ЦНИИОМТП Госстроя СССР

Рекомендации

по расчету экономической эффективности технических решений в области организации, технологии и механизации строительных работ



Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
СТРОИТЕЛЬСТВУ (ЦНИИОМТП) ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

по расчету экономической эффективности технических решений в области организации, технологии и механизации строительных работ

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1985

УДК 69.003:658.152.011.46.

Рекомендованы к изданию решением секции организации и управления строительным производством научно-технического совета ЦНИИОМТП Госстроя СССР.

Рекомендации по расчету экономической эффективности технических решений в области организации, технологии и механизации строительных работ/ЦНИИОМТП.— М.: Стройиздат, 1985.— 128 с.

Изложены способы расчета экономической эффективности по пяти группам наиболее часто встречающихся видов задач. Приведены формулы для определения основных показателей экономической эффективности, исходные данные для расчетов.

Для инженерно-технических работников научно-исследовательских организаций.

Разработаны ЦНИИОМТП Госстроя СССР *(инженеры Л. И. Бланк, Р. И. Левит, С. А. Тартынская, канд. эконом. наук М. А. Беркович и канд. техн. наук С. В. Пинхасик)*.

Р $\frac{3201010000-557}{047(01)-85}$ Инструкт.-нормат., II вып.— 53—84

© Стройиздат, 1985

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В Рекомендациях изложены способы и порядок расчета экономической эффективности технических решений в области организации, технологии и механизации производства строительных работ. Под техническими решениями в данном случае подразумеваются такие, которые принимают в ходе разработки, проектирования и применения в строительном производстве любых технологических и организационных методов производства строительных работ, а также новых средств механизации и автотранспорта.

1.2. Рекомендации предназначены для экономического обоснования при выборе наилучших вариантов на стадиях создания и применения новых и при использовании традиционных методов и средств технологии, организации и механизации в строительном производстве.

1.3. Экономический эффект образуется только при снижении расхода трудовых, материально-технических, финансовых ресурсов и времени. Поэтому наилучший вариант технического решения выбирается на основе расчета сравнительного годового экономического эффекта, определяющего суммарную экономию указанных видов ресурсов с позиций народного хозяйства по критерию минимума приведенных затрат

$$C + E_{н}K \rightarrow \min, \qquad (1)$$

где C — текущие затраты (себестоимость); $E_{н}$ — нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений; K — капитальные вложения (или производственные фонды).

1.4. Наиболее распространенными задачами по определению годового экономического эффекта при выборе вариантов технических решений в области организации, технологии и механизации производства строительных работ являются следующие типы:

А. Оценка различных методов организации производства строительных работ и организационных мероприятий (поточный, вахтовый, экспедиционный; применение диспетчеризации, сетевого планирования и управления; повышение коэффициента сменности работы и т. д.);

Б. Оценка различных методов выполнения технологических процессов возведения зданий и сооружений (процессы разработки и перемещения грунта, уплотнения насыпи, планировки земляной поверхности; устройства свайных, монолитных или сборных фундаментов; монтаж строительных конструкций и оборудования; устройство монолитных или каменных несущих и ограждающих конструкций, кровли; оштукатуривание и окраска поверхности и др.) с использованием орудий труда традиционных видов и типоразмеров;

В. Оценка новых орудий труда нетрадиционных видов и типоразмеров, в том числе модернизированных с целью повышения произво-

Наиболее распространенные типы задач по определению экономической эффективности технических решений	Показатели годового экономического эффекта и единицы измерений		База для сравнения (БТ)	Виды затрат, величина которых может изменяться (+) или не изменяться (—) при реализации технических решений							
	годовой объем работ	себестоимость и капитальные вложения, руб.		строительные материалы	основная заработная плата рабочих	на эксплуатацию машин	накладные расходы	оборотные средства	капитальные вложения	Экономия капитальных вложений за счет	
										ликвидации основных фондов	досрочного пуска объектов в эксплуатацию
Оценка методов и мероприятий по организации производства строительных работ	Здание, сооружение. Годовая программа работ строительной организации. Комплекс зданий (сооружений)	На одно здание (сооружение). На годовую программу работ. На комплекс зданий (сооружений)	Показатели уровня организации строительного производства до применения новых методов и реализации мероприятий	+	+	+	+	+	+	+	+
Оценка методов выполнения технологических процессов возведения зданий и сооружений с использованием орудий труда традиционных видов и типоразмеров	При выполнении одного повторяющегося процесса — 1000 натуральных единиц измерения ($м^3$, $м^2$, м и т. д.). При выполнении нескольких последовательных или совмещенных процессов — здания (сооружения) или их повторяющиеся части.	На натуральную единицу измерения На здание (сооружение) или их повторяющуюся часть (секцию, пролет, блок, ячейку)	Показатели выполнения технологических процессов до реализации предлагаемых технических решений	+	+	+	+	+	+	+	+
Оценка новых орудий труда	Годовая эксплуатационная производительность одной среднесписочной машины или годовое количество работы, маш.-ч.	На единицу измерения годовой производительности или на 1 маш.-ч работы машины	На этапе проектирования и конструирования — лучшие образцы, обеспечивающие минимум приведенных затрат на единицу измерения. На этапах серийного производства и применения — наиболее распространенная техника. На этапе переаттестации — та же техника до ее аттестации	+	+	+	+	—	+	+	—
Оценка модернизации орудий труда силами строительных организаций с целью повышения их производительности или улучшения дру-	То же	То же	Та же машина до ее модернизации	—	—	+	+	—	+	—	—

Продолжение

Наиболее распространенные типы задач по определению экономической эффективности технических решений	Показатели годового экономического эффекта и единицы измерений		База для сравнения (БТ)	Виды затрат, величина которых может изменяться (+) или не изменяться (—) при реализации технических решений							
	годовой объем работ	себестоимость и капитальные вложения, руб.		строительные материалы	основная заработная плата рабочих	на эксплуатацию машин	накладные расходы	оборотные средства	капитальные вложения	Экономия капитальных вложений за счет	
										ликвидации основных фондов	досрочного пуска объектов в эксплуатацию
гих эксплуатационных параметров. Оценка модернизации орудий труда, осуществляемая в сфере машиностроения рассматривается так же, как создание новых орудий труда. То же, с целью расширения области их применения, в том числе с целью универсализации.			Машина, выпускаемая отечественной промышленностью, с такими же техническими параметрами, как у модернизированной	+	+	+	+	—	+	+	—
Оценка мероприятий по улучшению использования парка средств механизации	»	»	Показатели использования парка машин до реализации технических решений	—	—	+	—	+	+	+	—
Оценка совершенствования процессов технической эксплуатации	»	»	Показатели выполнения этих процессов до реализации технических решений	—	—	+	—	+	+	+	—

дительности труда или улучшения других эксплуатационных качеств — мобильности, безотказности, ремонтопригодности и др., расширение области применения средств механизации и их универсализация;

Г. Оценка технических решений по улучшению использования парка средств механизации и автотранспорта (повышение сменности работы, коэффициента внутрисменного использования, снижение расстояния перебазировки машин и их «нулевого пробега» и пр.);

Д. Оценка технических решений по совершенствованию процессов технической эксплуатации парка строительных машин и автотранспорта.

1.5. Показатели годового экономического эффекта, единицы измерения, на которые рассчитывают эти показатели, правила выбора базы для сравнения (БТ)* и виды текущих и капитальных затрат, величина которых может измениться, при реализации технических решений, перечисленные в пп. 1.4 (А—Д), приведены в таблице на с. 4—7.

1.6. В случае необходимости определения годового экономического эффекта технического решения, реализация которого осуществляется более одного года (при возведении зданий, сооружений или их комплексов), годовые затраты, связанные с использованием этого технического решения, и экономический эффект, получаемый в каждом году, приводятся к первому году применения, а результат делится на число лет реализации данного технического решения (определение среднегодового экономического эффекта за период реализации технического решения).

1.7. Если рассматриваемое новое орудие труда входит в комплект средств механизации, с применением которого осуществляется один или несколько взаимосвязанных технологических процессов, то годовой объем работ определяется по годовой эксплуатационной производительности ведущей машины этого комплекта.

1.8. Сравниваемые варианты технических решений для всех видов задач должны быть приведены в сопоставимый вид по области их применения; объему работ, выполняемых с их применением; качественным параметрам; моменту осуществления затрат и получения эффекта («фактору времени»); срокам службы орудий труда; уровню цен, тарифов, норм и пр.; социальным факторам (влияние технических решений на условия труда рабочего и окружающую среду).

1.9. Приведение сравниваемых вариантов технических решений к сопоставимому виду по области их применения достигается правильным выбором базисного варианта (БТ) в соответствии с таблицей.

Для задач типа А и Г варианты технических решений должны сравниваться при одинаковых конструктивных, объемно-планировочных решениях и технологических условиях производства строительных работ; для задач типа Б и Д — при одинаковых конструктивных, объемно-

---

* Здесь и далее БТ — базисный вариант технического решения, а НТ — вариант новой техники или вариант существующей техники, организации, технологии, который сравнивается с БТ.

планировочных решениях и организационных условиях производства работ, а для задач типа В — при одинаковых конструктивных, объемно-планировочных решениях, организационных и технологических условиях.

При решении любых типов задач необходимо исключить факторы, непосредственно не влияющие на величину годового экономического эффекта.

Например, при определении экономической эффективности вахтового метода организации строительства и производства работ не следует учитывать эффект, получаемый от использования новых инвентарных производственных и бытовых помещений взамен временных помещений на объектах строительства. При определении экономической эффективности диспетчеризации нельзя принимать в расчет несопоставимые организационно-технические уровни строительного производства. При определении экономической эффективности новых технологических методов монтажа конструкций необходимо исключить влияние применения эффективных конструкций и новых орудий труда на величину экономической эффективности рассматриваемых методов, а при определении эффективности новых орудий труда следует учитывать одинаковый организационно-технический уровень выполнения механизированных процессов в сравниваемых вариантах.

В отдельных случаях, когда применение эффективных конструкций или технологических методов невозможно без применения новых орудий труда, в расчетах следует указывать, что определяется совокупный годовой экономический эффект, обусловленный применением двух или нескольких новых технических решений (например, метод «стена в грунте»).

При решении задач типа Б, В, Д сопоставимость вариантов обеспечивается сравнением показателей выполнения технологических процессов возведения конструктивных элементов, частей зданий и сооружений, перемещения строительных грузов, а также технической эксплуатации машин.

Обычно при определении эффективности средств механизации монтажа зданий или сооружений за единицу измерения целесообразно принять здание (сооружение) в целом или его повторяющуюся типовую часть, поскольку производительность кранов и других машин на монтаже зданий (сооружений) изменяется в зависимости от технологичности применяемых строительных конструкций и объемно-планировочных решений.

В тех случаях, когда производительность сравниваемых средств механизации не изменяется в течение всего технологического процесса, за единицу измерения целесообразно принять натуральный измеритель продукции технологического процесса.

При решении задач типа Б в тех случаях, когда выбор вариантов ограничен наличием парка машин в данной организации, надо оценивать выполнение рассматриваемого технологического процесса с помощью различных комплектов имеющихся средств механизации, которые по своим

техническим параметрам могут обеспечить выполнение этого процесса.

Если выбор не ограничен наличием парка машин, в расчет следует принимать лучшие, наиболее совершенные машины, имеющиеся в строительстве. Обычно это делают при разработке типовых технологических карт, типовых проектов производства работ и при выполнении научных исследований.

Если новое средство механизации или автотранспорта (НТ) создано для применения при выполнении двух или нескольких технологических процессов (орудия труда многоцелевого назначения), то при решении задач типа В расчет осуществляется по каждому процессу. Средняя величина экономического эффекта в этом случае определяется с учетом удельного веса занятости данного средства механизации по времени при выполнении тех или иных технологических процессов.

Если модернизация машин имеет целью ее универсализацию (возможность использования новых видов сменного оборудования), то в качестве БТ принимается выполнение технологических процессов с использованием аналогичной универсальной машины, выпускаемой отечественной промышленностью. При отсутствии таковой сравнение надо производить с осуществлением операций и процессов специализированными машинами или вручную.

Приведение сравниваемых вариантов технических решений к сопоставимому виду по объему работ, выполняемому с их применением, достигается расчетом удельных показателей себестоимости и капитальных вложений по вариантам на принятую единицу измерения работы с последующим умножением на годовой объем работ, выполняемый с применением технического решения, обеспечивающего большую производительность.

В случаях когда объем работ ограничен годовой программой строительно-монтажных работ и не может быть увеличен при использовании нового технического решения (НТ) без проведения дополнительных организационных и других мероприятий (увеличение поставки строительных материалов и конструкций, орудий труда, увеличение численности рабочих и пр.), годовой объем работ принимается одинаковым.

1.10. Приведение сравниваемых вариантов технических решений к сопоставимому виду по фактору времени необходимо, если капитальные вложения осуществляются в течение ряда лет, а также в тех случаях, когда текущие издержки и результаты реализации технических решений изменяются с течением времени. Сопоставимость обеспечивается приведением разновременных затрат и результатов к одному моменту времени — году начала реализации нового технического решения путем их умножения на коэффициент приведения α_t:

$$\alpha_t = (1 + E)^{\pm t}, \qquad (2)$$

где E — норматив приведения ($E = 0{,}1$); t — период приведения в годах ($t > 1$).

Затраты и результаты, осуществляемые и получаемые до момента приведения, умножаются на $\alpha_t = (1 + E)^t$, а после момента приведения — на $\alpha_t = (1 + E)^{-t}$. Коэффициенты приведения даны в табл. 1.

Приведение сравниваемых вариантов технических решений к сопоставимому виду по срокам службы орудий труда (задачи типа Б и В) осуществляется путем учета дополнительных капитальных вложений на приобретение техники с меньшим нормативным сроком службы в течение срока службы более долговечной техники.

С этой целью капитальные вложения в менее долговечную технику следует умножить на коэффициент η, величина которого при $t_2 : t_1 \leqslant 2$ составляет:

$$\eta = 1 + (t_2 - t_1)/[t_1 (1 + E)^t], \qquad (3)$$

где t_2 и t_1 — нормативные сроки службы соответственно более и менее долговечной техники.

1.11. Приведение сравниваемых вариантов технических решений к сопоставимому виду по социальным факторам (влияние на условия труда рабочего и окружающую среду) осуществляется в тех случаях, когда это влияние невозможно определить прямым счетом. При этом необходимо руководствоваться следующим правилом: экономическому сравнению подлежат только те варианты технических решений, которые в части их отрицательного влияния на условия труда рабочих и окружающую среду (уровень вибрации, шума, запыленности, освещенности, вредных выбросов и т. д.) соответствуют нормам государственных стандартов. Если параметры отрицательного воздействия выходят за пределы указанных норм, то данный вариант технического решения не следует рассматривать. Исключение составляет только сопоставление с заменяемой техникой, отдельные, морально устаревшие образцы которой, не соответствующие действующим в настоящее время ГОСТам, еще находятся в эксплуатации.

Если эти параметры не выходят за пределы норм государственных стандартов, но в одном из рассматриваемых вариантов они более благоприятны; для приведения вариантов к сопоставимому виду следует увеличить стоимость (капитальные вложения) варианта техники с менее благоприятными параметрами. Увеличение стоимости производится в соответствии с данными о величине затрат, необходимой и достаточной для создания устройств, обеспечивающих улучшение указанных параметров до уровня лучшего из рассматриваемых вариантов техники.

1.12. Сопоставимость вариантов технических решений по уровню цен, тарифов, норм и пр. обеспечивается применением в расчетах сравнительного годового экономического эффекта цен, тарифов и пр., действующих на момент выполнения расчета.

1.13. Экономический эффект следует определять только по тем нормативным документам, которые непосредственно регламентируют изменение или непосредственно влияют на изменение в строительном

производстве расхода ресурсов, перечисленных в п. 1.3, и их реализация не требует проведения каких-либо дополнительных организационно-технических мероприятий (повышение уровня организации производства, применение новых орудий или предметов труда, технологии производства работ и т. д.).

1.14. Сравнительный годовой экономический эффект от реализации тех или иных технических решений определяется по разности приведенных затрат $Э = П' - П''$ или с учетом изменения годового объема работ

$$Э = B'' [(C'_у + E_н K'_у) - (C''_у + E_н K''_у)] = \\ = B'' [C'_у - C''_у + E_н (K'_у - K''_у)], \quad (4)$$

где B'' — годовой объем работ, выполняемый с использованием НТ, а индекс (у) означает удельную величину себестоимости (C) и капитальных вложений (K) на соответствующую единицу измерения объема работ.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТА ГОДОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

2.1. Расчет годового экономического эффекта производится в следующем порядке:

определяются назначение и область применения технического решения (НТ);

выбирается базисное (или заменяемое) решение (БТ);

выявляются факторы, обеспечивающие снижение текущих или капитальных затрат или изменение отвлеченности производственных фондов при использовании в строительном производстве НТ вместо БТ;

собираются и систематизируются исходные данные, необходимые для выполнения расчета;

определяется годовой объем работ при использовании БТ и НТ;

рассчитываются капитальные затраты (или отвлеченность производственных фондов);

рассчитываются текущие затраты (себестоимость) и годовой экономический эффект.

2.2. Выявление назначения и области применения НТ производится при разработке новых методов организации, технологии и новых орудий труда на основе научной и технической документации (научные отчеты, технические требования или задания на разработку НТ). На этом этапе должны быть установлены конкретные или усредненные (в зависимости от типа задачи) условия применения НТ, технологические процессы, для выполнения которых предназначена НТ.

2.3. Выбор БТ зависит от типа задачи и определяется назначением НТ, областью ее применения, условиями ее использования. Если НТ предназначена для выполнения технологической операции (процесса), ранее осуществлявшейся вручную, в качестве базисного варианта принимаются показатели ручного труда рабочих.

2.4. Влияние факторов, обеспечивающих снижение текущих или капитальных затрат или изменение производственных фондов при использовании НТ вместо БТ, осуществляется в соответствии с типом задачи, условиями и областью применения НТ и ее преимуществами по сравнению с БТ.

2.5. Источниками информации для выполнения расчетов экономического эффекта являются:

для задач типа А — нормы продолжительности строительства и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов, проектно-сметная документация;

для задач типа Б — объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений, специальная литература, содержащая данные о технических и эксплуатационных параметрах машин традиционных видов и типоразмеров;

для задач типа В — на этапе проектирования и конструирования новых орудий труда — технические требования на машину и техническое задание на ее проектирование, технический проект, рабочая документация, карта технического уровня и качества, отчетная калькуляция себестоимости затрат на изготовление БТ за прошедший год; на этапе принятия решения о серийном изготовлении и применении НТ — акты государственных испытаний, паспорт машины и инструкция по ее эксплуатации, отчетная калькуляция себестоимости затрат на изготовление БТ за прошедший год и плановая для НТ; на этапах аттестации машины (после определенного периода ее эксплуатации) и ее повторной аттестации — справки строительных организаций, карта технического уровня и качества, инструкция по эксплуатации машины, отчетная калькуляция себестоимости изготовления НТ за прошедший год.

Кроме того, для всех типов задач источниками информации являются:

при определении затрат на материалы — нормы расхода материалов, утвержденные в установленном порядке, а также расчетные величины расхода материалов;

при определении затрат труда рабочих — ЕНиР, ВНиР, карты технологических процессов, нормы обслуживания (в частности нормативный состав экипажа машин), хронометражные данные, приведенные к уровню ЕНиР, нормативные и методические документы, утвержденные в установленном порядке;

при определении затрат на заработную плату рабочих — расценки, указанные в ЕНиР, ВНиР, тарифные ставки и коэффициенты к ним, а также данные тарифно-квалификационного справочника;

при определении суммы амортизационных отчислений — «Нормы амортизационных отчислений по основным производственным фондам народного хозяйства», утвержденные постановлением Совета Министров СССР от 14.03.74 № 183;

при определении суммы накладных расходов на общестроительные

работы — усредненный норматив в размере 18% к сумме прямых затрат, а по эксплуатации машин — в размере 0,3 от суммы основной заработной платы рабочих и 0,1 от остальных статей прямых затрат (кроме задач, в которых определяется эффективность новых автотранспортных средств);

при определении затрат на автотранспорт в строительных организациях — Прейскурант № 13-01-01;

при определении суммы капитальных вложений и основных производственных фондов — сметная стоимость зданий и сооружений (или их удельная стоимость на единицу производственной площади, общей площади жилых зданий, одного учащегося и т. п.), прейскуранты оптовых цен на машины и другую промышленную продукцию, вводимые с 01.01.82, с учетом средней величины затрат на ее первоначальную доставку от завода-изготовителя.

В табл. 1—25 изложены основные величины исходных данных.

В связи с тем что большинство исходных данных (особенно нормы) носят вероятностный характер, в расчетах экономического эффекта следует учитывать их средние отклонения от нормативных величин. Коэффициенты, учитывающие отклонения фактических величин от нормативных, указаны в табл. 2.

При выполнении расчетов экономического эффекта в строительном управлении, тресте или аналогичной по уровню управления организации ряд исходных данных, величина которых зависит от конкретных условий производства работ (коэффициент сменности, продолжительность работы на одном объекте, отклонение фактических затрат времени от нормативных, доли объемов работ в различных грунтовых условиях, годовой фонд рабочего времени машин и др.), следует определять на основе материалов производственного и бухгалтерского учета.

2.6. Ускорение темпов научно-технического прогресса приводит к тому, что новые технические решения (НТ) через относительно короткие промежутки времени заменяются новейшими. В этом случае в расчетах экономической эффективности новейшей техники исходные данные и расчетные показатели (НТ) следует принимать как базисные (БТ) с соответствующей корректировкой данных, указанных в таблицах Приложения.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ

3.1. Технические решения в области организации производства строительных работ (задачи типа А), как правило, имеют непосредственной целью улучшение использования (экономию) календарного времени (снижение внутрисменных потерь рабочего времени, повышение коэффициента, сменности работы, совмещение по времени выполнения однородных или различных технологических процессов или этапов строительства). При этом в некоторых случаях снижаются затраты труда рабочих и в большинстве случаев занятости по времени производственных фондов при

выполнении технологических процессов возведения зданий и сооружений. Однако при этом годовой объем строительно-монтажных работ строительной организации остается неизменным в связи с ограниченностью поставки в каждый отрезок календарного времени строительных материалов, деталей и конструкций. Поэтому при решении задач типа А в качестве годового объема работ следует принимать годовую программу строительно-монтажных работ строительной организации ($B' = B''$). Если рассматриваются конкретные технические решения (мероприятия) по снижению продолжительности строительства и при этом обеспечивается возможность увеличения годовой поставки строительных материалов, деталей и конструкций (без увеличения численности рабочих, машин и пр.), то годовой объем работ с использованием НТ определяется на основе расчетного увеличения выработки на одного рабочего ($B' < B''$), которая определяется делением объема строительно-монтажных работ на расчетную численность рабочих, занятых на этих работах и в подсобных производствах.

В случаях когда определяется экономическая эффективность укрупнения строительной организации (в пределах, ограниченных возможностью оперативного управления всеми одновременно строящимися объектами), в качестве годового объема следует принимать суммарный объем строительно-монтажных работ этих организаций до их укрупнения ($B' < B''$).

3.2. При решении задач типа А и Б в условиях ограниченности поставки строительных материалов, деталей и конструкций годовой объем работ определяется годовой производительностью ведущей машины (или комплекта машин) при заменяемом способе выполнения технологического процесса ($B' = B''$).

Если годовая поставка строительных материалов, деталей и конструкций не ограничена мощностью производственной базы строительства, то годовой объем работ определяется по производительности ведущих машин (или комплектов машин) при БТ и НТ ($B' < B''$).

Годовая производительность строительных машин В определяется по формуле

$$B = b_э T_г, \tag{5}$$

где $b_э$ — среднечасовая эксплуатационная производительность машины в натуральных измерителях ($м^3$, $м^2$, м, т и т. д.); $T_г$ — количество маш.-ч. работы в год на одну среднесписочную машину при выполнении рассматриваемых технологических процессов.

3.3. Среднечасовая эксплуатационная производительность строительных машин $b_э$ традиционных видов и типоразмеров при наличии утвержденных норм определяется по формуле

$$b_э = V_e K_x / (K_{ус} \sum_{i=1}^{n} H_{вi} y_i), \tag{6}$$

где V_e — объем работ, принятый за единицу измерения в ЕНиР и других нормах, единица продукции/маш.-ч; K_x — средний коэффициент к нормам времени, учитывающий отклонение фактических затрат времени от нормативных (табл. 2); $K_{ус}$ — средний коэффициент, отражающий условия производства работ (табл. 5); $H_{вi}$ — норма времени по ЕНиР, ВНиР, МНиР на принятую единицу измерения объема работы, маш.-ч/единица объема работ; y_i — удельный вес (в долях единицы) применения каждой нормы времени (табл. 3 и 4).

3.4. При отсутствии утвержденных норм среднечасовая эксплуатационная производительность определяется по формуле

$$b_э = \sum_{i=1}^{n} b_{тi} K'_{тi} a_i y_i \text{ единица продукции/маш.-ч}, \qquad (7)$$

где $b_{тi}$ — техническая часовая производительность при выполнении технологических операций в i-тых конкретных условиях (например, в грунтах III категории), ед. прод/ч; $K'_{тi}$ — коэффициент перехода от технической производительности к эксплуатационной для базисной техники, отражающий для i-тых условий долю чистого времени работы БТ в продолжительности рабочей смены (табл. 5, 6); a_i — коэффициент, отражающий величину изменения $K''_т$. Для НТ $K''_т = \alpha K'_т$, для БТ $\alpha = 1$.

Техническая производительность при экономическом обосновании вариантов новой техники на стадиях технического задания, технического проекта определяется по аналитическим зависимостям, в которых должны быть учтены физико-механические свойства разрабатываемой среды, энергетические возможности силовой установки, КПД привода, тягово-сцепные параметры базовой машины и т. д.

На стадии приемочных испытаний и постановки на серийное производство, аттестации на высшую категорию техническая производительность принимается по актам испытаний, где средний объем получаемой продукции и время рабочего цикла устанавливаются путем хронометрирования и обмера объема работ, выполненных в сопоставимых для БТ и НТ производственных условиях.

Коэффициент a_i для НТ зависит от характера использования машины и факторов роста технической производительности НТ по сравнению с БТ.

При увеличении технической производительности НТ ($b''_т > b'_т$) за счет снижения продолжительности рабочего цикла ($t''_ц < t'_ц$)

$$a_1 = b'_т/b''_т + K'_т (1 - b'_т/b''_т). \qquad (8)$$

При увеличении технической производительности НТ за счет увеличения выполненного объема работы за один цикл ($V''_ц > V'_ц$)

$$a_2 = b'_т/b''_т + K'_т(1 - b'_т/b''_т)\, t_{см}/(t_{см} - t_н), \qquad (9)$$

где $t_{см}$ — средняя продолжительность рабочей смены, ч (табл. 9), $t_н$ — часть перерывов в работе техники, обусловленных в основном

конструктивными особенностями (выполнение ежесменного обслуживания, замена рабочих органов, выдвижение стрелы или башни, заправка топливом, отдых машиниста и пр.), которые при работе НТ остаются неизменными, ч. При снижении затрат рабочего времени на перерывы, обусловленные конструктивными особенностями НТ либо организационными мероприятиями по повышению внутрисменного использования техники,

$$\alpha_3 = 1 + \Delta t/(t_{см} - t'_н), \tag{10}$$

где Δt — величина снижения затрат рабочего времени НТ на перерывы; $t'_н$ — перерывы, величина которых снижается.

При совместном влиянии всех указанных ранее факторов

$$\alpha_4 = b'_т/b''_т + [K'_т(1 - b'_т/b''_т)\, t_{см} + \Delta t]/(t_{см} - t_н - t'_н). \tag{11}$$

3.5. Если строительная машина предназначена для выполнения двух последовательно осуществляемых технологических процессов (например, рыхление и перемещение разрыхленного грунта бульдозером-рыхлителем), то общая среднечасовая эксплуатационная производительность такой машины ($b_{эо}$) определяется по формуле

$$b_{эо} = b_{э1}\, b_{э2}/(b_{э1} + b_{э2}), \tag{12}$$

где $b_{э1}$ и $b_{э2}$ — среднечасовая эксплуатационная производительность машины при выполнении первого и второго технологических процессов.

3.6. По строительным машинам цикличного действия, предназначенным для выполнения отдельных операций технологического процесса, осуществляемого с применением ручного труда (машины для погрузки и выгрузки строительных материалов, их вертикального транспорта и монтажа конструкций), эксплуатационная среднечасовая производительность БТ определяется по данным табл. 11, а НТ — по формуле

$$b''_э = (t_{см} - t''_{со})/(t_{см} - t'_{со}) \sum_{i=1}^{i=3} y_i b'_{эi}\,(a_i y_р t'_{цi}/t''_{цi} + V''/V' y_д), \tag{13}$$

где $t'_{со}$ и $t''_{со}$ — продолжительность выполнения ежесменного обслуживания БТ и НТ, маш.-ч; $t'_{цi}$ и $t''_{цi}$ — продолжительность рабочего цикла БТ и НТ при осуществлении трех различных технологических процессов (погрузка или разгрузка материалов, их вертикальный транспорт и монтаж строительных конструкций и оборудования), мин; y_i — доля занятости машины на выполнении i-го вида процессов (табл. 11); $b'_{эi}$ — определяется по табл. 11; $y_р$ — доля занятости машины по времени на выполнении операций технологического процесса (для автокранов и кранов на специальном шасси автомобильного типа $y_р = 0{,}7$); $y_д$ — доля занятости машины на ежесменное передвижение с базы на объект и между объектами ($y_д = 0{,}3$); V' и V'' — средние скорости передвижения машин соответственно БТ и НТ, км/ч; α_i — определяется по формуле (8).

3.7. Количество машино-часов работы в год на одну среднесписочную строительную машину определяется по формуле

$$T_г = Фy_i/(1/K_{см}t_{см} + D_р + T_п/T_{об} + T_з/t_з), \text{ маш.-ч/год}, \qquad (14)$$

где $Ф$ — фонд рабочего времени, которое необходимо для выполнения механизированных работ, перебазировку машины, ее техническое обслуживание, ремонт и переоборудование, определяется числом календарных дней в году без выходных и праздничных дней $Д_в$ и потерь рабочего времени по метеорологическим условиям $Д_м$. Для основных строительных машин значение $Ф$ приведено в табл. 8; $K_{см}$ — средний коэффициент сменности работы машины, количество смен/дн (табл. 5—7); $t_{см}$ — средняя продолжительность рабочей смены, маш.-ч/смена (табл. 9); $Д_р$ — количество дней нахождения машины в техническом обслуживании и ремонте (плановом и неплановом), приходящееся на 1 маш.-ч работы, дн/маш.-ч; $T_п$ — средняя продолжительность одной перебазировки машины, дни (табл. 5); $T_{об}$ — среднее количество машино-часов работы на одном объекте (табл. 5); $T_з$ — средняя продолжительность замены рабочего оборудования машины, дни (по технической документации); $t_з$ — средняя периодичность замены рабочего оборудования машины (по данным эксплуатации), маш.-ч; y_i — удельный вес (в долях единицы) применения машин на выполнение различных видов работ (табл. 10).

3.8. Количество дней нахождения машины в техническом обслуживании и ремонте определяется по формуле

$$Д_р = \sum_{i=1}^{n} Б_i H_i/K_х T_ц + Б_о/t_о, \quad \text{дни/маш.-ч}, \qquad (15)$$

где $K_х$ — коэффициент, определяемый по табл. 2; $Б_i$ — нормативная продолжительность выполнения технических обслуживаний и ремонтов (по технической документации), дни; H_i — количество технических обслуживаний и ремонтов за межремонтный цикл; $Б_о$ — средняя продолжительность устранения одного отказа (по данным эксплуатации машин), дни; $t_о$ — наработка машины на отказ (по технической документации), маш.-ч; $T_ц$ — межремонтный цикл (средний ресурс до первого капитального ремонта) (по технической документации), маш.-ч.

Величина $(\sum_{i=1}^{n} Б_i H_i)/T_ц$ для традиционной техники приведена в табл. 13.

При использовании источников информации, в которых межремонтный цикл, наработка на отказ указаны в мото-часах (часах наработки), необходимо эти величины перевести в машино-часы путем деления количества мото-часов на коэффициент перехода от мото-часа к машино-часу $K_ч$ (табл. 5 и 6).

Если в источниках информации указан γ-процентный ресурс до текущего или капитального ремонта машины, то его следует перевести

в средний ресурс, умножив значение γ-процентного ресурса на соответственный коэффициент, указанный в табл. 15.

В расчетах экономической эффективности величина ресурса принимается в размере не более 110% нормативного срока службы орудия труда ($T_ц \leqslant 1{,}1 T_г T_{нс}$). Нормативный срок службы $T_{нс}$ определяется в соответствии с данными табл. 13 и 14.

3.9. Количество технических обслуживаний и ремонтов за межремонтный цикл определяется по формулам:

$$\begin{aligned} H_т &= T_р/t_{рт} - 1; \\ H_{то\text{-}3} &= T_р/t_{рто\text{-}3} - 1 - H_т; \\ H_{то\text{-}2} &= T_р/t_{рто\text{-}2} - 1 - H_т - H_{то\text{-}3}; \\ H_{то\text{-}1} &= T_р/t_{рто\text{-}1} - 1 - H_т - H_{то\text{-}3} - H_{то\text{-}2}, \end{aligned} \tag{16}$$

где $T_р$ — средний ресурс до первого капитального ремонта (межремонтный цикл), мото-ч (по технической документации); $t_{рi}$ — периодичность выполнения технического обслуживания и текущего ремонта, мото-ч (по технической документации).

Величины $T_р$ и $t_{рi}$ должны быть обязательно кратны между собой.

3.10. По механизированному инструменту цикличного действия (сверлильные и резьбонарезные машины, гайковерты, шуруповерты, перфораторы, молотки и пр.) годовая эксплуатационная производительность определяется по формуле

$$B = b_{тн} T_{гн}, \tag{17}$$

где $b_{тн}$ — техническая производительность данного вида механизированного инструмента, ед. продукции (или количество операций) за 1 ч чистого времени работы; $T_{гн}$ — количество часов чистого времени работы механизированного инструмента на объектах строительства в году, ч.

3.11. Техническая производительность БТ и НТ (количество просверленных или пробитых отверстий определенной длины и диаметра, закрученных гаек и пр.) составляет:

$$b_{тн} = 3600/t_ц, \tag{18}$$

где $t_ц$ — продолжительность чистого времени работы механизированного инструмента при выполнении одной операции, с.

В случае необходимости среднечасовая эксплуатационная производительность механизированного инструмента определяется по формуле

$$b_{эн} = b_{тн} K_{тн}. \tag{19}$$

3.12. Коэффициент перехода от технической производительности к эксплуатационной для БТ определяется по формуле

$$K'_{тн} = a'_ц t'_ц / t_{см} \cdot 3600, \tag{20}$$

где $a'_ц$ — среднее количество циклов работы данного вида механизированного инструмента в течение смены.

При увеличении технической производительности НТ по сравнению с БТ ($b''_{\text{ти}} > b'_{\text{ти}}$)

$$K''_{\text{ти}} = K'_{\text{ти}}\alpha, \tag{21}$$

где α определяется по формуле (8).

3.13. Количество часов чистого времени работы механизированного инструмента в год определяется по формуле

$$T_{\text{ги}} = \Phi_{\text{и}}/(1/K_{\text{см}}t_{\text{см}}K_{\text{ти}} + 2/t_{\text{ри}}), \tag{22}$$

где $\Phi_{\text{и}}$ — фонд рабочего времени механизированного инструмента (для инструмента, предназначенного для работы внутри отапливаемых зданий $\Phi_{\text{и}} = 225$ дн.; в неотапливаемых помещениях и на открытом воздухе $\Phi_{\text{и}} = 210$ дн.); $K_{\text{см}}$ — коэффициент сменности (табл. 7); $K_{\text{ти}}$ — коэффициент перехода от технической производительности инструмента к эксплуатационной [для БТ — по табл. 7), а для НТ — по формуле (21)]; $t_{\text{ри}}$ - - средний ресурс до первого текущего ремонта или до списания (по технической документации), ч.

Если ресурс указан в технической документации в количестве операций (циклов), то

$$t_{\text{ри}} = n_{\text{ц}}t_{\text{ц}}/3600, \tag{23}$$

где $n_{\text{ц}}$ — количество операций (циклов) до первого текущего ремонта или до списания (по технической документации), ч.

3.14. Годовая эксплуатационная производительность автотранспортных средств B, ткм, определяется по формуле

$$B = L_{\text{г}}q\gamma\beta, \tag{24}$$

где $L_{\text{г}}$ — средний годовой пробег автотранспортного средства, км; q — номинальная грузоподъемность (по технической документации), т; γ — коэффициент использования грузоподъемности (отношение фактически перевозимого груза к номинальной грузоподъемности — принимается по данным эксплуатации); β — коэффициент использования пробега (отношение пробега с грузом к общему пробегу: для автосамосвалов и специализированных машин $\beta = 0{,}5$; для универсальных — $\beta = 0{,}55$).

3.15. Среднегодовой пробег автотранспортного средства определяется по формуле

$$L_{\text{г}} = T_{\text{г}}V_{\text{э}}, \tag{25}$$

где $V_{\text{э}}$ — эксплуатационная скорость, км/ч, определяется по формуле

$$V_{\text{э}} = L_{\text{ср}}V_{\text{т}}/(L_{\text{ср}} + V_{\text{т}}\beta t_{\text{пр}}), \tag{26}$$

где $L_{\text{ср}}$ — средняя длина груженой ездки, км (по данным эксплуатации); $V_{\text{т}}$ — средняя техническая скорость движения автотранспортного средства (для автомобилей грузоподъемностью до 7 т — 21 км/ч, свыше 7 т — 19 км/ч); $t_{\text{пр}}$ — время простоя под погрузкой, разгрузкой и по сопутствующим технологическим причинам, ч.

3.16. При выполнении расчетов экономической эффективности для конкретных строительных организаций исходные данные, перечисленные в разд. 3 и характеризующие степень использования средств механизации и транспорта по времени и производительности, принимаются в соответствии с отчетными данными этих строительных организаций.

Во всех остальных случаях исходные данные принимаются в соответствии с указанными в тексте и в табл. 1—25.

При решении задач типа Г годовой объем работ на одну среднесписочную машину определяется по формулам (5)—(7), (14), (17), (24).

При решении задач типа Д в качестве годового объема работ следует принимать количество машино-часов (или авточасов) работы парка машин данной типоразмерной группы в строительных организациях, уровень которых (управление, трест механизации, главное территориальное управление по строительству и т. п.) следует принимать в зависимости от намечаемых масштабов реализации данного технического решения.

В этом случае количество машино-часов (или авточасов) до проведения мероприятий следует принимать по отчетным данным, а после их проведения рассчитывать прирост количества машино-часов, используя формулу (14).

4. РАСЧЕТ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ

4.1. В соответствии с п. 1.5 определяется круг факторов, которые влияют на изменение капитальных вложений или отвлеченность основных производственных фондов при решении тех или иных типов задач.

Величина удельных капитальных вложений для БТ и НТ определяется по формуле

$$K_{\text{у}} = \sum_{i=1}^{n} Ц_i K_{\text{б}i} / B = \sum_{i=1}^{n} K_i / B, \qquad (27)$$

где $Ц_i$ — оптовая цена i-го вида орудия труда, средств связи, инвентарных зданий и других объектов капитальных вложений, необходимых для осуществления рассматриваемых технических решений по выполнению технологических процессов возведения зданий, сооружений и их комплексов, руб.; $K_{\text{б}i}$ — коэффициент перехода от оптовой цены к среднебалансовой стоимости i-го объекта капитальных вложений (для машин, перебазируемых в демонтированном состоянии, $K_{\text{б}i} = 1{,}12$, для остальных — $K_{\text{б}i} = 1{,}09$; K_i — капитальные вложения на приобретение i-го элемента основных производственных фондов, руб.; n — количество элементов основных производственных фондов.

4.2. При решении всех типов задач наряду с потребностью в дополнительных капитальных вложениях $K'_{\text{у}}$ на приобретение новых, нетрадиционных орудий труда, средств связи, инвентарных зданий,

технологической оснастки и т. п. в ряде случаев изменяется потребность в существующих производственных фондах для выполнения технологических процессов возведения зданий, сооружений и их комплексов. В этих случаях величина $K''_{\text{у}}$ определяется по формуле

$$K''_{\text{у}} = \left(\sum_{i=1}^{n} Ц_i K_{6i} \pm \sum_{i=1}^{n} K'''_i m_i\right)/B'', \tag{28}$$

где K'''_i — снижение (—) или увеличение (+) потребности (отвлеченности) существующих основных производственных фондов при использовании НТ, руб.; m_i — количество производственных фондов i-го вида, шт.

Величина K'''_i определяется по формуле

$$K'''_i = Ц_i K_{6i}. \tag{29}$$

При выполнении расчетов экономического эффекта для конкретной строительной организации величина K'''_i определяется на основе бухгалтерских данных о среднебалансовой стоимости основных производственных фондов, потребность в которых изменяется при использовании НТ.

Величина m определяется по формулам:

при снижении потребности в существующих производственных фондах ($B'' > B'$)

$$m = 1 - B'/B''; \tag{30}$$

при увеличении потребности в существующих производственных фондах ($B'' < B'$)

$$m = B'/B'' - 1. \tag{31}$$

Стоимость новых машин, оборудования, приспособлений и пр., изготавливаемых в одном или нескольких экземплярах, определяют по фактической себестоимости их производства $C_{\text{ф}}$ с коэффициентом рентабельности $K_{\text{р}}$, утвержденным в установленном порядке.

При определении годового экономического эффекта от массового применения в строительстве указанных элементов НТ необходимо предусмотреть снижение себестоимости их заводского изготовления при серийном производстве. Для этого к себестоимости изготовления экспериментального образца (опытной партии) НТ применяются поправочные коэффициенты, учитывающие снижение себестоимости изготовления НТ при ее массовом производстве, по формуле

$$K'' = K_6 K_{\text{р}} C_{\text{ф}} K_1 K_2, \tag{32}$$

где K_1 — коэффициент, учитывающий снижение заводской себестоимости изготовления НТ на второй, третий и т. д. год выпуска в связи с освоением новой технологии и оснащением производства соответствующим оборудованием (табл. 16); K_2 — коэффициент, учитывающий снижение за-

водской себестоимости изготовления НТ в связи с увеличением серийности выпуска (табл. 17).

4.3. При решении задач типа В на стадии разработки технических требований на новое орудие труда (машину, прибор, оборудование и пр.) большинство экономических параметров неизвестно. На этом этапе можно только определить заданное превышение годовой эксплуатационной производительности НТ по сравнению с БТ и основные технические параметры НТ.

В этих случаях величину капитальных вложений на приобретение НТ целесообразно определять на основе расчета максимально допустимой цены НТ, имея в виду, что применение НТ в строительном производстве должно обеспечить получение минимально необходимого экономического эффекта.

Расчет производится по формуле

$$Ц_м = B'' K_ц (C'_у - И''_у + E_н K'/B')/[K_б(1{,}1 \cdot a''_н + E_н)], \qquad (33)$$

где $Ц_м$ — максимально допустимая цена НТ, при которой обеспечивается экономический эффект от ее применения, руб.; $И''_у$ — себестоимость единицы продукции ($м^3$, $м^2$, т и т. п.) или при $b'_э = b''_э$ 1 маш.-ч эксплуатации НТ без амортизационных отчислений, руб.; $K_ц$ — поправочный коэффициент (табл. 12); $a''_н$ — норма амортизационных отчислений по НТ (табл. 13).

Величину $И''_у$ на этом этапе разработки НТ можно определить с достаточной степенью точности, пользуясь формулами разд. 5.

Расчет по формуле (33) позволяет определить экономическую целесообразность дальнейшей проработки конструкции данного нового орудия труда.

При последующей разработке можно определить проектную цену нового орудия труда по формуле

$$Ц''_о = B'' \frac{C'_у - И''_у + E_н K'/B'}{K_б\,(1{,}1 a''_н + E_н)} - \frac{1}{Э_г\,[K_б\,(1{,}1 \cdot a''_н + E_н)]}. \qquad (34)$$

Подставляя различные увеличивающиеся значения $Э_г$ в формулу (34), можно получить ряд величин $Ц''_о$, одна из которых будет соответствовать уровню действующих оптовых цен на машины аналогичного назначения, находящиеся в одном типоразмерном ряду с новой моделью машины.

4.4. При решении задач типа А и Б в случае снижения продолжительности возведения объектов производственного назначения и их досрочного пуска в эксплуатацию при использовании НТ определяется дополнительный экономический эффект по формуле

$$Э_ф = E_н Ф\,(T_1 - T_2), \qquad (35)$$

где $Ф$ — стоимость основных производственных фондов, вводимых в эксплуатацию, руб.; T_1 и T_2 — продолжительность строительства при

использовании БТ и НТ, годы; $E_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_н = 0{,}15$).

Экономический эффект образуется после окончания строительства и является единовременным. При его суммировании с годовым экономическим эффектом, определяемым по формуле (4), последняя принимает вид

$$Э = B'' [C'_у - C''_у + E_н (K'_у - K''_у)] + Э_ф \alpha_t, \qquad (36)$$

где $\alpha_t = (1 + E)^{-t}$; $t = T_2$; $E = 0{,}1$.

4.5. При решении задач типа Б и В в случаях, когда в вариантах БТ и НТ используются машины с различными нормативными сроками службы, эти варианты необходимо привести к сопоставимому виду путем умножения K_i в формуле (27) на величину η, определяемую в соответствии с формулой (3).

5. РАСЧЕТ ТЕКУЩИХ ЗАТРАТ

5.1. Текущие затраты на выполнение технологических процессов с использованием БТ и НТ определяются в соответствии с действующими в строительстве правилами калькулирования себестоимости строительно-монтажных работ и эксплуатации машин и включают следующие статьи:

затраты на строительные материалы, используемые в технологическом процессе M;

основная заработная плата строительных рабочих $З_р$;

затраты на эксплуатацию средств механизации $M_{мех}$;

общестроительные накладные расходы $H_р$.

Если при использовании рассматриваемых вариантов технических решений отдельные статьи затрат не изменяются, то их можно не учитывать в расчете экономического эффекта. В общем виде изменение удельных величин текущих затрат определяется по формуле $C'_у - C''_у = M' - M'' + З'_р - З''_р + M'_{мех} - M''_{мех} + H'_р - H''_р$.

В соответствии с п. 1.5 определяют те факторы, которые подлежат учету при решении того или иного типа задач по расчету экономической эффективности, и выбирают единицу измерения, на которую рассчитывают величины текущих затрат.

5.2. Затраты на строительные материалы, детали и конструкции определяются для БТ по соответствующим производственным нормам их расхода и действующим ценам, а для НТ — на основе технологического расчета изменения расхода материалов при реализации НТ.

При выполнении расчета экономического эффекта для конкретной строительной организации принимаются планово-расчетные цены на материалы, детали и конструкции, действующие в этой организации. В остальных случаях расчет осуществляется на основе прейскурантных цен

на материалы, детали и конструкции с учетом транспортных расходов, затрат на тару, реквизит и заготовительно-складские расходы. Для БТ и НТ указанные затраты принимаются в размере 4% к ценам на материалы, детали и конструкции, кроме задач по определению экономической эффективности совершенствования организации материально-технического снабжения объектов строительства и средств доставки строительных грузов. Для этих задач указанные затраты определяются прямым счетом для БТ и НТ.

5.3. Затраты на основную заработную плату строительных рабочих (кроме экипажей машин и рабочих, занятых на технической эксплуатации машин) определяются по исходным данным, перечисленным в п. 2.5, на соответствующую единицу измерения годового объема работ.

В случае отсутствия норм и расценок, утвержденных в установленном порядке, допускается использование расчетных норм времени или норм обслуживания, разработанных методами технического нормирования применительно к рассматриваемым техническим решениям.

5.4. Затраты на эксплуатацию средств механизации и автотранспорта включают:

основную заработную плату машинистов, помощников машинистов, шоферов $З_м$;

основную заработную плату рабочих, занятых на технической эксплуатации строительных машин, $З_{рем}$;

затраты на выполнение технического обслуживания и текущего ремонта (планового и непланового) $Р_{рем}$;

отчисления на амортизацию средств механизации и автотранспорта $А$;

затраты на энергоносители (топливо, электричество, сжатый воздух) $З_э$;

затраты на смазочные материалы $З_с$;

затраты на рабочую жидкость для гидросистемы $З_г$;

затраты на шины $З_ш$;

затраты на перебазировку строительных машин $З_п$;

затраты на устройство, разборку и перевозку рельсовых путей $З_р$;

отчисления на амортизацию шин $а_ш$.

Все затраты по эксплуатации средств механизации и автотранспорта определяются на 1 маш.-ч или авто-ч, а для механизированного инструмента — на 1 ч чистого времени его работы.

При решении задач типа А и Б величины $М_{мех}$, рассчитанные на 1 маш.-ч (или авто-ч) работы, умножают на количество маш.-ч (или авто-ч), необходимое для выполнения принятой единицы измерения годового объема работ.

5.5. Затраты на основную заработную плату машинистов, помощников машинистов и шоферов определяются по формуле

$$З_м = 1{,}3 \cdot 1{,}25 K_с \sum_{i=1}^{i=n} C_{тi} = 1{,}62 K_с \sum_{i=1}^{i=n} C_{тi}, \qquad (37)$$

где 1,3 — коэффициент, учитывающий накладные расходы по эксплуатации строительных машин и автотранспортных средств, приходящихся на основную заработную плату; 1,25 — средний коэффициент, учитывающий премии экипажу машин; K_c — средний коэффициент к тарифной ставке (для северных районов страны (ГОСТ 15150—69) $K_c = 1{,}44$; для других районов страны $K_c = 1{,}062$; в среднем по СССР $K_c = 1{,}105$); C_{Ti} — часовая тарифная ставка i-го разряда работы (табл. 13 и 14), руб; n — количество человек в составе экипажа машины в одну смену (табл. 13 и 14).

5.6. Заработная плата строительных рабочих, использующих механизированный инструмент, определяется на 1 ч чистого времени работы инструмента по формуле

$$З_{ми} = K_c C_{Tj} (t_ц + t_в)/t_ц, \tag{38}$$

где $t_в$ — вспомогательное время на подключение механизированного инструмента к источнику энергии, его переноску по фронту работ, замену режущего (ударного и др.) рабочего органа, установку инструмента в рабочее положение и прочие работы, приходящиеся на один цикл (табл. 7); C_{Tj} — часовая тарифная ставка разряда работы (по ЕНиР).

5.7. Затраты на основную заработную плату рабочих, занятых техническим обслуживанием и текущим ремонтом (плановым и неплановым) строительных машин, определяются по формуле

$$З_{рем} = 1{,}3 \cdot 1{,}2 K_c C_т \left(\sum_{i=1}^{i=n} r_i H_i / K_х T_ц + r_о / t_о\right), \tag{39}$$

где r_i и $r_о$ — соответственно трудоемкость выполнения каждого вида технического обслуживания, планового текущего ремонта, а также непланового ремонта (ликвидация отказов машины), чел.-ч; 1,2 — средний коэффициент, учитывающий премии ремонтным рабочим; $C_т$ — часовая тарифная ставка среднего разряда работы по техническому обслуживанию и ремонту машин (табл. 13), а для средств малой механизации и механизированного инструмента средняя часовая тарифная ставка — 0,625 руб.

5.8. Затраты на выполнение технического обслуживания и текущего ремонта (планового и непланового) строительных машин определяется по формуле

$$Р_{рем} = З_{рем} + З_{рем} K_{нп} K_{зч} / K_{нз} = З_{рем} (1 + 0{,}846 K_{зч}), \tag{40}$$

где $K_{зч}$ — коэффициент перехода от суммы основной заработной платы рабочих, занятых технической эксплуатацией машин, к стоимости запасных частей (табл. 5); $K_{нп}$ — коэффициент, учитывающий накладные расходы по эксплуатации средств механизации, приходящиеся на статьи затрат, не связанные с заработной платой ($K_{нп} = 1{,}1$).

5.9. Затраты на выполнение технического обслуживания и ремонта механизированного инструмента определяются по формуле

$$P_{\text{рем. и}} = K_{\text{нп}} K K_{\text{тр}} / T_{\text{ги}}, \tag{41}$$

где K — расчетно-балансовая стоимость данного вида механизированного инструмента; $K_{\text{тр}}$ — коэффициент перехода от расчетно-балансовой стоимости к затратам на техническое обслуживание и ремонт (табл. 6 и 7).

Если БТ и НТ различаются по продолжительности работы в течение года ($T'_{\text{ги}} \neq T''_{\text{ги}}$) и величине ресурса, а количество и трудоемкость выполнения технического обслуживания и текущего ремонта остаются неизменной, то величина $K''_{\text{тр}}$ для НТ определяется по формуле

$$K''_{\text{тр}} = 0{,}8 K'_{\text{тр}} K_{\text{рс}} + 0{,}2 K'_{\text{тр}}; \tag{42}$$

$$K_{\text{рс}} = t'_{\text{ри}} T''_{\text{ги}} / t''_{\text{ри}} T'_{\text{ги}}, \tag{43}$$

где $t'_{\text{ри}}$ и $t''_{\text{ри}}$ — величина ресурса БТ и НТ, ч.

5.10. Затраты на выполнение технического обслуживания и текущего ремонта автотранспортных средств определяются по формуле

$$P_{\text{рем.а}} = 1{,}1 \cdot 10^{-3} C_{\text{п}} L_{\text{г}} / T_{\text{г}}, \tag{44}$$

где $C_{\text{п}}$ — затраты на выполнение технического обслуживания и текущего ремонта на 1000 км пробега (по технической документации), руб/км.

5.11. Отчисления на амортизацию строительных машин, механизированного инструмента и специальных автомобилей (передвижные мастерские, топливомаслозаправщики и др.) определяются по формуле

$$A = 1{,}1 a_{\text{н}} K / T_{\text{г}}, \tag{45}$$

где $a_{\text{н}}$ — норма амортизационных отчислений в долях единицы (табл. 13 и 14). Для механизированного инструмента $a_{\text{н}} = 0{,}5$.

5.12. Отчисления на амортизацию автотранспортных средств (кроме специальных автомобилей) определяются по формуле

$$A = 1{,}1 a_{\text{н}} \cdot 10^{-3} K L / T_{\text{г}}. \tag{46}$$

5.13. Затраты на топливо для строительных машин с двигателями внутреннего сгорания определяются по формулам:

$$З_{\text{эт}} = 1{,}1 \sum_{i=1}^{i=n} Ц_{\text{т}i} W_i; \tag{47}$$

$$W_i = 1{,}03 \cdot 10^{-3} N_{\text{н}} д_{\text{у}} K_N K_{\text{дв}} K_{\text{дм}}, \tag{48}$$

где $Ц_{\text{т}i}$ — оптовая цена i-го вида топлива, руб. (табл. 18); W_i — расход i-го вида топлива на 1 маш.-ч работы машины, кг/маш.-ч; $N_{\text{н}}$ — номинальная мощность двигателя, кВт (л. с.) (табл. 19); $д_{\text{у}}$ — удельный расход топлива при номинальной мощности двигателя, г/(л. с. · ч) (табл. 19); K_N — коэффициент, учитывающий изменение расхода топлива в зави-

симости от степени использования двигателя по мощности (табл. 19); $K_{дв}$ — коэффициент использования двигателя по времени (табл. 5 и 6); $K_{дм}$ — коэффициент использования двигателя по мощности (табл. 5 и 6); n — количество двигателей внутреннего сгорания, установленных на одной машине.

5.14. Затраты на электроэнергию для строительных машин и механизированного инструмента определяются по формуле

$$З_{ээ} = 1{,}1 Ц_э W_э; \tag{49}$$

$$W_э = \sum_{i=1}^{i=n} N_{эi} K_{спi}, \tag{50}$$

где $Ц_э$ — тариф на электроэнергию, руб/кВт · ч ($Ц_э = 0{,}03$); $W_э$ — расход электроэнергии на 1 маш.-ч работы машины, а для механизированного инструмента — на 1 ч чистого времени работы, кВт · ч; $N_{эi}$ — номинальная мощность i-го электродвигателя, кВт; $K_{спi}$ — коэффициент спроса (табл. 20).

5.15. Затраты на сжатый воздух для механизированного инструмента и других орудий труда с пневмоприводом, используемых на объектах строительства, определяются по формуле

$$З_{эв} = Ц_к / n, \tag{51}$$

где $Ц_к$ — цена 1 маш.-ч работы передвижного компрессора, руб/маш.-ч; для механизированного инструмента $Ц_к = 12$ руб. на 1 ч чистого времени работы, для пневмопробойников — 4 руб/маш.-ч; n — среднее количество орудий труда с пневмоприводом, одновременно работающих от одного компрессора (для механизированного инструмента $n = 3$, для пневмопробойников $n = 1$).

5.16. Затраты на смазочные материалы определяются по формуле

$$З_с = K_е З_э \quad \text{или} \quad З_с = K_е З_{ээ}, \tag{52}$$

где $K_е$ — коэффициент перехода от затрат на топливо или электроэнергию к затратам на смазочные материалы (табл. 5).

5.17. Затраты на рабочую жидкость для гидросистем определяются по формуле

$$З_г = 1{,}1 V_г \gamma_м Ц_м K_{дл} / t_м, \tag{53}$$

где $V_г$ — емкость гидросистемы, дм^3; $\gamma_м$ — объемная масса жидкости, кг/дм^3 (табл. 18); $Ц_м$ — оптовая цена жидкости, руб/кг (табл. 18); $K_{дл}$ — коэффициент доливок жидкости за период ее замены ($K_{дл} = 1{,}5$); $t_м$ — периодичность замены жидкости в гидросистеме, маш.-ч (по технической документации).

5.18. Затраты на перебазировку машин, осуществляемую своим ходом (машины на шасси автомобиля, пневмоколесного трактора, спе-

циальном шасси автомобильного типа), которые могут перемещаться со скоростью 20 км/ч и более и приходящиеся на 1 маш.-ч работы, определяются по формуле

$$З_{п1} = (З_м + Р_{рем} + А + З_{эт} + З_с + а_ш)\, t_{псх}/Т_{об}, \quad (54)$$

где $t_{псх}$ — продолжительность переезда машины своим ходом (определяется исходя из расстояния и средней скорости переезда по табл. 21).

5.19. Затраты на перебазировку машин, перевозимых без их демонтажа или с частичным демонтажем в кузове автомобиля, на буксире или трайлере и приходящиеся на 1 маш.-ч их работы, определяются по формуле

$$З_{п2} = [1{,}3(З_{эк} + З_т) + 1{,}1\,(З_{эт} + З_{вк})]/Т_{об}, \quad (55)$$

где $З_{эк}$ — затраты на заработную плату экипажа машины, руб.; $З_т$ — затраты на заработную плату такелажников, руб.; $З_{эт}$ — затраты на эксплуатацию автомобиля, руб.; $З_{в.к}$ — затраты на эксплуатацию вспомогательного крана, руб.;

$$З_{эк} = 10 Т_п \sum_{1}^{2} С_{тi}; \quad (56)$$

$$З_т = В_о \sum_{1}^{2} С_{тi}, \quad (57)$$

где $В_о$ — общее время работы тягача.

$$В_о = 2L/V + t_{пв}, \quad (58)$$

где L — среднее расстояние перебазировки, км; V — средняя скорость переезда, км/ч (табл. 22); $t_{пв}$ — средняя продолжительность погрузки и выгрузки, ч (табл. 22).

$$З_{эт} = (В_о Ц_а + 2L Ц_д) К_д, \quad (59)$$

где $Ц_а$ — цена 1 авто-ч (табл. 23), руб.; $Ц_д$ — размер доплаты за пробег (табл. 23); $К_д$ — коэффициент увеличения стоимости 1 авто-ч при использовании специализированного автомобиля или прицепа (Прейскурант № 13-01-01).

$$З_{вк} = t_{вк} С_{вк}, \quad (60)$$

где $t_{вк}$ — продолжительность работы вспомогательного крана, маш.-ч (табл. 22); $С_{вк}$ — себестоимость 1 маш.-ч работы вспомогательного крана, руб.

5.20. Затраты на монтаж и демонтаж крупных строительных машин определяются в соответствии с табл. 24, а на их перевозку — по формуле (55).

5.21. Затраты на устройство и разборку рельсовых подкрановых путей определяются в соответствии с данными табл. 25.

5.22. Если совершенствование конструкции механизированного инструмента обеспечивает снижение износа рабочего органа (сверл, долот и пр.) или при одном и том же механизированном инструменте применяются более стойкие (долговечные) рабочие органы, то годовое снижение себестоимости выполнения работ определяется на основе расчета снижения годовых затрат на их приобретение.

5.23. Общие затраты на 1 маш.-ч определяются суммированием всех затрат по эксплуатации машин.

5.24. Экономия общестроительных накладных расходов образуется при использовании НТ за счет снижения продолжительности строительства или реконструкции зданий, сооружений и их комплексов, затрат труда и расходов на заработную плату рабочих.

5.25. При решении задач типа А и Б экономия накладных расходов от снижения продолжительности выполнения технологических процессов строительства или реконструкции зданий, сооружений и их комплексов определяется только в том случае, если продолжительность выполнения рассматриваемых процессов оказывает прямое влияние на сроки возведения или реконструкции здания и пр., т. е. если эти процессы находятся на критическом пути сетевого графика.

В случаях когда на критическом пути находится только часть рассматриваемых технологических процессов (задел, обеспечивающий выполнение последующих процессов), в расчет принимаются продолжительность выполнения и объем работ только по этой части процессов.

По остальным типам задач (В—Д) указанный вид экономии накладных расходов не определяется.

5.26. Экономия накладных расходов за счет снижения продолжительности строительства или реконструкции зданий и пр. определяется по формуле

$$Э_{нп} = H'_р - H''_р = 0{,}5H_о(1 - T_2/T_1), \qquad (61)$$

где $H_о$ — сумма общестроительных накладных расходов при выполнении технологических процессов с использованием БТ, руб.; T_1 и T_2 — продолжительность выполнения работ с использованием БТ и НТ, определяемая по проектам производства работ, год (или доля года); 0,5 — средний размер условно-постоянной части накладных расходов, величина которой зависит от продолжительности выполнения работ.

5.27. При наличии данных о полной сметной стоимости строительно-монтажных работ по выполнению рассматриваемых технологических процессов $C_м$ с использованием БТ величина $H_о$ определяется по формуле

$$H_о = C_м H_р/1{,}08(100 + H_р), \qquad (62)$$

где $H_р$ — средняя величина накладных расходов, % ($H_р = 18\%$; 1,08 — коэффициент, учитывающий размер плановых накоплений в составе $C_м$).

Если имеются данные о сумме прямых сметных затрат на выполнение работ $C_п$ с использованием БТ, формула (62) принимает вид

$$H_о = C_п H_р/100. \qquad (63)$$

При наличии коэффициентов перехода от суммы затрат по статье «Основная заработная плата рабочих» к сумме накладных расходов $K_{пз}$ формула (62) принимает вид

$$H_o = З_р K_{пз}. \quad (64)$$

5.28. При решении задач типа А и Б в некоторых случаях продолжительность работ, находящихся на критическом пути, снижается за счет увеличения количества машин и численности рабочих на данном объекте. В таких случаях необходимо учитывать соответствующее повышение накладных расходов в связи с увеличением численности рабочих по формуле

$$Э_{нр} = H'_р - H''_р = -0{,}6\,(r''/r' - 1)\,P/t_{см}, \quad (65)$$

где P — затраты труда рабочих, выполняющих технологические операции вручную (в рассматриваемом случае $P' = P''$); чел.-ч; r' и r'' — количество рабочих, выполняющих работу вручную при использовании БТ НТ, чел.; 0,6 — средний размер изменения накладных расходов в зависимости от изменения количества отработанных чел.-дн., руб.

5.29. Если при использовании НТ изменяются численность рабочих, трудоемкость и продолжительность выполнения технологических процессов, расчет экономии накладных расходов осуществляется по формуле

$$Э_{нт} = H'_р - H''_р = 0{,}6r''\,(P'/r' - P''/r'')/t_{см} + 0{,}15\,(C'_т P' - C''_т P''), \quad (66)$$

где 0,15 — средний размер снижения накладных расходов при сокращении затрат на заработную плату рабочих, руб.

5.30. В случаях когда продолжительность выполнения технологического процесса не изменяется при использовании НТ или в целях сопоставимости БТ и НТ необходимо принять, что $T_1 = T_2$, расчет экономии накладных расходов от снижения затрат труда и расходов на основную заработную плату определяется по формуле

$$Э_{нт} = H'_р - H''_р = 0{,}6\,(P' - P'')/t_{см} + 0{,}15\,(C'_т P' - C''_т P''). \quad (67)$$

Примеры расчетов[1]

Пример 1. Расчет годового экономического эффекта применения системы диспетчеризации в общестроительном тресте при возведении жилых зданий

1. Краткая характеристика НТ

Технические решения в области организации производства строительных работ имеют непосредственной целью снижение внутрисменных потерь рабочего времени и тем самым способствуют снижению продолжительности возведения зданий и сооружений. В результате изменяются текущие затраты на выполнение строительно-монтажных работ (расходы на заработную плату рабочих, эксплуатацию машин и накладные расходы), величина оборотных средств (в том числе незавершенное строительство), отвлеченность капитальных вложений в средства производства строительных работ.

Поскольку в данном случае годовой объем работ треста не изменяется, целесообразно пользоваться не удельными, а абсолютными величинами текущих и капитальных затрат. Тогда формула (4) принимает вид

$$Э = C' - C'' + E_н (K' - K'').$$

Разность себестоимости $(C' - C'')$ в этом случае определяется: снижением затрат на основную заработную плату и накладные расходы в связи со снижением внутрисменных простоев, руб/год (ΔC_1); снижением накладных расходов, затрат на эксплуатацию машин и заготовительно-складские расходы в связи с сокращением продолжительности строительства, руб/год (ΔC_2); увеличением текущих затрат в связи с расходами по содержанию диспетчерской службы, руб/год (ΔC_3).

Разность капитальных вложений $(K' - K'')$ определяется: снижением отвлеченности основных производственных фондов и оборотных средств (включая незавершенное строительство), руб. (K^1); затратами на создание и внедрение системы диспетчеризации, руб. (K'').

Величина ΔC_1 определяется по формуле

$$\Delta C_1 = П_0 A_ч Б \ (8 C_т + 1{,}35),$$

где $П_0$ — часть потерь рабочего времени (простой), которая снижается после внедрения системы диспетчеризации, в долях единицы; $A_ч$ — численность рабочих треста, чел.; $Б$ — величина простоев рабочих до внедрения системы диспетчеризации в процентах к продолжительности рабочей смены; 8 — постоянная величина, равная произведению величин годового фонда рабочего времени одного рабочего, размера оплаты простоев, продолжительности рабочей смены и размера экономии накладных расходов от снижения заработной платы, деленному на

[1] Основные показатели принимаются по разд. 1—5 Рекомендаций. Количественные значения исходных данных являются условными.

100 $\left(8 = \frac{1860 \cdot 0{,}35 \cdot 8{,}2 \cdot 0{,}15}{100}\right)$; $C_т$ — средняя часовая тарифная ставка рабочего, руб/ч; 1,35 — постоянная величина, равная произведению величин годового фонда рабочего времени и размера экономии накладных расходов от снижения затрат труда, деленному на продолжительность рабочей смены и на 100 (1,35 = 1860 · 0,6/8,2 · 100).

Величина ΔC_2 определяется по формуле

$$\Delta C_2 = [C_м (T_1 - T_2)/T_1] (471{,}2H_р/(100 + H_р) + 5Д],$$

где T_1, T_2 — средняя продолжительность строительства объектов соответственно до и после внедрения системы диспетчеризации, годы; $C_м$ — среднегодовая сметная стоимость строительно-монтажных работ (СМР), тыс. руб.; $H_р$ — сметная норма накладных расходов, %; $Д$ — удельный вес стоимости материалов в полной сметной стоимости СМР, %; 471,2 — постоянная величина, равная частному от деления размера условно-постоянной части накладных расходов на норму плановых накоплений, умноженному на 1000 (471,2 = 1000 · 0,5/1,08); 5 — постоянная величина, равная произведению удельного веса заготовительно-складских расходов на их условно-постоянную часть, умноженному на 1000.

Величина ΔC_3 определяется по формуле

$$\Delta C_3 = 1{,}325 И_д Л + 0{,}28K,$$

где $И_д$ — численность персонала диспетчерской службы; $Л$ — среднегодовая зарплата одного работника, руб.; K — стоимость оборудования и устройств диспетчерской связи, включая стоимость монтажа, руб.; 1,325 — коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату персонала и отчисления на социальное страхование; 0,28 — коэффициент, учитывающий амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт оборудования.

Величина K' определяется по формуле

$$K' = M_1 T_1 - M_2 T_2,$$

где M_1, M_2 — среднегодовая величина основных производственных фондов и оборотных средств (включая незавершенное строительство) соответственно до и после внедрения системы диспетчеризации, руб.

Величина K'' определяется по формуле

$$K'' = C_{пр} + 0{,}12K + K = C_{пр} + 1{,}12K,$$

где $C_{пр}$ — стоимость научно-исследовательских, проектных и других работ по созданию системы диспетчеризации в общестроительном тресте, руб.; 0,12 — коэффициент, учитывающий затраты на пусконаладочные работы.

2. Основные исходные данные

Показатели	Условное обозначение	Величина показателей	Источники информации
Величина простоев рабочих до внедрения системы диспетчеризации, % к продолжительности рабочей смены	$Б$	30	Данные внедряющей организации
Часть потерь рабочего времени, которая снижается после внедрения системы диспетчеризации, доли единицы	$П_о$	0,15	То же
Численность рабочих треста, чел.	$А_ч$	2500	»
Средняя часовая тарифная ставка рабочего, руб/чел.-ч	$С_т$	0,7	»
Относительное сокращение продолжительности строительства объектов после внедрения системы диспетчеризации, доли единицы	$(T_1 - T_2)/T_1$	0,0604	$(T_1-T_2)/T_1=1-T_2/T_1=$ $=1-(100-Б)/$ $(100-Б+БП_о)$
Среднегодовая сметная стоимость СМР, тыс. руб.	$С_м$	25 000	Данные внедряющей организации
Сметная норма накладных расходов, %	$Н_р$	17,3	То же
Удельный вес стоимости материалов в полной сметной стоимости СМР, %	$Д$	65	»
Численность персонала диспетчерской службы, чел.	$И_д$	25	»
Среднегодовая зарплата одного работника, руб.	$Л$	2000	»
Стоимость оборудования и устройств диспетчерской связи, руб.	$К$	47 500	»
Среднегодовая величина основных производственных фондов и оборотных средств (включая незавершенное строительство), руб.	$М$	26 000 000	»
Стоимость проектных работ на привязку системы диспетчеризации, руб.	$С_{пр}$	1250	»

3. Определение годового экономического эффекта

$$\Delta C_1 = П_о А_ч Б\,(8C_т + 1{,}35) = 0{,}15 \cdot 2500 \cdot 30\,(8 \cdot 0{,}7 + 1{,}35) = 78\,187{,}5 \text{ руб};$$

$$\Delta C_2 = \frac{(T_1 - T_2)}{T_1} C_м \left(\frac{471{,}2\,H_р}{100 + H_р} + 5Д\right) =$$

$$= 0{,}0604 \cdot 25\,000 \left(\frac{471{,}2 \cdot 17{,}3}{117{,}3} + 5 \cdot 65 \right) = 595\,687{,}4 \text{ руб.};$$

$$\Delta C_3 = 1{,}325 И_д Л + 0{,}28 K = 1{,}325 \cdot 25 \cdot 2000 \cdot 0{,}28 \cdot 47\,500 = 79\,550 \text{ руб.};$$

$$K' = M (T_1 - T_2) = 26\,000\,000 \cdot 0{,}0604 = 1\,570\,400 \text{ руб.}$$

(при $M_1 = M_2 = M$ $T_1 = 1$ год);

$$K'' = C_{пр} + 1{,}12 K = 1250 + 1{,}12 \cdot 47\,500 = 54\,450 \text{ руб.};$$

$$Э = \Delta C_1 + \Delta C_2 - \Delta C_3 + E_н (K' - K'') =$$

$$= 78\,187{,}5 + 595\,687{,}4 - 79\,550 + 0{,}15 (1\,570\,400 - 54\,450) =$$

821 717,4 руб.

Пример 2. Расчет экономического эффекта от применения комплектно-блочного метода при возведении компрессорной станции.

1. Краткая техническая характеристика

Преимущества комплектно-блочного метода возведения станции заключаются: в снижении продолжительности строительства и доли СМР на строительной площадке за счет перенесения основного объема работ в условия специализированных предприятий, в изменении структуры работ на строительной площадке и росте выработки на одного работника.

Создание блочно-комплектной компрессорной станции позволяет снизить стоимость СМР за счет: уменьшения объемов сооружений и расширения возможности заводского изготовления наземной части; уменьшения протяженности коммуникаций и площади застройки; снижения объема СМР по выполнению нулевого цикла.

Эффект в сфере эксплуатации достигается за счет уменьшения теплопотребления, водопотребления, электропотребления, а также снижения трудоемкости эксплуатации.

Базой для сравнения принимается компрессорная станция с пятью газоперекачивающими агрегатами, размещаемыми в компрессорном цехе.

В связи с тем что в варианте НТ предполагается наличие восьми газоперекачивающих аппаратов, стоимость эталонного варианта пересчитана на восемь газоперекачивающих агрегатов.

2. Основные исходные данные

Показатели	Условное обозначение	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Полная сметная стоимость объекта	C_0	тыс. руб.	6061,5	5454,3	Данные внедряющей организации
В том числе:					
а) строительно-монтажных работ	$C_м$	то же	3151,2	2556,1	То же
1-й год строительства	$C_{1м}$	»	2113,2	1712,6	»
2-й год строительства	$C_{2м}$	»	1039,9	843,5	»

Продолжение

Показатели	Условное обозначение	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
б) оборудования	$C_{об}$	»	2910,4	2898,2	»
Средняя величина общестроительных накладных расходов	$H_р$	%	19,9	19,9	»
Среднедневная выработка одного работающего	$B_д$	руб.	38	43	Данные внедряющей организации
Среднедневная заработная плата одного работающего	$C_д$	»	7,98	8,8	То же
Среднегодовые эксплуатационные расходы	$И$	тыс. руб.	6632	6490	По проекту
Капитальные вложения потребителя	$K_п$	то же	425	329,2	То же
Капитальные вложения строительных организаций в основные производственные фонды:	$K_с$	»	345,9	462	Данные внедряющей организации
1-й год строительства	$K_{1с}$	»	231,8	309,5	То же
2-й год строительства	$K_{2с}$	»	114,1	152,5	»
Затраты на проектирование комплектно-блочного метода (с учетом приведения разновременных затрат) и освоение НТ	$C_{пр}$	»	—	202,6	»
Срок службы здания	$T_{нс}$	лет	20	20	По проекту
Продолжительность строительства	T	»	1,5	1,2	Данные внедряющей организации

3. Расчет экономического эффекта по факторам

а) Приведенные затраты на возведение объекта (с учетом стоимости оборудования) $П$ определяются как сумма себестоимости СМР, стоимости оборудования и капитальных вложений строительных организаций в основные производственные фонды (с учетом коэффициента $E_н$):

$$П = 1{,}1\,(C_{1м} + C_{2м})/1{,}06 + C_{об} + E_н\,(1{,}1K_{1С} + K_{2с}),$$

где 1,1 — коэффициент приведения разновременных затрат по формуле (2) при $t = 1$; 1,06 — коэффициент, учитывающий размер плановых накоплений в составе $C_м$.

Подставляя значения исходных данных, имеем:

$$П' = (1{,}1 \cdot 2113{,}2 + 1039{,}9)/1{,}06 + 2910{,}4 + 0{,}15\,(1{,}1 \cdot 231{,}8 + 114{,}1) = \\ = 6139{,}8 \text{ тыс. руб.};$$

$$П'' = (1{,}1 \cdot 1712{,}6 + 843{,}5)/1{,}06 + 2898{,}2 + 0{,}15\,(1{,}1 \cdot 309{,}5 + 152{,}5) = \\ = 5545 \text{ тыс. руб.}$$

б) Определение экономии накладных расходов от сокращения сроков строительства производится по формулам (61) и (62):

$$Э_{нп} = [0{,}5 C_м H_р / 1{,}06\,(100 + H_р)]\,(1 - T_2/T_1) = \\ = [0{,}5 \cdot 2556{,}1 \cdot 19{,}9/1{,}06\,(100 + 19{,}9)]\,(1 - 1{,}2/1{,}5) = 40 \text{ тыс. руб.}$$

в) Экономия накладных расходов от снижения затрат труда и расходов на основную заработную плату определяется аналогично формуле (67)

$$Э_{нт} = 1000\,[0{,}6\,(C'_м/B'_д - C''_м/B''_д) + 0{,}15\,(C'_м\,C'_д/B'_д - C''_м C''_д/B''_д)],$$

где $C_м/B_д\,1000$ — затраты труда, чел.-дн., в сравниваемых вариантах.

Подставляя значения исходных данных, имеем:

$$Э_{нт} = 1000\left[0{,}6\left(\frac{3151{,}2}{38} - \frac{2556{,}1}{43}\right) + 0{,}15\left(\frac{3151{,}2}{38}\,7{,}98 - \frac{2556{,}1}{43}\,8{,}8\right)\right] = \\ = 34{,}88 \text{ тыс. руб.};$$

г) Экономический эффект в сфере эксплуатации станции за срок ее службы $Э_э$ определяется по разности приведенных затрат потребителя (с учетом приведения разновременных затрат.) При определении суммы среднегодовых приведенных затрат за срок службы здания используется формула суммы убывающей геометрической прогрессии:

$$\sum_{t=1}^{t=T_н} \alpha^{-t} = \frac{\alpha^{-1}\,(1 - \alpha^{-20})}{1 - \alpha^{-1}} = \frac{0{,}9091\,(1 - 0{,}1486)}{1 - 0{,}9091} = 8{,}514,$$

$$\text{тогда } Э_э = [И' - И'' + E_н\,(K'_п - K''_п)] \sum_{t=1}^{t=T_н} \alpha^{-t} = \\ = [6632 - 6490 + 0{,}15\,(425 - 329{,}2)]\,8{,}514 = 1331{,}6 \text{ тыс. руб.};$$

д) Дополнительный экономический эффект от получения продукции за период досрочного ввода промышленного объекта в эксплуатацию определяется по формуле (35)

$$Э_ф = 0{,}15 \cdot 5454{,}3\,(1{,}5 - 1{,}2) = 245{,}9 \text{ тыс. руб.};$$

е) Общий экономический эффект складывается из изменения приведенных затрат, экономии накладных расходов (за счет сокращения сроков строительства и снижения трудозатрат), экономического эффекта в сфере эксплуатации станции, дополнительного эффекта от получения продукции за период досрочного ввода объекта в эксплуатацию за вычетом единовременных затрат на создание НТ (с нормативным коэф-

фициентом эффективности и учетом разновременности затрат) и составляет

$$Э = 6139{,}8 - 5545 + 40 + 34{,}88 + 1331{,}6 + 245{,}9 - 0{,}15 \cdot 202{,}6 \cdot 1{,}1^2 = 2210{,}4 \text{ тыс. руб.}$$

Пример 3. Расчет экономического эффекта от применения узлового метода при строительстве прокатного толстолистового стана

1. Краткая характеристика НТ

Применение узлового метода при строительстве промышленного комплекса обеспечивает экономию условно-постоянной части общестроительных накладных расходов за счет снижения продолжительности строительства и экономический эффект от досрочного ввода промышленного объекта в эксплуатацию.

2. Основные исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Сметная стоимость	$Ф$	тыс. руб.	380 253	359 324	Данные внедряющей организации
Себестоимость	C	то же	164 134	167 498	
В том числе по годам строительства:					
1-й	C_1	»	4 592	4 509	То же
2-й	C_2	»	18 994	18 772	»
3-й	C_3	»	35 087	34 409	»
4-й	C_4	»	45 879	48 268	»
5-й	C_5	»	59 582	61 540	»
Продолжительность строительства	T	год	5	4,83	»
Капитальные вложения в основные производственные фонды	K	тыс. руб.	35 945,1	36 681,7	Данные внедряющей организации
В том числе по годам строительства:					
1-й		то же	1005,6	987,4	То же
2-й		»	4159,6	4111	»
3-й		»	7684	7535,5	»
4-й		»	10047,5	10570,6	»
5-й		»	13048,4	13477,2	»
Затраты на проектирование узлового метода	$C_{пр}$	»	—	48,1	Данные проектной организации

3. Определение экономического эффекта

Приведение сравниваемых вариантов к сопоставимому виду по «фактору времени».

Приведение выполнено с использованием формулы (2) и результаты сведены в таблицы.

Годы строительства	α_t	C'	K'	$П' = C' + E_н K'$	$C'\alpha_t$	$П'\alpha_t$
1-й	1,46	4 592	1005,6	4742,8	6704,3	6924,4
2-й	1,33	18 994	4159,6	19 617,9	25 262	26 091,8
3-й	1,21	35 087	7 684	36 239,6	42 455,3	43 849,9
4-й	1,1	45 879	10 047,5	47 386,1	50 466,9	52 124,7
5-й	1	59 582	13 048,4	61 539,2	59 582	61 539,2
Итого					184 470,5	190 530

Годы строительства	α_t	C''	K''	$П'' = C'' + E_н K''$	$П''\alpha_t$
1-й	1,46	4 509	987,4	4 657,1	6 799,3
2-й	1,33	18 772	4 111	19 388,6	25 786,8
3-й	1,21	34 409	7 535,5	35 539,3	43 002,5
4-й	1,1	48 268	10 570,6	49 853,5	54 838,8
5-й	1	61 540	13 477,2	63 561,5	63 561,5
Итого	—	—	—	—	193 988,9

Расчет условно-постоянных расходов в составе сметной стоимости:
а) в затратах на материалы

$$H_1 = 0{,}6 \cdot 0{,}01 \sum_{1}^{5} C_i' \alpha_{ti},$$

где 0,6 — доля затрат на материалы в составе сметной стоимости (по данным строительной организации); 0,01 — доля условно-постоянной части расходов в затратах на материалы.

$$H_1 = 0{,}6 \cdot 0{,}01 \cdot 184\,470{,}5 = 1106{,}8 \text{ тыс. руб.};$$

б) в затратах на эксплуатацию машин

$$H_2 = 0{,}08 \cdot 0{,}15 \sum_{1}^{5} C_i' \alpha_{ti},$$

где 0,08 — доля затрат на эксплуатацию машин; 0,15 — доля условно-постоянных расходов в затратах на эксплуатацию машин

$$H_2 = 0{,}08 \cdot 0{,}15 \cdot 184\,470{,}5 = 2213{,}6 \text{ тыс. руб.};$$

в) в накладных расходах $H_3 = 0{,}14 \cdot 0{,}5 \sum_{1}^{5} C_i' \alpha_{ti},$

где 0,14 — норма накладных расходов (по данным внедряющей организации); 0,5 — доля условно-постоянных затрат в накладных расходах

$$H_3 = 0{,}14 \cdot 0{,}5 \cdot 184\,470{,}5 = 12\,912{,}9 \text{ тыс. руб.}$$

Общая сумма условно-постоянных расходов $H = H_1 + H_2 + H_3 = 1106{,}8 + 2213{,}6 + 12\,912{,}9 = 16\,233{,}3$ тыс. руб.

Экономия условно-постоянных расходов определяется по формуле (61)

$$Э_{нп} = H(1 - T_2/T_1) = 16\,233{,}3\,(1 - 4{,}83/5) = 551{,}9 \text{ тыс. руб.}$$

Эффект в сфере эксплуатации за период досрочного ввода стана определяется по формуле (35) $Э_ф = 0{,}15 \cdot 359\,324(5 - 4{,}83) = 8983{,}1$ тыс. руб.

Экономический эффект определяется по формуле (36). При $B'' = B'$ получаем

$$Э = \sum_1^5 П_i'\alpha_{ii} - \sum_1^5 П_i''\alpha_{ii} + Э_ф + Э_{нп} - E_н C_{пр} =$$

$$= 190\,530 - 193\,988{,}9 + 8983{,}1 + 551{,}9 - 0{,}15 \cdot 48{,}1 = 6068{,}8 \text{ тыс. руб.}$$

Пример 4. Расчет экономического эффекта внедрения единой системы подготовки строительного производства (ЕСПСП) с переводом объектов строительства на долговременные потоки

1. Краткая характеристика НТ

Внедрение ЕСПСП обеспечивает рост производительности труда в строительстве; унификацию системы документооборота и методов обработки информации; централизацию службы подготовки строительного производства в организациях; автоматизацию решения задач подготовки строительного производства.

Экономический эффект при применении ЕСПСП достигается за счет сокращения затрат труда строительных рабочих, ИТР строительных организаций и соответствующей экономии накладных расходов. Расчет выполнен на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ при возведении объектов производственного назначения.

2. Основные исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	Величина показателей	Источник информации
Снижение затрат труда на 1 млн. руб. СМР	ΔP	чел.-лет	1,35	Данные внедряющей организации
Среднегодовая заработная плата на одного человека	$З_г$	руб.	2000	То же
Прирост объемов СМР за счет роста производительности труда в год	$\Delta C_м$	»	2250	»

3. Определение экономического эффекта

Экономия заработной платы на 1 млн. руб. СМР определяется по формуле $Э_з = \Delta РЗ_г = 1{,}35 \cdot 2000 = 2700$ руб.

Экономия накладных расходов определяется по формуле (67) $Э_{нт} = (1860/8{,}2)\,0{,}6 \cdot 1{,}35 + 0{,}15 \cdot 2700 = 589$ руб.,

где 1860 — среднее количество часов работы одного работника за год; 8,2 — средняя продолжительность рабочей смены, ч.

Тогда экономический эффект определяется по формуле

$$Э = Э_з + Э_{нт} + \Delta С_м = 2700 + 589 + 2250 = 5539 \text{ руб.}$$

При выполнении расчета на большие периоды времени (пятилетку, десятилетку и т. п.) суммирование экономического эффекта производится с умножением величины эффекта каждого года на коэффициент $1/(1 + E)^t$, где t — порядковый номер года.

Пример 5. Определение годового экономического эффекта от применения в строительстве бульдозера с рыхлителем ДЗ-126А (стадия постановки на серийное производство)

1. Назначение и область применения НТ

Бульдозер с рыхлителем ДЗ-126А предназначен для выполнения земляных работ большого объема в дорожном, гражданском, промышленном, гидротехническом и других видах строительства. Агрегат представляет собой навесное оборудование (бульдозер ДЗ-118 и рыхлитель ДП-9НХЛ), смонтированное на тракторе ДЭТ-250М с дополнительной гидросистемой.

2. Выбор базисного варианта

В качестве БТ выбран бульдозер с рыхлителем ДЗ-126 до модернизации (рыхлитель ДП-9С и бульдозер ДЗ-118) на тракторе ДЭТ-250М.

3. Конструктивно-эксплуатационные особенности НТ

Модернизированная машина отличается от существующей более прогрессивной конструкцией рыхлительного оборудования, имеющего один жестко закрепленный зуб, бо́льшую глубину рыхления и механизм изменения вылета зуба, управление которым производится из кабины водителя. Эти усовершенствования привели, согласно акту приемочных испытаний, к увеличению технической производительности при рыхлении на 23%.

4. Основные исходные данные

Наименование	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Производительность на бульдозирование	$b_{т1}$	$м^3/ч$	202	202	Акты приемочных испытаний
Производительность рыхления	$b_{т2}$	»	117	144	То же

Продолжение

Наименование	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Средняя наработка на отказ	t_o	мото-ч	120	120	Расчет надежности
Средняя продолжительность устранения отказа	$Б_o$	дн.	0,3	0,3	Справки эксплуатирующих организаций
Удельный вес выполнения технологических процессов:	y_i				
бульдозирование	y_1	доли единицы	0,35	0,35	То же
рыхление	y_2	то же	0,1	0,1	»
рыхление с бульдозированием	y_3	доли единицы	0,55	0,55	Справки эксплуатирующих организаций
Оптовая цена	$Ц$	руб.	58 000 × × 1,04* = = 60 320	62 460	Прейскурант № 22-01
Средняя трудоемкость устранения отказа	r_o	чел.-ч	4,8	4,8	Справки эксплуатирующих организаций

* Для обеспечения сопоставимости показателей в сравниваемых вариантах цена на БТ приведена к уровню цен Прейскуранта № 22-01, введенного в действие с 01.01.82 г.

5. Определение годового объема работ

а) Среднечасовая эксплуатационная производительность на бульдозировании определяется по формуле (7) $b'_{э1} = b''_{э1} = 202 \cdot 0{,}3 = 60{,}6$ м^3/ч.

Эксплуатационная производительность на рыхлении определяется по формулам (7) и (9): $b'_{э2} = 117 \cdot 0{,}3 = 35{,}1$ м^3/ч; $b''_{э2} = 144 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}886 = 38{,}27$ м^3/ч; $\alpha_2 = 117/144 + 0{,}3\,(1 - 117/144)\,7{,}5/(7{,}5 - 1{,}75) = 0{,}886$, где $K'_т = 0{,}3$ (табл. 5); $t_{см} = 7{,}5$ (табл. 5 и 9); $t_н = t_{eo} + t_{от} = 1 + 0{,}75 = 1{,}75$ ч; t_{eo} — продолжительность выполнения ежесменного обслуживания; $t_{от}$ — регламентированное время отдыха машиниста (10% от $t_{см}$).

Эксплуатационная производительность выполнения двух последовательных процессов определяется по формуле (12):

$$b'_{эо} = 60{,}6 \cdot 35{,}1/(60{,}6 + 35{,}1) = 22{,}23 \text{ м}^3/\text{ч};$$
$$b''_{эо} = 60{,}6 \cdot 38{,}27/(60{,}6 + 38{,}27) = 23{,}46 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Среднечасовая эксплуатационная производительность (с учетом удельного веса различных технологических процессов) $b'_э = b'_{э1} y_1 +$

$+ b'_{э2}y_2 + b'_{эо}y_3 = 60{,}6 \cdot 0{,}35 + 35{,}1 \cdot 0{,}1 + 22{,}23 \cdot 0{,}55 = 36{,}94$ м^3/ч;
$b''_э = b''_{э1}y_1 + b''_{э2}y_2 + b''_{эо}y_3 = 60{,}6 \cdot 0{,}35 + 38{,}27 \cdot 0{,}1 + 23{,}46 \cdot 0{,}55 =$
$= 37{,}9$ м^3/ч.

б) Величина $T_г$ в данном случае одинакова в сравниваемых вариантах и определяется по формуле (14), где $Ф = 247$ дн. (табл. 8); $1/t_{см}K_{см} = 0{,}067$ (табл. 5 и 9);

$Д_р$ определяется по формуле (15) при $\sum_{i=1}^{n} Б_i H_i/T_ц = 0{,}0126$ дн/маш.-ч (табл. 13); $K_х = 0{,}83$ (табл. 2); $Д_р = 0{,}0126/0{,}83 + 0{,}3/175 = 0{,}0169$ дн/маш.ч; $T_п/T_{об} = 8/4000 = 0{,}002$ дни/маш.-ч (табл. 5). Тогда $T'_г = T''_г =$
$= 247/(0{,}667 + 0{,}0169 + 0{,}002) = 2875$ маш.-ч.

в) Годовой объем работ определяется по формуле (5): $B' =$
$= 36{,}94 \cdot 2875 = 106\,203$ м^3/год; $B'' = 37{,}9 \cdot 2875 = 108\,963$ м^3/год.

6. Расчет капитальных затрат

Капитальные затраты K определяются по формуле (27). Для бульдозеров $K_б = 1{,}09$. $K' = 60\,320 \cdot 1{,}09 = 65\,748{,}8$ руб.; $K'' =$
$= 62\,460 \cdot 1{,}09 = 68\,081{,}4$ руб.

7. Расчет текущих затрат

а) Затраты на основную заработную плату машиниста определяются по формуле (37) $З_м = 1{,}62 \cdot 1{,}105 \cdot 0{,}893 = 1{,}599$ руб/маш-ч, где $C_т = 0{,}893$ руб. (табл. 13).

б) Затраты на основную заработную плату рабочих, занятых техническим обслуживанием (ТО) и текущим ремонтом (плановым и неплановым) машин, определяются по формуле (39)

$З_{рем} = 1{,}3 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}105 \cdot 0{,}755\,[(0{,}4136/0{,}8) + (4{,}8/175)] = 0{,}736$ руб/маш.-ч,

где $C_т = 0{,}755$ руб. (табл. 13); $K_х = 0{,}8$ (табл. 2);

$$\sum r_i H_i/T_ц = 0{,}4136 \text{ (табл. 13).}$$

в) Затраты на выполнение технического обслуживания и текущего ремонта (планового и непланового) машин определяются по формуле (40)
$P_{рем} = 0{,}736\,(1 + 0{,}846 \cdot 1{,}35) = 1{,}577$ руб/маш.-ч,
где $K_{зч} = 1{,}35$ (табл. 5).

г) Отчисления на амортизацию машин определяются по формуле (45):

$$A' = 1{,}1 \cdot 0{,}206 \cdot 65\,748{,}8/2875 = 5{,}18 \text{ руб.};$$
$$A'' = 1{,}1 \cdot 0{,}206 \cdot 68\,081{,}4/2875 = 5{,}36 \text{ руб.},$$

где $a_н = 0{,}206$ (табл. 13).

д) Затраты на топливо (БТ и НТ) определяются по формулам (47) и (48) $З_э = 1{,}1 \cdot 0{,}076 \cdot 35{,}7 = 2{,}98$ руб/маш.-ч,
где $Ц_т = 0{,}076$ руб/кг (табл. 18); $W = 1{,}03 \cdot 10^{-3} \cdot 330 \cdot 175 \cdot 0{,}6 \cdot 1{,}01 =$
$= 35{,}7$ кг/ч,
где $N_н = 242{,}6$ кВт (330 л. с.); $д_у = 175$ г/л. с. $\cdot$ ч, (табл. 19); $K_{дв}K_{дм} = 0{,}6$ (табл. 5); $K_N = 1{,}01$ (табл. 19).

е) Затраты на смазочные материалы определяются по формуле (52)
$З_с = 0{,}22 \cdot 2{,}98 = 0{,}66$ руб/маш.-ч,
где $К_е = 0{,}22$ (табл. 5).

ж) Затраты на рабочую жидкость для гидросистемы определяются по формуле (53)

$$З_г = 1{,}1 \cdot 120 \cdot 0{,}865 \cdot 0{,}71 \cdot 1{,}5/1500 = 0{,}081 \text{ руб/маш.-ч},$$

где $V_г = 120$ дм^3 (по техническому паспорту машины); $\gamma_м = 0{,}865$ кг/дм^3 (табл. 18); $Ц_м = 0{,}71$ руб/кг (табл. 18); $К_{дл} = 1{,}5$; $t_м = 1500$ маш.-ч (инструкция по эксплуатации машины).

з) Затраты на перебазировки машин (БТ и НТ), перевозимых на трайлере, определяются по формулам (55), (56), (59):
$З_{п2} = [1{,}3\,(З_{эк} + З_т) + 1{,}1\,(З_{эт} + З_{вк})]/Т_{об} = (1{,}3 \cdot 71{,}44 + 1{,}1 \cdot 33{,}12)/4000 =$
$= 0{,}032$ руб/маш.-ч; $З_{эк} = 10 Т_п С_т = 10 \cdot 7 \cdot 0{,}893 = 71{,}44$ руб.; $З_т = 0$;
$З_{вк} = 0$; $З_{эт} = (В_о Ц_а + 2 L_{ср} Ц_д)\, К_д = (7{,}32 \cdot 2{,}94 + 2{,}20 \cdot 0{,}29) = 33{,}12$ руб.;
$В_о = L_{ср} \cdot 2/V + t_{пв} = 20 \cdot 2/10,\ 2 + 3{,}4 = 7{,}32$ ч,
где $Ц_а = 2{,}94$ руб. (табл. 23); $Ц_д = 0{,}29$ руб. (табл. 23); $V = 10{,}2$ км/ч (табл. 22); $t_{пв} = 3{,}4$ ч (табл. 22).

Калькуляция себестоимости машино-часа эксплуатации техники (БТ и НТ)

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	БТ	НТ
Заработная плата машиниста	1,599	1,599
Затраты на выполнение ТО и ТР	1,577	1,577
Отчисления на амортизацию	5,18	5,36
Затраты на топливо	2,98	2,98
Затраты на смазочные материалы	0,66	0,66
Затраты на жидкость для гидросистемы	0,081	0,081
Затраты на перебазировки	0,032	0,032
Себестоимость 1 маш.-ч эксплуатации ($С$)	12,11	12,29

8. Определение годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект определяется по формуле (4)
$Э = 108\,962\ (12{,}11/36{,}94 - 12{,}29/37{,}9) + 0{,}15\,(65\,748{,}8/106\,202 -$
$- 68\,081{,}4/108\,962) = 291$ руб.

Пример 6. Определение годового экономического эффекта от применения в строительстве автомобильного крана КС-2561К-1 (переаттестация на высшую категорию качества)

1. Назначение и область применения НТ

Автомобильный кран КС-2561К-1 грузоподъемностью 6,3 т на шасси автомобиля ЗИЛ-130 предназначен для погрузочно-разгрузочных работ, вертикальной транспортировки материалов и монтажа конструкций на рассредоточенных объектах производственного и непроизводственного назначения.

Для повышения мобильности и эффективности использования крана при работе в стесненных условиях кран оборудован выдвижной стрелой.

2. Выбор базисного варианта

В качестве базы для сравнения принят тот же кран КС-2561К-1 по состоянию на момент предыдущей аттестации.

3. Конструктивно-эксплуатационные особенности НТ

В новой технике основной является выдвижная стрела, что позволяет работать и передвигаться со стрелой в сдвинутом положении (длина стрелы — 5,6 м) и в выдвинутом положении (длина стрелы — 8 м), а также со вставкой.

Стрела имеет механизированное выдвижение с помощью телескопического пневмоцилиндра и автоматическую фиксацию в сдвинутом и выдвинутом положениях.

Базовая техника в качестве основной стрелы имеет решетчатую стрелу постоянной длины 8 м.

В новой машине, кроме того, снижена трудоемкость технического обслуживания, применен более надежный, бесконтактный ограничитель грузоподъемности ОГП-2 вместо ОГП-1, установлены дополнительные приборы безопасности: автоматические сигнализаторы верхнего и нижнего положений крюка, нижнего рабочего положения стрелы и границы рабочей зоны.

Применение на кране НТ выдвижной стрелы обеспечивает возможность работы его в стесненных условиях и позволяет увеличить транспортные скорости передвижения, в особенности при движении в городских условиях, на дорогах с интенсивным движением и на лесоразработках. С выдвижной стрелой в сдвинутом положении кран может работать внутри зданий, складов, под перекрытиями и металлоконструкциями, а применение вставки к выдвижной стреле позволяет быстро увеличивать высоту подъема до 10,5 м.

Основной экономический эффект от применения новой техники образуется за счет увеличения эксплуатационной производительности крана в связи с увеличением транспортной скорости передвижения, а также от изменения периодичности смены рабочей жидкости гидросистемы и сокращения трудоемкости планового технического обслуживания крана.

4. Основные исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Средняя эксплуатационная скорость передвижения крана: с основной стрелой	V_0	км/ч	17	21	Акт испытаний

Продолжение

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
с удлиненной стрелой (со вставкой)	$V_в$	км/ч	15	17	То же
Оптовая цена	$Ц$	руб.	10 802	11 000	Прейскурант № 19-06
Межремонтный цикл	$T_ц$	маш.-ч	18 000	18 000	Расчет надежности
Количество i-тых ТО и ремонтов за межремонтный цикл:	H_i	шт.			
ТО-1			45	45	То же
ТО-2			10	10	»
ТР			4	4	»
Продолжительность пребывания крана в i-том ТО, ремонте:	$Б_i$	дн.			
ТО-1			0,2	0,2	»
ТО-2			1	1	»
ТР			7	7	»
КР			19	19	»
Трудоемкость выполнения i-тых видов ТО и ТР:	r_i	чел.-ч			
ТО-1			5,15	4,95	»
ТО-2			19,55	19,55	»
ТР			620	620	»
Периодичность отказов	$t_о$	маш.-ч	1000	1000	»
Средняя продолжительность устранения отказа	$Б_о$	дн.	0,5	0,5	Справки эксплуатирующих организаций
Средняя трудоемкость устранения отказа	$r_о$	чел.-ч	8	8	Справки эксплуатирующих организаций
Периодичность смены масла	$t_м$	—	Один раз в год	Один раз в два года	Инструкция по эксплуатации машин

5. Определение годового объема работ

а) Величина среднечасовой эксплуатационной производительности БТ принята из расчета экономической эффективности на момент предыдущей аттестации $b'_э = 6{,}2607$ т/маш.-ч.

Поскольку значения технической производительности и времени проведения ЕО в сравниваемых вариантах одинаковы, то с учетом времени работы крана с основной стрелой и стрелой со вставкой формула (13) принимает вид

$$b''_э = b'_э [K_1 (0{,}7 + 0{,}3V''_о/V'_о) + K_2 (0{,}7 + 0{,}3V''_в/V'_в)] \text{ т/маш.-ч},$$

где K_1 и K_2 — коэффициенты, учитывающие доли времени работы крана с основной стрелой и стрелой со вставкой соответственно.

Значения $K_1 = 0{,}85$ и $K_2 = 0{,}15$ приняты на основании плана производства вставок к стрелам при годовом выпуске вставок 400 шт., что составляет 15% от количества выпускаемых кранов 2650 шт.

$$b''_э = 6{,}2607 [0{,}85 (0{,}7 + 21/17 \cdot 0{,}3) + 0{,}15 (0{,}7 + 17/15 \cdot 0{,}3)] = 6{,}6739 \text{ т/маш.-ч}.$$

б) Количество машино-часов работы техники в год определяется по формуле (14), где $T_п$ и $T_з$ для автокранов равны нулю; $y_j = 1$; $Ф = 247$ дн. (табл. 8); $K_{см} = 1{,}33$ (табл. 5); $t_{см} = 7{,}752$ (табл. 9).

Определение $Д_р$ производится по формуле (15). Поскольку ресурс, периодичность и трудоемкость проведения технического обслуживания и ремонта автомобильного крана КС-2561К-1 отличаются от средних величин, приведенных в табл. 13, расчет величины $Д_р$ производится по данным технической документации с добавлением продолжительности ожидания текущего и капитального ремонта, соответственно 10 и 20 дней. Аналогичным образом определена величина $Д_р$ и в других примерах, где рассматриваются машины, показатели надежности и долговечности которых значительно отличаются от средних.

При $K_х = 0{,}95$ (табл. 2) получим $Д'_р = Д''_р = [0{,}2 \cdot 45 + 1 \cdot 10 + (7 + 10)\,4 + 1\,(19 + 20)/0{,}95 \cdot 18\,000 + 0{,}5/1000 = 0{,}00787$ дн/маш.-ч.

Количество машино-часов работы крана в год $T'_г = T''_г = 247/[(1{,}33 \cdot 7{,}752 + 0{,}00787)] = 2355$ маш.-ч/год.

в) Годовая эксплуатационная производительность определяется по формуле (5): $B' = 6{,}2607 \cdot 2355 = 14\,744$ т/год; $B'' = 6{,}6739 \cdot 2355 = 15\,717$ т/год.

6. Расчет капитальных затрат

Капитальные затраты K определяются по формуле (27). Для автомобильных кранов $K_б = 1{,}09$.

Для учета влияния социальных факторов (см. п. 1.11) при установке на НТ приборов безопасности определяем дополнительные капитальные затраты K', которые условно принимаем в варианте БТ для достижения социального результата, равнозначного НТ.

По калькуляции завода затраты на приборы безопасности $\Delta Ц'' = 58$ руб., тогда $\Delta K = \Delta Ц'' K_б$.

Капитальные затраты: $K' = K_б Ц' + \Delta K = 10\,802 \cdot 1{,}09 + 58 \cdot 1{,}09 = 11\,837{,}4$ руб.; $K'' = K_б Ц'' = 11\,000 \cdot 1{,}09 = 11\,990$ руб.

7. Расчет текущих затрат

а) Затраты на заработную плату машиниста крана $З_м$ определяются по формуле (37). При $K_с = 1{,}105$ $n = 1$; $C_{Ti} = 0{,}79$ (табл. 13); $З'_м = З''_м = 1{,}62 \cdot 1{,}105 \cdot 0{,}79 = 1{,}414$ руб/маш.-ч.

б) Для определения затрат на выполнение технического обслуживания и текущего ремонта $Р_{рем}$ определяются затраты на заработную плату рабочих, занятых техническим обслуживанием и текущим ремонтом машин $З_{рем}$, по формуле (39).

При $C_т = 0{,}755$ (табл. 13) $K_х = 0{,}5$ (табл. 2).

$$З_{рем} = 1{,}3 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}105 \cdot 0{,}755 \left[\frac{(5{,}15 \cdot 45 + 19{,}55 \cdot 10 + 620 \cdot 4)}{0{,}5 \cdot 18\,000} + \frac{8}{1000}\right] =$$

$= 0{,}4309$ руб/маш.-ч.

$$З''_{рем} = 1{,}3 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}105 \cdot 0{,}755 \left[\frac{(4{,}95 \cdot 45 + 19{,}55 \cdot 10 + 620 \cdot 4)}{0{,}5 \cdot 18\,000} + \frac{8}{1000}\right] =$$

$= 0{,}429$ руб/маш.-ч.

Тогда при $K_{зч} = 1{,}35$ (табл. 5) по формуле (40): $Р'_{рем} = 0{,}4309\,(1 + 0{,}846 \cdot 1{,}35) = 0{,}923$ руб/маш.-ч; $Р''_{рем} = 0{,}429\,(1 + 0{,}846 \cdot 1{,}35) = 0{,}919$ руб/маш.-ч.

в) Затраты на топливо $З_э$ определены по формулам (47) и (48). При $Ц_т = 0{,}195$ руб/кг (табл. 18); $N_н = 110{,}3$ кВт (150 л. с.) (табл. 19); $д_у = 240$ г/л. с. · ч (табл. 19); $K_N = 1{,}05$ (табл. 19); $K_{дв} = 0{,}53$ (табл. 5); $K_{дм} = 0{,}37$ (табл. 5).

$З'_э = З''_э = 1{,}133 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}195 \cdot 150 \cdot 240 \cdot 1{,}05 \cdot 0{,}53 \cdot 0{,}37 = 1{,}637$ руб./маш.-ч.

г) Затраты на смазочные материалы $З_с$ определены по формуле (52), где $K_с = 0{,}2$ (табл. 5); $З'_с = З''_с = 0{,}2 \cdot 1{,}637 = 0{,}327$ руб/маш.-ч.

д) Затраты на рабочую жидкость для гидросистем $З_г$ определены по формуле (53). При $V_г = 75$ дм^3; $\gamma_м = 0{,}865$ кг/дм^3 (табл. 18); $Ц'_м = 0{,}71$ руб/кг (табл. 18); $K_{дл} = 1{,}5$; $t'_м = 2202$ маш.-ч; $t''_м = 4404$ маш.-ч;

$З'_г = 1{,}1 \cdot 75 \cdot 0{,}865 \cdot 0{,}71 \cdot 1{,}5/2202 = 0{,}034$ руб/маш.-ч.; $З''_г = 1{,}1 \times 75 \cdot 0{,}865 \cdot 0{,}71 \cdot 1{,}5/4404 = 0{,}017$ руб/маш.-ч.

е) Затраты на шины $З_ш$ определяются по формуле

$$З_ш = [1{,}1 Ц_ш n_н (T_г T_{нс} - T_ш)]/T_{нс} T_ш T_г \text{ руб/маш.-ч.}$$

По Прейскуранту № 015-14 $Ц_ш = 91$ руб.

При $n_н = 6$ шт. $T_{нс} = 10$ лет (табл. 13); $T_ш = 7000$ ч (срок службы шин).

$$З'_ш = З''_ш = 1{,}1 \cdot 91 \cdot 6(2355 \cdot 10 - 7000)/10 \cdot 7000 \cdot 2355 = 0{,}059 \text{ руб/маш.-ч.}$$

ж) Отчисления на амортизацию крана А определены по формуле (45). При $a_н = 0{,}155$ (табл. 13):

$$A' = 1{,}1 \cdot 0{,}155 \cdot 11\,837{,}4/2355 = 0{,}857 \text{ руб/маш.-ч;}$$
$$A'' = 1{,}1 \cdot 0{,}155 \cdot 11\,990/2355 = 0{,}868 \text{ руб/маш.-ч.}$$

Калькуляция текущих затрат

Статьи затрат	Обозначения	Затраты, руб.	
		БТ	НТ
Заработная плата машиниста	$З_м$	1,414	1,414
Затраты на ТО и ТР	$Р_{рем}$	0,923	0,919
Затраты на топливо	$З_э$	1,637	1,637
Затраты на смазочные материалы	$З_с$	0,327	0,327
Затраты на масло для гидросистем	$З_г$	0,034	0,017
Затраты на шины	$З_ш$	0,059	0,059
Амортизационные отчисления	$А$	0,857	0,868
Общая сумма затрат (себестоимость машино-часа)	$С$	5,251	5,241

8. Определение годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект определяем по формуле (4), где

$$C'_у = C'T'_г/B'; \quad C''_у = C''T''_г/B''; \quad K'_у = K'/B'; \quad K''_у = K''/B'';$$

$$Э_г = 15\,717\left[\frac{5{,}251 \cdot 2355}{14\,744} - \frac{5{,}241 \cdot 2355}{15\,717} + 0{,}15\left(\frac{11\,837{,}4}{14\,744} - \frac{11\,990}{15\,717}\right)\right] =$$

$$= 933{,}9 \text{ руб.}$$

Пример 7. Определение годового экономического эффекта от применения в строительстве гидравлического экскаватора ЭО-6122 (на стадии серийного производства).

1. Назначение и область применения НТ

Одноковшовый гидравлический полноповоротный гусеничный экскаватор предназначен для производства земляных работ, рытья котлованов, траншей, каналов в грунтах I—IV категории и для погрузки дробленых скальных пород при температуре окружающего воздуха от —40 до +40 °С.

2. Выбор базисного варианта

Бо́льшая часть экскаваторов данной размерной группы применяются для работы в карьерах или на земляных работах типа карьерных. Поэтому для сравнения в качестве базисного варианта принят экскаватор Э-2503 с такой же вместимостью ковша.

Для расчета эффективности принята работа экскаваторов в карьере при разработке грунта *III* категории с погрузкой в транспорт рабочим оборудованием «прямая лопата».

3. Конструктивно-эксплуатационные особенности НТ

Экскаватор ЭО-6122 представляет собой универсальную машину на гусеничном ходу с гидроприводом на все органы движения.

Степень подвижности ковша экскаватора с гидроприводом на единицу выше, чем с канатным приводом, что позволяет режущей кромке ковша описывать любую траекторию, а в сочетании с большим усилием копания лучше использовать емкость ковша.

Наличие гидропривода обеспечивает снижение трудоемкости ежесменного обслуживания экскаватора.

Экономический эффект от применения НТ образуется в основном за счет повышения технической производительности и снижения продолжительности ежесменного технического обслуживания.

4. Основные исходные данные

Наименование показателей	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Усредненная техническая производительность	$b_т$	$м^3/ч$	268	347	Акт испытаний
Продолжительность выполнения ежесменного технического обслуживания	t_{Eo}	ч	0,64	0,425	Расчет надежности
Продолжительность перерывов на отдых машиниста	$t_{от}$	»	0,767	0,767	Нормируемая величина
Оптовая цена (проект цены НТ) экскаватора, оснащенного прямой лопатой	$Ц$	руб.	52 800	72 000	Прейскурант № 22-01 (для БТ) и калькуляция цены НТ завода-изготовителя
Средний ресурс до первого капитального ремонта	$T_р$	мото-ч	12 000	11 000	Расчет надежности
Периодичность выполнения ТО и ТР:	$t_р$	мото-ч			Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин
ТО-1			50	100	
ТО-2			250	500	
ТР			1000	1000	
Трудоемкость i-тых видов ТО и ТР:	r_i	чел.-ч			
ТО-1			20	10	То же
ТО-2			90	30	»
ТР			960	960	»
Продолжительность выполнения i-тых видов ТО и ремонта:	$Б_i$	дн.			
ТО-1			0,8	0,6	»

Продолжение

Наименование показателей	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
ТО-2			2	1	»
ТР			16	14	»
КР			41	32	»
Периодичность отказов	t_o	мото-ч	300	250	Расчет надежности
Средняя продолжительность устранения отказов	$Б_o$	дн.	0,5	0,5	Справки эксплуатирующих организаций
Средняя трудоемкость устранения отказа	r_o	чел.-ч	8	8	То же
Емкость гидросистемы	$V_г$	дм^3	—	700	Инструкция по эксплуатации машины
Периодичность смены масла	$t_м$	маш.-ч	—	3500	То же
Номинальная мощность двигателя	$N_н$	кВт	160	150	»

5. Определение годового объема работ

а) Среднечасовая эксплуатационная производительность определена по формуле (7) при $y_i = 1$.

Для БТ $\alpha = 1$; $K'_т = 0{,}4$ (табл. 5). Следовательно $b'_э = 268 \cdot 0{,}4 = 107{,}2$ м^3/ч.

Для НТ величина α_4 определена по формуле (11), где $\Delta t = t'_{eo} - t''_{eo} = 0{,}215$ ч; $t_{см} = 7{,}67$ ч; $K_{см} = 1{,}5$ (табл. 5); $t_н = t'_{от} = 0{,}767$ ч; $b'_т/b''_т = 0{,}772$; $t'_н = 0{,}64$ ч.

Тогда $\alpha_4 = 0{,}772 + \dfrac{0{,}4\,(1 - 0{,}772)\,7{,}67 + 0{,}215}{7{,}67 - 0{,}767 - 0{,}64} = 0{,}918$; $b''_э = 0{,}918 \cdot 0{,}4 \times 347 = 127{,}4$ м^3/ч.

б) Количество машино-часов работы техники в год определяется по формуле (14), где для данного случая $T_з$ и $T_п$ равны нулю; $y_j = 1$; $Ф = 247$ (табл. 8).

Количество ТО и ремонтов за межремонтный цикл определено по формулам (16):

$$H'_{тр} = 12\,000/1000 - 1 = 11; \quad H'_{то\text{-}2} = 12\,000/250 - 1 - 11 = 36;$$
$$H'_{то\text{-}1} = 12\,000/50 - 1 - 11 - 36 = 192;$$
$$H''_{тр} = 11\,000/1000 - 1 = 10; \quad H''_{то\text{-}2} = 11\,000/500 - 1 - 10 = 11;$$
$$H''_{то\text{-}1} = 11\,000/100 - 1 - 10 - 11 = 88.$$

Затраты времени на выполнение всех видов ТО и ТР определены по формуле (15).

Межремонтный цикл в машино-часах:

$$T'_{ц} = 12\,000/0{,}45 = 26\,667; \quad T''_{ц} = 11\,000/0{,}45 = 24\,444,$$

где 0,45 — величина $K_{ц}$ (табл. 5).

Наработка на отказ, маш.-ч:

$$t'_{о} = 300/0{,}45 = 667; \quad t''_{о} = 250/0{,}45 = 556.$$

Коэффициент $K_{х} = 0{,}78$ (табл. 2).

Следовательно:

$$Д'_{р} = \frac{0{,}8 \cdot 192 + 2 \cdot 36 + (16 + 10)\,11 + (41 + 20)\,1}{0{,}78 \cdot 26\,667} + \frac{0{,}5}{667} =$$
$$= 0{,}0283 \text{ дн/маш.-ч};$$
$$Д''_{р} = \frac{0{,}6 \cdot 88 + 1 \cdot 11 + (14 + 10)\,10 + (32 + 20)\,1}{0{,}78 \cdot 24\,444} + \frac{0{,}5}{556} =$$
$$= 0{,}0196 \text{ дн/маш.-ч}.$$

Отсюда количество машино-часов работы техники в год:

$$T'_{г} = 247/[(1/1{,}5 \cdot 7{,}67) + 0{,}0283] = 2144;$$
$$T''_{г} = 247/[(1/1{,}5 \cdot 7{,}67) + 0{,}0196] = 2319.$$

в) Годовая эксплуатационная производительность определена по формуле (5):

$$B' = 107{,}2 \cdot 2144 = 229\,837 \text{ м}^3\text{/год}; \quad B'' = 127{,}4 \cdot 2319 = 295\,441 \text{ м}^3\text{/год}.$$

6. Расчет капитальных затрат

Капитальные затраты определяются по формуле (27). Для экскаваторов данного типоразмера $K_{б} = 1{,}12$: $K' = 52\,800 \cdot 1{,}12 = 59\,136$; $K'' = 72\,000 \cdot 1{,}12 = 80\,640$.

7. Расчет текущих затрат

а) Затраты на заработную плату рабочих, занятых управлением машиной $З_{м}$, определяются по формуле (37). При $K_{с} = 1{,}062$; $n = 2$; $C_{т1} = 0{,}79$; $C_{т2} = 0{,}702$ (табл. 13). $З'_{м} = З''_{м} = 1{,}3 \cdot 1{,}25 \cdot 1{,}062\,(0{,}79 + 0{,}702) = 2{,}575$ руб/маш.-ч.

б) Затраты на выполнение технического обслуживания и текущего ремонта $Р_{рем}$ определяются по формуле (40), где $З_{рем}$ определяется по формуле (39). При $C_{т} = 0{,}755$ (табл. 13); $K_{х} = 1{,}05$ (табл. 2):

$$З'_{рем} = 1{,}3 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}062 \cdot 0{,}755 \left(\frac{20 \cdot 192 + 90 \cdot 36 + 960 \cdot 11}{1{,}05 \cdot 26\,667} + \frac{8}{667}\right) =$$
$$= 0{,}803 \text{ руб/маш.-ч};$$
$$З''_{рем} = 1{,}3 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}062 \cdot 0{,}755 \left(\frac{10{,}88 + 30 \cdot 11 + 960 \cdot 11}{1{,}05 \cdot 26\,667} + \frac{8}{566}\right) =$$
$$= 0{,}546 \text{ руб/маш.-ч}.$$

При $K_{з.ч} = 1{,}35$ (табл. 5) по формуле (40) находим:

$$P'_{рем} = 0{,}803\,(1 + 0{,}846 \cdot 1{,}35) = 1{,}72 \text{ руб/маш-ч};$$
$$P''_{рем} = 0{,}546\,(1 + 0{,}846 \cdot 1{,}35) = 1{,}17 \text{ руб/маш.-ч}.$$

в) Затраты на электроэнергию $З_{ээ}$ определяются по формуле (49). При $K_{сп} = 0{,}49$ (табл. 20): $З_{ээ} = 1{,}1 \cdot 0{,}03 \cdot 160 \cdot 0{,}49 = 2{,}587$ руб/маш.-ч; $З_{ээ} = 1{,}1 \cdot 0{,}03 \cdot 150 \cdot 0{,}49 = 2{,}426$ руб/маш.-ч.

г) Затраты на смазочные материалы $З_с$ определены по формуле (52). При $K_с = 0{,}1333$ (для электрических экскаваторов): $З'_с = 2{,}587 \cdot 0{,}1333 = 0{,}345$ руб/маш.-ч; $З''_с = 2{,}486 \cdot 0{,}1333 = 0{,}323$ руб/маш.-ч.

д) Затраты на рабочую жидкость для гидросистемы $З_г$ определены по формуле (53). При $Ц_м = 0{,}71$, $\gamma_м = 0{,}865$ (табл. 18). $З''_г = 1{,}1 \cdot 700 \cdot 0{,}865 \cdot 0{,}71/3500 = 0{,}203$ руб/маш.-ч.

в) Затраты на амортизацию определены по формуле (45). При $a_н = 0{,}15$ (табл. 13): $A' = 1{,}1 \cdot 0{,}15 \cdot 59\,136/2144 = 4{,}551$ руб/маш.-ч; $A'' = 1{,}1 \cdot 0{,}15 \cdot 80\,640/2319 = 5{,}738$ руб/маш.-ч.

Калькуляция текущих затрат

Статьи затрат	Обозначения	Затраты, руб.	
		БТ	НТ
Заработная плата экипажа машины	$З_м$	2,575	2,575
Затраты на ТО и ТР	$Р_{рем}$	1,72	1,17
Затраты на электроэнергию	$З_{ээ}$	2,587	2,426
Затраты на смазочные материалы	$З_с$	0,345	0,323
Затраты на масло для гидросистемы	$З_г$	—	0,203
Амортизационные отчисления	$А$	4,551	5,738
Общая сумма затрат	$С$	11,778	12,435

8. Определение годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект определяется по формуле (4)

$$Э_г = 295\,441 \left[\frac{11{,}78 \cdot 2144}{229\,837} - \frac{12{,}43 \cdot 2319}{295\,441} + 0{,}15\left(\frac{59\,136}{229\,837} - \frac{80\,640}{295\,441}\right)\right] = 2954 \text{ руб.}$$

Пример 8. Определение годового экономического эффекта от применения в строительстве самоходного скрепера (стадия переаттестации на высшую категорию качества)

1. Назначение и область применения НТ

Самоходный скрепер предназначен для послойной разработки грунтов I—II категории и предварительно разрыхленных грунтов III—IV категории, их транспортировки и отсыпки с планированием слоя заданной толщины в возводимые сооружения или отвалы.

Самоходный скрепер используют в дорожном, ирригационном и гидротехническом строительстве.

2. Выбор базисного варианта

В качестве базы для сравнения принят тот же скрепер на момент предыдущей аттестации.

3. Конструктивно-эксплуатационные особенности НТ

В новой машине по сравнению с базисной увеличен ресурс до первого капитального ремонта, а также сокращены трудоемкости проведения плановых технических обслуживаний.

Экономический эффект от применения новой техники образуется за счет увеличения межремонтного цикла и снижения трудоемкости проведения технических обслуживаний.

4. Основные исходные данные

Наименование показателей	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Оптовая цена скрепера	$Ц_с$	руб.	18 290	18 350	Прейскурант № 22-01 и калькуляция завода-изготовителя
Оптовая цена толкача	$Ц_т$	руб.	22 900	22 900	То же
Дальность транспортировки грунта	L	м	1 500	1 500	Акт испытаний
Средний ресурс до первого капитального ремонта	$T_р$	мото-ч	7 000	8 000	Расчет надежности
Периодичность выполнения ТО, ТР:	$t_р$	то же			
ТО-1			100	200	То же
ТО-2			500	800	»
ТР			1 000	1 600	»
Продолжительность выполнения i-го ТО, ремонта:	$Б_н$	дн.			«Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин» для БТ и акты испытаний для НТ
ТО-1			0,3	0,2	
ТО-2			1	0,8	
ТР			6	6	
КР			16	16	
Трудоемкость i-тых видов ТО, ТР:	$ч_i$	чел.-ч			
ТО-1			6	4	То же
ТО-2			30	24	»
ТР			340	340	»
Периодичность отказов	$t_о$	маш.-ч	200	300	Расчет надежности
Средняя продолжительность устранения отказов	$Б_о$	дн.	0,3	0,3	Акты испытаний

5. Определение количества машино-часов работы техники в году

а) Количество технических обслуживаний и ремонтов за межремонтный цикл определено по формулам (16):

$$H'_{тр} = 7000/1000 - 1 = 6; \quad H''_{тр} = 8000/1600 - 1 = 4;$$
$$H'_{то\text{-}2} = 7000/500 - 1 - 6 = 7; \quad H''_{то\text{-}2} = 8000/800 - 1 - 4 = 5;$$
$$H'_{то\text{-}1} = 7000/100 - 1 - 6 - 7 = 56; \quad H''_{то\text{-}1} = 8000/200 - 1 - 5 - 4 = 30.$$

б) Затраты времени на выполнение всех видов технических обслуживаний и ремонтов определены по формуле (15). При $K_ч = 0{,}74$ (табл. 5) межремонтный цикл в машино-часах: $T'_ц = 7000/0{,}74 = 9460$ маш.-ч; $T''_ц = 8000/0{,}74 = 10\,811$ маш.-ч. При $K_х = 0{,}72$ (табл. 2) находим:

$$Д'_р = [0{,}3 \cdot 56 + 1 \cdot 7 + (6 + 10)\,6 + (16 + 20)\,1]/(0{,}72 \cdot 9460) + 0{,}3/300 = 0{,}0239 \text{ дн/маш.-ч};$$
$$Д''_р = [0{,}2 \cdot 30 + 0{,}8 \cdot 5 + (6 + 10)\,4 + (16 + 20)\,1]/(0{,}72 \cdot 10\,811) + 0{,}3/200 = 0{,}01563 \text{ дн/маш.-ч};$$

в) Количество машино-часов работы техники в год определено по формуле (14).

При $Ф = 200$ (табл. 8); $K_{см} = 1{,}33$ (табл. 5); $t_{см} = 7{,}75$ (табл. 9); $T_п = 1{,}5$ (табл. 5); $T_{об} = 750$ (табл. 5):

$$T'_г = 200/(0{,}097 + 0{,}0239 + 0{,}002) = 1627 \text{ маш.-ч/год};$$
$$T''_г = 200/(0{,}097 + 0{,}01563 + 0{,}002) = 1744{,}7 \text{ маш.-ч/год}.$$

6. Расчет капитальных затрат

Капитальные затраты определяются по формуле (27). $K'_{скр} = 18\,290 \cdot 1{,}09 = 19\,936$ руб.; $K''_{скр} = 18\,350 \cdot 1{,}09 = 20\,001$ руб.

При наборе грунта самоходные скреперы работают с толкачом — бульдозером ДЗ-35С. В соответствии с ЕНиР, сб. 2, вып. 1 при дальности транспортировки грунта свыше 1000 м один толкач обслуживает пять скреперов. $K'_{тол} = K''_{тол} = 22\,900 \cdot 1{,}09 \cdot 0{,}2 = 4992$ руб.

Тогда суммарные капитальные затраты составят: $K' = 19\,936 + 4992 = 24\,923$ руб.; $K'' = 20\,001 + 4992 = 24\,994$ руб.

7. Расчет экономии текущих затрат

а) Экономия текущих затрат на проведение ТО и ТР $\Delta P_{рем}$ определяется по формуле

$$\Delta P_{рем} = P'_{рем} - P''_{рем}$$

Значение $P_{рем}$ определяется по формулам (39) и (40): тогда

$$\Delta P_{рем} = (1{,}56 K_с C_т / K_х)(1 + 0{,}846 K_{зч}) \left[\left(\sum_i ч'_i H'_i / T'_ц\right) - \left(\sum_i ч''_i H''_i / T''_ц\right)\right].$$

При $K_с = 1{,}062$; $C_т = 0{,}755$ (табл. 13); $K_х = 1{,}05$ (табл. 2); $K_{зч} = 1{,}35$ (табл. 5).

$$\Delta P_{рем} = \frac{1{,}56 \cdot 1{,}062 \cdot 0{,}755}{1{,}05}\left(\frac{6 \cdot 56 + 30 \cdot 7 + 340 \cdot 6}{9460} - \right.$$
$$\left. - \frac{4 \cdot 30 + 24 \cdot 5 + 340 \cdot 4}{10\,811}\right) = 0{,}1494 \text{ руб/маш.-ч.}$$

б) Экономия текущих затрат от снижения доли амортизационных отчислений ΔA определяется по формуле $\Delta A = A' - A''$.

С учетом выражения (45)

$$\Delta A = 1{,}1\,[(a_{н\ скр}K'_{скр} + a_{н\ тол}K_{тол})/T'_г - (A_{н\ скр}K''_{скр} + a_{н\ тол}K_{тол})/T''_г]$$

при $a_{н\ скр} = 0{,}197$; $a_{н\ тол} = 0{,}22$ (табл. 13)

$$\Delta A = 1{,}1\left(\frac{0{,}197 \cdot 19\,936 + 0{,}22 \cdot 4992}{1627} - \frac{0{,}197 \cdot 20\,001 + 0{,}22 \cdot 4992}{1744{,}7}\right) =$$
$$= 0{,}05 \text{ руб/маш.-ч.}$$

в) Суммарная экономия текущих затрат $\Delta C_у = \Delta P_{рем} + \Delta A = 0{,}1494 + 0{,}05 = 0{,}199$ руб/маш.-ч.

8. Определение годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект определяется по формуле (4), которая после преобразований в данном случае принимает вид

$$Э_г = T''_г\,[\Delta C_у + E_н\,((K'/T'_г) - (K''/T''_г))] =$$
$$= 1744{,}7\,[0{,}199 + 0{,}15\,(24\,928/1627 - 24\,994/1744{,}7)] = 608 \text{ руб.}$$

Пример 9. Определение годового экономического эффекта от применения в строительстве автомобильного крана КС-2561Л.

1. Назначение и область применения НТ

Автомобильный кран предназначен для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, вертикального транспортирования материалов и монтажа конструкций на рассредоточенных объектах строительства.

2. Выбор базисного варианта

Модернизированная машина предназначена для замены автомобильного крана КС-2561Е.

3. Конструктивно-эксплуатационные особенности НТ

Кран КС-2561Л по сравнению с базисным вариантом КС-2561Е имеет: модернизированную лебедку, с помощью которой обеспечивается рациональное совмещение операций подъема груза и изменения вылета стрелы; устройство контроля затяжки крюка в транспортное положение; устройство фиксации откидных опор в рабочем и транспортном положении, позволяющее сократить время установки и снятия крана с опор.

Экономический эффект от применения новой техники образуется за счет уменьшения продолжительности рабочего цикла при производ-

стве погрузочно-разгрузочных работ (длительность цикла при монтаже конструкций и вертикальном транспорте груза изменяется незначительно и в расчете не учтена), а также сокращения времени перевода крана в рабочее и транспортное положение.

4. Основные исходные данные

Наименование показателей	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Продолжительность рабочего цикла при выполнении погрузочно-разгрузочных работ	$t_ц$	мин	4,95	4,5	Акты испытаний
Продолжительность установки крана в рабочее и транспортное положение	$t_{уст}$	»	18	16,3	То же
Оптовая цена	$Ц'$	руб.	7910	—	Прейскурант № 19-06
Проект оптовой цены	$Ц''$	руб.	—	7960	Калькуляция завода-изготовителя
Периодичность отказов	t_o	маш.-ч	1000	1000	Расчет надежности
Средняя продолжительность ликвидации отказа	$Б_o$	дн.	0,5	0,5	Справки эксплуатирующих организаций
Средняя трудоемкость устранения отказов	$ч_o$	чел.-ч	8	8	То же

5. Определение годового объема работ

а) Определение среднечасовой эксплуатационной производительности.

Среднечасовая эксплуатационная производительность БТ определена с учетом занятости крана на трех видах работ (табл. 11) $b'_э = 5{,}7 \cdot 0{,}8 + 3{,}4 \cdot 0{,}08 + 1{,}9 \cdot 0{,}12 = 5{,}06$ т/маш.-ч.

Коэффициент α_3 для НТ определяется по формуле (10). При числе установок крана за смену $n = 5$, $t_{см} = 7{,}752$ (табл. 5, 9) $\alpha = 1 + [5(18 - 16{,}3)/(7{,}752 \cdot 60 - 18{,}5)] = 1{,}0227$, где 60 — число минут в 1 ч.

Среднечасовая эксплуатационная производительность НТ определена по формуле (13) $b''_э = 5{,}7 \cdot 0{,}8\,[4{,}95/4{,}5\,(1{,}0227 \cdot 0{,}7 + 0{,}3)] + 3{,}4 \cdot 0{,}08 \times (1{,}0227 \cdot 0{,}7 + 0{,}3) + 1{,}9 \cdot 0{,}12\,(1{,}0227 \cdot 0{,}7 + 0{,}3) = 5{,}467$ т/маш.-ч.

б) Количество машино-часов работы техники в год определяется по формуле (14), где $T_п$ и $T_э$ равны нулю; $y_j = 1$; $Ф = 247$ дн (табл. 8); $K_{см} = 1{,}33$ (табл. 5) $t_{см} = 7{,}752$ (табл. 9); $Д_р$ — определяется по формуле (15).

При $\sum_i Б_i H_i / T_ц = 0{,}0055$ (табл. 13) $K_х = 0{,}95$ (табл. 2). $Д'_р =$

$= Д''_р = \dfrac{0{,}0055}{0{,}95} + \dfrac{0{,}5}{1000} = 0{,}00628$ дн/маш.-ч; $T'_г = T''_г =$

$= \dfrac{247}{\dfrac{1}{(1{,}33 \cdot 7{,}752)} + 0{,}00628} = 2392$ маш.-ч/год.

в) Годовая эксплуатационная производительность определяется по формуле (5): $B' = 5{,}06 \cdot 2392 = 12\,103$ т/год; $B'' = 5{,}467 \cdot 2392 =$ $= 13\,077$ т/год.

6. Расчет капитальных затрат

Капитальные затраты K определяются по формуле (27). Для автомобильных кранов $K_б = 1{,}09$: $K' = 7910 \cdot 1{,}09 = 8622$ руб.; $K'' =$ $= 7960 \cdot 1{,}09 = 8676$ руб.

7. Расчет текущих затрат

а) Затраты на заработную плату машиниста крана $З_м$ определяются по формуле (37). При $K_с = 1{,}105$; $n = 1$; $C_т = 0{,}79$ (табл. 13); $З'_м = З''_м = 1{,}62 \cdot 1{,}105 \cdot 0{,}79 = 1{,}414$ руб/маш.-ч.

б) Затраты на техническое обслуживание и текущие ремонты определяются по формулам (39) и (40).

При $C_т = 0{,}755$ (табл. 13); $K_{зч} = 1{,}35$ (табл. 5); $K_х = 0{,}5$ (табл. 2); $\sum_i r_i H_i / T_ц = 0{,}1328$ (табл. 13).

$$P'_{рем} = P''_{рем} = 1{,}3 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}105 \cdot 0{,}755\,(0{,}1328/0{,}5 + 8/1000)(1 + \text{“}+ 0{,}846 \cdot 1{,}35) = 0{,}763 \text{ руб/маш.-ч.}$$

в) Затраты на топливо $З_э$ определены по формулам (47) и (48). При $Ц_т = 0{,}195$ руб/кг (табл. 18); $N_н = 110{,}3$ кВт (л. с.) (табл. 19); $д_у = 240$ г/л. с.-ч (табл. 19); $K_п = 1{,}05$ (табл. 19); $K_{дв} = 0{,}53$ (табл. 5); $K_{дм} = 0{,}37$ (табл. 5) $З'_э = З''_э = 1{,}133 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}195 \cdot 150 \cdot 240 \cdot 1{,}05 \times$ $\times 0{,}53 \cdot 0{,}37 = 1{,}637$ руб/маш.-ч.

г) Затраты на смазочные материалы $З_с$ определены по формуле (52), где $K_е = 0{,}2$ (табл. 5), $З'_с = З''_с = 0{,}2 \cdot 1{,}637 = 0{,}327$ руб/маш.-ч.

д) Затраты на шины определены по формуле $З_ш = 1{,}1 Ц_ш \times$ $\times n_н (T_г T_{нс} - T_ш)/T_{нс} T_ш T_г$,
где $Ц_ш = 91$ руб.; $n_н = 6$ шт.; $T_{нс} = 10$ лет; $T_ш = 7000$ч — срок службы шин.

$$З'_ш = З''_ш = 1{,}1 \cdot 91 \cdot 6\,(2392 \cdot 10 - 7000)/(10 \cdot 7000 \cdot 2392) = 0{,}06 \text{ руб/маш.-ч.}$$

е) Отчисления на амортизацию крана определены по формуле (45). При $a_н = 0{,}155$ (табл. 13): $A' = 1{,}1 \cdot 0{,}155 \cdot 8622/2392 = 0{,}614$ руб/маш-ч; $A'' = 1{,}1 \cdot 0{,}155 \cdot 8676/2392 = 0{,}618$ руб/маш.-ч.

Калькуляция текущих затрат

Статьи затрат	Обозначения	Затраты, руб.	
		БТ	НТ
Заработная плата машиниста	$З_м$	1,414	1,414
Затраты на ТО и ТР	$Р_{рем}$	0,763	0,763
Затраты на топливо	$З_э$	1,637	1,637
Затраты на смазочные материалы	$З_с$	0,327	0,327
Затраты на шины	$З_ш$	0,06	0,06
Амортизационные отчисления	$А$	0,614	0,618
Общая сумма затрат	$С$	4,815	4,819

8. Определение экономического эффекта

Годовой экономический эффект определен по формуле (4)

$$Э_г = 13\,077\,[(4{,}815/5{,}06) - (4{,}819/5{,}467) + 0{,}15\,((8621{,}9/12\,103) - (8676{,}4/13\,077)] = 1013 \text{ руб.}$$

Пример 10. Определение годового экономического эффекта от применения в строительстве гайковерта электрического ударного ИЭ-3119.

1. Назначение и область применения НТ

Гайковерт электрический ударный ИЭ-3119 предназначен для тарированной затяжки и разборки резьбовых соединений от М14 до М36. Энергия удара 40 Дж. Нормальный момент затяжки 430 Н · м.

2. Выбор базисного варианта

В качестве БТ выбран ближайший по области применения гайковерт ИЭ-3115А, аналогичный по конструкции гайковерту ИЭ-3119, но имеющий энергию удара 25 Дж и нормальный момент затяжки 320 Н · м, предназначенный для тарированной затяжки и разборки резьбовых соединений от М12 до М30.

3. Конструктивно-эксплуатационные особенности НТ

У гайковерта ИЭ-3119 снижена продолжительность чистого времени работы при выполнении одной операции (продолжительность цикла) и увеличен ресурс при затяжке резьбовых соединений до момента 430 Н · м. Для достижения большей энергии удара гайковерт ИЭ-3119 снабжен более мощным двигателем (450 Вт) по сравнению с БТ (420 Вт).

Экономический эффект обазуется за счет повышения производительности и ресурса до первого ремонта.

4. Основные исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источник информации
Время затяжки одного болта до момента 430 Н · м	$t_ц$	с	8	3	Акты испытаний
Время до первого ремонта при затяжке до момента 430 Н · м	$n_ц$	цикл	5617	15 000	Расчет надежности
Оптовая цена	$Ц$	руб.	70	95	Прейскурант № 18-05 для БТ и калькуляция завода-изготовителя для НТ
Часовая тарифная ставка	$C_{тj}$	»	0,555	0,555	Общая часть ЕНиР
Номинальная мощность электродвигателя	$N_н$	кВт	0,42	0,45	Паспорта гайковертов

5. Определение годового объема работ

а) Техническая производительность БТ и НТ рассчитывается по формуле (18) и составляет:

$$b'_{ти} = 3600/8 = 450 \text{ циклов/ч}; \quad b''_{ти} = 3600/3 = 1200 \text{ циклов/ч}.$$

б) При увеличении технической производительности НТ по сравнению с БТ величина $K''_{ти}$ рассчитывается по формуле (21), а коэффициент α_1 рассчитывается по формуле (8). $\alpha_1 = 450/1200 + 0{,}02\,(1 - 450/1200) = 0{,}385$, где $K'_{ти} = 0{,}02$ (табл. 7). Тогда $K''_{ти} = 0{,}02 \cdot 0{,}385 = 0{,}0077$.

в) Количество часов чистого времени работы механизированного инструмента в год $T_{ги}$ определяется по формуле (22). Для определения $T_{ги}$ необходимо рассчитать средний ресурс $t_{ри}$ по формуле (23):

$$t'_{ри} = 5617 \cdot 8/3600 = 12{,}48 \text{ ч (чистого времени работы)};$$
$$t''_{ри} = 15\,000 \cdot 3/3600 = 12{,}5 \text{ ч (чистого времени работы)};$$
$$T'_{ги} = 225/(0{,}084/0{,}02 + 2/12{,}48) = 51{,}6 \text{ ч (чистого времени работы)};$$
$$T''_{ги} = 225/(0{,}084/0{,}0077 + 2/12{,}5) = 20{,}3 \text{ ч (чистого времени работы)},$$

где $Ф_и = 225$ дн.; $1/K_{см}t_{см} = 0{,}084$ (табл. 9) при $K_{см} = 1{,}55$ (табл. 7).

г) Годовой объем работ, выполняемый с помощью БТ и НТ, рассчитывается по формуле (17): $B' = 450 \cdot 51{,}6 = 23\,220$ циклов; $B'' = 1200 \cdot 20{,}3 = 24\,360$ циклов.

6. Определение капитальных затрат

Капитальные затраты K, руб., определяются по формуле (27) при $K_б = 1{,}09$: $K' = 1{,}09 \cdot 70 = 76{,}3$ руб.; $K'' = 1{,}09 \cdot 95 = 103{,}55$ руб.

7. Определение текущих затрат

а) Заработная плата строительных рабочих, использующих механизированный инструмент, определяется на 1 ч чистого времени работы инструмента по формуле (38):

$$З'_{ми} = 1{,}105 \cdot 0{,}555\,(8 + 60)/8 = 5{,}21 \text{ руб.};$$
$$З''_{ми} = 1{,}105 \cdot 0{,}555\,(3 + 60)/3 = 12{,}88 \text{ руб.},$$

где $t_в = 60$ с (табл. 7).

б) Затраты на выполнение технического обслуживания и ремонта механизированного инструмента определяется по формуле (41).

Для определения коэффициента перехода от расчетно-балансовой стоимости к затратам на ТО и ремонт в варианте НТ используются формулы (42) и (43).

Величина $K_{рс}$ определяется по формуле (43):

$$K_{рс} = 12{,}48 \cdot 20{,}3/12{,}5 \cdot 51{,}6 = 0{,}393.$$

Тогда по формуле (42): $K''_{тр} = 0{,}8 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}393 + 0{,}2 \cdot 0{,}25 = 0{,}129$, где $K'_{тр} = 0{,}25$ (табл. 7).

Подставляя полученное значение в формулу (41), имеем:

$$P'_{рем.\ и} = 1{,}1 \cdot 0{,}25 \cdot 76{,}3/51{,}6 = 0{,}407 \text{ руб.};$$
$$P''_{рем.\ и} = 1{,}1 \cdot 0{,}129 \cdot 103{,}55/20{,}3 = 0{,}724 \text{ руб.}$$

в) Затраты на амортизацию механизированного инструмента состоят только из реновационных отчислений ($a_н = 0{,}5$ при $T_{нс} = 2$ года); по формуле (45) получаем:

$$A' = 1{,}1 \cdot 0{,}5 \cdot 76{,}3/51{,}6 = 0{,}813 \text{ руб.};$$
$$A'' = 1{,}1 \cdot 0{,}5 \cdot 103{,}55/20{,}3 = 2{,}81 \text{ руб.}$$

г) Затраты на электроэнергию определяются по формулам (49) и (50): $З'_{ээ} = 1{,}1 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}42 \cdot 0{,}29 = 0{,}0268$ руб.; $З''_{ээ} = 1{,}1 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}45 \times$ $\times\ 0{,}29 = 0{,}0287$ руб.; $K_с = 0{,}29$ (табл. 20).

д) Себестоимость 1 ч чистой работы: $C' = 5{,}21 + 0{,}407 + 0{,}813 +$ $+\ 0{,}0268 = 6{,}46$ руб.; $C'' = 12{,}88 + 0{,}724 + 2{,}81 + 0{,}0287 = 16{,}44$ руб.

8. Определение годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект определяется по формуле (4)

$$Э_г = 24\,360\,[6{,}46/450 - 16{,}44/1200 + 0{,}15\,(76{,}3/23\,220 - $$
$$- 103{,}55/24\,360)] = 12{,}45 \text{ руб.}$$

Пример 11. Расчет годового экономического эффекта повышения коэффициента сменности работы строительных машин

1. Краткая характеристика

Расчет выполнен для средних (наиболее характерных) условий применения в строительстве одноковшового экскаватора с гидравлическим приводом ЭО-4121А.

В качестве базисного варианта рассматривается применение экскаватора со средним существующим коэффициентом сменности $K_{см} = 1{,}5$. Определяется экономическая эффективность проведения организационно-технических мероприятий с целью повышения коэффициента сменности с 1,5 до 2,2. При повышении коэффициента сменности увеличивается количество машино-часов работы техники за год. За счет этого снижается отвлеченность капитальных вложений в основные производственные фонды строительства и текущие затраты (в части амортизационных отчислений).

2. Основные исходные данные

Наименование показателей	Условные обозначения	Единица измерения	Величина	Источники информации
Годовой фонд рабочего времени экскаватора	$Ф$	дн.	247	Табл. 8
Коэффициент сменности (для БТ)	$K_{см}$	доли единицы	1,5	Табл. 5
Простои во всех видах обслуживания и ремонта	$Д_р$	дн/маш.-ч	0,0121	Табл. 13
Средний коэффициент, учитывающий отклонение фактических затрат времени от нормативных	$K_х$	доли единицы	0,78	Табл. 2
Средняя продолжительность одной перебазировки	$T_п$	дн.	1	Табл. 5
Продолжительность работы на объекте	$T_{об}$	маш.-ч	240	Табл. 5
Средняя продолжительность замены рабочего оборудования машины	$T_з$	дн.	0,1	Рабочая документация
Средняя периодичность замены рабочего оборудования машины	$t_з$	маш.-ч	300	Данные эксплуатирующих организаций
Оптовая цена экскаватора ЭО-4121А	$Ц$	руб.	18 140	Прейскурант № 22-01
Средняя продолжительность устранения одного отказа	$Б_о$	дн.	0,3	Данные эксплуатирующих организаций
Средняя периодичность отказов машины	$t_о$	маш.-ч	250	Техническая документация

3. Определение годового объема работ

Поскольку среднечасовая эксплуатационная производительность одинакова в сравниваемых вариантах, в качестве годового объема

работ следует использовать количество машино-часов работы техники за год. Величина $T_г$ определяется по формуле (14), тогда

$$T'_г = 247/(0{,}087 + 0{,}0121/0{,}78 + 0{,}3/250 + 1/240 + 0{,}1/300) = \\ = 2283 \text{ маш.-ч/год},$$

где $1/t_{см}K_{см} = 0{,}087$ (табл. 9) при $K'_{см} = 1{,}5$.

Величина $T''_г$ определяется по этой же формуле для $1{,}6 \leqslant K''_{см} \leqslant 2{,}2$:

при $K''_{см} = 1{,}6$ $T''_г = \dfrac{247}{0{,}082 + 0{,}0155 + 0{,}0012 + 0{,}004167 + 0{,}00033} =$

$= \dfrac{247}{0{,}082 + 0{,}0212} = 2393$ маш.-ч/год;

при $K''_{см} = 1{,}7$ $T''_г = \dfrac{247}{0{,}078 + 0{,}0212} = 2490$ маш.-ч/год;

при $K''_{см} = 1{,}8$ $T''_г = \dfrac{247}{0{,}074 + 0{,}0212} = 2595$ маш.-ч/год;

при $K''_{см} = 1{,}9$ $T''_г = \dfrac{247}{0{,}07 + 0{,}0212} = 2708$ маш.-ч/год;

при $K''_{см} = 2$ $T''_г = \dfrac{247}{0{,}067 + 0{,}0212} = 2800$ маш.-ч/год;

при $K''_{см} = 2{,}1$ $T''_г = \dfrac{247}{0{,}064 + 0{,}0212} = 2899$ маш.-ч/год;

при $K''_{см} = 2{,}2$ $T''_г = \dfrac{247}{0{,}061 + 0{,}0212} = 3005$ маш.-ч/год.

4. Расчет капитальных затрат

Капитальные затраты определяются по формуле (27). Для экскаватора ЭО-4121А величина $K_б = 1{,}09$.

Тогда $K' = K'' = 18\,140 \cdot 1{,}09 = 19\,773$ руб.

5. Расчет текущих затрат

В составе текущих затрат изменяются только амортизационные отчисления, определяемые по формуле (45), которую в связи с вариантностью величины $T''_г$ целесообразно привести к виду

$$C'_у - C''_у = A' - A'' = 1{,}1a_н K/T'_г - 1{,}1a_н K/T''_г = \\ = 1{,}1 \cdot 0{,}166 \cdot 19\,773\,(1/T'_г - 1/T''_г) = 3610\,(1/T'_г - 1/T''_г)$$

при $a_н = 0{,}166$ (табл. 13).

6. Определение годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект на один экскаватор определяется по формуле (4), которая в данном случае после преобразований приобретает вид $Э = T''_г\left[C'_у - C''_у + E_н\left(\dfrac{K'}{T'_г} - \dfrac{K''}{T''_г}\right)\right]$ или, подставляя

неизменяемые величины (при $K' = K''$), $Э = T''_г\left[3610\left(\frac{1}{2283} - \frac{1}{T''_г}\right) + \right.$
$\left. + 0{,}15 \cdot 18\,140\left(\frac{1}{2283} - \frac{1}{T''_г}\right)\right] = T''_г(3610 + 0{,}15 \cdot 18\,140)\left(\frac{1}{2283} - \frac{1}{T''_г}\right) =$
$= T''_г\left(2{,}773 - \frac{6331}{T''_г}\right) = 2{,}773T''_г - 6331.$

Подставляя полученные значения $T''_г$:
при $K''_{см} = 1{,}6$ $Э = 2{,}773 \cdot 2393 - 6331 = 305$ руб.;
при $K''_{см} = 1{,}7$ $Э = 2{,}773 \cdot 2490 - 6331 = 574$ руб.;
при $K''_{см} = 1{,}8$ $Э = 2{,}773 \cdot 2595 - 6331 = 865$ руб.;
при $K''_{см} = 1{,}9$ $Э = 2{,}773 \cdot 2708 - 6331 = 1178$ руб.;
при $K''_{см} = 2$ $Э = 2{,}773 \cdot 2800 - 6331 = 1433$ руб.;
при $K''_{см} = 2{,}1$ $Э = 2{,}773 \cdot 2899 - 6331 = 1708$ руб.;
при $K''_{см} = 2{,}2$ $Э = 2{,}773 \cdot 3005 - 6331 = 2002$ руб.

Пример 12. Определение годового экономического эффекта от применения в строительстве одного комплекта тупиковых упоров, разработанных ЦНИИОМТП (проект 29-4.00.000)

1. Назначение и область применения НТ

Комплект новых тупиковых упоров предназначен для ограничения перемещения башенного крана по рельсовым путям.

2. Выбор базисного варианта

В качестве базы для сравнения принимается комплект тупиковых упоров, используемых в настоящее время, конструкция которых указана в СН 78-79.

3. Конструктивно-эксплуатационные особенности НТ

В отличие от существующих новый тупиковый упор представляет собой закрепляемую на головке рельса конструкцию с плавно повышающейся криволинейной рабочей поверхностью. При наезде крана на упор колесо ходовой тележки поднимается по указанной поверхности, и в связи с постепенно нарастающим сопротивлением движению кран останавливается. Исключается возможность динамического удара в момент остановки крана, который имел место при заменяемой конструкции тупикового упора.

Основные преимущества НТ по сравнению с БТ заключаются в повышении безопасности и надежности работы, упрочнении конструкции и повышении технологичности изготовления, уменьшении металлоемкости, возможности ликвидации буфера на ходовой тележке крана, увеличении срока службы упора, упрощении и снижении трудоемкости его монтажа и демонтажа на рельсовом пути, отсутствии необходимости ремонта упора.

4. Основные исходные данные

Наименование показателей	Условные обозначения	Единица измерения	БТ	НТ	Источники информации
Масса одного тупикового упора (ТУ)	m	кг	97	13,5	Техническое описание
Затраты на одну перестановку комплекта (4 упора)	$З_п$	руб.	58,4	29,2	Данные эксплуатирующих организаций
Среднегодовое количество перестановок комплекта ТУ	$К_п$	шт.	2,55	2,55	То же
Среднегодовые затраты на ремонт комплекта ТУ	$З_{рем}$	руб.	11,91	0	»
Цена комплекта ТУ	$Ц$	»	128	76,4	Калькуляция завода-изготовителя
Срок службы ТУ	$Т$	лет	5	10	Расчет надежности
Стоимость комплекта буферов (4 шт.)	$С_б$	руб.	17	0	Калькуляция завода-изготовителя
Стоимость комплекта щитков	$С_щ$	»	0	13	То же

5. Расчет капитальных затрат

С учетом различных сроков службы БТ и НТ капитальные затраты по БТ определяются по формулам (3) и (27):

$$K' = 128 \cdot 1{,}09\,[1 + (10 - 5)/5\,(1 + 0{,}1)^5] = 226{,}16 \text{ руб.}$$

Капитальные затраты для НТ определяются по формуле (27)

$$K'' = 76{,}4 \cdot 1{,}09 = 83{,}28 \text{ руб.}$$

Применение ТУ новой конструкции взамен существующих позволяет отказаться от установки буферов на ходовых тележках кранов, а также от сбрасывающих плужков, вместо которых устанавливаются легкие поворотные щитки.

В этом случае изменение сопутствующих капитальных вложений потребителя составит:

$$\Delta K = 17 - 13 = 4 \text{ руб.}$$

Тогда $K'' = K'' - \Delta K = 83{,}28 - 4 = 79{,}28$ руб.

6. Расчет текущих затрат

Использование НТ взамен БТ не отражается на затратах по эксплуатации крана, поэтому в составе текущих затрат в данном случае учитываются только годовые затраты по перестановке и ремонту одного комплекта сравниваемых вариантов ТУ, т. е. $С = З_{пг} + З_{рем}$,

где $З_{пг}$ — годовые затраты на перестановку комплекта тупиковых упоров; $З_{рем}$ — годовые затраты на ремонт комплекта тупиковых упоров. Значение $З_{пг}$ определяется по формуле $З_{пг} = З_п K_п$, тогда: $C' = З'_п K_п + З'_{рем} = 58{,}4 \cdot 2{,}55 + 11{,}91 = 160{,}83$ руб.; $C'' = З''_п K_п + З''_{рем} = 29{,}2 \cdot 2{,}55 + 0 = 74{,}46$ руб.

7. Определение годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект от применения одного комплекта ТУ новой конструкции определяется по формуле (4) $Э_г = 160{,}83 - 74{,}46 + 0{,}15\,(226{,}16 - 79{,}28) = 108{,}4$ руб.

Исходные данные для выполнения расчетов

Таблица 1. Коэффициенты приведения разновременных затрат α_t

Годы	$(1+E)^t$	$(1+E)^{-t}$
1	1,1000	0,9091
2	1,2100	0,8264
3	1,3310	0,7513
4	1,4641	0,6830
5	1,6105	0,6209
6	1,7716	0,5645
7	1,9487	0,5132
8	2,1436	0,4665
9	2,3579	0,4241
10	2,5937	0,3855
11	2,8531	0,3505
12	3,1384	0,3186
13	3,4523	0,2897
14	3,7975	0,2633
15	4,1772	0,2394

Таблица 2. Учет вероятностного характера исходных данных, принимаемых в расчетах годового экономического эффекта

Виды работ, технологических операций и процессов	Средние коэффициенты к нормам времени, учитывающие отклонения фактических затрат времени от нормативных K_x
Переноска, погрузка и разгрузка строительных грузов:	
вручную	0,95
с применением средств механизации	1,15
Выполнение земляных работ:	
вручную	0,9
с применением средств механизации	1,2
Монтаж строительных конструкций и технологического оборудования	1,3

Продолжение табл. 2

Виды работ, технологических операций и процессов	Средние коэффициенты к нормам времени, учитывающие отклонения фактических затрат времени от нормативных K_x
Выполнение штукатурных работ:	
вручную	1,1
с применением средств механизации	1,2
Выполнение малярных работ:	
вручную	1,1
с применением средств механизации	1,2
Выполнение прочих отделочных работ	1,15
Выполнение бетонных работ:	
вручную	1,1
с применением средств механизации	1,15
Устройство рулонных кровель:	
вручную	1,05
с применением средств механизации	1,15
Выполнение технического обслуживания и ремонта:	
тракторов с навесным экскаваторным оборудованием с ковшом вместимостью 0,25 м^3	0,7
экскаваторов одноковшовых	1,05
экскаваторов многоковшовых	0,6
бульдозеров	0,8
скреперов	1,05
автогрейдеров	0,75
кранов автомобильных	0,5
кранов башенных	0,65
кранов гусеничных	0,85
кранов пневмоколесных	0,4
погрузчиков одноковшовых	0,5
трубоукладчиков	0,8
прочих машин на шасси трактора и автомобиля	0,8
остальных средств механизации	0,65
Продолжительность нахождения на техническом обслуживании и ремонте, а также в ожидании ремонта:	
тракторов с навесным экскаваторным оборудованием с вместимостью ковша 0,25 м^3	0,75
экскаваторов одноковшовых	0,78
экскаваторов многоковшовых	0,6
бульдозеров	0,83
скреперов	0,72
автогрейдеров	0,6
кранов автомобильных	0,95
кранов башенных	0,95
кранов гусеничных	0,9
кранов пневмоколесных	0,8
погрузчиков одноковшовых	0,7
трубоукладчиков	0,65
прочих машин	0,8

Примечание. При использовании нормативных величин в расчетах их величина делится на коэффициент K_x.

Таблица 3. Доли объемов работ, выполняемых одноковшовыми экскаваторами (включая тракторы с навесным экскаваторным оборудованием) в различных грунтовых условиях с погрузкой в транспорт и в отвал, y_i

Виды сменного оборудования	Способ разработки грунта	Группа грунта	Экскаваторы с ковшом вместимостью, м³					
			до 0,25	0,26—0,49	0,5—1	1,1—2	2—4	св. 4 (шагающие экскаваторы)
Прямая лопата	В транспорт	I	0,04	0,05	0,04	0,05	0,1	—
		II	0,06	0,07	0,06	0,1	0,2	—
		III	—	0,03	0,03	0,1	0,25	—
		IV	—	—	0,02	0,05	0,15	—
	Итого		0,1	0,15	0,15	0,3	0,7	—
Обратная лопата	В транспорт	I	0,05	0,12	0,05	0,01	—	—
		II	0,1	0,24	0,07	0,02	—	—
		III	—	0,09	0,05	0,01	—	—
		IV	—	—	0,03	0,01	—	—
	В отвал	I	0,25	0,11	0,03	0,01	—	—
		II	0,5	0,21	0,06	0,02	—	—
		III	—	0,08	0,04	0,01	—	—
		IV	—	—	0,02	0,01	—	—
	Итого		0,9	0,85	0,35	0,1	—	—
Драглайн	В транспорт	I	—	—	0,08	0,1	0,02	0,01
		II	—	—	0,1	0,1	0,03	0,02
		III	—	—	0,07	0,07	0,05	0,04
		IV	—	—	0,03	0,03	0,03	0,03
	В отвал	I	—	—	0,04	0,1	0,02	0,1
		II	—	—	0,08	0,1	0,04	0,25
		III	—	—	0,07	0,07	0,08	0,4
		IV	—	—	0,03	0,03	0,03	0,15
	Итого	—	—	—	0,5	0,6	0,3	1

Примечания: 1. При наличии погрузочного оборудования доля его применения определяется за счет уменьшения доли применения прямой лопаты.

2. При наличии грейферного оборудования доля его применения определяется за счет уменьшения применения обратной лопаты.

3. В случае применения рабочего органа для рыхления мерзлого грунта доля его применения определяется для средних условий в размере 18% от расчетного количества машино-часов работы в год данной машины. Соответственно уменьшается количество машино-часов работы по разработке грунта (при определении годовой эксплуатационной производительности).

4. Для гидравлических экскаваторов доля применения обратной лопаты увеличивается за счет отсутствия драглайна.

Таблица 4. Доли объемов работ, выполняемых многоковшовыми экскаваторами, бульдозерами и скреперами в различных грунтовых условиях, y_i

Способ разработки грунта	Группа грунта	Экскаваторы		Бульдозеры мощностью двигателя, кВт (л. с.)				Скреперы с ковшом вместимостью, м³	
		цепные	роторные	до 58,8 (80)	66,1—110,3 (81—150)	117,6—220 (151—300)	св. 200,6 (300)	до 4	св. 4
В транспорт	I	0,02	0,02	—	—	—	—	—	—
	II	0,08	0,08	—	—	—	—	—	—
	III	—	0,05	—	—	—	—	—	—
В отвал	I	0,18	0,11	0,25	0,15	0,1	0,05	0,4	0,3
	II	0,72	0,44	0,65	0,6	0,4	0,3	0,6	0,7
	III	—	0,3	0,1	0,25	0,5	0,65	—	—

Таблица 5. Средние величины коэффициентов, используемые в расчетах экономического эффекта

Средства механизации	Коэффициенты									Средняя продолжительность одной переразбивки $T_п$	Продолжительность работы на объекте, $T_{об}$, маш.-ч
	внутрисменного использования $K_в$	условий производства работ $K_у$	сменности $K_{см}$	использования двигателя по		перехода от					
				времени $K_{дв}$	мощности $K_{дм}$	мото-ч к маш. ч $K_ч$	технической производительности к эксплуатационной $K'_т$	затрат на топливо или электроэнергию к затратам на смазочные материалы $K_е$	суммы зарплаты к стоимости запчастей $K_{зч}$		
1. Основные строительные машины											
Автогрейдеры	0,78	1,16	1,15	0,9	0,5	0,45	0,4	0,19	1,35	0,5	750
Автопогрузчики грузоподъемностью, т:											
до 2	0,65	—	1,3	0,7	0,37	0,26	0,3	0,2	1,35	0,5	400
3—5	0,65	—	1,3	0,7	0,4	0,28	0,3	0,2	1,35	0,5	400
св. 5	0,65	—	1,3	0,75	0,4	0,3	0,3	0,2	1,35	0,5	400
Асфальтоукладчики самоходные	0,65	—	1,3	0,78	0,46	0,36	0,52	0,19	1,35	2	500
Бетононасосы:											
передвижные	0,6	—	1,3	0,6	0,5	0,3	0,4	—	1,25	2	500
стационарные	0,7	—	1,4	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4	1,25	2,	500
Бетоносмесители передвижные вместимостью, л:											
до 500	0,5	—	1,62	0,5	0,6	0,3	0,3	—	1,25	2	500
800—1000	0,5	—	1,62	0,5	0,7	0,35	0,35	—	1,25	2	500
1600—2000	0,5	—	1,14	0,51	0,75	0,38	0,35	—	1,25	4	1000
3000	0,5	—	1,14	0,51	0,75	0,38	0,35	—	1,25	4	1000
Бетоносмесители стационарные вместимостью, л:											
500	0,4	—	1,62	0,8	0,4	0,32	0,4	—	1,25	8	1700
800—1000	0,5	—	1,62	0,8	0,5	0,4	0,4	—	1,25	8	2000
1600—2000	0,5	—	1,62	0,8	0,5	0,4	0,4	—	1,25	12	3500
3000	0,5	—	1,62	0,8	0,5	0,4	0,4	—	1,25	12	4000
Бетоносмесительные установки с комплектом всех необходимых машин и оборудования:											
стационарные	0,82	—	1,62	0,82	0,5	0,41	0,4	—	1,25	4	1000
передвижные	0,82	—	1,14	0,82	0,5	0,41	0,4	—	1,25	4	1000
Бетоноукладочные машины	0,65	—	1,3	0,75	0,4	0,3	0,4	0,19	1,3	10	2000
Бетоноотделочные машины	0,75	—	1,2	0,75	0,4	0,3	0,5	0,19	1,3	10	800
Битумоплавильные установки (УБ, УБК-81)	0,85	—	1,1	0,85	0,82	0,7	0,5	0,19	1,17	3	400
Бульдозеры на базе пневмоколесного трактора класса 1,4 т («Беларусь»)	0,75	1,22	1,4	0,86	0,35	0,3	0,3	0,22	1,35	0,3	170
Бульдозеры на базе гусеничного трактора класса, т:											
3—15	0,75	1,22	1,4	0,86	0,51	0,44	0,3	0,22	1,35	4	2000
25	0,75	1,22	1,4	0,86	0,7	0,60	0,3	0,22	1,35	8	4000
Бурильно-крановые машины на базе трактора класса, т:											
3	0,6	—	1,2	0,72	0,4	0,29	0,3	0,22	1,35	0,4	200
10	0,6	—	1,2	0,72	0,4	0,29	0,3	0,22	1,35	16	3100
Бурильно-крановые машины на базе автомобиля	0,6	—	1,2	0,66	0,5	0,33	0,3	0,22	1,25	0,2	100
Вибраторы общего назначения	0,2	—	1,4	0,2	0,9	0,18	0,2	—	1,2	—	—
Вибраторы глубинные	0,2	—	1,4	0,2	0,8	0,16	0,2	—	1,2	—	—
Вибропитатели	0,15	—	1,1	0,15	0,9	0,14	0,15	—	1,2	—	—

Продолжение табл. 5

Средства механизации	Коэффициенты									Средняя продолжительность одной переразбивки $T_п$	Продолжительность работы на объекте, $T_{об}$, маш.-ч.
	внутрисменного использования $K_в$	условий производства работ $K_у$	сменности $K_{см}$	использования двигателя по		перехода от					
				времени $K_{дв}$	мощности $K_{дм}$	мото-ч к маш.-ч $K_ч$	технической производительности к эксплуатационной $K'_т$	затрат на топливо или электроэнергию к затратам на смазочные материалы $K_е$	суммы зарплаты к стоимости запчастей $K_{зч}$		
Виброплиты	0,6	—	1,5	0,63	0,6	0,38	0,3	—	1,2	—	—
Виброплощадки	0,4	—	2	0,4	0,8	0,32	0,4	—	1,2	1	365
Грейдер-элеваторы	0,75	—	1	0,85	0,5	0,43	0,4	0,22	1,3	16	3200
Грохоты инерционные	0,82	—	2	0,82	0,6	0,49	0,35	—	1,17	—	—
Грунтосмесительные однопроходные машины	0,75	—	1,3	0,83	0,4	0,33	0,37	0,22	1,3	10	2000
Дозаторы	0,9	—	1,4	0,9	0,5	0,45	0,4	—	1,3	10	2000
Дробилки шнековые	0,82	—	2	0,86	0,6	0,52	0,4	—	1,17	—	—
Дробильно-сортировочные установки передвижные	0,7	—	2	0,94	0,6	0,56	0,35	—	1,2	3	2000
Землесосные снаряды производительностью, $м^3/ч$:											
до 50	0,75	—	2	0,79	0,6	0,47	0,45 / 0,6	0,22	1,4	1	580
до 100	0,65	—	2	0,68	0,5	0,34	0,45 / 0,6	0,22	1,4	1,5	700
св. 100	0,65	—	2	0,68	0,5	0,34	0,45 / 0,7	0,22	1,4	7	1400
Землеройно-фрезерные машины	0,75	—	1,15	0,86	0,6	0,5	0,5	0,22	1,35	4	1000
Катки самоходные и прицепные	0,75	—	1,5	0,79	0,5	0,4	0,6	0,22	1,3	2	500
Канавокопатели плужные и фрезерные	0,75	—	1,5	0,83	0,5	0,42	0,5 / 0,6	0,22	1,2	1	800
Каналоочистители	0,75	—	1,5	0,83	0,5	0,42	0,5 / 0,6	0,22	1,4	2	800
Комплекты машин для облицовки каналов монолитным бетоном глубиной, м:											
до 1,5	0,75	—	1,2	0,7	0,6	0,42	0,5 / 0,65	0,22	1,4	5	365
св. 1,5	0,75	—	1,2	0,6	0,6	0,36	0,5 / 0,5	0,22	1,4	10	800
Компрессоры передвижные с электроприводом производительностью, $м^3/мин$:											
0,25—0,5	0,6	—	1,4	0,8	0,9	0,72	0,5	0,22	—	—	—
1,2—5	0,8	—	1,4	0,8	0,6	0,48	0,4	0,22	—	—	—
Компрессоры передвижные с приводом от двигателя внутреннего сгорания	0,8	—	1,4	0,8	0,6	0,48	0,4	—	—	—	—
Компрессоры стационарные с электроприводом производительностью 3—5 $м^3/мин$	0,8	—	1,4	0,8	0,6	0,48	0,4	—	—	—	—
Котлованокопатели (типа ВК, БМ, МКТС)	0,75	—	1,5	0,86	0,6	0,52	0,5	0,22	1,35	1	1000
Копровые установки (без молота свайного)	0,82	—	1,3	0,82	0,3	0,25	0,5	0,22	1,1	0,4	150
Корчеватели, кусторезы	0,8	—	1,5	0,92	0,35	0,32	0,55 / 0,6	0,22	1,35	1	340

Продолжение табл. 5

Средства механизации	Коэффициенты									Средняя продолжительность одной перебазировки $T_п$	Продолжительность работы на объекте, $T_{об}$, маш.-ч
	внутрисменного использования $K_в$	условий производства работ $K_у$	сменности $K_{см}$	использования двигателя по		перехода от					
				времени $K_{дв}$	мощности $K_{дм}$	мото-ч к маш.-ч $K_ч$	технической производительности к эксплуатационной $K'_т$	затрат на топливо или электроэнергию к затратам на смазочные материалы $K_е$	суммы зарплаты к стоимости запчастей $K_{зч}$		
Краны автомобильные стреловые грузоподъемностью, т:											
до 6,3	0,5	—	1,33	0,53	0,37	0,20	0,1	0,2	1,35	—	—
10	0,7	—	1,33	0,74	0,3	0,22	0,1	0,2	1,35	—	—
16	0,75	—	1,33	0,79	0,31	0,25	0,1	0,2	1,35		
Краны башенные с грузовым моментом, т·м:											
до 250	0,82	—	1,65	0,41	0,9	0,4	0,2	—	1,25	8	1600
400—1400	0,82	—	1,88	0,41	0,9	0,4	0,2	—	1,25	20	4000
Краны гусеничные	0,75	—	1,65	0,9	0,37	0,33	0,15	0,2	1,35	2	1000
Краны пневмоколесные, т:											
до 25	0,75	—	1,65	0,9	0,37	0,33	0,15	0,2	1,35	1	330
40	0,75	—	1,65	0,9	0,37	0,33	0,15	0,2	1,35	0,5	275
св. 40	0,75	—	1,65	0,9	0,37	0,33	0,15	0,2	1,35	1,5	375
Краны на специальном шасси автомобильного типа	0,75	—	1,65	0,86	0,4	0,35	0,18	0,22	1,35	—	—
Краны мачтовые стреловые	0,4	—	1,8	0,4	0,9	0,36	0,15	—	1,17	15	1000
Краны на базе тракторов	0,5	—	1,2	0,7	0,3	0,21	0,2	0,22	1,25	2	200
Краны стреловые переносные (типа «Пионер»)	0,4	—	1,2	0,28	0,2	0,056	0,1	—	1,17	8	1600
Лебедки электрические	0,2	—	1,3	0,1	0,25	0,025	0,05	—	1,17	8	1600
Машины для очистки и разделки трещин	0,6	—	1	0,63	0,5	0,32	0,42	0,19	1,2	3	1000
Машины для приготовления и распределения шлака	0,6	—	1	0,63	0,7	0,44	0,42	0,22	1,3	10	2000
Машины для устранения неровностей	0,6	—	1	0,63	0,7	0,44	0,42	0,22	1,2	5	1000
Машины для устройства полос уширения	0,6	—	1	0,63	0,4	0,25	0,42	0,22	1,3	10	2000
Машины для укрепления откосов	0,6	—	1	0,63	0,4	0,25	0,42	0,22	1,3	5	1000
Монтажные машины с шарнирной стрелой МШТС-2СТ на базе трактора мощностью до 55 кВт (75 л. с.)	0,8	—	1,2	0,9	0,25	0,22	0,25	0,22	1,3	1	200
Насосы диафрагмовые с электроприводом производительностью до 25 $м^3/ч$	0,45	—	1	0,4	0,7	0,26	0,45	—	1,17	0,5	100
Насосы самовсасывающие центробежные с электроприводом	0,45	—	1	0,45	0,8	0,36	0,45	—	1,17	0,5	200
Насосы самовсасывающие с приводом от двигателя внутреннего сгорания производительностью, $м^3/ч$:											
до 35	0,5	—	1	0,6	0,8	0,48	0,45	0,19	1,17	1	250
36—120	0,7	—	1,5	0,8	0,8	0,64	0,65	0,19	1,17	1,5	200
Оборудование для приготовления битумных эмульсий	0,7	—	1	0,6	0,8	0,48	0,6	0,19	1,2	2	200
Планировщики	0,75	—	1,2	0,9	0,4	0,36	0,5	0,19	1,39	1	1360
Погрузчики одноковшовые	0,75	—	1,16	0,86	0,3	0,26	0,3	0,19	1,35	4	1000
Погрузчики многоковшовые	0,5	—	1,3	0,8	0,35	0,28	0,2	0,19	1,35	—	—

Продолжение табл. 5

Средства механизации	Коэффициенты									Средняя продолжительность одной перебазировки $T_п$	Продолжительность работы на объекте, $T_{об}$, маш.-ч
	внутрисменного использования $K_в$	условий производства работ $K_у$	сменности $K_{см}$	использования двигателя по		перехода от					
				времени $K_{дв}$	мощности $K_{дм}$	мото-ч к маш.-ч $K_ч$	технической производительности к эксплуатационной $K'_т$	затрат на топливо или электроэнергию к затратам на смазочные материалы $K_е$	суммы зарплаты к стоимости запчастей $K_{зч}$		
Подъемники строительные мачтовые	0,5	—	1,2	0,15	0,25	0,038	0,12	—	1,15	2	1000
Плитоукладчики для облицовки каналов сборным бетоном	0,75	—	2	0,7	0,3	0,21	0,5	0,19	1,1	2	2400
Профилировщики основания (самоходные) производительностью до 48 м³/ч	0,75	—	1,2	0,9	0,4	0,36	0,5	0,19	1,3	4	1000
Разгрузчики нерудных материалов	0,2	—	2	0,75	0,5	0,38	0,2	0,22	1,25	3	2000
Разгрузчики и подъемники цемента пневматические	0,3	—	2	0,3	0,9	0,27	0,2	—	1,1	2	2000
Распределители каменной мелочи	0,4	—	1,3	0,48	0,4	0,19	0,28	0,20	1,3	10	2000
Растворонасосы производительностью 10 м³/ч	0,3	—	1	0,3	0,6	0,18	0,55	—	1,25	1	240
Растворонасосы производительностью более 10 м³/ч	0,6	—	1,3	0,6	0,5	0,30	0,4	—	1,25	2	500
Растворосмесители вместимостью, л:											
до 800	0,5	—	1,3	0,2	0,4	0,08	0,25	—	1,25	2	500
800—1200	0,7	—	1,4	0,7	0,4	0,28	0,35	—	1,25	2	500
Рыхлители на базе гусеничных и колесных тракторов	0,75	—	1,4	0,86	0,8	0,69	0,3	0,22	1,17	0,5	170
Сваебойное оборудование:											
дизель-молоты	0,82	—	1,3	0,82	0,3	0,25	0,5	0,19	1,15	0,5	100
копровые установки (без молота свайного)	0,82	—	1,3	0,82	0,3	0,25	0,5	0,19	1,1	0,4	150
Скреперы прицепные	0,8	1,1	1,25	0,92	0,8	0,74	0,55	0,19	1,35	2	500
Скреперы самоходные	0,8	1,1	1,33	0,92	0,8	0,74	0,55	0,19	1,35	1,5	750
Снегоочистители шнекороторные	0,75	—	1,23	0,77	0,6	0,46	0,5	0,22	1,35	0,5	100
Снегоочистители газоструйные	0,75	—	1,23	0,77	0,85	0,65	0,5	0,22	1,35	0,5	100
Тракторы пневмоколесные Т-40 и Т-40А	0,6	—	1,1	0,66	0,6	0,4	—	0,2	1,3	0,3	170
Тракторы «Беларусь»	0,7	—	1,1	0,77	0,65	0,5	—	0,2	1,3	0,3	170
Тракторы Т-150 и Т-150К	0,75	—	1,2	0,83	0,7	0,59	—	0,2	1,3	0,3	170
Тракторы К-700, К-701, К-702	0,8	—	1,2	0,9	0,7	0,63	—	0,2	1,3	0,3	300
Тракторы гусеничные:											
Т-74, ДТ-75,	0,7	—	1,1	0,8	0,7	0,56	—	0,2	1,3	0,5	170
Т-100М, Т-130	0,8	—	1,2	0,9	0,7	0,63	—	0,2	1,3	0,5	250
Т-4, Т-4М,	0,8	—	1,2	0,9	0,75	0,68	—	0,2	1,3	1	500
Т-140, Т-180, Т-180Г	0,85	—	1,3	0,93	0,8	0,74	—	0,2	1,3	0,5	250
ДЭТ-250 и ДЭТ-250М	0,9	—	1,5	0,95	0,8	0,76	—	0,2	1,3	1	500
Трамбующие машины и оборудование специальное уплотняющее	0,4	—	1,5	0,42	0,37	0,11	0,3	0,19	1,27	2	500
Транспортеры	0,82	—	2	0,82	0,6	0,49	0,35	1,17	1,2	1	300
Трубоочистные машины	0,9	—	1,2	0,95	0,7	0,66	—	0,15	1,2	6	1200
Трубоизоляционные машины самоходные	0,9	—	1,2	0,95	0,7	0,66	—	0,15	1,2	6	1200
Трубоукладчики гусеничные	0,9	—	1,2	0,95	0,42	0,4	0,5	0,19	1,35	6	1200
Траншеезасыпатели	0,9	—	1,2	0,95	0,42	0,4	0,5	0,19	1,35	6	1200
Фрезы дорожные	0,7	—	1	0,6	0,6	0,36	0,5	—	1,3	10	2000

Продолжение табл. 5

Средства механизации	Коэффициенты									Средняя продолжительность одной переразбивки $T_п$	Продолжительность работы на объекте, $T_{об}$, маш.-ч
	внутрисменного использования $K_в$	условий производства работ $K_у$	сменности $K_{см}$	использования двигателя по		перехода от					
				времени $K_{дв}$	мощности $K_{дм}$	мото-ч к маш.-ч $K_ч$	технической производительности к эксплуатационной $K'_т$	затрат на топливо или электроэнергию к затратам на смазочные материалы $K_е$	суммы зарплаты к стоимости запчастей $K_{зч}$		
Экскаваторы одноковшовые с механическим приводом с ковшом вместимостью:											
до 0,4 м^3	0,75	1,24	1,35	0,86	0,6	0,52	0,37	0,22	1,35	1	140
св. 0,4 м^3	0,78	1,24	1,5	0,9	0,5	0,45	0,4	0,22	1,35	1	140
Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом с ковшом вместимостью:											
до 0,25 м^3	0,75	1,24	1,35	0,86	0,6	0,52	0,37	0,22	1,35	0,3	140
св. 0,25 м^3	0,78	1,24	1,5	0,9	0,5	0,45	0,4	0,22	1,35	1	240
Экскаваторы многоковшовые:											
траншейные цепные	0,75	1,24	1,5	0,83	0,6	0,5	0,4	0,22	1,4	1	150
траншейные роторные	0,8	1,24	1,15	0,88	0,5	0,44	0,5	0,22	1,4	1	550
Элеваторы	0,7	—	1,2	0,7	0,9	0,63	0,3	—	1,17	4	1500
Электросварочное оборудование	0,7	—	1,45	0,8	0,6	0,48	0,5	0,22	1,25	1	200
II. Автотранспортные средства											
Автобетоновозы	0,8	—	1,4	0,82	0,5	0,41	0,4	0,22	1,3	—	—
Авторастворовозы	0,8	—	1,4	0,82	0,5	0,41	0,4	0,22	1,3	—	—
Автоцементовозы	0,8	—	1,4	0,82	0,5	0,41	0,4	0,22	1,3	—	—
Цементовозы-распределители	0,82	—	1	0,7	0,4	0,28	0,55	0,22	1,3	—	—

Примечание. В показателях коэффициентов, выраженных дробным числом, над чертой дан коэффициент для двигателя автомобиля, под чертой — для двигателя рабочего оборудования.

Таблица 6. Средние величины коэффициентов, используемых в расчетах экономического эффекта средств малой механизации

Средства механизации	Внутрисменного использования $K_в$	Сменности $K_{см}$	Коэффициент				
			Использования двигателя по		перехода от		
			времени $K_{дв}$	мощности $K_{дм}$	мото-ч к маш.-ч $K_ч$	технической производительности к эксплуатационной $K_т$	капитальных затрат к годовым затратам на текущие ремонты и ТО $K_{тр}$
Агрегаты для окраски фасадов здания	0,4	1	0,4	0,5	0,2	0,4	0,1
Агрегаты для перекачки битумных мастик	0,75	1	0,75	0,9	0,68	0,5	0,04
Агрегаты штукатурные	0,4	1	0,4	0,7	0,28	0,5	0,1
Агрегаты шпаклевочные	0,45	1	0,45	0,7	0,32	0,6	0,11
Аппараты для окраски фасадов зданий	0,4	1	0,6	0,7	0,42	0,4	0,15
Баки красконагнетательные	0,4	1	—	—	—	0,45	0,15
Вибросита	0,5	1	0,5	0,8	0,40	0,55	0,12
Виброрейки	0,75	1	0,75	0,8	0,60	0,65	0,06
Диспергаторы	0,3	1	0,3	0,7	0,21	0,55	0,18
Катки для прикатки линолеума	0,3	1	—	—	—	0,65	0,1
Клееварки	0,4	1	0,4	0,5	0,20	0,45	0,04
Краскотерки	0,8	1	0,45	0,7	0,32	0,5	0,06
Машины для наклейки наплавленного рубероида	0,75	1	0,75	0,8	0,6	0,65	0,02
Машины для нанесения полимерных мастик	0,6	1	0,6	0,7	0,42	0,5	0,02
Машины для нанесения битумных мастик	0,75	1	0,75	0,7	0,53	0,5	0,08
Машины для нанесения битумных эмульсий	0,75	1	0,75	0,9	0,68	0,55	0,02
Машины для очистки и перемотки рулонных материалов	0,75	1	0,75	0,7	0,53	0,65	0,02
Машины для приготовления и подачи жестких растворов	0,7	1	0,7	0,8	0,56	0,5	0,06
Машины для приготовления и нанесения гипсовых растворов	0,4	1	0,4	0,6	0,24	0,5	0,06
Машины для приклейки пленочных покрытий	0,75	1	0,75	0,7	0,53	0,65	0,03
Машины для раскатки и приклейки рулонных материалов	0,4	1	0,4	0,7	0,28	0,4	0,08
Машины для устройства стяжек	0,7	1	0,7	0,4	0,28	0,5	0,005
Машины для сушки основания кровли	0,6	1	0,6	0,6	0,36	0,4	0,11
Машины самоходные шарико-захватные для исследования бетонных полов	0,5	1	0,5	0,6	0,30	0,55	0,02
Машины самоходные для укладки, выравнивания и уплотнения бетона	0,4	1	0,4	0,7	0,28	0,55	0,03
Машины для уборки шлака	0,5	1	0,5	0,4	0,2	0,55	0,02
Машины для удаления воды с основания кровли	0,3	1	0,3	0,5	0,15	0,3	0,08
Машины для устройства защитного слоя	0,5	1	0,5	0,6	0,3	0,4	0,08
Мелотерки	0,2	1	0,2	0,8	0,16	0,5	0,1
Мешалки для красочных составов	0,45	1	0,45	0,7	0,32	0,6	0,06

Продолжение табл. 6

Средства механизации	Внутрисменного использования $K_в$	Сменности $K_{см}$	Коэффициент				
			использования двигателя по		перехода от		
			времени $K_{дв}$	мощности $K_{дм}$	мото-ч к маш.-ч $K_ч$	технической производительности к эксплуатационной $K_т$	капитальных затрат к годовым затратам на текущие ремонты и ТО $K_{тр}$
Преобразователи частоты	В зависимости от комплектации машин					—	0,3
Приспособление для устройства полов из керамических плиток	0,2	1	—	—	—	0,65	0,05
Растворосмесители передвижные	0,4	1	0,4	0,7	0,28	0,55	0,11
Смесители малярных колеров	0,6	1	0,6	0,7	0,42	0,55	0,02
Станки для сверления алмазными сверлами	0,1	1	—	—	—	0,45	0,15
Станки заточные	0,2	1	—	—	—	0,7	0,25
Станции штукатурные	0,6	1	0,6	0,5	0,3	0,5	0,1
Станки для резки паркетных клепок	0,24	1	0,65	0,8	0,52	0,65	0,2
Станции передвижные для устройства наливных полимерцементных полов	0,65	1	0,65	0,6	0,39	0,45	0,02
Станция малярная	0,5	1	0,5	0,7	0,35	0,45	0,1
Установка для нанесения жидкой шпаклевки	0,65	1	0,65	—	—	0,45	0,15
Установки компрессорные для малярных работ	0,7	1	0,7	0,6	0,42	0,55	0,3
Установки для подачи и нанесения битумных эмульсий	0,75	1	0,75	0,9	0,68	0,55	0,03
Установки для подачи и нанесения полимерных мастик	0,6	1	0,6	0,7	0,42	0,5	0,02
Устройство для приклейки рулонных материалов в местах примыкания	0,15	1	—	—	—	0,55	0,03
Устройство для разогрева рубероида	0,25	1	0,25	0,8	0,2	0,5	0,08
Устройство для хранения, подогрева и подачи мастик на кровлю	0,75	1	0,75	0,5	0,38	0,5	0,02
Устройства загрузочные для растворонасосов	0,4	1	0,4	0,7	0,28	0,45	0,1

Примечание. Средняя продолжительность одной перебазировки $T_п$ для средств малой механизации принимается 1 дн., а продолжительность работы на объекте $T_{об}$ — 240 маш.-ч.

Таблица 7. Показатели по БТ, используемые в расчетах экономической эффективности механизированного инструмента

Наименование машин	Коэффициент, учитывающий долю чистого машинного времени в течение смены, $K_{ти}$	Коэффициент сменности $K_{см}$	Вспомогательное время, приходящееся:		Коэффициент перехода от балансовой стоимости к затратам на ТО и ТР $K_{тр}$
			на 1 ч работы (коэффициент)	на 1 цикл, сек	
Бороздоделы	0,1	1,2	1,1	—	0.2
Гайковерты нереверсивные и реверсивные, Н:					
до 200	0,02	1,55	—	60	0,25
св. 200	0,02	1,55	—	60	0,25
Долбежники	0,12	1,2	—	40	0,25
Краскопульты электрические	0,55	1	1,15	—	0,25
Краскораспылители	0,4	1	1,15	—	0,15
Кромкорезы	0,04	1,2	1,5	—	0,25
Лобзики	0,05	1,2	1,5	—	0,25
Ломы электрические	0,12	1,2	1,1	—	0,3
Ломы пневматические	0,12	1,2	1,2	—	0,25
Молотки с энергией удара, Дж:					
до 2,5	0,12	1,3	1,2	—	0,3
» 4	0,1	1,3	1,25	—	0,3
св. 4	0,08	1,3	1,25	—	0,3
Мотобетоноломы	0,1	1,3	1,3	—	0,3
Ножницы для резки листового металла	0,05	1,2	2	—	0,25
Паркетно-шлифовальные машины	0,3	1	1,05	—	0,2
Перфораторы	0,1	1,3	—	50	0,3
Пилы дисковые	0,1	1,2	1,1	—	0,2
Пистолеты для забивки скоб	0,03	1	—	15	0,05
Пневмопробойники	0,15	1,1	1,15	—	0,2
Пневмошприцы	0,1	1,4	2	—	0,15
Промазчики	0,15	1	2	—	0,11
Резьбонарезные машины	0,1	1,2	1,4	—	0,2
Рубанки электрические	0,12	1,2	8	—	0,2
Развальцовочные машины	0,1	1,1	1,15	—	0,25
Сверлильные машины одно- и двухскоростные диаметром, мм:					
до 9	0,12	1,3	—	15	0,2
до 14	0,12	1,3	—	20	0,2
св. 14	0,08	1,3	—	30	0,2
Сверлильные машины ударно-вращательного действия диаметром, мм:					
до 9	0,1	1,3	—	15	0,25
до 14 мм	0,1	1,3	—	20	0,25
св. 14 мм	0,1	1,3	—	30	0,25
Трамбовки массой, кг:					
до 30	0,2	1,2	1,15	—	0,3
св. 30	0,2	1,2	1,2	—	0,3
Шлифовальные машины для мозаичных полов	0,5	1	1,05	—	0,1
Шлифовальные машины для шпаклевки	0,4	1	1,05	—	0,2
Шлифовальные машины с диаметром круга до 100 мм	0,2	1,2	1	—	0,25
Шпильковерты	0,04	1,2	—	15	0,25
Штукатурно-затирочные машины	0,5	1	1,15	—	0,2
Шуруповерты	0,04	1,2	—	10	0,2
Щетки	0,2	1,1	1,05	—	0,25

Таблица 8. Годовой фонд рабочего времени техники Ф*, дни

Наименование машин	В северной зоне	В южной зоне	В целом по СССР
Экскаваторы одноковшовые, бульдозеры, погрузчики, компрессоры передвижные, вибромашины, транспортеры (конвейеры), дробилки	238	255	247
Экскаваторы многоковшовые, скреперы, автогрейдеры (на земляных работах), снегоочистители, машины землеройно-фрезерные	120	254	200
Машины для ремонта и содержания дорожных покрытий, для уплотнения дорожных покрытий, машины и оборудование для строительства и реконструкции дорожных и аэродромных покрытий, для скоростного строительства автомобильных дорог, для приготовления бетонных смесей	130	256	220
Краны стреловые, трубоукладчики, машины для свайных работ	238	255	247
Краны башенные	214	249	233
Машины ручные	—	—	250
Машины строительно-отделочные, работающие:			
в помещении	—	—	225
вне помещения	—	—	210
Машины для производства кровельных работ	—	—	200

* Показатель включает продолжительность выполнения технологических процессов, нахождения в перебазировке, техническом обслуживании, ремонте.

Таблица 9. Средние значения продолжительности смены в зависимости от величины коэффициента сменности (для пятидневной рабочей недели)

$K_{см}$	$t_{см}$	$\frac{1}{t_{см} K_{см}}$
1	8	0,125
1,05	7,95	0,12
1,1	7,91	0,115
1,15	7,87	0,11
1,2	7,83	0,106
1,25	7,8	0,103
1,3	7,77	0,099
1,35	7,74	0,096
1,4	7,71	0,093
1,45	7,69	0,09
1,5	7,67	0,087
1,55	7,65	0,084
1,6	7,63	0,082
1,65	7,61	0,08
1,7	7,59	0,078
1,75	7,57	0,075
1,8	7,56	0,074
1,85	7,54	0,072
1,9	7,53	0,07
1,95	7,51	0,068
2	7,5	0,067
2,05	7,49	0,065
2,1	7,48	0,064
2,15	7,465	0,062
2,2	7,455	0,061
2,25	7,444	0,06
2,3	7,435	0,058
2,35	7,426	0,057
2,4	7,417	0,056
2,45	7,408	0,055
2,5	7,4	0,054
2,55	7,39	0,053
2,6	7,385	0,052
2,65	7,377	0,051
2,7	7,37	0,05
2,75	7,264	0,049
2,8	7,357	0,0486
2,85	7,351	0,0477
2,9	7,345	0,047
2,95	7,34	0,0462
3	7,333	0,0455

Таблица 10. Удельный вес в долях единицы применения землеройных машин на выполнении различных видов работ y_j^*

Виды машин	Виды работ					
	земляные и карьерные	монтажные	вертикальный транспорт и погрузочно-разгрузочные работы	забивка свай	разрушение старых зданий и сооружений	прочие** работы
Экскаваторы одноковшовые с ковшом вместимостью, $м^3$:						
до 0,49	0,95	—	—	—	0,03	0,02
0,5—0,99	0,85	0,06	0,02	0,01	0,04	0,02
1—2,5	0,85	0,09	0,03	0,01	0,01	0,01
2,6—4	1	—	—	—	—	—
Тракторы с навесным экскаваторным оборудованием	0,5	—	—	—	0,05	0,45
Бульдозеры с двигателем, кВт (л. с.):						
до 110,3(150)	0,4	—	—	—	0,05	0,55
св. 110,3(150)	0,8	—	—	—	0,1	0,1
Автогрейдеры	0,6	—	—	—	—	0,4
Погрузчики одноковшовые грузоподъемностью, т:						
до 3	0,05	—	0,05	—	—	0,9
св. 3	0,85	—	0,15	—	—	—

* Для машин, не указанных в таблице, $y_j = 1$.

** Установка бордюрного камня, разравнивание бетонной смеси, очистка габаритов железных дорог, очистка автодорог и проездов от снега и грязи, уход за временными дорогами, очистка строительных площадок от мусора, подача инертных материалов к загрузочным устройствам установок по приготовлению бетона и раствора, перемещение оборудования, материалов и изделий на строительных площадках, корчевка пней, срезка кустарника, бурение скважин, использование со специальными видами оборудования и т. д.

Таблица 11. Среднечасовая эксплуатационная производительность стреловых и башенных кранов (для БТ)

Краны		Среднечасовая эксплуатационная производительность (над чертой) и доля занятости кранов по времени (под чертой) при выполнении, т/ч		
		погрузочно-разгрузочных работ	вертикального транспорта	монтажа строительных конструкций и оборудования
Автомобильные грузоподъемностью, т:				
до 6,3		5,7 / 0,92	3,3 / 0,03	1,9 / 0,05
» 9		5,7 / 0,8	3,4 / 0,08	1,9 / 0,12
св. 9		5,7 / 0,7	3,4 / 0,1	1,9 / 0,2
Гусеничные грузоподъемностью, т:				
до 25		5,7 / 0,2	3,8 / 0,1	2,3 / 0,7
» 40		5,7 / 0,12	3,8 / 0,1	2,3 / 0,78
св. 40		5,7 / 0,1	3,8 / 0,1	2,3 / 0,8
Пневмоколесные грузоподъемностью, т:				
до 25		5,7 / 0,2	3,8 / 0,15	2,3 / 0,65
» 40		5,7 / 0,1	3,8 / 0,1	2,3 / 0,8
св. 40		5,7 / 0,1	3,8 / 0,1	2,5 / 0,8
На специальном шасси автомобильного типа грузоподъемностью, т:				
до 25		5,7 / 0,4	3,8 / 0,2	2,3 / 0,40
» 40		5,7 / 0,3	3,8 / 0,2	2,3 / 0,5
св. 40		5,7 / 0,2	3,8 / 0,25	2,5 / 0,55
Башенные грузоподъемность, т	высота подъема крюка, м			
до 5	до 40	5,7 / 0,35	4,6 / 0,35	2,6 / 0,3
« 10	» 70	5,7 / 0,25	4,6 / 0,25	2,6 / 0,5
» 10	» 100	5,7 / 0,1	4,6 / 0,25	2,6 / 0,65
св. 10	св. 100	5,7 / 0,05	4,6 / 0,25	2,6 / 0,7

Таблица 12. Коэффициент $K_ц$ для определения допустимой цены НТ

Группировка норм амортизации строительных машин, %	Средние величины коэффициента
6—9	0,63
9,01—13,5	0,67
13,51—20,25	0,71
20,26—30,37	0,76
30,38—50	0,81

Таблица 13. Часовые тарифные ставки машинистов и их помощников, нормы амортизации, затраты рабочего времени, труда и часовые ставки среднего разряда работы рабочих на выполнении технического обслуживания и ремонта машин

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные строительные машины								
Автогрейдеры:								
легкого типа	0,702	—	41 823	12,0/6,1	8	0,0095	0,1454	0,755
среднего типа	0,702	—	41 823	12,0/6,1	8	0,0104	0,1795	0,755
тяжелого типа	0,790	—	41 824	9,6/4,0	10	0,0127	0,2165	0,755
Автопогрузчики грузоподъемностью, т:								
до 2	0,625	—	41 741	16,0/9,6	6	0,0041	0,0343	0,755
3—5	0,625	—	41 741	16,0/9,6	6	0,0045	0,0525	0,755
св. 5	0,625	—	41 741	16,0/9,6	6	0,0054	0,0801	0,755
Асфальтоукладчики самоходные	0,702	—	42 102	12,0/7,0	8	0,0085	0,1902	0,755
Бетононасосы:								
передвижные	0,625	—	42 002	15,3/6,3	6	0,0058	0,0103	0,755
стационарные	0,625	—	42 002	15,3/6,3	6	0,0060	0,0140	0,679
Бетоносмесители передвижные вместимостью, л:								
165	0,555	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0038	0,0073	0,679
350	0,555	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0039	0,0092	0,679

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
500	0,625	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0043	0,0126	0,679
800—1000	0,625	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0051	0,0185	0,679
1600—2000	0,702	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0056	0,0236	0,679
3000	0,702	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0060	0,0262	0,679
Бетоносмесители стационарные вместимостью, л:								
до 500	0,625	—	42 003	12,0/13,3	8	0,0046	0,0135	0,679
800—1000	0,625	—	42 003	12,0/13,3	8	0,0059	0,0212	0,679
1600—2000	0,702	—	42 003	12,0/13,3	8	0,0060	0,0250	0,679
3000	0,702	—	42 003	12,0/13,3	8	0,0064	0,0276	0,679
Бетоносмесительные установки с комплектом всех необходимых машин и оборудования:								
стационарные	0,702	—	42 003	12,0/13,3	8	0,0063	0,0276	0,679
передвижные	0,702	—	42 001	11,0/9,8	9	0,0059	0,0262	0,679
Бетоноотделочные машины	0,790	—	42 003	12,0/13,3	8	0,0062	0,0526	0,679
Бетоноукладочные машины	0,790	—	42 003	12,0/13,3	8	0,0074	0,1148	0,679
Битумоплавильные установки (УБ, УБК-81)	0,790	—	42 103	32,0/—	3	0,0257	0,4122	0,679
Бульдозеры на базе пневмоколесного трактора 1,4 т («Беларусь»)	0,625	—	41 830	13,7/16,0	7	0,0059	0,0812	0,755
Бульдозеры на базе гусеничного трактора класса:								
3Т (Т-74, Т-35, ДТ-75)	0,702	—	41 830	13,7/16,0	7	0,0103	0,1808	0,755
4Т (Т-4, Т-4М)	0,702	—	41 831	12,0/14,0	8	0,0125	0,2253	0,755
10Т (Т-130)	0,702	—	41 832	12,0/10,6	8	0,0115	0,2175	0,755
15Т (Т-140, Т-180)	0,790	—	41 832	12,0/10,6	8	0,0134	0,3136	0,755
25Т (ДЭТ-250, ДЭТ-250М)	0,893	—	41 833	10,6/10,0	9	0,0191	0,5642	0,755
Бурильно-крановые машины на базе трактора класса:								
3т	0,702	—	43 416	12,0/4,0	8	0,0079	0,1267	0,755
10т	0,702	—	43 416	12,0/4,0	8	0,0086	0,1595	0,755
Бурильно-крановые машины на базе автомобиля:								
ГАЗ	0,702	—	43 416	12,0/4,0	8	0,0084	0,1069	0,755
ЗИЛ	0,702	—	43 416	12,0/4,0	8	0,0087	0,1294	0,755
КрАЗ	0,702	—	43 416	12,0/4,0	8	0,0101	0,1663	0,755
Вибраторы общего назначения			60 000	50/—	2	—	—	0,625
Вибраторы глубинные			60 000	50/—	2	—	—	0,625
Вибропитатели			42 607	9,8/7,0	10	—	—	0,625
Виброплиты			44 175	19,4/10,1	5	—	—	0,625
Виброплощадки			44 175	19,4/10,1	5	—	—	0,625
Грейдер-элеваторы с двигателем мощностью, кВт (л. с.):								
до 132,4 (180)	0,702	—	41 826	12,0/6,0	8	0,0134	0,3135	0,720
св. 132,4 (180)	0,702	—	41 827	9,6/4,0	10	0,0134	0,3135	0,720
Грохоты инерционные:								
легкие	0,493	—	42 600	12,2/7,0	8	0,0036	0,0041	0,625
средние	0,493		42 600	12,2/7,0	8	0,0039	0,0081	0,625

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
тяжелые	0,555		42 600	12,2/7,0	8	0,0046	0,0144	0,625
Грунтосмесительные однопроходные машины	0,790	$\frac{1}{0,702}$	42 110	16,0/8,3	6	0,0098	0,2277	0,625
Дозаторы непрерывного действия и цикличные	0,493	—	43 279	16,3/12,0	6	—	—	0,755
Дробилки щековые с размером загрузочного отверстия, мм:								
160×250, 250×240 мм	0,493	—	42 602	8,2/6,4	10	0,0040	0,0104	0,625
600×400, 250×900, 600×900, 400×900	0,493	—	42 602	8,2/6,4	10	0,0040	0,0134	0,625
900×1200	0,493	—	42 602	8,2/6,4	10	0,0040	0,0219	0,625
1200×1500	0,555	—	42 602	8,2/6,4	10	0,0040	0,0221	0,625
1500×2100	0,555	—	42 602	8,2/6,4	10	0,0045	0,0296	0,625
2100×2500	0,555	—	42 602	8,2/6,4	10	0,0050	0,0437	0,625
Дробильно-сортировочные установки передвижные до 10 м³/ч	0,625	$\frac{1}{0,555}$	42 603	9,8/7,8	10	0,0051	0,0585	0,755
Землесосные снаряды производительностью, м³/ч:								
до 50	0,790	$\frac{1}{0,702}$	41 901	10,0/9,0	9	0,0100	0,0734	0,755
до 100	0,790	$\frac{1}{0,702}$	41 902	6,5/9,5	14	0,0085	0,0850	0,755
св. 100	0,790	$\frac{1}{0,702}$	41 902	6,5/9,5	14	0,0099	0,1248	0,755
Землеройно-фрезерные машины	0,790	—	41 819	16,0/8,0	5	0,0786	0,1483	0,755
Катки прицепные, легкие кулачковые, статические с тракторами класса 3 т (Т-74, ДТ-75)	0,625		42 105	12,0/3,0	8	0,0094	0,1644	0,720
Катки средние с тракторами класса 10 т (Т-100М и Т-130)	0,702	—	42 105	12,0/3,0	8	0,0104	0,1965	0,720
Катки тяжелые с тракторами класса 15 т (Т-180)	0,702	—	42 105	12,0/3,0	8	0,0116	0,2908	0,720
Катки легкие, прицепные, на пневматических шинах, статические с тракторами класса 3 т (Т-74, ДТ-75)	0,625	—	42 105	12,0/3,0	8	0,0095	0,1692	0,720
Катки средние с тракторами класса 10 т (Т-100М и Т-130)	0,702	—	42 105	12,0/3,0	8	0,0109	0,2062	0,720
Катки полуприцепные на пневматических шинах, статические с одноосным тягачом марки:								
МоАЗ-546	0,702	—	42 165	12,0/3,0	8	0,0089	0,1152	0,720
БелАЗ-531	0,702	—	42 105	12,0/3,0	8	0,0094	0,1464	0,720
Катки самоходные:								
средние, с гладкими вальцами, статические, массой (без балласта) до 6 т	0,702	—	42 104	16,0/5,9	6	0,0071	0,0800	0,720
тяжелые, массой 10—15 т	0,702	—	42 104	16,0/5,9	6	0,0078	0,0864	0,720
легкие, с гладкими вальцами, вибрацион-	0,625	—	42 104	16,0/5,9	6	0,0072	0,0390	0,720

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ные, массой (без балласта) до 2 т								
средние, массой 6 т	0,702	—	42 104	16,0/5,9	6	0,0078	0,0550	0,720
Катки прицепные, вибрационные, с гладкими вальцами и кулачковые с тракторами класса 10 т	0,702	—	42 106	10,7/6,2	9	0,0111	0,2220	0,720
Канавокопатели плужные и фрезерные	0,702	—	41 829	16,0/3,5	6	0,0116	0,461	0,625 0,755
Каналоочистители	0,702	—	41 822	12,0/12,0	8	0,01082	0,1919	0,755
Комплекты машин для облицовки каналов монолитным бетоном глубиной, м:								
до 1,5	0,790	1 0,702	42 005	19,2/4,0	5	0,0101	0,1604	0,755
св. 1,5 до 3	0,790	1 0,702	42 005	19,2/4,0	5	0,0086	0,137	0,755
св. 3	0,790	1 0,702	42 005	19,2/4,0	5	0,0086	0,137	0,755
Компрессоры передвижные с электроприводом производительностью, $м^3$/мин:								
0,25—0,5	0,555	—	41 404	13,9/5,3	7	0,0175	0,0276	0,720
1,2	0,555	—	41 404	13,9/5,3	7	0,0125	0,0362	0,720
3—5	0,555	—	41 404	13,9/5,3	7	0,0087	0,0508	0,720
Компрессоры передвижные с приводом от двигателя внутреннего сгорания, производительностью, $м^3$/мин:								
5—6	0,625	—	41 404	13,9/5,3	7	0,0101	0,0823	0,720
7—9	0,625	—	41 404	13,9/5,3	7	0,0113	0,1100	0,720
Компрессоры стационарные с электроприводом производительностью 3—5 $м^3$ мин	0,493	—	41 404	13,9/5,3	7	0,0084	0,0580	0,720
Компрессорные станции типа УКП-20 и УКП-80			41 404	13,9/5,3	7	0,0192	0,7368	0,720
Котлованокопатели (типа ВК, БМ, МКТС)	0,790	—	41 821	12,0/11,0	8	0,0116	0,3050	0,755
Копровые установки (без молота свайного)	0,702	2 0,555	42 204	8,2/10,0	12	0,0038	0,0225	0,625
Корчеватели навесные на базе тракторов класса, т:								
3	0,702	—	41 842	16,0/5,8	6	0,0076	0,1326	0,625
10	0,702	—	41 842	16,0/5,8	6	0,0082	0,1506	0,625
15	0,790	—	41 842	16,0/5,8	6	0,0095	0,2220	0,625
Кусторезы навесные на базе тракторов класса, т:								
3	0,702	—	41 842	16,0/5,8	6	0,0076	0,1326	0,625
10	0,790	—	41 842	16,0/5,8		0,0101	0,1506	0,625
Краны автомобильные стреловые грузоподъемностью, т:								
4	0,702	—	41 715	9,0/6,5	10	0,0051	0,1144	0,755
6,3	0,790	—	41 715	9,0/6,5	10	0,0055	0,1328	0,755
10	0,790	—	41 715	9,0/6,5	10	0,0067	0,1615	0,755
16	0,790	—	41 715	9,0/6,5	10	0,0079	0,2200	0,755

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Краны башенные с грузовым моментом, тм, до:								
25	0,702	—	41 700	9,6/2,3	10	0,0076	0,1126	0,720
60	0,702	—	41 700	9,6/2,3	10	0,0077	0,1156	0,720
100	0,702	—	41 700	9,6/2,3	10	0,0079	0,1232	0,720
160	0,702	—	41 700	9,6/2,3	10	0,0084	0,1382	0,720
250	0,893	—	41 701	6,0/2,6	16	0,0089	0,1703	0,720
400	0,893	—	41 701	6,0/2,6	16	0,0094	0,1852	0,720
630	0,893	—	41 701	6,0/2,6	16	0,0100	0,2318	0,720
1000	0,955	—	41 701	6,0/2,6	16	0,0106	0,2601	0,720
1400	0,955	—	41 701	6,0/2,6	16	0,0116	0,2858	0,720
Краны гусеничные стреловые грузоподъемностью, т:								
10	0,790	—	41 706	8,7/4,7	11	0,0104	0,2716	0,755
15	0,790	—	41 706	8,7/4,7	11	0,0111	0,3128	0,755
25	0,790	—	41 707	8,0/4,5	12	0,0119	0,3639	0,755
40	0,790	—	41 707	8,0/4,5	12	0,0128	0,3929	0,755
63	0,893	$\frac{1}{0,702}$	41 708	6,9/4,0	13	0,0135	0,4496	0,755
100	0,955	$\frac{1}{0,702}$	41 709	6,0/2,8	16	0,0145	0,4953	0,755
Краны пневмоколесные стреловые грузоподъемностью, т:								
16	0,790		41 703	8,7/4,0	11	0,0109	0,2956	0,755
25	0,790	$\frac{1}{0,702}$	41 704	8,0/3,6	12	0,0116	0,3348	0,755
40	0,790	$\frac{1}{0,702}$	41 704	8,0/3,6	12	0,0125	0,3696	0,755
63	0,893	$\frac{1}{0,702}$	41 705	6,9/3,2	13	0,0130	0,4091	0,755
100	0,955	$\frac{1}{0,702}$	41 705	6,9/3,2	13	0,0141	0,4517	0,755
Краны на специальном шасси автомобильного типа грузоподъемностью, т:								
16	0,790	$\frac{0,5}{0,702}$	41 703	8,7/4,0	11	0,0115	0,3135	0,755
25	0,835	$\frac{0,5}{0,702}$	41 704	8,0/3,6	12	0,0122	0,3551	0,755
40	0,835	$\frac{0,5}{0,702}$	41 704	8,0/3,6	12	0,0132	0,3980	0,755
63	0,955	$\frac{0,5}{0,702}$	41 705	6,9/3,2	13	0,0138	0,4339	0,755
100	0,955	$\frac{0,5}{0,702}$	41 705	6,9/3,2	13	0,0149	0,4790	0,755
Краны мачтово-стреловые	0,555	—	41 721	8,0/3,0	12	0,0055	0,0087	0,755
Краны на базе тракторов класса 10 т (Т-100М, Т-130)	0,790	—	41 716	10/11,2	9	0,077	0,1730	0,755
Краны стреловые переносные (типа КЛ «Пионер»)	0,555	—	41 722	12/7,0	8	0,0013	0,0025	0,625
Лебедки электрические реверсивные однобара-	0,493	—	41 763	18,9/10,3	5	0,0004	0,0005	0,622

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
банные с тяговым усилием 0,5—1 тс								
Лебедки фрикционные однобарабанные с тяговым усилием 0,5—1,25 тс	0,555	—	41 763	18,9/10,3	5	0,0004	0,0005	0,622
Лебедки трехбарабанные с тяговым усилием 3—5 тс	0,555	—	41 763	18,9/10,3	5	0,0004	0,0006	0,622
Лебедки двухбарабанные с тяговым усилием 1,25—5 тс	0,555	—	41 763	18,9/10,3	5	0,0004	0,0005	0,622
Лебедки монтажные однобарабанные с тяговым усилием 3—5 тс	0,493	—	41 763	18,9/10,3	5	0,0004	0,0005	0,622
Лебедки монтажные с тяговым усилием 8—15 тс	0,493	—	41 763	18,9/10,3	5	0,0004	0,0007	0,622
Машины для очистки и разделки трещин	0,702	—	42 010	12,0/5,3	8	0,0092	0,1080	0,625
Машины для приготовления и распределения шлаков	0,555	—	42 110	16,0/8,3	6	0,0097	0,1509	0,625
Машины для устранения неровностей	0,790	$\frac{1}{0,625}$	42 102	12,0/7,0	8	0,0097	0,1509	0,625
Машины для устройства полос уширения	0,702	$\frac{1}{0,436}$	42 108	16,0/5,2	6	0,0127	0,216	0,755
Машины для укрепления откосов	0,790	$\frac{1}{0,702}$	49 010	10,0/4,2	9	0,0085	0,1533	0,755
Монтажные машины с шарнирной стрелой ММТС-2 СТ на базе трактора мощностью до 55 кВт (75 л. с.)	0,702	—	41 749	12,0/7,5	8	0,0061	0,0981	0,755
То же, МШТС-2А на базе автомобиля ЗИЛ	0,702	—	41 749	12,0/7,5	8	0,0060	0,1039	0,755
Насосы диафрагмовые с электроприводом производительностью до 25 $м^3/ч$	0,493	—	41 506	13,0/15,0	7	0,0038	0,0034	0,625
Насосы самовсасывающие центробежные с электроприводом производительностью, $м^3/ч$:								
до 35	0,493	—	41 503	11,1/8,0	9	0,0053	0,0094	0,625
36—120	0,493	—	41 503	11,1/8,0	9	0,0055	0,0124	0,625
Насосы самовсасывающие центробежные с приводом от двигателя внутреннего сгорания производительностью, $м^3/ч$:								
35	0,493	—	41 503	11,1/8,0	9	0,007	0,,0144	0,625
36—120	0,493	—	41 503	11,1/8,0	9	0,0104	0,0259	0,625
Оборудование для очистки каналов к одноковшовым экскаваторам	0,790	$\frac{1}{0,625}$	41 822	12,0/12,0	8	0,0140	0,4000	0,720
Планировщики с тракторами класса, т:								
3	0,702	—	42 113	16,0/8,0	6	0,0864	0,1560	0,720
10	0,702	—	42 113	16,0/8,0	6	0,0946	0,1870	0,720
15	0,790	—	42 113	16,0/8,0	6	0,1120	0,2580	0,720
Погрузчики одноковшо-								

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
вые на базе тракторов класса, т:								
3 (Т-74, ДТ-75)	0,625	—	41 830	13,7/16,0	7	0,0069	0,1181	0,755
10 (Т-100М, Т-130)	0,625	—	41 831	12,0/14,0	8	0,0072	0,1373	0,755
15 (Т-140, Т-180)	0,702	—	41 832	12,0/10,6	8	0,0082	0,2025	0,755
Погрузчики одноковшовые на пневмоколесном ходу грузоподъемностью, т:								
до 2	0,702	—	41 746	10,0/12,0	9	0,0065	0,1053	0,755
3	0,702	—	40 610	11,1/5,5	8	0,0065	0,1192	0,755
4	0,702	—	40 610	11,1/5,5	8	0,0071	0,1331	0,755
Погрузчики многоковшовые на пневмоколесном ходу	0,702	—	41 741	16,0/9,6	6	0,0062	0,952	0,720
Погрузчики многоковшовые на гусеничном ходу	0,702	—	41 746	10,0/12,0	9	0,0065	0,1045	0,720
Подъемники строительные мачтовые грузоподъемностью, кг:								
320	0,555	—	41 747	19,2/4,6	5	0,0004	0,0007	0,679
500	0,555	—	41 747	19,2/4,6	5	0,0004	0,0008	0,679
Плитоукладчики для облицовки каналов сборным бетоном	0,702	1 / 0,625	42 005	19,2/4,0	5	0,008	0,148	0,755
Профилировщики основания (самоходные) производительностью до 48 м/ч	0,790	—	42 113	16,0/8,0	6	0,0434	0,0682	0,755
Разгрузчики и подъемники цемента пневматические	0,625	—	41 508	8,2/1,9	12	0,0129	0,0246	0,625
Разгрузчики нерудных материалов	0,702	—	41 740	12,0/8,0	8	0,0052	0,0658	0,625
Распределители каменной мелочи	0,702	—	42 110	16,0/8,3	6	0,0052	0,0658	0,755
Растворонасосы производительностью, $м^3/ч$:								
10	0,555	—	42 002	15,3/6,3	6	0,0028	0,0098	0,679
20	0,555	—	42 002	15,3/6,3	6	0,0048	0,0184	0,679
40	0,555	—	42002	15,3/6,3	6	0,0048	0,0220	0,679
Растворосмесители вместимостью, л:								
30—65	0,555	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0012	0,0009	0,679
125—250	0,555	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0010	0,0019	0,679
400	0,625	—	42 001	11,9/9,8	8	0,0010	0,0035	0,679
800	0,625	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0040	0,0136	0,679
1200	0,625	—	42 001	11,0/9,8	8	0,0047	0,0280	0,679
Рыхлители на базе тракторов класса, т:								
10	0,702	—	41 842	16,0/5,8	6	0,0184	0,3329	0,625
15	0,790	—	41 842	16,0/5,8	6	0,0206	0,4737	0,625
25 т	0,790	—	41 842	16,0/5,8	6	0,0224	0,6330	0,625
Сваебойное оборудование:								
дизель-молоты, свайные с массой ударной части, кг:								
1800	0,790	—	41 201	24,0/7,0	4	0,0135	0,0325	0,625
2500	0,790	—	42 201	24,0/7,0	4	0,0157	0,0450	0,625

Продолжение табл. 13

Наименование машин		Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
		машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1		2	3	4	5	6	7	8	9
копровые установки (без молота свайного)		—	—	42 204	8,2/10,0	12	0,0038	0,0225	0,625
Скреперы прицепные									
с ковшом вместимостью, $м^3$:	тракторами класса, т:								
3—5	3 (Т-74, Т-75, ДТ-75)	0,702	—	41 836	13,7/10,0	7	0,0186	0,2796	0,755
8	10 (Т-100М, Т-130)	0,702	—	41 837	13,7/6,0	7	0,0202	0,3926	0,755
10	15 (Т-180, Т-180Г)	0,790	—	41 837	13,7/6,0	7	0,0231	0,5648	0,755
15	25 (ДЭТ-250, ДЭТ-250М)	0,790	—	41 838	9,6/6,0	10	0,0249	0,7215	0,755
Скрепер самоходный с одноосным тягачом:									
МАЗ-529Б		0,790	—	41 836	13,7/10,0	7	0,0201	0,3641	0,755
МоАЗ-546		0,790	—	41 837	13,7/6,0	7	0,0168	0,2674	0,755
БелАЗ-531		0,790	—	41 838	9,6/6,0	10	0,0176	0,3330	0,755
Снегоочистители:									
шнекороторные		0,702	—	49 010	10/4,2	9	0,0166	0,265	0,755
газоструйные		0,702	—	49 010	10/4,2	9	0,0234	0,375	0,755
Тракторы пневмоколесные:									
Т-40 и Т-40А		0,625	—	40 616	12,5/4,5	7	0,0075	0,0820	0,625
«Беларусь» и ЮМЗ всех модификаций		0,625	—	40 616	12,5/4,5	7	0,0098	0,1102	0,625
Т-150 и Т-150К		0,625	—	40 612	12,5/6,0	7	0,0129	0,1549	0,625
К-700, К-701, К-702		0,702	—	40 610	11,1/5,5	8	0,0148	0,02559	0,755
Тракторы гусеничные:									
Т-74, ДТ-75		0,702	—	40 613	12,5/5,0	7	0,0131	0,2117	0,755
Т-100М, Т-130 и их модификации		0,702	—	40 609	11,1/6,0	8	0,0154	0,2832	0,755
Т-4, Т-4М		0,702	—	40 611	12,5/5,5	7	0,0189	0,3129	0,755
Т-140, Т-180 и Т-180Г		0,790	—	40 609	11,1/6,0	8	0,0204	0,4944	0,755
ДЭТ-250 и ДЭТ-250М		0,790	—	40 609	11,1/6,0	8	0,0228	0,6615	0,755
Трамбовочные машины		0,790	—	41 828	11,2/7,2	8	0,0100	0,1910	0,625
Транспортеры ленточные передвижные длиной, м:									
5		0,493	—	41 731	19,2/5,7	5	0,0060	0,0065	0,625
10		0,493	—	41 731	19,2/5,7	5	0,0063	0,0106	0,625
15		0,493	—	41 731	19,2/5,7	5	0,0067	0,0147	0,625
Транспортеры ленточные звеньевые длиной, м:									
до 40		0,493	—	41 731	19,2/5,7	5	0,0071	0,0193	0,625
» 80		0,493	—	41 731	19,2/5,7	5	0,0078	0,0237	0,625
св. 200		0,493	—	41 731	19,2/5,7	5	0,0084	0,0319	0,625
Транспортеры шнековые диаметром 300—500 мм, длиной, м:									
8		0,493	—	41 739	10,0/11,8	9	0,0062	0,0090	0,625
16		0,493	—	41 739	10,0/11,8	9	0,0067	0,0137	0,625
32		0,493	—	41 739	10,0/11,8	9	0,0074	0,0196	0,625
Трубоочистные машины с двигателем мощностью, кВт (л. с.):									
29,4 кВт (40 л. с.)		0,702	—	43 803	19,4/19,7	5	0,0115	0,0870	0,755

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
(ОМ-14, ОМЛ-8А) 47,8—55,2 кВт (65—75 л. с.), ОМЛ-10, ОМ-521	0,702	—	43 803	19,4/19,7	5	0,0125	0,1390	0,755
73,6—95,7 кВт (100—130 л. с.), ОМ-1422	0,790	—	43 804	16,2/12,9	6	0,0135	0,1670	0,755
128,8—147,2 кВт (175—200 л. с.), ОМЛ-12, ОМЛ-121	0,790	—	43 805	14/10,8	7	0,0146	0,1480	0,755
Трубоизоляционные машины самоходные с двигателем мощностью до, кВт (л. с.):								
29,4 (40)	0,702		43 806	24,5/21,1	4	0,0153	0,0954	0,755
55 (75)	0,702	—	43 806	24,5/21,1	4	0,0169	0,1939	0,755
Трубоукладчики гусеничные грузоподъемностью, т:								
6,3	0,702	—	41 850	10,0/11,7	9	0,0102	0,1779	0,755
10—12,5	0,790	—	41 750	10,0/11,7	9	0,0112	0,2082	0,755
15—20	0,790	—	41 750	10,0/11,7	9	0,0114	0,3007	0,755
25—35	0,790	—	41 750	10,0/11,7	9	0,0145	0,4421	0,755
Траншеезасыпатели	—	—	41 843	13,5/8,1	7	0,0187	0,3247	0,625
Фрезы дорожные (без трактора)	—	—	42 112	19,2/—	5	0,007	0,140	0,755
Экскаваторы одноковшовые с механическим приводом на пневмоколесном ходу с ковшом вместимостью 0,4 м³	0,702	—	41 806	12,0/8,0	8	0,0146	0,3654	0,755
Экскаваторы одноковшовые с механическим приводом на гусеничном ходу с ковшом вместимостью, м³:								
0,4	0,702	—	41 801	12,0/7,0	8	0,0167	0,4203	0,755
0,65	0,790	0,5 / 0,395	41 802	10,7/7,0	9	0,0142	0,4014	0,755
1	0,790	0,5 / 0,395	41 803	9,6/7,0	10	0,0158	0,4984	0,755
1,25—1,6	0,790	0,5 / 0,395	41 804	8,1/6,9	12	0,0169	0,5737	0,755
2—2,5	0,790	1 / 0,702	41 804	8,1/6,9	12	0,0217	0,6543	0,755
Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом на базе пневмоколесного трактора с ковшом вместимостью 0,25 м³	0,702	—	41 805	12,0/10,0	8	0,0124	0,2322	0,755
Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом на пневмоколесном ходу с ковшом вместимостью, м³:								
0,4—0,65	0,790	—	41 807	10,7/5,0	9	0,0115	0,235	0,755
0,65—1,25	0,790	0,5 / 0,395	41 803	9,6/7,0	10	0,0121	0,3019	0,755

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,25—2	0,790	0,5 / 0,395	41 804	8,1/6,9	12	0,0129	0,3641	0,755
2—3,2	0,790	1 / 0,702	41 804	8,1/6,9	12	0,0147	0,4383	0,755
Экскаваторы многоковшовые траншейные цепные с глубиной копания, м:								
до 1,6	0,702		41 817	16,0/7,0	6	0,0097	0,1514	0,755
1,7—2	0,790	1 / 0,702	41 817	16,0/7,0	6	0,0125	0,1624	0,755
2,5 и более	0,790	1 / 0,702	41 817	16,0/7,0	6	0,0108	0,1919	0,755
Экскаваторы траншейные роторные с глубиной копания, м:								
до 1,6	0,790	1 / 0,702	41 818	12,0/7,0	8	0,0138	0,3856	0,755
1,6—2	0,790	1 / 0,702	41 818	12,0/7,0	8	0,0153	0,4643	0,755
св. 2	0,790	1 / 0,702	41 818	12,0/7,0	8	0,01619	0,5478	0,755
Элеваторы цепные вертикальные с наибольшей высотой подъема, м:								
10	0,555	—	41 739	10,0/11,8	9	0,0770	0,0100	0,625
16	0,555	—	41 739	10,0/11,8	9	0,0082	0,0147	0,625
Элеваторы цепные наклонные с наибольшей высотой подъема, м:								
10	0,555	—	41 739	10,0/11,8	9	0,0087	0,0160	0,625
20	0,555	—	41 739	10,0/11,8	9	0,0086	0,0184	0,625
Элеваторы ленточные вертикальные с наибольшей высотой подъема, м:								
17	0,555	—	41 739	10,0/11,8	10	0,0081	0,0121	0,625
27	0,555	—	41 739	10,0/11,8	10	0,0086	0,0197	0,625
Электросварочное оборудование — передвижные сварочные агрегаты с двигателем:								
ГАЗ	0,625	—	42 500	19,4/11,0	5	0,0074	0,0422	0,625
ЗИЛ	0,625	—	42 500	19,4/11,0	5	0,0084	0,0578	0,625
Электросварочное оборудование — передвижные сварочные агрегаты с двигателем ЯАЗ мощностью 147,2—176,6 кВт (200—240 л. с.)	0,625	—	42 500	19,4/11,0	5	0,0084	0,0609	0,625
То же, с двигателем тракторного типа мощностью до 55 кВт (75 л. с.)	0,625	—	42 500	19,4/11,0	5	0,0086	0,0418	0,625
Электросварочные агрегаты постоянного тока:								
ПС-100	0,625	—	42 502	16,0/11,0	6	0,0052	0,0175	0,625
ПС-300	0,625	—	42 502	16,0/11,0	6	0,0054	0,0207	0,625
ПС-500	0,625	—	42 502	16,0/11,0	6	0,0056	0,0238	0,625

Продолжение табл. 13

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет	Простои во всех видах обслуживания и ремонте БТ, $\frac{\sum_{1}^{n} Б_i H_i}{T_ц}$	Трудоемкость текущих ремонтов и технических обслуживаний БТ $\frac{\sum_{1}^{n} r_i H_i}{T_ц}$	Часовая ставка среднего разряда работы машин по ТО и ТР, руб.
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
II. Автотранспортные средства								
Автобетоновозы	—***	—	50 412	9,0/6,5	10	—	—	0,755
Авторастворовозы	—***	—	50 412	9,0/6,5	10	—	—	0,755
Автоцементовозы	—***	—	50 412	9,0/6,5	11	—	—	0,755
Цементовозы-распределители	—***	—	50 412	9,0/6,5	10	—	—	0,755

* Над чертой — количество человек, под чертой — часовая тарифная ставка.

** Над чертой — на реновацию, под чертой — на капитальный ремонт; $a_н$ равно сумме этих величин.

*** Часовые тарифные ставки водителя специализированного транспорта принимаются в зависимости от грузоподъемности этого транспорта: св. 1,5 до 3 т — 0,539 руб.; св. 3 до 5 т — 0,596 руб.; св. 5 до 10 т — 0,659 руб.; св. 10 до 20 т — 0,729 руб.; св. 20 до 40 т — 0,807 руб.; св. 40 до 60 т — 0,983 руб.; св. 60 т — 0,996 руб.

В гр. 8 учтены потери рабочего времени в ожидании текущего ремонта — 10 дней, капитального ремонта — 20 дней.

Таблица 14. Часовые тарифные ставки машинистов и их помощников, нормы амортизации средств малой механизации

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**	
Агрегаты для окраски фасадов зданий	0,555	—	42 009	20,3/14,7	4,5
Агрегаты для перекачки битумных мастик	0,555	—	41 507	27,4/22,8	3,5
Агрегаты штукатурные	0,555	—	42 002	15,3/6,3	6
Агрегаты шпаклевочные	0,555	—	42 009	20,3/14,7	4,5
Аппараты для окраски фасадов зданий	0,555	—	42 009	20,3/14,7	4,5
Баки красконагнетательные	—	—	42 009	20,3/14,7	4,5
Вибросита	0,493	—	60 000	50,0/—	2
Виброрейки	0,555	—	60 000	50,0/—	2
Диспергаторы	0,555	—	42 009	20,3/14,7	4,5
Катки для прикатки линолеума	—	—	60 000	50,0/—	2
Клееварки	0,555	—	42 001	11,0/9,8	8
Краскотерки	0,555	—	42 006	15,0/12,4	6
Машины для наклейки наплавленного рубероида	0,625	1/0,493	42 103	32,0/—	3
Машины для нанесения полимерных мастик	0,625	—	—	19,2/4,0	5
Машины для нанесения битумных мастик	0,625	—	41 507	27,4/22,8	3,5
Машины для нанесения битумных эмульсий	0,625	—	42 004	25,0/5,3	4
Машины для очистки и перемотки рулонных материалов	0,555	—	—	24,0/5,3	4

Продолжение табл. 14

Наименование машин	Часовая тарифная ставка, руб.		Амортизационные отчисления		Нормативный срок службы $T_{нс}$, лет
	машиниста	помощника машиниста*	шифр	норма**	
Машины для приготовления и подачи жестких растворов	0,555	—	42 002	15,3/6,3	6
Машины для приготовления и нанесения гипсовых растворов	0,555	—	42 002	15,3/6,3	6
Машины для приклейки пленочных покрытий	0,625	—	42 005	19,2/4,0	5
Машины для раскатки и приклейки рулонных материалов	0,555	—	41 609	19,2/5,7	5
Машины для устройства стяжек	0,555	—	42 005	19,2/4,0	5
Машины для сушки оснований кровли	0,555	—	42 103	32/—	3
Машины самоходные широкозахватные для шлифования бетонных полов	0,555	—	42 009	20,3/14,7	4,5
Машины самоходные для укладки, выравнивания и уплотнения бетона	0,555	—	42 005	19,2/4,0	5
Машины для уборки шлама	0,555	—	42 009	20,3/14,7	4,5
Машины для удаления воды с основания кровли	0,555	—	41 505	17,5/5,0	5,5
Машины для устройства защитного слоя	0,625	1/0,493	42 005	19,2/13,0	5
Мелотерки	0,555		42 006	15,0/12,4	6
Мешалки для красочных составов	—	—	42 001	11,0/9,8	8
Преобразователи частоты	—	—	40 701	3,5/2,9	25
Приспособление для устройства полов из керамических плиток	0,555	—	60 000	50,0/—	2
Растворосмесители передвижные	0,555	—	42 001	11,0/9,8	8
Смесители малярных колеров	0,555	—	42 001	11,0/9,8	8
Станки для сверления алмазными сверлами	0,625	—	42 804	23,7/6,5	4
Станции штукатурные	0,555	—	42 002	15,3/6,3	6
Станки для резки паркетных клепок	0,555	—	60 000	50,0/—	2
Станции передвижные для устройства наливных полимерных цементных полов	0,625	—	50 400	15,0/5,3	6
Станции малярные	0,555	—	42 003	12,0/13,3	8
Установка для нанесения жидкой шпаклевки	0,555	—	42 002	15,3/6,3	6
Установки компрессорные для малярных работ	0,555	—	41 404	13,9/5,3	7
Установки для подачи и нанесения битумных эмульсий	0,555	—	—	16,0/10,0	6
Установки для подачи и нанесения полимерных мастик	0,555	—	41 507	27,4/22,8	3,5
Устройство для приклейки рулонных материалов в местах примыкания	0,555	—	60 000	50,0/—	2
Устройство для разогрева рубероида	0,555	—	—	19,2/5,7	5
Устройства для хранения, подогрева и подачи мастик на кровлю	—	—	—	25,0/5,3	4
Устройство загрузочное для растворонасосов	0,493	—	41 736	23,7/8,6	4

* Над чертой — количество человек; под чертой — часовая тарифная ставка.

** Над чертой — на реновацию; под чертой — на капитальный ремонт; $a_н$ равно сумме этих величин.

Таблица 15. Коэффициент перевода γ %-ного ресурса в средний ресурс

Вид распределения величины ресурса	γ, %	Коэффициент вариации					
		0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
Нормальный закон	80	1,2	1,25	1,3	—	—	—
	90	1,35	1,45	1,6	—	—	—
Закон Вейбулла	80	—	—	—	1,54	1,82	2,13
	90	—	—	—	2	2,5	3
Логарифмически нормальный закон	80	—	—	—	1,5	1,65	—
	90	—	—	—	1,75	2,05	—

Примечание. Вид распределения величины ресурса определяется по расчетам надежности и данным эксплуатационной информации, предоставляемым для обоснования γ %-ного ресурса машин.

Таблица 16. Коэффициенты K_1, учитывающие снижение заводской себестоимости изготовления орудий труда на второй, третий и т. д. годы выпуска

Орудия труда	Годы выпуска					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Строительные и дорожные машины	1	0,95	0,91	0,87	0,84	0,81
В том числе:						
экскаваторы, краны башенные	1	0,93	0,87	0,82	0,78	0,74
бульдозеры, дробилки	1	0,95	0,91	0,87	0,84	0,81
скреперы	1	0,98	0,96	0,95	0,93	0,92
автогрейдеры, бетоносмесители	1	0,96	0,92	0,89	0,86	0,84
Механизированный инструмент	1	0,92	0,86	0,82	0,79	0,76
В том числе для отделочных работ	1	0,93	0,89	0,86	0,85	0,84

Таблица 17. Коэффициенты K_2, учитывающие снижение заводской себестоимости изготовления орудий труда в связи с увеличением серийности их выпуска

Количество машин	Коэффициент изменения себестоимости	Количество машин	Коэффициент изменения себестоимости
5	1	2000	0,62
10	0, 97	2500	0,6
20	0,93	3000	0,59
30	0,91	3500	0,57
40	0,9	4000	0,57
50	0,89	4500	0,57
100	0,83	5000	0,56
200	0,78	5500	0,56
300	0,75	6000	0,56
400	0,73	6500	0,55
500	0,71	7000	0,54
600	0,7	8000	0,54
750	0,68	9000	0,53
1000	0,66	10 000	0,53
1500	0,64		

Таблица 18. Цена топлива, масел и смазочных материалов

Наименование	№ позиции по Прейскуранту № 04-02	Цена по прейскуранту, руб. за 1 т массы нетто, по 1 поясу без стоимости тары и упаковки, руб.-коп.	Объемная масса, кг/дм³
Топливо дизельное зимнее, северное ЗС-02	1-013	68—00	0,790—0,825
Топливо дизельное зимнее, северное ЗС-0,5	1-014	66—00	0,790—0,825
Топливо дизельное летнее Л-0,2	1-017	68—00	0,790—0,825
Топливо дизельное летнее Л-0,5	1-018	66—00	0,790—0,825
Топливо для быстроходных дизелей ДА	1-019	80—00	0,790—0,825
Топливо для быстроходных дизелей ДЗ	1-020	76—00	0,790—0,825
Топливо для быстроходных дизелей ДС высшей категории качества	1-021	74—00	0,790—0,825
Топливо для быстроходных дизелей ДС	1-022	74—00	0,790—0,825
Топливо для быстроходных дизелей ДЛ	1-023	68—00	0,790—0,825
Топливо дизельное экспортное летнее ДЛЭ высшей категории качества	1-024	69—00	0,790—0,825
Топливо дизельное экспортное зимнее ДЗЭ	1-027	76—00	0,790—0,825
Керосин для технических целей	2-006	63—00	0,815
Масла моторные автомобильные для карбюраторных двигателей:			
М-8А	4-016	225—00	0,895
М-8Б1	4-017	235—00	0,895
М-8В1	4-018	265—00	0,895
М-8Г1	4-019	580—00	0,948
М-6_3/10Г1	4-020	770—00	0,948
М-12Г1	4-021	555—00	0,948
Масло автомобильное АСЗп-10	4-025	255—00	0,948
Масла моторные для автотракторных двигателей:			
М-8В2	4-029	270—00	0,895
М-10В2	4-030	290—00	0,905
М-8Г2	4-031	295—00	0,895
М-10Г2	4-032	305—00	0,89
М-8Г2К	4-033	500—00	0,895
М-10Г2К	4-034	480—00	0,89
Масло моторное М-12Б	4-044	230—00	0,9
Масло:			
МТ-14П	4-051	255—00	0,905
МТ-16П	4-052	255—00	0,905
МТ-16П	4-053	260—00	0,905
Масла трансмиссионные:			
ТСп-14	4-072	285—00	0,91
ТСп-10	4-073	270—00	0,91
ТСп-14,5	4-074	300—00	0,91
ТАП-15В	4-076	200—00	0,91
ТЭп-15	4-078	135—00	0,91
Масла индустриальные:			
И-30А	4-084	170—00	0,885
И-40А	4-085	170—00	0,885
Масло компрессорное:			
К-12	4-108	210—00	0,890
К-19	4-109	260—00	0,890
КС-19	4-110	260—00	0,890
Масло трансформаторное:			
Т-1500	4-119	300—00	0,875
Т-750	4-120	280—00	0,875
ТК	4-122	215—00	0,875
Масло всесезонное гидравлическое ВМГЗ	4-128	710—00	0,865
Масло АМГ-10	4-129	600—00	0,865
Масла гидравлические для гидроприводов объемного типа МГ-20, МГ-30	4-135	190—00	0,885
Масло веретенное АУ	4-136	200—00	0,886
Смазка:			
солидол синтетический марки пресс-солидол «С»	5-001	215—00	—
солидол синтетический марки солидол «С»	5-002	215—00	—

Продолжение табл. 18

Наименование	№ позиции по Прейскуранту № 04-02	Цена по прейскуранту, руб. за 1 т массы нетто, по 1 весу без стоимости тары и упаковки, руб.-коп.	Объемная масса, кг/дм³
ВНИИ НП-242	5-007	4000—00	—
Литол-24	5-010	1055—00	—
ЦИАТИМ-201	5-037	600—00	—
ЦИАТИМ-203	5-039	950—00	—
ЦИАТИМ-202	5-041	620—00	—
канатная № 39у	5-053	210—00	—
Бензин автомобильный:			
А-76	Доп. № 6	195—00	0,715—0,725
А-72	к Прейскуранту	182—00	0,710—0,720
для пусковых двигателей А-66		156—00	0,710—0,720

Таблица 19. Коэффициент K_N, учитывающий изменение расхода топлива в зависимости от степени использования двигателей по мощности

Модель двигателя	Номинальная мощность, кВт (л. с.)	Удельный расход топлива, г/л. с · ч	Значение K_N при соответствующих значениях $K_{дм}$								
			0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,66	0,7	0,8	0,9
Тракторные дизели											
Д-37М	29,4(40)	185	1,19	1,14	1,09	1,06	1,025	1,0	0,97	0,94	0,93
Д-48	36,8(50)	200	1,30	1,25	1,18	1,14	1,10	1,075	1,04	1,01	1,0
Д-54	39,7(54)	220	1,195	1,16	1,09	1,05	1,03	1,07	0,97	0,94	0,92
Д-50	40,4(55)	195	—	—	—	—	—	—	1,035	1,015	0,98
Д-75	55,1(75)	198	1,30	1,22	1,18	1,13	1,10	1,08	1,05	1,01	0,935
СМД-14	58,8(80)	185	1,28	1,215	1,16	1,12	1,09	1,07	1,05	1,015	0,99
Д-108; Д-108М; Д-108Г; Д-108ГЛ	79,4(108)	175	1,26	1,20	1,14	1,11	1,08	1,07	1,05	1,03	1,02
Д-130, СМД-17К	102,9(140)	175	1,68	1,45	1,35	1,26	1,16	1,11	1,06	1,02	1,02
Д-130, СМД-17К	73,5(100)	190	1,68	1,45	1,35	1,26	1,16	1,11	1,06	1,02	1,02
Д-180	132,4(180)	175	—	—	—	—	1,06	1,,01	0,97	0,92	0,87
У-2Д6	95,6(130)	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—
СМД-7	47,8(65)	200	1,26	1,20	1,14	1,1	1,1	1,035	1	0,99	0,98
СМД-14А	55,1(75)	198	1,28	1,215	1,16	1,12	1,09	1,07	1, 05	1,015	0,99
АМ-01	80,9(110)	185	1,30	1,23	1,18	1,135	1,08	1,06	1,03	0,99	0,98
АМ-03	95,6(130)	185	1,30	1,24	1,19	1,14	1,10	1,06	1,03	0,99	1,0
Ам-41	62,5(85)	185	1,24	1,22	1,18	1,135	1,08	1,04	1,03	0,99	0,98
Карбюраторные двигатели											
ГАЗ-51	51,5(70)	270	1,074	1,037	1,018	1,0	0,96	0,96	0,94	0,948	0,951
ЗИЛ-164	71,3(97)	250	—	—	1,12	1,08	1,06	1,048	1,032	1,02	1,048
ЗИЛ-157	76,5(104)	255	—	—	1,058	1,035	1,019	1,0	0,99	1,019	1,078
ЗИЛ-130	110,3(150)	240	1,05	1,04	1,033	1,025	1,020	1,02	1,025	1,033	1,045
ЗИЛ-375	132,4(180)	240	1,062	1,041	1,037	1,033	1,029	1,02	1,025	1,037	1,05
Автомобильные дизели											
ЯАЗ-М-204А	88,2(120)	195	—	—	—	—	1,23	1,18	1,15	1,13	1,12
ЯАЗ-М-204В	99,3(135)	215	—	—	1,05	1,02	1,01	1	0,98	0,95	1,05
ЯАЗ-М-204К	132,4(180)	195	—	—	1,05	1,02	1,01	1	0,98	0,95	1,05
ЯАЗ-206Б	154(210)	230	—	—	1,17	1,13	1,11	1,09	1,02	1	1,01
ЯМЗ-236	132,4(180)	175	0,97	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92	0,91	0,92
ЯМЗ-238	176,5(240)	175	—	—	—	—	1,02	1,01	1	1	1,02
ЯМАЗ-240	158,1(215)	175	—	—	1,02	1,03	1,02	1,01	1,02	1,03	1,04
ЯМЗ-240М	220,6(300)	175	—	—	1,02	1,03	1,02	1,01	1,02	1,03	1,04
В-30Б	264,7(360)	175	—			—	—	—	—	0,94	0,91
В-31	242,6(330)	175	—	—	—	—	—	1,02	1,01	1	0,97

* При отсутствии значения K_N в таблице его определяют на основании регуляторной характеристики двигателя.

Таблица 20. Коэффициент нагрузки электродвигателя (коэффициент спроса $K_{сп}$)

Коэффициент использования электродвигателя по мощности $K_{дм}$	Коэффициент использования электродвигателя по времени $K_{дв}$														
	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85
0,35	0,07	0,09	0,1	0,12	0,14	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,31	0,33
0,40	0,08	0,1	0,12	0,13	0,15	0,18	0,2	0,22	0,24	0,27	0,29	0,31	0,33	0,36	0,38
0,45	0,08	0,11	0,13	0,15	0,17	0,2	0,22	0,25	0,27	0,3	0,32	0,35	0,37	0,4	0,42
0,50	0,1	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,47
0,55	0,11	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,27	0,31	0,33	0,36	0,4	0,43	0,46	0,49	0,52
0,60	0,11	0,14	0,17	0,2	0,23	0,27	0,3	0,33	0,37	0,4	0,43	0,47	0,5	0,53	0,57
0,65	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,29	0,33	0,36	0,4	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,61
0,70	0,14	0,17	0,2	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,62	0,66
0,75	0,15	0,18	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37	0,42	0,46	0,5	0,54	0,58	0,62	0,67	0,71
0,80	0,16	0,2	0,23	0,27	0,31	0,35	0,4	0,44	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67	0,71	0,76
0,85	0,17	0,21	0,25	0,28	0,33	0,36	0,42	0,46	0,52	0,56	0,61	0,66	0,7	0,75	0,79
0,90	0,18	0,22	0,26	0,3	0,35	0,39	0,44	0,49	0,55	0,59	0,64	0,69	0,74	0,79	0,84

Таблица 21. Средняя скорость передвижения самоходных машин

Наименование и марки самоходных машин, перебазируемых своим ходом	Средняя скорость передвижения машин по дорогам, км/ч		
	I класса	II класса	III класса
Краны пневмоколесные:			
КС-4361А	3,6	2,9	2,41
КС-4362, МКП-25А, КС-7361, К-161С	3	2,4	2,01
КС-6362 (К-406); КС-5363 ХЛ	3,2	2,56	2,14
КС-6361 (К-401); КС-7362	2,8	2,24	1,88
КС-5361 (К-255); КС-8361 (К-1001); К-255С	4	3,2	2,68
МКП-40	5	4	3,35
Автогрейдеры:			
ДЗ-99-1-4; ДЗ-99-1-2; ДЗ-99-1-4; ДЗ-99А-1-2; ДЗ-99А-1-1	19	15,2	12,73
ДЗ-99-1-1	16,2	13	10,85
ДЗ-31-1 (Д-557-1)	18,4	14,72	12,33
ДЗ-31-2	19,5	15,6	13,07
ДЗ-98; ДЗ-105; ДЗ-96	20	16	13,4
ДЗ-98-01	22,5	18	15,08
Автопогрузчики:			
4008М	5,0	4	3,35
4045ЛМ; 4043М; 4014; 4045Н; 4045Р	7,5	6	5,03
4022; 4008; ЕП-25	10	8	6,7
4043Л; 4045М; 4049А	12,5	10	8,38
Краны автомобильные грузоподъемностью, т:			
до 10	23	23	23
св. 10	21	21	21

Таблица 22. Исходные данные для расчетов стоимости перебазировки машин в кузове, на буксире автомобиля или на большегрузном прицепе

Наименование и марки строительных машин, перевозимых в кузове автомобиля, на буксире или на прицепе-тяжеловозе без разборки (или с частичной разборкой)	Грузоподъемность автомобиля, т	Средняя скорость передвижения автомобилей по дорогам, км/ч, класса			Продолжительность погрузки и разгрузки, ч	Продолжительность демонтажа и монтажа	Продолжительность работы вспомогательного крана, маш.-ч
		I	II	III			
Агрегаты вибровдавливающие на базе трактора для погружения свай длиной до 9 м	12	13,5	10,8	9,1	4	—	—
Агрегаты сваебойные на базе трактора для погружения свай длиной до 10 м	7	13,5	10,8	9,1	6	—	—
Бетононасосы производительностью, $м^3/ч$:							
до 20	5×3	13,5	10,8	9,1	10	23	23
20—40	7×6	11,2	9	7,5	30	40	40
Бетоносмесители передвижные вместимостью до 250 л	2,5	10,5	8,4	7	2	—	2
Бетоносмесители стационарные вместимостью, л:							
250—500	4	13,5	10,8	9,1	2	—	2
до 1200	5	13,5	10,8	9,1	4	—	4
1200—2400	12	10,5	8,4	7	4	—	4
Битумоплавильные установки УБ-1, УБ-2, БК-4	5	13,5	10,8	9,1	4	—	4
Бульдозеры на базе трактора:							
ДТ-54, ДТ-75	7	11,2	9	7,5	1,5	—	—
Т-100М	7	11,2	9	7,5	2,9	—	—
Т-140, Т-180	12	10,5	8,4	7	3,4	—	—
ДЭТ-250	14	12,7	10,2	8,5	3,4	—	—
Бурильно-крановые машины	5	13,5	10,8	9,1	3	2	2
Воздуходувные машины производительностью до 3000 $м^3/ч$	5	13,5	10,8	9,1	2	—	2
Гравиемоечные сортировочные барабаны производительностью, $м^3/ч$:							
до 20	5	13,5	10,8	9,1	2	—	2
21—45	7	11,2	9	7,5	4	—	4
Грейдер-элеваторы прицепные с трактором Т-100М	7	11,2	9	7,5	3,5	—	—
Грохоты инерционные и вибрационные эксцентриковые производительностью 13—60 $м^3/ч$	5	13,5	10,8	9,1	2	—	2
Грохоты вибрационные тяжелого типа производительностью от 200 $м^3/ч$	7	11,2	9	7,5	4	—	4
Дорожные бетоноотделочные и бетоноукладочные машины	5	13,5	10,8	9,1	4	—	4
Дробилки щековые производительностью, $м^3/ч$:							
3,5—30	12	10,5	8,4	7	2	—	2
35—120	14	12,7	10,2	8,5	6	—	6
Дробилки валковые производительностью 2—4 т/ч	7	11,2	9	7,5	6	—	6
Катки моторные вибрационные весом, т:							
до 3	4	13,5	10,8	9,1	2	—	2
3—8	5—12	13,5	10,8	9,1	3	—	3
10—15	7	11,2	9	7,5	4	—	—
Компрессоры стационарные давлением до 7 атм производительностью, $м^3/мин$:							
0,25—0,5	2,5	17,5	14	11,7	0,5	—	0,5
3—9	2,5	17,5	14	11,7	2	—	2
Компрессоры передвижные производительностью до 10 $м^3/мин$	4	22,5	18	15,1	0,5	—	—
Копры универсальные	5	13,5	10,8	9,1	4	14	14
Краны башенно-стреловые гусеничные грузоподъемностью, т:							
25	7	11,2	9	7,5	4	4	9,3

Продолжение табл. 22

Наименование и марки строительных машин, перевозимых в кузове автомобиля, на буксире или на прицепе-тяжеловозе без разборки (или с частичной разборкой)	Грузоподъемность автомобиля, т	Средняя скорость передвижения автомобилей по дорогам, км/ч, класса			Продолжительность погрузки и разгрузки, ч	Продолжительность демонтажа и монтажа	Продолжительность работы вспомогательного крана, маш.-ч
		I	II	III			
30	14	12,7	10,2	8,5	4	4	9,3
50	14	12,7	10,2	8,5	4	6	11,2
63	14	12,7	10,2	8,5	6	6	13,2
100	14	12,7	10,2	8,5	6	12	19,2
160	14	12,7	10,2	8,5	6	16	23,2
Краны стреловые гусеничные грузоподъемностью, т:							
5—6,3 (максимальная)	7	11,2	9	7,5	2,1	—	—
10—25	12	10,5	8,4	7	4	6,4	6,4
40—60	14	12,7	10,2	8,5	4	9,3	9,3
Краны стреловые пневмоколесные грузоподъемностью, т:							
5—16 (максимальная)	7	18,7	15	12,6	0,5	—	—
25	12	17,5	14	11,7	0,5	6,4	6,4
40	12	17,5	14	11,7	1,5	9,3	9,3
63	14	21,2	17	14,2	1,5	9,3	9,3
100	14	21,2	17	14,2	2,5	16	16
Краны:							
передвижные и переносные грузоподъемностью 0,3—1 т	2,5	10,5	8,4	7	0,5	—	1,5
тракторные монтажные грузоподъемностью 5—7 т	7	11,2	9	7,5	3	1,0	1,3
трубоукладчики грузоподъемностью, т:							
3—15	7	11,2	9	7,5	2,9	—	—
25	12	10,5	8,4	7	3,4	—	—
Лебедки с тяговым усилием, тс:							
до 2	2,5	10,5	8,4	7	1	—	—
3—5	4	13,5	10,8	9,1	1,5	—	—
8—16	7	11,2	9	7,5	2	—	2
Мачтовые строительные подъемники грузоподъемностью 1 т (стоечные)	5	13,5	10,8	9,1	5	16	10
Машины для устройства швов при выполнении дорожных работ	5	13,5	10,8	9,1	0,5	—	0,5
Насосы производительностью, $м^3/ч$:							
35	2,5	10,5	8,4	7	0,5	—	0,5
36—100	4	13,5	10,8	9,1	1	—	1
св. 100	5	13,5	10,8	9,1	2	—	2
Погрузчики:							
одноковшовые пневмоколесные грузоподъемностью 1,2—2 т	7	18,7	15	12,6	—	—	—
гусеничные — до 5 т	7	11,2	9	7,5	2,9	—	—
Растворосмесители передвижные и стационарные вместимостью до 750 л	4	13,5	10,8	9,1	2	—	2
Растворонасосы производительностью, $м^3/ч$:							
1—3	5	13,5	10,8	9,1	1,5	4	3
4—6	5	13,5	10,8	9,1	3	6	4
Скреперы прицепные (с трактором) с ковшом вместимостью, $м^3$, до:	7	11,2	9	7,5	2	—	—
6	7	11,2	9	7,5	3,4	—	—
1—15	14	12,7	10,2	8,5	3,9	—	—
Смесители асфальтобетона	7	11,2	9	7,5	4	—	—
Транспортеры ленточные передвижные длиной, м:							
до 5	2,5	10,5	8,4	7	1	—	—
15	4	13,5	10,8	9,1	1	—	1
Транспортеры ленточные звеньевые длиной, м:							
до 40	4×4	13,5	10,8	9,1	3	—	3
» 80	4×8	13,5	10,8	9,1	6	—	6
240	4×24	13,5	10,8	9,1	18	—	18
Транспортеры шнековые диаметром 300—500 мм	4	13,5	10,8	9,1	2	—	2

Продолжение табл. 22

Наименование и марки строительных машин, перевозимых в кузове автомобиля, на буксире или на прицепе-тяжеловозе без разборки (или с частичной разборкой)	Грузоподъемность автомобиля, т	Средняя скорость передвижения автомобилей по дорогам, км/ч, класса			Продолжительность погрузки и разгрузки, ч	Продолжительность демонтажа и монтажа	Продолжительность работы вспомогательного крана, маш.-ч
		I	II	III			
Трубоочистные машины:							
ОМЛ1 (С-238), ОМЛ-10, ОМЛ-4	4	13,5	10,8	9,1	2	—	2
ОМЛ-12	7	11,2	9	7,5	4	—	4
Укладчики асфальтобетона	7	11,2	9	7,5	4	—	4
Установки горизонтального бурения УГБ-2, УГБ-4, УГБ-5	4	13,5	10,8	9,1	3	—	3
Экскаваторы гусеничные одноковшовые вместимостью, $м^3$:							
0,25—0,4	7	11,2	9	7,5	2,1	—	—
до 0,8	7	11,2	9	7,5	2,1	—	—
1—1,25	12	10,5	8,4	7	4	—	—
1,6—2,5	12	10,5	8,4	7	4	4	4
Экскаваторы:							
пневмоколесные с ковшом вместимостью 0,25—0,65 $м^3$	7	18,7	15	12,6	0,5	—	—
многоковшовые непрерывного действия для рытья траншей глубиной до 3,5 м	7	11,2	9	7,5	2,9	—	—
Элеваторы цепные вертикальные, наибольшая высота подъема, м:							
10	4	13,5	10,8	9,1	2	—	2
18	5	13,5	10,8	9,1	3,5	—	3,5
Электросварочные агрегаты постоянного тока (с двигателем внутреннего сгорания)	2,5	17,5	14	11,7	0,5	—	—
То же, постоянного тока (ПС-100, ПС-300, ПС-500)	4	13,5	10,8	9,1	1	—	—
Электростанции передвижные мощностью, кВт:							
до 21	2,5	17,5	14	11,7	0,5	—	—
22—150	4	22,5	18	15,1	0,5	—	—

Таблица 23. Стоимость автомобиле-часа эксплуатации грузовых автомобилей

Грузоподъемность автомобиля, т	За один авто-час., руб.-коп.	Дополнительная плата за каждый километр пробега, руб.-коп.
До 0,5	1—00	0—06
Св. 0,5 до 1,5	1—25	0—07
Св. 1,5 до 3	1—40	0—08
Св. 3 до 5	1—50	0—11
10	2—30	0—21
12	2—62	0—25

Примечание. Св. 5 т за каждую дополнительную тонну грузоподъемности доплачивается 16 коп. и 2 коп.— за каждый километр пробега.

Таблица 24. Затраты и трудоемкость монтажа и демонтажа кранов (на полную высоту с балластом)

Наименование и марки машин	Затраты на 1 т (без заработной платы), руб. (монтаж и демонтаж)	Зарплата на 1 т массы, руб. (монтаж и демонтаж)	Трудоемкость на 1 т массы, чел.-ч (монтаж и демонтаж)
Краны башенные грузоподъемностью, т:			
БКСМ-5-5	7,26	7,9	11,7
БКСМ-7-6	9,9	7,5	11,1
БКСМ-14	16,5	13,2	19,4
КБ-160. 1М	3,47	2,26	3,3
КБ-160. 2	4,62	1,9	2,8
КБ-160. 4	4,46	2,7	4
КБ-404	3,63	3,8	5,4
БК-300	9,24	10,9	15,6
КБ-405. 2	4,79	1,5	2,1
КБ-573	2,97	3,4	5
КБ-674-4	5,61	4,8	6,8
БК-180	4,29	3,5	5,1
КК-405. 1	4,62	1,4	1,9
Краны стреловые легкие:			
КЛ, БТК-2, БТК-2А	0,1	0,56	0,8
«Пионер»	0,68	4,1	5,8
ДИП, Т-108	0,45	4	5,7

Таблица 25. Затраты на устройство, разборку и перевозку 1 звена рельсовых путей

Марка машины	Затраты на устройство, разборку и перевозку 1 звена рельсовых путей, руб.-коп.		
	основная заработная плата рабочих, руб.-коп.	затраты на материалы, руб.	масса верхнего строения рельсового пути, т
МБТК-80; МСТК-90; КБ-60	20—52	61—60	2,3
МСК-5-20; КБк-100, 1	20—52	90—51	2,8
МБСТК-80/100	20—52	94—39	2,8
КБ-100; МСК-8/20; МСК-7,5/20	20—52	102—16	2,8
КБ-100. 0 решетч.; КБ-100. ОС; КБ-100. 1 трубч.	21—10	108—53	2,8
МСК-3-5-20	21—67	77—46	3
МСК-5-20А; С-464; КБ-100. 2	21—10	112—42	3
КБ-100. ОМ	21—10	116—30	3
МЗ-5-10	21—10	116—30	3,4
КБ-306 (С-981); С-981А; МСК-10-20 (МСК-7-25)	27—41	112—40	3,4
БКСМ-5-5А	27—41	116—29	3,4
БКСМ-7-9	31—95	113—77	3,4
МСК-250	31—95	117—65	3,4
БКСМ-5-9	31—95	117—65	3,8
КБ-160. 2; КБ-160. 4; КБ-404 (КС-250); БКСМ-5-10 (Т-223); КБк-160. 2; БКСМ-7-5	31—95	113—19	3,8
КБ-405	31—95	152—62	3,8

Примечание: Затраты на эксплуатацию вспомогательных машин при устройстве, разборке и перевозке 1 звена рельсовых путей составляют 12,25 руб. (компрессор ПКСД-5,25 для рыхления мерзлого грунта в зимнее время, сварочный агрегат для устройства заземления и автокран КС-1562А).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Порядок выполнения расчета годового экономического эффекта 12
3. Определение годового объема работ 14
4. Расчет капитальных затрат 21
5. Расчет текущих затрат 24
Примеры расчетов 32
Исходные данные для выполнения расчетов 66

ЦНИИОМТП Госстроя СССР

**Рекомендации
по расчету экономической эффективности
технических решений
в области организации, технологии
и механизации строительных работ**

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией **Л. Г. Бальян**
Редактор **Э. И. Федотова**
Мл. редакторы **Л. И. Месяцева, М. В. Милейко**
Технический редактор **О. С. Москвина**
Корректор **Т. М. Бочагова**

Н/К

Сдано в набор 31.05.84. Подписано в печать 03.04.85. Т09214. Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Бумага тип. № 2. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 7,03. Уч.-изд. л. 8,55. Тираж 30 000 экз. Изд. № XII—738. Заказ № 258. Цена 45 коп.

Стройиздат, 101 442, Москва, Каляевская, 23а.

gost.e-ecolog.ru

Калужское производственное объединение «Полиграфист», 509281, г. Калуга, пл. Ленина, 5.