоподъемности;
$t_ц$ — продолжительность монтажного цикла работы крана, мин. Величина $K_г$ определяется по формуле

$$K_г = \frac{P}{Q}, \quad (26)$$

где P — масса монтируемого элемента (при монтаже одних и тех же элементов): $P = P_{ср}$ (при монтаже различных по массе элементов), $P_{ср}$ — среднее значение массы поднимаемого груза за смену. Продолжительность монтажного цикла работы крана определяется по формуле

$$t_ц = t_м + t_р, \quad (27)$$

где $t_м$ — машинное время (подъем груза, поворот крана с грузом, перемещение крана с грузом, опускание груза, обратное движение крана, обратный поворот);
$t_р$ — время, затрачиваемое на выполнение операций вручную (строповка груза, продолжительность установки, расстроповка груза).

Для конкретных условий установки (монтажа) машинное время рассчитывается по формуле

$$t_м = \left(\frac{h_к}{v_1} + \frac{h_к}{v_2} + \frac{2\alpha}{360\, n} + \frac{S_1}{v_3} + \frac{S_2}{v_4} \right) K_{совм}, \quad (28)$$

где $h_к$ — высота подъема крюка, м;
α — угол поворота стрелы крана, градусы;
S_1 — расстояние перемещения груза за счет вылета стрелы или грузовой каретки крана, м;
S_2 — расстояние перемещения крана по горизонтали, м;
v_1 — скорость подъема груза, м/мин;
v_2 — скорость опускания крюка, м/мин;
v_3 — скорость перемещения грузовой тележки, м/мин;
v_4 — скорость перемещения крана, м/мин;
n — частота вращения крана или стрелы, об/мин;
$K_{совм}$ — коэффициент, учитывающий совмещение отдельных операций (0,65—0,85).

Время, затрачиваемое на выполнение операций вручную, устанавливается на основе данных соответствующих картотек (паспортов норм) или нормативных наблюдений.

10. Асфальтоукладчики.

$$П_т = 60\,B\,v,\ м^2/ч, \tag{29}$$

где B — ширина укладываемой полосы, м (принимается по паспорту и техническим требованиям);
v — рабочая скорость асфальтоукладчика, м/мин (принимается по паспорту).

11. Погрузчики.

1) Одноковшовые погрузчики

$$П_т = 60\frac{q\,K_н}{t_ц},\ м^3/ч, \tag{30}$$

где q — емкость ковша, м³ (принимается по паспорту);
$K_н$ — коэффициент наполнения ковша: 0,8—0,9 для рыхлого грунта; 0,9—1—для влажного песка и гравия крупностью до 50 мм; 0,6—0,75—для щебня и хорошо дробленой скалы; 0,4—0,5 — для плохо дробленой скалы и котельного шлака;
$t_ц$ — продолжительность рабочего цикла, мин, определяется по формуле

$$t_ц = \frac{t_1+t_2+t_3+t_4+t_5+t_6}{60}, \tag{31}$$

где t_1 — время на наполнение ковша (5—10 с);
t_2 — время на подъем ковша в транспортное положение, при котором ковш поднят на 0,75—1,5 м от земли (5—7 с);
t_3 — время на подъем ковша до разгрузочного положения (6—10 с);
t_4 — суммарное время на переключение рычагов управления (10—15 с);
t_5 — время на передвижение к месту разгрузки;
t_6 — время на обратное движение к месту разгрузки. Значения t_5 и t_6 определяются по формулам:

$$t_5 = 3{,}6\frac{l}{v_2}\ с, \tag{32}$$

$$и\ t_6 = 3{,}6\frac{l}{v_п}\ с, \tag{33}$$

где l — длина пути от места загрузки до места разгрузки, м;
v_2 и $v_п$ — скорость движения погрузчика соответственно с грузом в ковше и порожняком, км/ч (определяется по паспорту).

2) Многоковшовые погрузчики:

а) шнековый питатель

$$П_т = 15\,\pi\,D^2\,t\,n\,K_н,\ м^3/ч, \tag{34}$$

где D — диаметр шнека, м (принимается по паспорту);
t — шаг винта, м (принимается по паспорту);
n — скорость вращения, об/мин (принимается по паспорту);
$K_н$ — коэффициент заполнения (0,6—0,9).

б) ковшовый элеватор

$$П_т = 3{,}6\frac{q\,v}{t}K_н,\ м^3/ч, \qquad (35)$$

где q — емкость ковша элеватора, л, принимается по паспорту;
v — скорость ковшовой цепи, м/с, принимается по паспорту;
t — шаг расположения ковшей, м, принимается по паспорту;
$K_н$ — коэффициент заполнения ковшей:

гравий и песок	0,8—1,1
продукты размола	0,8—1
зерновые продукты	0,75—0,9
уголь мелкий	0,7—0,8
песок и земля	0,7—0,8
мелкий щебень	0,7—0,8
уголь средних размеров	0,6—0,7
тяжелые и крупные грунты (руда и апатиты, крупный уголь)	0,5—0,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Форма

Сбор материалов для составления формулы технической производительности машины

Наименование и марка машины

Формула часовой технической производительности машины	Расшифровка условных обозначений в формуле	Параметры машины (перечень, числовые значения или способ определения значений параметров)
1	2	3

Продолжение

Коэффициенты (перечень, числовые значения или способ определения значений)	Название источника получения формулы
4	5

Расчет коэффициента приведения по паспортным данным машины (условный пример)

Необходимо запроектировать нормы машинного времени для разработки грунта одноковшовыми экскаваторами — прямая лопата новых моделей при емкости ковша 0,5; 0,65; 1; 1,25 м³.

Значения коэффициентов приведения в этом случае можно определить на основании нормативных данных Единых норм и расценок, сборник 2 «Земляные работы», вып. I, 1969, по формуле (9б) Руководства:

$$K_{\text{прив}}=\frac{П_{\text{п}}}{H_{\text{п}}}.$$

Для одноковшового экскаватора паспортным показателем, характеризующим его производительность, $П_{\text{п}}$, является продолжительность цикла $t_{\text{ц}}$. Продолжительность цикла в паспортах одноковшовых экскаваторов — прямая лопата указана для грунта IV группы с погрузкой в транспорт при угле поворота платформы экскаватора на 90°. Соответствующие величины $H_{\text{п}}$ — нормативной продолжительности цикла (или количество цикла в минуту) — определяются по сборнику 2 ЕНиР, табл. 1, приложение 4, с. 183).

Расчет значений коэффициентов приведения по формуле (9б) производим в табличной форме.

Таблица

Емкость ковша, м³	Продолжительность цикла		Значение расчетного коэффициента приведения $K_{\text{прив}}$ (гр. 2: гр. 3)
	паспортная $П_{\text{п}}$	предусмотренная действующими нормами $H_{\text{п}}$	
1	2	3	4
0,5	15	32,1	0,47
0,65	15	31,7	0,48
1	20	38,7	0,52
1,25	21	37,5	0,56

Полученные значения коэффициентов приведения сравниваем с допустимыми:

$1>0{,}47<0{,}48$;
$1>0{,}48=0{,}48$;
$1>0{,}52>0{,}48$;
$1>0{,}56<0{,}48$.

В дальнейших расчетах норм машинного времени принимаем для соответствующих марок экскаваторов значения $K_{\text{прив}}$ равными 0,48; 0,48; 0,52 и 0,56.

Пример проектирования норм на механизированный процесс разработки грунта II группы в котлованах в отвал одноковшовым экскаватором-драглайном Э-10011Д с емкостью ковша (со сплошной режущей кромкой) 1 м³ *

Порядок расчета.

1. Определение технической производительности.

По формуле (1) прил. 1 находим:

$$П_т = \frac{3600\, q\, K_н}{t_ц K_р K_{рз} K_п K_{гр}} = \frac{3600 \cdot 1 \cdot 0{,}97}{23 \cdot 1{,}2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}8} = 158{,}15 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где q — геометрическая емкость ковша, $q=1$ м³ (из технической характеристики экскаватора);

$K_н$ — коэффициент наполнения ковша разрыхленным грунтом; для грунта II группы равен 0,97;

$t_ц$ — продолжительность цикла (указанная в паспорте), при разработке грунта III группы в отвал и угле поворота 135° $t_ц=23$ с;

$K_р$ — коэффициент разрыхления; для грунта II группы $K_р = 1{,}2$;

$K_{рз}$ — коэффициент влияния способа разработки грунта на продолжительность цикла. Для данного случая при разработке грунта в отвал $K_{рз}=1$;

$K_п$ — коэффициент влияния угла поворота экскаватора на продолжительность цикла. При угле поворота 135° $K_п=1$;

$K_{гр}$ — коэффициент влияния рода грунта на продолжительность цикла. Для грунта II группы $K_{гр}=0{,}8$.

2. Определение коэффициента производительных затрат машинного времени $K_{пз}$.

$K_{пз}=0{,}8$ — принимается в соответствии с рекомендациями Руководства.

3. Определение коэффициента приведения $K_{прив}$

(процесс-аналог по сборнику 2 ЕНиР «Земляные работы», § 2-1-9. Машина-аналог—экскаватор Э-10011).

$$K_{прив} = \frac{П_п}{Н_п} = \frac{16}{32{,}1} = 0{,}5,$$

где $П_п$ — продолжительность цикла, указанная в техническом паспорте экскаватора-аналога;

$Н_п$ — нормативная продолжительность цикла экскаватора-аналога (сборник 2 ЕНиР, вып. 1, прил. 4, табл. 4);

$0{,}5 > 0{,}48$, поэтому для дальнейших расчетов принимаем $K_{прив}=0{,}5$.

4. Расчет нормы машинного времени.

$$Н_{вр.м} = \frac{1}{П_т K_{п.з} K_{прив}} = \frac{1}{158{,}15 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}5} = 0{,}0156 \text{ (маш.-ч)}.$$

На 100 м³ грунта в плотном состоянии $Н_{вр.м}=1{,}56$ маш.-ч.

* Пример составлен по материалам НИС Главверхневолжскстроя Минстроя СССР.

5. Проектирование состава исполнителей

На основании инструкции по эксплуатации экскаватора и ЕТКС принято звено: *машинист экскаватора 6 г р.* — 1; *помощник машиниста 5 разр.* — 1.

6. Расчет нормы затрат труда $H_{зт.м}$ для рабочих, управляющих машиной.

$H_{зт.м}=1,56\cdot 2=3,12$ чел-ч. — на 100 м³ грунта в плотном состоянии.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Пример проектирования норм расчетно-аналитическим методом на механизированный процесс укладки асфальтобетонной среднезернистой смеси слоем 3—6 см асфальтоукладчиком Д-699

Проектирование норм производится на основе нормативных материалов сборника 17 ЕНиР «Дорожные работы» на аналогичный процесс «Укладка асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиком Д-150Б (§ 17-10. Машина-аналог — асфальтоукладчик Д-150Б).

Асфальтоукладчик Д-699 представляет собой самоходную машину на пневмоколесном ходу, оснащенную системой автоматического регулирования продольной ровности и поперечного уклона асфальтобетонного покрытия. По технико-экономическим показателям она превосходит гусеничный асфальтоукладчик Д-150Б. Технология процесса и состав работы остались без изменений.

Порядок расчета.

1. **Определение технической производительности.**

По формуле (29) прил. 1 настоящего Руководства находим

$$П_т=60\,B\,\upsilon,\ м^2/ч,$$

где B — ширина укладываемой полосы, м; $B=3,75$ м (из технической характеристики);

υ — рабочая скорость асфальтоукладчика, м/мин;

$\upsilon=6$ м/мин (с учетом получения покрытия надлежащего качества);

$$П_т=60\cdot 3,75\cdot 6=1350\ м^2/ч.$$

2. Определение коэффициента производительных затрат машинного времени.

Принимаем $K_{п.з}=0,8$ (в соответствии с положениями разд. III настоящего Руководства).

3. Определение коэффициента приведения. В соответствии с положениями разд. 4 настоящего Руководства по формуле (8) находим

$$K_{прив}=\frac{1}{H_{вр.м.а}\,П_{т.а}\,K_{п.з}},$$

где $H_{вр.м.а}$ — норма машинного времени для асфальтоукладчика Д-150Б;

$H_{вр.м.а}=0,27$ (§ 17—10, таблица, № п. п. 1 — на 100 м² покрытия);

$П_{т.а}$ — техническая производительность асфальтоукладчика Д-150Б, определяемая по формуле

$$П_{т.а}=60\,B\,v,\ м^2/ч,$$

где B — ширина укладываемой полосы, 3,03 м;
v — рабочая скорость асфальтоукладчика, м/мин;
v=4,5 м/мин (с учетом получения покрытия надлежащего качества);

$$П_{т.а}=60\cdot3{,}03\cdot4{,}5=818{,}1\ м^2/ч.$$

Значение коэффициента производительных затрат машинного времени асфальтоукладчика Д-150Б $К_{п.з}$ принимаем равным 0,8.

Определяем значение коэффициента приведения:

$$К_{прив}=\frac{100^*}{0{,}27\cdot818{,}1\cdot0{,}8}=0{,}57>0{,}48.$$

4. Расчет нормы машинного времени.

Определяется по формуле (10)

$$Н_{вр.м}=\frac{1}{П_т\,К_{п.з}\,К_{прив}}=\frac{1}{1350\cdot0{,}8\cdot0{,}57}=0{,}00164.$$

На 100 м² покрытия $Н_{вр.м}$=0,16 ч.

5. Проектирование состава исполнителей.

а) проектирование звена рабочих, управляющих асфальтоукладчиком, производится на основании инструкции по эксплуатации асфальтоукладчика Д-699 и Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих отраслей народного хозяйства. Принимается состав звена — машинист укладчика асфальтобетона 6 разряда;

б) проектирование звена рабочих асфальтобетонщиков (асфальтировщиков) производится на основе имеющихся материалов по составу звена для асфальтоукладчика Д-150Б (§ 17-10 ЕНиР).

При отсутствии изменений в технологии процесса и составе работ принимается следующий состав звена асфальтобетонщиков (асфальтировщиков): *5 разр — 1; 4—1; 3—3; 2—1; 1—1.*

6. Расчет норм затрат труда для рабочих, управляющих машиной, и звена рабочих, работающих вручную при машине.

В данном примере численные значения нормы затрат труда машиниста укладчика и нормы машиного времени совпадают:

$Н_{зт.м}=Н_{вр.м}\ n_м$=0,16·1=0,16 (чел-ч) — на 100 м² покрытия.

Расценка машиниста асфальтоукладчика составляет:

0—79·0,16=0—13 (руб.).

Норма затрат труда для рабочих асфальтобетонщиков (асфальтировщиков) составляет:

$$Н_{зт.м}=Н_{вр.м}\ n_р=0{,}16\cdot7=1{,}12\ (чел-ч).$$

Расценка составляет:

$$\frac{0—70{,}2\cdot1+0—62\cdot1+0—55{,}5\cdot3+0—19{,}3\cdot1+0+43{,}8\cdot1}{7}\ 1{,}12=$$

=0—63 (руб.)

* 100 — переводной коэффициент размерности, так как 0,27 — норма машинного времени на 100 м² покрытия.

7. Проектирование проекта параграфа нормы

§ ... Укладка асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиком Д-699.

Состав работы

1. Подноска брусьев и битуминозных материалов на расстояние до 50 м. 2. Установка упорных брусьев и закрепление их костылями. 3. Очистка основания от загрязнения в процессе укладки смеси. 4. Укладка и разравнивание смеси по очищенному основанию с приемом смеси из автомобилей-самосвалов. 5. Очистка автомобилей-самосвалов от остатков смеси. 6. Обрубка краев свежеуложенной смеси со смазкой мест примыкания битумом. 7. Заделка раковин и устранение дефектов. 8. Трамбование мест, не доступных укатке, с проверкой профиля рейкой и обработкой мест спайки.

Нормы затрат труда и расценки на 100 м² покрытия

Таблица

Вид смеси	Состав звена	Норма машинного времени	Машинист		Асфальтобетонщик	
			$H_{зт.м}$	Расц.	$H_{зт}$	Расц.
Среднезернистая слоем 3—6 см	*Машинист укладчика асфальтобетона 6 разр. — 1* *Асфальтобетонщик (асфальтировщик) 5 разр. — 1* *4 » — 1* *3 » — 3* *2 » — 1* *1 » — 1*	0,16	0,16	0—13	1,12	0—63

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Пример [1] проектирования норм расчетно-аналитическим методом на монтаж металлоконструкций в сборе на опорах с помощью крана КС-4361

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вводная часть

Проектирование норм осуществляется расчетно-аналитическим методом с использованием расчетных формул, материалов имеющихся нормативных наблюдений (ФРДр за 24/IV-74 г. в Ивановском МУ треста Центротехмонтаж на объекте «Мантуровский биокомбинат») и технических данных.

Исходные данные:

[1] Пример составлен по материалам ЦНИБ Минмонтажспецстроя СССР.

металлоконструкция в сборе, размеры: 6×2,2×1,8 м, масса 1 шт. — 1,51 т;

металлоконструкции уложены по трассе, подъем производится на высоту 5 м, угол поворота стрелы для укладки на опору 90°, расстояние между опорами 6 м.

Для монтажа металлоконструкций предварительно определяется высота подъема H:

$$H=H_1+H_2+H_3,$$

где H_1 — высота эстакады;
H_2 — высота металлоконструкций;
H_3 — высота крюка крана над грузом;

$$H=5+1,8+2=8,8 \text{ м}.$$

Высота подъема крюка должна быть не менее 8,8 м. Монтаж производится пневмоколесным краном КС-4361.

Техническая характеристика крана КС-4361

Длина стрелы, м . . 10
Грузоподъемность, т, при вылете крюка:
наименьшем . . . 16
наибольшем . . . 3,75
Вылет крюка, м:
наименьший . . 3,73
наибольший . . 10
Высота подъема крюка при вылете, м:
наименьшем . . . 8,8
наибольшем . . . 4
Скорость:
подъема крюка . . . . . 10 м/мин;
опускания . . . . . 0—10 м/мин;
поворота платформы . . . . . 0,5—2,8 об/мин;
передвижения крана . . . . . 4 км/ч (50 м/мин).

Состав звена машинистов крана

Согласно ТКС работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах (с. 127), при работе на автомобильном кране грузоподъемностью 10 т принимаем состав звена: *машинист крана 6 разр. — 1.*

Состав звена слесарей-монтажников при монтаже металлоконструкций, согласно ЕНиР 5-1-6 (аналогичный процесс), принимаем 7 человек: *6 разр. — 1; 5—2; 4—3; 2 — 1.*

Состав работы

1. Кантовка и укладка конструкций в положение, удобное для подъема. 2. Строповка конструкций. 3. Увязка монтажных оттяжек и расчалок. 4. Установка самоходных кранов в рабочее положение. 5. Подъем и установка конструкций в проектное положение. 6. Выверка блоков. 7. Закрепление конструкций.

Определение нормы машинного времени по формуле

$$H_{\text{вр.м}}=\frac{1}{П_{\text{т}}\,K_{\text{п.з}}\,K_{\text{прив}}},$$

где $П_{\text{т}}$ — техническая производительность крана.

$$П_{\text{т}}=\frac{60}{t_{\text{ц}}}QK_{\text{г}},$$

$K_{\text{г}}$ — коэффициент использования крана по грузоподъемности,

$$K_{\text{г}}=\frac{P}{Q},$$

где P — масса монтируемого элемента, P=1,52 т;
Q — грузоподъемность крана, Q=16 т.

$$K_{\text{г}}=\frac{1,52}{1,6}=0,095;$$

$t_{\text{ц}}$ — продолжительность монтажного цикла работы крана,

$$t_{\text{ц}}=t_{\text{м}}+t_{\text{р}};$$

$t_{\text{р}}$ — время, мин, затрачиваемое на выполнение операций вручную: строповка — 10; установка — 40; расстроповка — 10; $t_{\text{р}}$ = 60 (по материалам наблюдений НИС-23);
$t_{\text{м}}$ — машинное время.

Для конкретных условий монтажа машинное время рассчитывается по формуле

$$t_{\text{м}}=\left(\frac{h_{\text{к}}}{v_1}+\frac{h_{\text{к}}}{v_2}+\frac{2\alpha}{360n}+\frac{s_2}{v_4}\right)K_{\text{совм}},$$

где $h_{\text{к}}$ — высота подъема крюка, м;

$$h_{\text{к}}=5+1,8+1+0,5=8,3\text{м};$$

α — угол поворота стрелы крана, 90°;
S_2 — расстояние перемещения крана по горизонтали, 6 м;
v_1 — скорость подъема груза, 10 м/мин;
v_2 — скорость опускания крюка, 5 м/мин;
v_4 — скорость перемещения крана, 50 м/мин;
n — частота вращения крана, 2 об/мин;
$K_{\text{совм}}$ — коэффициент, учитывающий совмещение отдельных операций (0,65—0,85), $K_{\text{совм}}$ =0,7.

$$t_{\text{м}}=\left(\frac{8,3}{10}+\frac{8,3}{5}+\frac{2\cdot 90^\circ}{360^\circ}+\frac{6}{50}\right)0,7=2,002 \text{ мин};$$

$$t_{\text{ц}}=2,002+60=62,002 \text{ мин};$$

$$П_{\text{т}}=\frac{60\cdot 16\cdot 0,95}{62,002}=1,47 \text{ т/ч};$$

$K_{\text{п.з}}$ = 0,75 — коэффициент производительных затрат машинного времени (принят по Руководству);
$K_{\text{прив}}$ = 0,48 — коэффициент приведения (принят в соответствии с положениями Руководства);

$$H_{вр.м}=\frac{1}{1,47\cdot0,75\cdot0,48}=\frac{1}{0,53}=1,88 \text{ маш.-ч.}$$

Расчет норм затрат труда для машиниста крана

$$H_{зт.м}=H_{вр.м}\,n_м=1,88\cdot1=1,88 \text{ чел-ч.}$$

Расценка машиниста крана составляет

$$0—79\cdot1,88=1—48 \text{ руб.}$$

Норма затрат труда для рабочих монтажников конструкций составляет $H_{зт}=H_{вр.м}n_р=1,88\cdot7=13,2$ чел.-ч.
Расценка составляет:

$$\left(\frac{0—79\cdot1+0—70,2\cdot2+0—62,5\cdot3+0—49,3\cdot1}{7}\right)13,2=8—58 \text{ руб.}$$

ПРОЕКТ ПАРАГРАФА

§ . . . Монтаж металлоконструкций в сборе на опорах с помощью крана КС-4361.

Состав работ

1. Кантовка и укладка конструкций в положение, удобное для подъема. 2. Строповка конструкций. 3. Увязка монтажных расчалок. 4. Установка крана в рабочее положение. 5. Подъем и установка конструкций в проектное положение. 6. Выверка конструкций и их закрепление. 7. Расстроповка.

Нормы времени, затрат труда и расценки

На одну конструкцию массой 1,52 т

Поднимаемый груз	Состав звена	Норма машинного времени	Машинист крана		Монтажники конструкций	
			$H_{зт.м}$	Расц.	$H_{зт}$	Расц.
Металлоконструкция эстакады	*Машинист крана КС-4361 6 раз. — 1*	1,88	1,88	1—48	—	—
	Монтажники конструкций:					
	6 разр. — 1 *5 » — 2* *4 » — 3* *2 » — 1*		—	—	13,2	8—58

Проверка действующих норм с помощью коэффициента приведения

Необходимо проверить типовые нормы на рытье траншей роторным экскаватором сборника Типовых норм и расценок на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы, вып. 3, 1973 г.

Проверку норм § Т-3-6 осуществляем в следующем порядке.

1. Определить расчетную эксплуатационную производительность роторного экскаватора по формулам (3) Руководства и (4) прил. 1:

$$П_э = 0{,}006\, q\, n_{об}\, n_к \frac{K_н}{K_р}\, K_п K_{гр} K_{п.з},$$

где q — емкость ковша, л;
$n_{об}$ — число оборотов роторного колеса, мин;
$n_к$ — число ковшей на роторном колесе;
$K_н$ — коэффициент наполнения ковша разрыхленным грунтом;
$K_р$ — коэффициент разрыхления грунта;
$K_п$ — коэффициент, учитывающий потери грунта при переходе его с ковшей ротора на транспортирующую ленту, равен 0,96;
$K_{гр}$ — коэффициент, учитывающий влияние рода грунта;
$K_{п.з}$ — коэффициент производительных затрат машинного времени экскаватора.

Значения q, $n_{об}$, $n_к$ принимаем из технических характеристик и паспортов роторных экскаваторов.

Значения $K_н$, $K_р$ и $K_{гр}$ принимаем по табл. 1 прил. 1.

Таблица 1

Коэффициент	Группы грунтов			
	I	II	III	IV
$K_н$	1	0,97	0,95	0,9
$K_р$	1,1	1,2	1,25	1,35
$K_{гр}$	1	0,87	0,67	0,5

Значения коэффициента производительных затрат машинного времени экскаватора принимаются в результате проверки обоснованности значений $K_{п.з}$, заложенных в сборнике Т-3, и сопоставления их с рекомендациями настоящего Руководства: для экскаваторов ЭТР-141 и ЭТР-161 — 0,7; ЭР-7А (ЭР-7АМ) и ЭР-7Е — 0,65 ЭТР-301А, ЭТР-231, ЭТР-253 — 0,61.

2. Определить нормативную эксплуатационную производительность машины по формуле (1) настоящего Руководства:

$$П_н = \frac{1}{Н_{вр.м}}.$$

Таблица 2

Условия производства процесса	Условные обозначения показателей								$П_э$	$Н_{вр.м}$ (§Т—3—6)	$П_н$	$К_{прив}$ (гр. 12: гр. 10)
	q	$n_{об}$	$n_к$	$К_н$	$К_р$	$К_п$	$К_{гр}$	$К_{п.з}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Экскаватор ЭТР-141												
Глубина траншеи — 1,4 м. Группы грунтов:												
I	40	11,7	10	1	1,1	0,96	1	0,7	171,55	0,89	112,4	0,65
II	40	11,7	10	0 97	1,2	0,96	0,87	0,7	132,71	1,19	84	0,63
III	40	11,7	10	0,95	1,25	0,96	0,67	0,7	96,1	1,6	62,5	0,65
IV	40	11,7	10	0,9	1,35	0,96	0,5	0,7	62,9	2,38	42	0,67
Экскаватор ЭТР-161												
Глубина траншеи до 1,8 м. Группы грунтов:												
I	70	11,7	10	1	1,1	0,96	1	0,7	300,2	0,71	140,8	0,47
II	70	11,7	10	0,97	1,2	0,96	0,87	0,7	232,2	0,98	102	0,44
III	70	11,7	10	0,95	1,25	0,96	0,67	0,7	139,2	1,47	68	0,49
IV	70	11,7	10	0,9	1,35	0,96	0,5	0,7	110,1	1,87	53,5	0,49
Экскаватор ЭР-7А (ЭР-7АМ)												
Глубина траншеи до 2,2 м. Группы грунтов:												
I	90	9,6	14	1	1,1	0,96	1	0,65	111,6	0,48	208,3	0,51
II	90	9,6	14	0,97	1,2	0,96	0,87	0,65	318,5	0,62	161,3	0,51
III	90	9,6	14	0,95	1,25	0,96	0,67	0,65	230,6	0,87	114,9	0,5
IV	90	9,6	14	0,9	1,35	0,96	0,5	0,65	151	1,2	83,3	0,55
Экскаватор ЭР-7Е												
Глубина траншеи до 2,2 м. Группы грунтов:												
I	130	9,6	14	1	1,1	0,96	1	0,65	594,7	0,47	212,8	0,36
II	130	9,6	14	0,97	1,2	0,96	0,87	0,65	460	0,59	169,5	0,37
III	130	9,6	14	0,95	1,25	0,96	0,67	0,65	333,1	0,83	120,5	0,36
IV	130	9,6	14	0,9	1,35	0,96	0,5	0,65	218	1,26	79,4	0,36
Экскаватор ЭТР-301А												
Глубина траншеи до 3 м. Группы грунтов:												
I	145	7,35	14	1	1,1	0,96	1	0,61	476,5	0,45	222,2	0,47
II	145	7,35	14	0,97	1,2	0,96	0,87	0,61	368,7	0,55	181,8	0,49
III	145	7,35	14	0,95	1,25	0,96	0,67	0,61	266,9	0,8	125	0,47
IV	145	7,35	14	0,9	1,35	0,96	0,5	0,61	174,7	1,19	84	0,48
Экскаватор ЭТР-231												
Глубина траншеи до 2,3 м. Группы грунтов:												
I	160	7,9	14	1	1,1	0,96	1	0,61	565,2	0,36	277,7	0,49
II	160	7,9	14	0,97	1,2	0,96	0,87	0,61	437,2	0,45	222,2	0,51
III	160	7,9	14	0,95	1,25	0,96	0,67	0,61	316,3	0,65	153,8	0,49
IV	160	7,9	14	0,9	1,35	0,96	0,5	0,61	207,2	0,98	102,0	0,49
Экскаватор ЭТР-253												
Глубина траншеи —2,5 м. Группы грунтов:												
I	250	7,4	14	1	1,1	0,96	1	0,61	827,2	0,3	333,3	0,4
II	250	7,4	14	0,97	1,2	0,96	0,87	0,61	640,0	0,32	312,5	0,49
III	250	7,4	14	0,95	1,25	0,96	0,67	0,61	492,9	0,46	217,4	0,44
IV	250	7,4	14	0,9	1,35	0,96	0,5	0,61	409.5	0,71	140,8	0,34

3. Найти значение коэффициента приведения по формуле (5) Руководства:

$$K_{\text{прив}}=\frac{П_{\text{Ц}}}{П_{\text{Э}}}.$$

Расчеты производим в табличной форме (табл. 2).

4. Сравнить полученные значения коэффициентов приведения с допустимыми ($1 \geqslant K_{\text{прив}} \geqslant 0{,}48$).

Для экскаватора ЭТР-141 $K_{\text{прив}}$ значительно больше 0,48.

Учитывая, что эти нормы находятся еще на стадии типовых, значительное превышение коэффициента приведения минимального предела может служить сигналом вероятности невыполнения норм (т. е. возможного завышенного режима работы экскаватора).

Для экскаваторов ЭР-7Е, ЭТР-161 (I и II группа), ЭТР-301А (I и III группа) и ЭТР-253 (I, III и IV группа), как это видно из табл. 1, значения коэффициента приведения меньше минимально допустимых. В этом случае нормы запроектированы с заведомо пониженным режимом использования машины и уже на стадии типовых норм могут значительно перевыполняться.

В этом случае рекомендуется еще раз обратиться к нормативным материалам для проверки и устранения обнаруженных недостатков. Одновременно необходимо проверить соответствие значений $K_{\text{п.з}}$, принятых при расчете и заложенных в нормах. При необходимости следует провести новые нормативные наблюдения или рассчитать нормы расчетно-аналитическим методом.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3
1. Общие положения 4
2. Определение технической производительности машины . . . 8
3. Порядок определения коэффициента производительных затрат машинного времени 9
4. Порядок определения коэффициента приведения 12
5. Проектирование норм 15
6. Использование коэффициента приведения для проверки норм 17
Приложение 1. Формулы для определения часовой технической производительности основных видов строительных машин 19
Приложение 2. Сбор материалов для составления формулы технической производительности машины 28
Приложение 3. Расчет коэффициента приведения по паспортным данным машины (условный пример) 29
Приложение 4. Пример проектирования норм на механизированный процесс разработки грунта II группы в котлованах в отвал одноковшовым экскаватором-драглайном Э-10011Д с емкостью ковша (со сплошной режущей кромкой) 1 м³ . . . 30
Приложение 5. Пример проектирования норм расчетно-аналитическим методом на механизированный процесс укладки асфальтобетонной среднезернистой смеси слоем 3—6 см асфальтоукладчиком Д-699 31
Приложение 6. Пример проектирования норм расчетно-аналитическим методом на монтаж металлоконструкций в сборе на опорах с помощью крана КС-4361 33
Приложение 7. Проверка действующих норм с помощью коэффициента приведения 37

ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР

**Руководство
по проектированию
норм на механизированные
строительно-монтажные
работы
расчетно-аналитическим
методом**

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Г. А. Жигачева
Редактор С. В. Белкина
Мл. редактор М. Г. Авешникова
Технический редактор Ю. Л. Циханкова
Корректор З. Г. Ляпорова

Сдано в набор 20.03.80. Подписано в печать 03.12.80. Т—19572 Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типографская № 2. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл.-печ. л. 2,10. Уч.-изд. л. 2,27. Тираж 20 000 экз. Изд. № XII—8813. Заказ 597 Цена 10 коп.

Стройиздат.
101442, Москва, Каляевская, 23а

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Хохловский пер., 7.

gost.e-ecolog.ru