
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
52778—
2007

Испытания сельскохозяйственной техники

МЕТОДЫ
ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКИ

Издание официальное

Предисловие

Задачи и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным научным учреждением «Российский научно-исследовательский институт по испытанию сельскохозяйственных технологий и машин» (ФГНУ «РосНИИТМ»)

2 ВНЕСЕН Министерством сельского хозяйства Российской Федерации

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2007 г. № 301-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2008

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	2
4	Общие положения	2
5	Номенклатура и методы получения первичной информации	4
6	Методы определения эксплуатационно-технологических показателей	5
Приложение А (рекомендуемое) Перечень средств измерений и испытательного оборудования, применяемых в сфере государственного метрологического контроля и надзора (ГМКиН) при определении эксплуатационно-технологических показателей машин		10
Приложение Б (рекомендуемое) Оформление результатов наблюдений		11
Приложение В (обязательное) Характеристика элементов времени		14
Приложение Г (обязательное) Метод определения элементов времени при нормативной продолжительности смены		15
Приложение Д (рекомендуемое) Оформление результатов эксплуатационно-технологической оценки		23

Испытания сельскохозяйственной техники

МЕТОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

Tests of agricultural machinery.
Methods of operational-technological evaluation

Дата введения — 2008—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на сельскохозяйственные тракторы, самоходные шасси, сельскохозяйственные машины (навесные, полунавесные, прицепные, полуприцепные, монтируемые), тракторные прицепы, полуприцепы, стационарные сельскохозяйственные машины и технологическое оборудование (далее — машины).

Стандарт устанавливает общие положения, показатели эксплуатационно-технологической оценки, методы их получения, обработки и анализа при предварительных, приемочных, типовых, квалификационных, периодических испытаниях и других видов испытаний по ГОСТ 16504, включающих эксплуатационно-технологическую оценку.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50779.21—2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение

ГОСТ Р 52321—2005 (МЭК 62053-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 11. Электромеханические счетчики активной энергии классов точности 0,5; 1 и 2

ГОСТ 6570—96 Счетчики электрические активной и реактивной энергии индукционные. Общие технические условия

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 16504—81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 29329—92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным). Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 эксплуатационно-технологическая оценка: Оценка эксплуатационных качеств (свойств) сельскохозяйственной машины, характеризующих способность выполнять технологический процесс в пределах агротехнического срока, с оптимальной производительностью, при соблюдении заданного зональной технологией качества работы и минимальными потерями сменного времени.

3.2 контрольная смена: Период работы сельскохозяйственной машины в одну полную рабочую смену на одном фоне, при четкой организации труда, контроле и определении режима работы и качества выполнения рабочего процесса, а также ведении хронографии или хронометража.

3.3 нормативная смена: Рабочая смена, продолжительность которой регламентирует КЗОТ.

3.4 хронография: Регистрация всех операций и соответствующей им продолжительности времени в хронологической последовательности.

3.5 хронометраж: Регистрация определенных операций и соответствующей им продолжительности времени в течение времени работы машины.

3.6 вид работы: Технологическая операция, выполняемая в соответствии с назначением машины, с заданными технологическими параметрами, которые требуют регулировок или переоборудования, с определенным составом агрегата, входящая в состав определенной технологии возделывания сельскохозяйственной культуры.

П р и м е ч а н и е — Вид работы включает в себя технологическую операцию, культуру (или предшественника), состав агрегата.

3.7 фон: Определенное сочетание показателей для одного и того же вида работ, характеризующих условия работы сельскохозяйственной машины (влажность, твердость почвы, урожайность и др.).

3.8 типичный фон: Состояние фона (культуры, почвы, исходного технологического материала и др.), предусмотренного техническим заданием (ТЗ) на машину или техническими условиями (ТУ).

3.9 экстремальный фон: Фон, у которого один или несколько показателей отличаются от максимально (минимально) допустимого по ТЗ или ТУ более чем на 15 %.

4 Общие положения

4.1 Эксплуатационно-технологическую оценку сельскохозяйственной машины проводят в сельскохозяйственных зонах, для которых она предназначена, с учетом условий эксплуатации и особенностей выполнения технологического процесса.

4.2 Эксплуатационно-технологическую оценку опытных образцов машины проводят на основных видах работ в зоне, для которых она предназначена, согласно ТЗ и рабочей программе—методике испытаний.

4.2.1 На каждом виде работ испытания проводят на типичном и экстремальном фонах.

4.3 Испытания серийных образцов машины проводят на основных видах работ на типичном для зоны фоне.

4.4 Во время контрольной смены воспроизводят режим работы машинно-тракторного агрегата, установленный в ТЗ, и определяют эксплуатационно-технологические показатели и показатели качества выполнения технологического процесса по номенклатуре показателей, предусмотренной ТЗ.

4.4.1 При подготовке сельскохозяйственной машины к проведению эксплуатационно-технологической оценки должны быть соблюдены следующие требования:

- техническое состояние машины, представленной на испытания, должно соответствовать требованиям ТЗ или ТУ и руководству по эксплуатации;
- сельскохозяйственная машина должна быть сагрегирована с соответствующим энергетическим средством, отвечающим требованиям ТЗ (ТУ);
- техническое и технологическое обслуживание машины следует проводить с использованием персонала и технических средств, предусмотренных руководством по эксплуатации;
- до проведения контрольных смен машина должна быть обкатана в соответствии с рекомендациями изготовителя.

4.4.2 При проведении контрольных смен в полевых условиях для обеспечения строго сопоставимых условий работы сравнимых машин и получения достоверных результатов необходимо выполнять следующие требования:

- проводить испытания сравнимых машин на одном и том же поле и в одно и то же время;
- располагать контрольные участки рядом, и по площади они должны быть равны не менее дневной выработки машины;
- при необходимости выделять несколько участков на одном поле, они должны чередоваться случайным образом;
- при предварительных, приемочных и периодических испытаниях на каждом виде работ минимальная продолжительность контрольной смены должна быть не менее 8 ч сменного времени для машин, используемых на технологических операциях с агротехническим сроком не менее 10 дней;
- длина гона на контрольных участках не должна разниться более чем на 5 %;
- оптимальный способ движения агрегата должен быть задан исходя из его конструкционных возможностей и руководства по эксплуатации.

4.5 Эксплуатационно-технологическую оценку новых машин проводят путем сравнения полученных значений показателей по новой машине со значениями ТЗ и показателями базового варианта.

4.5.1 За базу для сравнения принимают результаты испытаний по серийной машине, полученные в сопоставимых условиях.

4.6 На этапе периодических испытаний серийных образцов результаты испытаний сравнивают с нормативными значениями эксплуатационно-технологических показателей, предусмотренных ТУ на машину.

4.7 Количество регистрируемых элементов времени смены должно соответствовать указанному в таблице 1.

Таблица 1 — Рекомендуемое число измерений элементов времени смены

Наименование элемента времени смены	Число измерений
Основное время, ч: - при делении основного времени на контрольные опыты (циклы) - при суммировании всего основного времени	10 Не менее трех контрольных смен общей продолжительностью не менее 18 ч сменного времени
Вспомогательное время (кроме времени на повороты), ч Время на повороты, ч	3 10
Время на ежесменное техническое обслуживание, подготовку и окончание работ, проведение наладки и регулировки, ч	3
Время на периодическое техническое обслуживание, ч	1

4.8 Качество выполнения рабочей операции, сохранность и качество продукции определяют в соответствии с нормативным документом на испытания машины конкретного типа.

4.9 Погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Погрешность измерений

Наименование показателя	Погрешность измерения при контрольной смене, %
Время:	
до 5 мин	± 1
св. 5 мин	± 0,5
Линейные размеры	± 1
Масса	± 0,5
Расход топлива	± 2
Расход электроэнергии	± 1
Расход жидкости	± 3

4.10 Перечень рекомендуемых средств измерения для проведения эксплуатационно-технологической оценки приведен в приложении А.

5 Номенклатура и методы получения первичной информации

5.1 При проведении эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной машины фиксируют следующие данные:

- дату и место испытаний, вид работы и состав, наименование и марку испытуемой машины;
- условия испытаний (фон);
- режим работы машины;
- объем выполненной работы;
- продолжительность элементов времени смены;
- расход топлива (газа, электроэнергии);
- расход вспомогательных материалов;
- количество обслуживающего персонала;
- качество выполнения технологического процесса.

5.2 Условия и режим работы определяют в соответствии с НД на испытания отдельных типов машин.

5.3 Объем выполненной работы определяют следующим образом:

- количество убранного (внесенного, переработанного, перевезенного и т. д.) основного продукта — взвешиванием всего количества или определением объема продукции;
- количество убранного (внесенного, переработанного, перевезенного и т. д.) побочного продукта, материалов, грузов — посредством контрольных взвешиваний;
- размер убранного, обработанного участка — непосредственным его измерением;
- количество исходного сырья и полученного готового продукта — посредством контрольных взвешиваний.

5.4 Регистрацию продолжительности элементов времени смены определяют следующими методами:

- хронографией рабочего времени, когда все операции и элементы времени регистрируют в хронологической последовательности;
- фотохронометражем, представляющим собой комбинированное наблюдение, при котором в отдельные периоды проводится сплошная фотография рабочего времени, в другие — хронометраж;
- допускается данные испытаний получать хронометражными наблюдениями, когда элементы времени регистрируются путем измерения длительности повторяющихся элементов времени, например основного времени, времени на повороты, выгрузку (загрузку) и др.

5.4.1 Регистрируемую информацию заносят в форму наблюдательного листа (на электронный или бумажный носитель). Форма наблюдательного листа приведена в приложении Б.

5.4.2 По завершении наблюдений проводят первичную обработку полученных данных.

Определяют длительность каждого элемента времени, проводят их шифровку (индексацию). Шифровку проводят в соответствии с приложением В, а также в соответствии с зафиксированным при наблюдении режимом работы двигателя энергосредства («под нагрузкой», т. е. при фиксировании основного времени; повороте; «холостой» работе машины, т. е. при переезде; «холостой» работе двигателя, т. е. при работе машины, когда работает только двигатель). Исключают ошибочные измерения.

5.4.3 При регистрации продолжительности времени на устранение нарушения технологического процесса и технического отказа необходимо отметить инженерную оценку причины нарушения технологического процесса и технического отказа.

5.5 Расход топлива определяют за весь период контрольной смены одним из следующих способов:

- с использованием прибора, регистрирующего расход топлива;
- с использованием заправочного агрегата со счетчиком топлива методом дозаправки испытуемой машины (агрегата) после окончания контрольной смены.

5.6 Количество израсходованного технологического материала (семян, удобрений, гербицидов, шпагата и т. п.) определяют путем учета фактически израсходованного количества за время контрольной смены.

5.7 Число обслуживающего персонала определяют по результатам проведения контрольных смен. При этом определяют потребность в основном персонале (механизаторе, операторе и т. д.) и вспомогательном персонале (мастере-наладчике, сеяльщике, сельхозработческим и пр.).

5.8 Показатели качества выполнения технологического процесса заносят в формы, предусмотренные НД на методы испытания конкретных типов машин.

5.9 Обработку результатов измерений с использованием статистических методов проводят при определении следующих показателей:

- производительности за 1 ч основного времени;
- времени на повороты;
- времени технологического обслуживания (выгрузки, загрузки);
- расхода топлива за 1 ч основного времени (для аппаратурного способа получения данных).

5.10 Статистический метод обработки данных испытаний предусматривает:

- определение статистических характеристик выборки;
- определение необходимого числа измерений для достижения заданной точности (при использовании числа измерений, отличного от приведенного в таблицах 1, 2);
- определение среднего статистического эксплуатационно-технологического показателя.

5.10.1 Правила определения и методы расчета статистических характеристик проводятся по ГОСТ 50779.21 и соответствующим программам.

6 Методы определения эксплуатационно-технологических показателей

6.1 Показателями эксплуатационно-технологической оценки являются:

- производительность за 1 ч основного времени;
- производительность за 1 ч сменного и эксплуатационного времени;
- удельный расход топлива (газа, электроэнергии и др.);
- число обслуживающего персонала;
- коэффициенты, характеризующие затраты времени: рабочих ходов, технологического обслуживания, надежности технологического процесса, использования сменного и эксплуатационного времени.

6.2 Производительность за 1 ч основного времени W_0 , га/ч (т/ч, шт./ч), вычисляют по формуле

$$W_0 = \frac{F}{T_1}, \quad (1)$$

где F — объем работы за период наблюдения, га (т, шт.);

T_1 — основное время за период наблюдения, ч.

6.2.1 Для машин, работающих по технологическим циклам, производительность за 1 ч основного времени \bar{W}_0 , га, т, шт., вычисляют по формуле

$$\bar{W}_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{T_{1j}}, \quad (2)$$

где n — число циклов;

j — принадлежность к j -му циклу;

F_j — объем работы за j -й цикл, га (т, шт.);

T_{1j} — основное время j -го цикла, ч.

6.3 Производительность за 1 ч сменного W_{cm} времени, га/ч (т/ч, шт./ч), вычисляют по формуле

$$W_{cm} = W_0 K_{cm}, \quad (3)$$

где K_{cm} — коэффициент использования сменного времени.

6.4 Производительность за 1 ч эксплуатационного W_{ek} , га/ч (т/ч, шт./ч), вычисляют по формуле

$$W_{ek} = W_0 K_{ek}, \quad (4)$$

где K_{ek} — коэффициент использования эксплуатационного времени.

6.5 Удельный расход топлива сельскохозяйственных машин при нормативной продолжительности смены q_1 , кг/га (кг/т), вычисляют по формуле

$$q_1 = \frac{\bar{Q}_1 T_{1n} + \bar{Q}_{21} T_{21n} + \bar{Q}_{xpm} T_{xpm,n} + \bar{Q}_{xpd} T_{xpd,n}}{F_n}, \quad (5)$$

где T_{1n} , T_{21n} , $T_{xpm,n}$, $T_{xpd,n}$ — основное время (под нагрузкой), на повороты, холостую работу машины (переезды), холостую работу двигателя при нормативной продолжительности смены, ч, соответственно;

\bar{Q}_1 , \bar{Q}_{21} , \bar{Q}_{xpm} , \bar{Q}_{xpd} — часовой расход топлива под нагрузкой, на поворотах, при холостой работе машины (при переездах), при холостой работе двигателя, кг/ч, соответственно;

F_n — объем выполненной работы (наработка) за нормативную продолжительность смены, га (т, шт.).

6.5.1 Объем выполненной работы (наработку) за нормативную продолжительность смены F_n , га (т, шт.), вычисляют по формуле

$$F_n = W_0 T_{1n}, \quad (6)$$

где T_{1n} — основное время при нормативной продолжительности смены, ч, вычисляемое в соответствии с приложением Г.

6.5.2 Время на холостую работу машины (на холостые переезды) $T_{xpm,n}$ и холостую работу двигателя $T_{xpd,n}$ при нормативной продолжительности смены определяют суммированием соответствующих элементов времени в зависимости от типа машины.

6.5.3 Показатели часового расхода топлива определяют по данным, регистрируемым с помощью расходомеров топлива.

6.6 Удельный расход электроэнергии при нормативной смене q_2 , кВт·ч/га (кВт·ч/т, кВт·ч/шт.), вычисляют по формуле

$$q_2 = \frac{G}{F}, \quad (7)$$

где G — расход электроэнергии, кВт·ч.

6.7 Рабочую скорость на каждом виде работ v_p , км/ч, вычисляют по формуле

$$v_p = \frac{W_0}{0.18_p}, \quad (8)$$

где B_p — рабочая ширина захвата машины, м, вычисляемая по формуле $B_p = \frac{L_y}{k}$ (L_y — ширина обработанного участка, м; k — количество рабочих гонов).

6.7.1 Допускается среднюю скорость агрегата \bar{V}_p , км/ч (м/с), а также среднюю скорость движения по полю с грузом $\bar{V}_{c,r}$, км/ч (м/с), среднюю скорость движения по полю без груза $\bar{V}_{b,r}$, км/ч (м/с), и среднюю транспортную скорость агрегата \bar{V}_{tp} , км/ч (м/с), вычислять по формуле

$$\bar{V}_p(\bar{V}_{c,r}, \bar{V}_{b,r}, \bar{V}_{tp}) = \frac{3.6}{n} \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{T_i}, \quad (9)$$

где l_i — пройденное расстояние в i -м измерении, м (км);

T_i — время, за которое пройдено расстояние l_i , с (ч).

6.7.2 Среднюю технологическую скорость агрегата \bar{V}_{tax} , км/ч, вычисляют по формуле

$$\bar{V}_{tax} = \frac{2\bar{V}_{c,r}\bar{V}_{b,r}}{\bar{V}_{c,r} + \bar{V}_{b,r}}. \quad (10)$$

6.8 Производительность вспомогательной машины, работающей в технологическом комплексе с основной машиной, рассчитывают как имеющую «жесткую связь» или не имеющую «жесткую связь».

6.8.1 По вспомогательной машине, имеющей «жесткую» связь с основной машиной, производительность за 1 ч сменного времени $W_{\text{см.всп.}}$, га/ч (т/ч), вычисляют по формуле

$$W_{\text{см.всп.}} = \frac{W_{\text{см.осн.}}}{n_{\text{всп}}} \quad (11)$$

где $W_{\text{см.осн.}}$ — производительность за 1 ч сменного времени по основной машине, га/ч (т/ч);

$n_{\text{всп}}$ — число вспомогательных машин.

6.8.1.1 Число вспомогательных машин (транспортных прицепов) в агрегате с трактором (в полевых условиях) $n_{\text{всп.п}}$ вычисляют по формуле

$$n_{\text{всп.п}} = n_{\text{всп}} = \frac{W_{\text{осн.}}(1 + \tau_{\text{2всп}})}{W_{\text{осн.}}(1 + \tau_{\text{2осн}})} \quad (12)$$

где $W_{\text{осн.}}$ — производительность основной машины, га/ч (т/ч, шт/ч);

$W_{\text{всп.}}$ — производительность вспомогательной машины, га/ч (т/ч, шт./ч);

$\tau_{\text{2всп}}$ — удельные затраты вспомогательного времени основной машины;

$\tau_{\text{2осн}}$ — удельные затраты вспомогательного времени вспомогательной машины.

6.8.1.2 Число вспомогательных автотранспортных средств $n_{\text{всп.тр}}$ вычисляют по формуле

$$n_{\text{всп.тр}} = n_{\text{всп}} = \frac{2I_{\text{tp}}W_{\text{осн.}}(1 + \tau_{\text{2всп}})}{G_{\text{tp}}V_{\text{tp}}(1 + \tau_{\text{2осн}})} \quad (13)$$

где I_{tp} — расстояние транспортировки сельскохозяйственной продукции (плечо перевозки), км;

$W_{\text{осн.}}$ — производительность основной машины, т/ч;

G_{tp} — грузоподъемность автотранспортного средства, т;

V_{tp} — транспортная скорость, км/ч.

6.8.2 По вспомогательной машине, не имеющей «жесткой связи» с основной машиной, производительность за 1 ч сменного времени вычисляют по формуле

$$W_{\text{см.всп.}} = W_{\text{см.осн.}} \frac{n_{\text{осн.}}}{n_{\text{всп}}} \quad (14)$$

где $n_{\text{осн.}}$ — число основных машин;

$n_{\text{всп.}}$ — число вспомогательных машин.

6.9 Число обслуживающего персонала $K_{\text{o.п.}}$, чел./ч, занятого на выполнении основного технологического процесса, а также на вспомогательных операциях, обеспечивающих работу основной машины, вычисляют по формуле

$$K_{\text{o.п.}} = \frac{N_{\text{осн.}}T_{\text{см.н}} + \sum N_{\text{всп.}}T_{\text{всп.}}}{T_{\text{см.н}}} \quad (15)$$

где $N_{\text{осн.}}$ — число обслуживающего персонала, занятого на выполнении основного технологического процесса, чел.;

$T_{\text{см.н}}$ — продолжительность нормативной смены, ч;

$N_{\text{всп.}}$ — число обслуживающего персонала, занятого на вспомогательной операции, чел.;

$T_{\text{всп.}}$ — время на вспомогательной операции, ч.

6.10 Эксплуатационно-технологические коэффициенты, характеризующие затраты времени смены, вычисляют по следующим формулам:

6.10.1 Коэффициент рабочих ходов K_{21} вычисляют по формуле

$$K_{21} = \left(1 + \frac{10 \bar{T}_{21} W_0}{l_{\text{р.н}} B_p} \right)^{-1} \quad (16)$$

где \bar{T}_{21} — среднее время на поворот, ч;

$l_{\text{р.н}}$ — длина гона, соответствующая значению типичного хозяйства зоны, км;

B_p — рабочая ширина захвата машины, м.

6.10.2.1 Коэффициент технологического обслуживания K_{23} для машин, выполняющих операции по внесению технологического материала, вычисляют по формуле

$$K_{23} = \left(1 + \sum_{i=1}^n \frac{\bar{T}_{23i} W_0 m_{T_i}}{M_{T_i}} + \frac{10 \bar{T}_{24} W_0}{l_{\text{г.н}} B_p} + \frac{\sum_{i=1}^n T_{33i}}{T_1'} \right)^{-1}, \quad (17)$$

где \bar{T}_{23i} — среднее время на технологическое обслуживание (загрузку) i -го технологического материала (семян, удобрений, средств защиты растений и др.), ч;

m_{T_i} — расход i -го технологического материала на единицу площади (семян, удобрений, средств защиты растений и др.), кг/га, л/га;

M_{T_i} — масса i -го технологического материала в технологической емкости (семян, удобрений, средств защиты растений и др.), кг, л;

T_1' — период наблюдения, во время которого фиксируют все наладки и регулировки, в часах основного времени, ч;

6.10.2.2 Коэффициент технологического обслуживания K_{23} для уборочных комбайнов вычисляют по формуле

$$K_{23} = \left(1 + \frac{\bar{T}_{23} W_0 Y}{M_{T_1}} + \frac{\sum_{i=1}^n T_{33i}}{T_1'} \right)^{-1}, \quad (18)$$

где W_0 — производительность за 1 ч основного времени, га/ч;

Y — урожайность, т/га, вычисляемая по формуле $Y = \frac{M}{F}$ (M — масса собранного (перевезенного) технологического материала с убранный площади, т; F — площадь соответствующего убранного участка, га).

6.10.3 Коэффициент надежности технологического процесса K_{41} вычисляют по формуле

$$K_{41} = \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^n T_{41i}}{T_1'} \right)^{-1}, \quad (19)$$

где T_{41i} — время на устранение нарушения технологического процесса, ч;

T_1' — период наблюдения, во время которого фиксируется время на устранение нарушений технологического процесса, в часах основного времени.

6.10.4 Коэффициент использования сменного времени K_{cm} вычисляют по формуле

$$K_{cm} = \frac{T_{1h}}{T_{cm,h}}, \quad (20)$$

где $T_{cm,h}$ — продолжительность нормативной смены, ч.

6.10.5 Коэффициент использования эксплуатационного времени K_{ok} вычисляют по формуле

$$K_{ok} = \frac{T_{1h}}{T_{ok,h}}, \quad (21)$$

где $T_{ok,h}$ — эксплуатационное время при нормативной продолжительности смены, вычисляемое в соответствии с приложением Г.

6.11 Анализ результатов эксплуатационно-технологической оценки проводят сравнением результатов по испытуемой машине с результатами сравниваемого варианта и нормативными значениями, определенными требованиями ТУ и ТЗ.

При анализе эксплуатационно-технологических показателей:

- отражают соответствие условий проведения испытаний типичным условиям зоны, соответствие сроков выполнения работы агротехническим срокам, отмечают факторы, благоприятствовавшие работе машины, затрудняющие ее работу;
- увязывают полученные показатели со сроками выполнения работ, энергетическим средством, конструкцией машины и технологическим процессом;
- устанавливают причинно-следственные связи показателей с конструкцией машины и оценивают их влияние на качество выполнения технологического процесса;
- характеризуют универсальность и комбинированность машины, ее вписываемость в технологический процесс, отмечают несоответствия по агрегатированию машины;
- сопоставляют фактические показатели с показателями ТЗ, ТУ и сравниваемой машины, анализируют эксплуатационно-технологические коэффициенты, выявляют преимущества и недостатки.

По результатам эксплуатационно-технологической оценки делают вывод о соответствии машины требованиям ТЗ, ТУ.

6.12 Результаты эксплуатационно-технологической оценки оформляют в соответствии с приложением Д.

Приложение А
(рекомендуемое)

Перечень средств измерений и испытательного оборудования, применяемых в сфере государственного метрологического контроля и надзора (ГМКиН) при определении эксплуатационно-технологических показателей машин

Таблица А.1

Наименование показателя	Средства измерения и испытательное оборудование, тип	Метрологическая характеристика	
		Диапазон измерений (имитации)	Класс точности, погрешность измерения
Время	Механический секундомер	От 0,2 до 60 с секундной шкалы от 1 до 60 мин минутной шкалы	2 кл.
	Часы-секундомер электронный	Режим часов: часы, минуты, секунды Режим секундомера: максимальный объем счета 9 ч 59 мин 59,99 с	± 1 с Дискретность отсчета времени 0,01 с
Масса	Весы платформенные по ГОСТ 29329	От 5 до 100 кг От 20 до 500 кг	3 кл. 3 кл.
	Весы автомобильные по ГОСТ 29329	От 0,4 до 60 т	3 кл.
Расход и количество дизельного топлива	Счетчик топлива поршневой ИП 204	От 5 до 60 дм ³ /ч	± 1,5 %
	Заправщик со счетчиком жидкости	От 0,72 до 7,2 м ³ /ч	± 0,5 %
Геометрические размеры	Рулетка 10 м по ГОСТ 7502	От 0,01 до 10 м	± 1 мм
	Дальномер лазерный	От 0,2 до 200 м	1,5 мм/твх
Электрическая энергия	Счетчики активной энергии по ГОСТ Р 52321	От 5 % до максимально-го значения тока	2 кл.
	Счетчик реактивной энергии по ГОСТ 6570	От 10 % до максималь-ного значения тока	3 кл.
Скорость, путь, расход топлива, температура и др.	Измерительная информационная система ИП 238М ИП 264	Тензометрические каналы — 2 шт; От –15 до +15 мВ Температурные каналы — 3 шт; От 0 до 375 Ом Дискретные каналы — 8 шт. Емкость счетчика в канале 65535 ед. счета	От 0,05 % до 0,1 % ± 1 ед.
Расход дизельного топлива; пройденный путь, элементы времени смены	Измерительная информационная система ИП 254М	Число дискретных каналов — 8 шт. Емкость счетчика в канале 65535 ед. счета	± 1 ед.
	Счетчик расходомер дизельного топлива ИП 260	От 4 до 200 дм ³ /ч	± 1 %

Приложение Б
(рекомендуемое)

Оформление результатов наблюдений

Форма Б.1 – Наблюдательный лист

Состав агрегата _____ + _____ + _____
 Марка _____ + _____ + _____
 Наблюдатель _____
 Машинист-автор _____

Область, район _____
 Наименование хозяйствства _____
 Севооборот _____ поле № _____ участок _____
 Технологическая операция _____
 Культура, сорт _____
 Режим работы (фактическая ширина захвата, глубина обработки, высота прям., норма высева)

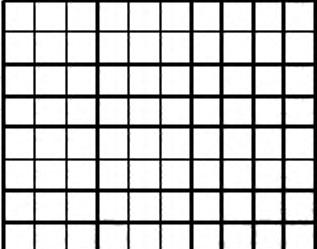
Число обслуживающего персонала:
 - на агрегате _____
 - на сопряженных операциях _____

Длина пути, м	_____	_____	_____
Время, с	_____	_____	_____
Скорость, м/с	_____	_____	_____

Условия работы (урожайность, число растений, засоренность и др.):

Почва: легкая, средняя, тяжелая¹⁾
 Рельеф: равнинный, с уклонами, волнистый¹⁾
 Состояние поверхности почвы: глыбистая, среднекаменная, гравийная¹⁾
 Микрорельеф – плоский, гребнистый¹⁾
 Погоды: пасмурно, ясно, дождь, ветер¹⁾
 Влажность почвы: сухая, средневлажная, влажная¹⁾
 Предшествующая культура _____
 Предыдущая обработка _____

Нужное подчеркнуть

Дата		Смена
Время наблюдения		
Начало	Конец	Продолжительность
Радиод. горючего:		
Остаток на начало смены _____ л		
Допито _____ л		
Остаток на конец смены _____ л		
Израсходовано за смену _____ л		
Израсходовано за смену _____ кг		
Допито:		
- масла в картридж _____ л		
- масла в гидросистему _____ л		
воды в радиатор _____ л		
Схема участка, размеры сторон (указать направление движения агрегата)		
		
Обработано за смену _____ г		
Моточасы		
в начале смены	в конце смены	

ГОСТ Р 52778—2007

Продолжение формы Б.1

Дата _____ Марка _____ + _____ + _____ с _____

Окончание формы Б.1

Дата _____ Марка _____ + _____ + _____ с _____

Сводные показатели по машине

Замечания о работе машины

Основное время, ч	
Режим работы:	
- средняя ширина захвата, м	
- средняя рабочая скорость, км/ч	
Производительность за 1 ч основного времени, га/ч, т/ч, шт./ч	
Удельный расход топлива (энергии) за основное время, кг/га (кВт·ч/т)	

Наблюдатель _____
должность _____ личная подпись _____ инициалы, фамилия _____

Ведущий инженер _____
должность _____ личная подпись _____
инициалы, фамилия _____

Ведущий экономист _____
должность _____ личная подпись _____
инициалы, фамилия _____

Приложение В
(обязательное)

Характеристика элементов времени

Таблица В.1 — Характеристика элементов времени

Наименование показателя	Элемент времени
Основное время T_1	
Вспомогательное время T_2	Время на повороты T_{21} Время на технологические переезды T_{22} Время на переезды к месту загрузки (выгрузки) T_{221} Время на проезд гона вхолостую T_{222} Время на технологическое обслуживание T_{23} Время на загрузку (выгрузку) i -го технологического материала (семян, удобрений, зерна и др.) T_{23i} Время на другие вспомогательные операции T_{24}
Время на техническое обслуживание, подготовку и окончание работ T_3	Время на техническое обслуживание T_{31} Время на проведение ежесменного технического обслуживания (ЕТО), заправку топливом испытуемого энергосредства T_{311} Время на проведение периодического технического обслуживания (ПТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3) T_{312} Время на подготовку и окончание работ T_{32} Время на перевод в рабочее или транспортное положения T_{321} Время агрегатирования сельскохозяйственной машины с энергосредством T_{322} Время на проведение наладки и регулировки T_{33}
Время на устранение нарушения технологического процесса и технического отказа T_4	Время на устранение нарушения технологического процесса T_{41} Время на устранение технического отказа T_{42}
Время на отдых T_5	
Время на холостые переезды T_6	Время переезда к месту работы и обратно T_{61}
	Время переездов с одного места работы к другому T_{62}
Времяостоя машины, агрегатируемой с испытуемой, T_7	Время на проведение ЕТО и заправку топливом машины, агрегатируемой с испытуемой, T_{71}
	Время на проведение ПТО и время на устранение технических отказов машины, агрегатируемой с испытуемой, T_{72}
Времяостоя по причинам, не зависящим от испытуемой машины, T_8	Из-за неблагоприятных метеоусловий T_{81} По организационным причинам (в том числе ожидание подъезда автотранспорта более 1 мин) T_{82} Связанные с простоем агрегатируемой машины (энергосредства) T_{83} Прочие T_{84} Простои, связанные с переоборудованием, T_{85}

**Приложение Г
(обязательное)**

Метод определения элементов времени при нормативной продолжительности смены

Г.1 Основное время при нормативной продолжительности смены T_{1n} , ч, с учетом элементов времени смены при нормативной ее продолжительности и удельных затрат элементов времени смены вычисляют по формуле

$$T_{1n} = \frac{T_{cm,n} - T_{311n} - \bar{T}_{321} - T_{322n} - T_{5n} - T_{61n} - T_{71n}}{1 + t_2 + t'_{321} + t_{33} + t_{41} + t_{62}}, \quad (\Gamma.1)$$

где T_{311n} — время на проведение ЕТО при нормативной продолжительности смены, ч;
 \bar{T}_{321} — среднее время перевода в рабочее и транспортное положение, ч;
 K_m — коэффициент сменности;
 T_{322n} — время агрегатирования при нормативной продолжительности смены, ч;
 T_{5n} — время на отдых (нормативное), ч;
 T_{61n} — время перехода к месту работы при нормативной продолжительности смены, ч;
 T_{71n} — время на ЕТО машины, агрегатируемой с испытуемой, при нормативной продолжительности смены, ч;
 t_2 — удельные затраты вспомогательного времени;
 t'_{321} — удельные затраты времени перевода в рабочее и транспортное положение (при переездах с одного места работы к другому во время смены);
 t_{33} — удельные затраты времени на проведение наладки и регулировки;
 t_{41} — удельные затраты времени на устранение нарушения технологического процесса;
 t_{62} — удельные затраты времени на переезды от одного места работы к другому во время смены.

Г.1.1 Время на проведение ЕТО при нормативной продолжительности смены T_{311n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{311n} = T_{cm,n} \bar{T}_{311} \left(\frac{1}{\Pi_{ETO}} - \frac{1}{\Pi_1} \right), \quad (\Gamma.2)$$

где \bar{T}_{311} — среднее время на проведение ЕТО, ч;

Π_{ETO} — периодичность ЕТО, ч;

Π_1 — периодичность первого технического обслуживания, ч.

Г.1.2 Время агрегатирования при нормативной продолжительности смены T_{322n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{322n} = \frac{\bar{T}_{322}}{K_m n_d}, \quad (\Gamma.3)$$

где \bar{T}_{322} — среднее время агрегатирования, ч;

n_d — число рабочих дней от агрегатирования до следующего агрегатирования.

Г.1.3 Время перехода к месту работы при нормативной продолжительности смены T_{61n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{61n} = \frac{2l_{6,n}}{v_{tp} K_m}, \quad (\Gamma.4)$$

где $l_{6,n}$ — нормативное значение расстояния перехода к месту работы по данным типичного хозяйства зоны, км.

Г.1.4. Время на ЕТО машины, агрегатируемой с испытуемой, при нормативной продолжительности смены T_{71n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{71n} = T_{cm,n} \bar{T}_{71} \left(\frac{1}{\Pi_{ETO,a}} - \frac{1}{\Pi_{1a}} \right), \quad (\Gamma.5)$$

где \bar{T}_{71} — среднее время на ЕТО машины, агрегатируемой с испытуемой, ч (принимают нормативным, если испытуемая машина не оказывает влияния на продолжительность этого времени, в противном случае, это время определяют);

$\Pi_{ETO,a}$ — периодичность ЕТО машины, агрегатируемой с испытуемой, ч;

Π_{1a} — периодичность первого технического обслуживания машины, агрегатируемой с испытуемой, ч.

Г.1.5 Удельные затраты вспомогательного времени t_2 вычисляют по формуле

$$t_2 = t_{21} + t_{22} + t_{23} + t_{24}, \quad (\Gamma.6)$$

где t_{21} — удельные затраты времени на повороты,

t_{22} — удельные затраты времени на технологические переезды;

t_{23} — удельные затраты времени на технологическое обслуживание;

t_{24} — удельные затраты времени на другие технологические операции.

Г.1.5.1 Удельные затраты времени на повороты t_{21} вычисляют по формуле

$$t_{21} = \frac{10\bar{T}_{21}W_0}{l_{\text{го}}B_p}, \quad (\Gamma.7)$$

где \bar{T}_{21} — среднее время на поворот, ч,

$l_{\text{го}}$ — длина гона, соответствующая значению типичного хозяйства зоны, км;

B_p — рабочая ширина захвата машины, м.

Г.1.5.2 Удельные затраты времени на технологические переезды t_{22} вычисляют по формуле

$$t_{22} = t_{221} + t_{222}, \quad (\Gamma.8)$$

где t_{221} — удельные затраты времени на переезды к месту загрузки (выгрузки);

t_{222} — удельные затраты времени на проезд гона вхолостую.

Удельные затраты времени на переезды к месту загрузки (выгрузки) t_{221} вычисляют по формуле

$$t_{221} = \frac{2l_{\text{тех}}W_0m_t}{v_{\text{тех}}M_t}, \quad (\Gamma.9)$$

где $l_{\text{тех}}$ — расстояние технологических переездов, типичное для зоны, км;

m_t — расход (масса) технологического материала на единицу площади, кг/га.

$v_{\text{тех}}$ — технологическая скорость агрегата, км/ч;

M_t — вместимость технологической емкости, кг.

Удельные затраты времени на проезд гона вхолостую t_{222} вычисляют по формуле

$$t_{222} = \frac{10W_0}{v_{\text{тех}}B_p}. \quad (\Gamma.10)$$

Г.1.5.3 Удельные затраты времени на технологическое обслуживание для машины, выполняющей операции по внесению технологического материала (при полных загрузках), вычисляют по формуле

$$t_{23} = \sum_{i=1}^n \frac{\bar{T}_{23i}W_0m_{t_i}}{M_{t_i}}, \quad (\Gamma.11)$$

где \bar{T}_{23i} — среднее время на технологическое обслуживание (загрузку) i -го технологического материала (семян, удобрений, средств защиты растений и др.), ч;

m_{t_i} — расход i -го технологического материала на единицу площади (семян, удобрений, средств защиты растений и др.), кг/га, л/га;

M_{t_i} — масса i -го технологического материала в технологической емкости (семян, удобрений, средств защиты растений и др.), кг, л.

Удельные затраты времени на технологическое обслуживание t_{23} для машины, выполняющей операции по внесению технологического материала (при неполных загрузках), вычисляют по формуле

$$t_{23} = \frac{T_{23}}{T_1}, \quad (\Gamma.12)$$

где T_{23} — время технологического обслуживания при неполных загрузках, ч.

Удельные затраты времени на технологическое обслуживание t_{23} для машины, выполняющей операции по уборке технологического материала (урожая), вычисляют по формуле

$$t_{23} = \frac{\bar{T}_{23}W_0Y}{M_t}, \quad (\Gamma.13)$$

где W_0 — производительность за 1 ч основного времени, га/ч;

Y — урожайность, т/га, вычисляемая по формуле $Y = \frac{M}{F}$ (M — масса собранного (перевезенного) технологического материала, т, с соответствующей площади F , га).

Допускается удельные затраты времени на технологическое обслуживание t_{23} для машины, выполняющей операции по уборке технологического материала (урожая), вычислять по формуле

$$t_{23} = \frac{\bar{T}_{23} W_0}{M_t}, \quad (\Gamma.14)$$

где W_0 — производительность за 1 ч основного времени, т/ч.

Удельные затраты времени на другие технологические операции t_{24} вычисляют по формуле

$$t_{24} = \frac{10 \bar{T}_{24} W_0}{l_{n,h} B_p}, \quad (\Gamma.15)$$

где \bar{T}_{24} — среднее время другого технологического обслуживания, ч.

Г.1.6 Удельные затраты времени перевода в рабочее и транспортное положения (при переездах с одного места работы к другому во время смены) t_{321}^* вычисляют по формуле

$$t_{321}^* = \frac{2 \bar{T}_{321} W_0}{S_{n,h}}, \quad (\Gamma.16)$$

где $S_{n,h}$ — нормативная площадь поля по данным типичного хозяйства зоны, га.

Г.1.7 Удельные затраты времени на проведение наладки и регулировки t_{33} вычисляют по формуле

$$t_{33} = \frac{\sum T_{33,i}}{T_i^*}, \quad (\Gamma.17)$$

где $T_{33,i}$ — время i -й наладки и регулировки, ч;

T_i^* — период наблюдения, во время которого фиксируются наладки и регулировки, в часах основного времени, ч.

Г.1.8 Удельные затраты времени на устранение нарушения технологического процесса t_{41} , вычисляют по формуле

$$t_{41} = \frac{\sum T_{41,i}}{T_i^*}, \quad (\Gamma.18)$$

где $T_{41,i}$ — время устранения i -го нарушения технологического процесса, ч;

T_i^* — период наблюдения, во время которого зафиксированы нарушения технологического процесса, в часах основного времени, ч.

Г.1.9 Удельные затраты времени на переезды с одного места работы к другому (во время смены) t_{62} вычисляют по формуле

$$t_{62} = \frac{l_{n,h} W_0}{V_{tp} S_{n,h}}, \quad (\Gamma.19)$$

где $l_{n,h}$ — нормативное значение расстояния перевозда с одного места работы к другому в течение смены по данным типичного хозяйства зоны, км;

$S_{n,h}$ — площадь поля в типичном хозяйстве зоны, га.

Г.2 Проверку баланса сменного времени проводят по формуле

$$T_{cm,h} = T_{1h} + T_{2h} + T_{311h} + T_{32h} + T_{33h} + T_{41h} + T_{5h} + T_{6h} + T_{71h}. \quad (\Gamma.20)$$

Вспомогательное время при нормативной продолжительности смены T_{2h} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{2h} = T_{21h} + T_{221h} + T_{222h} + T_{23h} + T_{24h}. \quad (\Gamma.21)$$

Время на повороты T_{21h} , ч, при нормативной продолжительности смены вычисляют по формуле

$$T_{21h} = t_{21} T_{1h}. \quad (\Gamma.22)$$

ГОСТ Р 52778—2007

Время на технологические переезды T_{22n} , ч, при нормативной продолжительности смены вычисляют по формуле

$$T_{22n} = T_{221n} + T_{222n}. \quad (\Gamma.23)$$

Время на переезды к месту загрузки (выгрузки) при нормативной продолжительности смены T_{221n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{221n} = \tau_{221} T_{1n}. \quad (\Gamma.24)$$

Время на проезд гона вхолостую при нормативной продолжительности смены T_{222n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{222n} = \tau_{222} T_{1n}. \quad (\Gamma.25)$$

Время технологического обслуживания при нормативной продолжительности смены T_{23n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{23n} = \tau_{23} T_{1n}. \quad (\Gamma.26)$$

Время на другие вспомогательные операции при нормативной продолжительности смены T_{24n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{24n} = \tau_{24} T_{1n}. \quad (\Gamma.27)$$

Время на подготовку и окончание работ при нормативной продолжительности смены T_{32n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{32n} = T_{321n} + T_{322n}. \quad (\Gamma.28)$$

Время перевода в рабочее и транспортное положения при нормативной продолжительности смены T_{321n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{321n} = \frac{2\bar{T}_{321}}{K_n} + \tau_{321} T_{1n}. \quad (\Gamma.29)$$

Время на проведение наладки и регулировки при нормативной продолжительности смены T_{33n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{33n} = \tau_{33} T_{1n}. \quad (\Gamma.30)$$

Время на устранение нарушения технологического процесса при нормативной продолжительности смены T_{41n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{41n} = \tau_{41} T_{1n}. \quad (\Gamma.31)$$

Время холостой работы при нормативной продолжительности смены T_{6n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{6n} = T_{61n} + T_{62n}. \quad (\Gamma.32)$$

Время переездов с одного места работы к другому при нормативной продолжительности смены T_{82n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{82n} = \tau_{82} T_{1n}. \quad (\Gamma.33)$$

Г.3 Эксплуатационное время при нормативной продолжительности смены T_{32n} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{32n} = T_{321n} + T_{312n} + T_{42n}. \quad (\Gamma.34)$$

Г.3.1 Время на проведение ПТО при нормативной продолжительности смены T_{312n} , ч (определяют только при испытании энергосредства), вычисляют по формуле

$$T_{312n} = T_{312n} \left[\bar{T}_{312} \left(\frac{1}{P_1} - \frac{1}{P_2} \right) + \bar{T}_{312} \left(\frac{1}{P_2} - \frac{1}{P_3} \right) + \bar{T}_{312} \right]. \quad (\Gamma.35)$$

где P_1, P_2, P_3 — периодичность первого, второго и третьего технического обслуживания соответственно, ч; $\bar{T}_{312}, \bar{T}_{312}^x, \bar{T}_{312}^y$ — среднее время периодического технического обслуживания первого, второго, третьего соответственно, ч.

Г.3.2. Время на устранение технических отказов при нормативной продолжительности смены T_{42h} , ч, вычисляют по формуле

$$T_{42h} = \tau_{42} T_{1h} \quad (\text{Г.36})$$

где τ_{42} — удельные затраты времени на устранение технического отказа, вычисляемые по формуле $\tau_{42} = \frac{\Sigma T_{42i}}{T_{1h}}$.

(T_{42i} — время на устранение i -го технического отказа; T_{1h} — период наблюдения, во время которого зафиксированы технические отказы, в часах основного времени, ч).

Г.4 Удельные затраты сменного времени τ_{cm} вычисляют по формуле

$$\tau_{cm} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_{31h} + \tau_{32} + \tau_{33} + \tau_{41} + \tau_5 + \tau_6 + \tau_{71}, \quad (\text{Г.37})$$

где τ_i — удельные затраты основного времени, $\tau_1 = 1$.

Удельные затраты времени на проведение ежесменного технического обслуживания τ_{311} вычисляют по формуле

$$\tau_{311} = \frac{T_{311h}}{T_{1h}}. \quad (\text{Г.38})$$

Удельные затраты времени на подготовку и окончание работ τ_{32} вычисляют по формуле

$$\tau_{32} = \frac{T_{32h}}{T_{1h}}. \quad (\text{Г.39})$$

Удельные затраты времени на отдых τ_5 вычисляют по формуле

$$\tau_5 = \frac{T_{5h}}{T_{1h}}. \quad (\text{Г.40})$$

Удельные затраты времени на время холостой работы τ_6 вычисляют по формуле

$$\tau_6 = \frac{T_{6h}}{T_{1h}}. \quad (\text{Г.41})$$

Удельные затраты времени ежесменного технического обслуживания машины, агрегатируемой с испытуемой, τ_{71} вычисляют по формуле

$$\tau_{71} = \frac{T_{71h}}{T_{1h}}. \quad (\text{Г.42})$$

Г.5 Удельные затраты эксплуатационного времени τ_{3k} вычисляют по формуле

$$\tau_{3k} = \tau_{cm} + \tau_{312} + \tau_{42}. \quad (\text{Г.43})$$

Удельные затраты времени на проведение периодического технического обслуживания τ_{312} вычисляют по формуле

$$\tau_{312} = \frac{T_{312h}}{T_{1h}}. \quad (\text{Г.44})$$

Таблица Г.1 — Определение элементов времени смены при нормативной продолжительности смены

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. фд.
Основное время T_1	$T_{1\mu} = \frac{T_{\text{сн}} - T_{31\mu} - \bar{T}_{22\mu} - T_{22\mu} - T_{3\mu} - T_{6\mu} - T_{7\mu}}{K_\mu}$	$\tau_1 = 1$
Вспомогательное время T_2	$T_{2\mu} = \frac{\tau_2 + \tau_{32\mu} + \tau_{33\mu} + \tau_{4\mu} + \tau_{62\mu}}{4 + \tau_2 + \tau_{32\mu} + \tau_{33\mu} + \tau_{4\mu} + \tau_{62\mu}}$	$\tau_2 = \tau_{2\mu} + \tau_{23\mu} + \tau_{24\mu}$
Время на повороты $T_{2\tau}$	$T_{2\mu} = \tau_2 \cdot T_{1\mu}$	$\tau_{2\mu} = \frac{10 \bar{T}_{2\mu} W_0}{l_{\mu} B_p}$
Время на технологоческие перегазды T_{22}	$T_{22\mu} = \tau_{22} \cdot T_{1\mu}$	$\tau_{22\mu} = \tau_{22\mu} + \tau_{222\mu}$
Время на перезды к месту загрузки (выгрузки) T_{23}	$T_{23\mu} = \tau_{23} \cdot T_{1\mu}$	$\tau_{23\mu} = \frac{2 l_{\mu} \bar{W}_0 \eta_1}{V_{1\mu} M_t}$
Время на проезд гона вхолостую T_{222}	$T_{222\mu} = \frac{10 \bar{W}_0}{V_{1\mu} \alpha_x B_p}$	$\tau_{222\mu} = \frac{10 \bar{T}_{222\mu} W_0}{l_{\mu} B_p}$
Время технологического обслуживания T_{231}	$T_{23\mu} = \tau_{23} T_{1\mu}$	$\tau_{23\mu} = \sum_{i=1}^n \frac{\bar{T}_{23i} \bar{W}_0 \eta_i}{M_{1i}}$
- при полных загрузках		
- при неполных загрузках		$\tau_{23} = \frac{T_{23}}{T_1}$
- для уборочных комбайнов		$\tau_{23} = \frac{T_{23} \bar{W}_0 Y}{M_t}$
Время на другие исполнительные операции T_{24}	$T_{24\mu} = \tau_{24} T_{1\mu}$	$\tau_{24\mu} = \frac{10 \bar{T}_{24} W_0}{l_{\mu} B_p}$
Время на проведение ежесменного технического обслуживания; время на заправку топливом испытуемого энергосредства $T_{31\mu}$	$T_{31\mu} = T_{\text{сн}} \bar{T}_{31\mu} \left(\frac{1}{\bar{P}_{\text{ETO}}} - \frac{1}{\bar{P}_1} \right)$	$\tau_{31\mu} = \frac{T_{31\mu}}{T_{1\mu}}$
Время проведения периодического технического обслуживания T_{312}	$T_{312\mu} = T_{\text{сн}} \bar{T}_{312} \left(\frac{1}{\bar{P}_{12}} - \frac{1}{\bar{P}_2} \right) + \bar{T}_{312} \left(\frac{1}{\bar{P}_2} - \frac{1}{\bar{P}_3} \right) + \bar{T}_{312} \left(\frac{1}{\bar{P}_3} - \frac{1}{\bar{P}_4} \right)$	$\tau_{312} = \frac{T_{312\mu}}{T_{1\mu}}$
Время на подготовку и окончание работ T_{32}	$T_{32\mu} = T_{32\mu} + T_{322\mu}$	$\tau_{32\mu} = \frac{T_{32\mu}}{T_{1\mu}}$

Продолжение таблицы Г.1

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. ед
Время перевода в рабочее и транспортное положение T_{32}	$T_{32n} = \frac{2\bar{T}_{321}}{K_n} + \tau_{32t} T_{1n}$	$\tau_{32s} = \frac{2\bar{T}_{32}\bar{W}_0}{S_n}$
Время затрат времени сельскохозяйственной машины с энергосредством T_{32}	$T_{32H} = \frac{\bar{T}_{32}}{K_n D}$	$\tau_{322} = \frac{T_{32H}}{T_{1H}}$
Время на проведение наладки и регулировок T_{33}	$T_{33n} = \tau_{33} T_{1n}$	$\tau_{33} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{T_{33}}{T_{1i}}$ и при $\tau_{33} = \frac{T_{33}}{T_{1'}}$
Время на устранение нарушения технологического процесса T_{41}	$T_{41n} = \tau_{41} T_{1n}$	$\tau_{41} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{T_{41}}{T_{1i}}$ и при $\tau_{41} = \frac{T_{41}}{T_{1'}}$
Время на устранение отказов T_{42}	$T_{42n} = \tau_{42} T_{1n}$	$\tau_{42} = \frac{T_{42}}{T_{1'}}$
Время на отдыхах T_5	$T_{5n} = T_5$	$\tau_5 = \frac{T_{5n}}{T_{1n}}$
Время холостой работы T_6	$T_{6n} = T_{63n} + T_{62n}$	$\tau_6 = \frac{T_{6n}}{T_{1n}}$
Время перезадов к месту работы T_{61}	$T_{61n} = \frac{2\bar{T}_{61}}{V_{10} K_n}$	$\tau_{61} = \frac{T_{61n}}{T_{1n}}$
Время перезадов с одного места работы к другому T_{62}	$T_{62n} = \tau_{62} T_{1n}$	$\tau_{62} = \frac{L_n W_0}{V_{10} S_n}$
Время на приведение ежеминутного технического обслуживания и заправку топливом машин, агрегатируемой с испытуемой T_7 .	$T_{7n} = T_{on} - \bar{T}_{7t} \left(\frac{1}{N_{ETO}} - \frac{1}{N_i} \right)$	$\tau_{7s} = \frac{T_{7s}}{T_{1n}}$
Суммарные периоды времени	$T_{on} = T_{1j} + T_{2s_j} \frac{l_{1j}}{l_{1j}} + T_{2s_1} \frac{l_{1n}}{l_{1j}} +$ $+ T_{222} \frac{l_{1n}}{l_{1j}} + T_{231} + T_{2s_1} \frac{l_{1n}}{l_{1j}}$	
Оперативное время T_{on}^*		

Окончание таблицы Г.1

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. ед.
Сменное время $T_{\text{см}}$	$T_{\text{см}} = T_{5h} + T_{3n} + T_{312n} + T_{32n} + \\ + T_{33n} + T_{4n} + T_{5n} + T_{6n} + T_{7n}$ ИЛИ $\tau_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{n}}$	$\tau_{\text{см}} = 1 + \tau_2 + \tau_{31} + \tau_{32} + \\ + \tau_{33} + \tau_4 + \tau_5 + \tau_6 + \tau_7$
Эксплуатационное время T_{∞}	$T_{\infty} = T_{\text{см}} + T_{312n}^{**} + T_{42n}$ ИЛИ $\tau_{\infty} = \frac{T_{\infty}}{T_{n}}$	$\tau_{\infty} = \tau_{\text{см}} + \tau_{312} + \tau_{42}$

* Величину вычисляют только для определения эксплуатационно-технологических показателей за технологические циклы.
** Величину вычисляют при испытании энергосредства.

П р и м е ч а н и я
1 Элементы времени, указанные в настоящей таблице, приведены в часах. При необходимости элементы времени, используемые в формулах расчета удельных затрат времени, можно приводить в минутах или секундах с введением поправочных коэффициентов.

2 Размерность показателей за 1 ч основного времени W_0 — га/ч. Допускается при размерности производительности за 1 ч основного времени W_0 , T_{n1} . τ_{23} вычислять по формуле $\tau_{23} = \left[\frac{T_{23} W_0}{M_1} \right]$.

3 Затраты времени T_{n1} по машинам, агрегатируемой с испытуемой, принимают нормативными, если испытуемая машина не оказывает влияния на изменение этих затрат, в противном случае — затраты определяют.

4 Время на отыскание обслуживавшего персонала для энергомеханизмов, требующих больших физических усилий при эксплуатации, допускается брать фактическое по данным испытаний.

Приложение Д
(рекомендуемое)

Оформление результатов эксплуатационно-технологической оценки

Ф о р м а Д.1 — Эксплуатационно-технологические показатели _____

Наименование показателя	Значение показателя по			
	НД	данным испытаний по виду работ		
		1	2	3
Период проведения оценки				
Место проведения				
Условия проведения оценки				
Состав агрегата				
Культура (предшественник)				
Технологическая операция				
Режим работы:				
- скорость движения				
- рабочая ширина захвата				
- глубина хода рабочих органов				
- норма высева и др.				
Производительность за 1 ч времени, га/ч, (т/ч, шт./ч):				
- основного				
- сменного				
- эксплуатационного				
Удельный расход топлива, электроэнергии за сменное время, кг/га, кг/т, кВт·ч/га, кВт·ч/т				
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:				
- рабочих ходов				
- технологического обслуживания				
- надежности технологического процесса				
- использования сменного времени				
- использования эксплуатационного времени				
Число обслуживающего персонала, чел.				
Показатели качества выполнения технологического процесса:				

ГОСТ Р 52778—2007

Ф о р м а Д.2 — Баланс времени смены при нормативной продолжительности

Наименование элемента времени	Значение элемента времени по виду работ			
	1		2	
	ч	%	ч	%
Основное время				
Время на повороты				
Время на технологические переезды				
Время на технологическое обслуживание				
Время на другие вспомогательные операции				
Время на ЕТО				
Время на подготовку и окончание работ				
Время на проведение нападки и регулировки				
Время на устранение нарушения технологического процесса				
Время на отдых				
Время на холостые переезды				
Время на ЕТО машины, агрегатируемой с испытуемой				
Итого: сменное время		100		100
Время на проведение ПТО				
Время на устранение технических отказов				
Итого: эксплуатационное время				

УДК 631.001.4:006.354

ОКС 03.120.10

Т51

Ключевые слова: испытания, сельскохозяйственная машина, эксплуатационно-технологическая оценка, эксплуатационно-технологические показатели, производительность, расход топлива

Редактор Р.Г. Говердовская
 Технический редактор В.Н. Прусакова
 Корректор М.И. Першина
 Компьютерная верстка В.И. Грищенко

Сдано в набор 03.12.2007. Подписано в печать 24.01.2008. Формат 60x84^{1/2}. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
 Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,30. Тираж 148 экз. Зак. 28.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6