
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
52778—
2007

Испытания сельскохозяйственной техники

**МЕТОДЫ
ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКИ**

Издание официальное

БЗ 3—20 07/19



Москва
Стандартинформ
2008

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 «РосНИИТиМ»)

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

© Стандартиформ, 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.

Примечание — 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 различаться более чем на 5 %;
- оптимальный способ движения агрегата должен быть задан исходя из его конструктивных 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.

Т а б л и ц а 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	3
Время на повороты, ч	10
Время на ежедневное 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.

Т а б л и ц а 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 дозправки испытуемой машины (агрегата) после окончания контрольной смены.

5.6 Количество израсходованного технологического материала (семян, удобрений, гербицидов, шпатага 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, сельхозработном 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 аппаратного 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 $W_{см}$ времени, га/ч (т/ч, шт./ч), вычисляют по формуле

$$W_{см} = W_0 K_{см}, \quad (3)$$

где $K_{см}$ — коэффициент использования сменного времени.

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

$$W_{эк} = W_0 K_{эк}, \quad (4)$$

где $K_{эк}$ — коэффициент использования эксплуатационного времени.

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

$$q_T = \frac{\bar{Q}_1 T_{1н} + \bar{Q}_{21} T_{21н} + \bar{Q}_{х.р.м.н} T_{х.р.м.н} + \bar{Q}_{х.р.д} T_{х.р.д}}{F_{н}}, \quad (5)$$

где $T_{1н}$, $T_{21н}$, $T_{х.р.м.н}$, $T_{х.р.д}$ — 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} , $\bar{Q}_{х.р.м.н}$, $\bar{Q}_{х.р.д}$ — часовой расход топлива под нагрузкой, на поворотах, при холостой работе машины (при переездах), при холостой работе двигателя, кг/ч, соответственно;

$F_{н}$ — объем выполненной работы (наработка) за нормативную продолжительность смены, га (т, шт.).

6.5.1 Объем выполненной работы (наработку) за нормативную продолжительность смены $F_{н}$, га (т, шт.), вычисляют по формуле

$$F_{н} = W_0 T_{1н}, \quad (6)$$

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

6.5.2 Время на холостую работу машины (на холостые переезды) $T_{х.р.м.н}$ и холостую работу двигателя $T_{х.р.д}$ 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_s , кВт·ч/га (кВт·ч/т, кВт·ч/шт.), вычисляют по формуле

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

где G — расход электроэнергии, кВт·ч.

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

$$v_p = \frac{W_0}{0,18 B_p}, \quad (8)$$

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 $\bar{v}_{с.г.}$, км/ч (м/с), среднюю скорость движения по полю без груза $\bar{v}_{б.г.}$, км/ч (м/с), и среднюю транспортную скорость агрегата $\bar{v}_{т.р.}$, км/ч (м/с), вычислять по формуле

$$\bar{v}_p (\bar{v}_{с.г.}, \bar{v}_{б.г.}, \bar{v}_{т.р.}) = \frac{3,6}{n} \sum_{j=1}^n \frac{l_j}{T_j} \quad (9)$$

где l_j — пройденное расстояние в j -м измерении, м (км);

T_j — время, за которое пройдено расстояние l_j , с (ч).

6.7.2 Среднюю технологическую скорость агрегата $\bar{v}_{тех}$, км/ч, вычисляют по формуле

$$\bar{v}_{тех} = \frac{2\bar{v}_{с.г.}\bar{v}_{б.г.}}{\bar{v}_{с.г.} + \bar{v}_{б.г.}} \quad (10)$$

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 $W_{см.всп.}$, га/ч (т/ч), вычисляют по формуле

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

где $W_{см.осн.}$ — производительность за 1 ч сменного времени по основной машине, га/ч (т/ч);
 $n_{всп.}$ — число вспомогательных машин.

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

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

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

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

$\tau_{2осн.}$ — удельные затраты вспомогательного времени основной машины;

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

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

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

где $l_{тр.}$ — расстояние транспортировки сельскохозяйственной продукции (плечо перевозки), км;

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

$G_{тр.}$ — грузоподъемность автотранспортного средства, т;

$V_{тр.}$ — 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

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

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

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

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

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

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

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

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

$T_{всп.}$ — 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

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

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

$l_{г.н.}$ — длина гога, 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

$$K_{23} = \left(1 + \sum_{i=1}^n \frac{\bar{T}_{23} W_0 m_{T_i}}{M_{T_i}} + \frac{10 \bar{T}_{24} W_0}{l_{r,н} B_p} + \frac{\sum_{i=1}^n T_{33i}}{T_i^*} \right)^{-1}, \quad (17)$$

где \bar{T}_{23} — 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_i^* — 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

$$K_{23} = \left(1 + \frac{\bar{T}_{23} W_0 Y}{M_T} + \frac{\sum_{i=1}^n T_{33i}}{T_i^*} \right)^{-1}, \quad (18)$$

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 уборанной площади, т; F — площадь соответствующего уборанного участка, га).

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

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

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

T_i^* — период наблюдения, во время которого фиксируется время на устранение нарушений технологического процесса, в часах основного времени.

6.10.4 Коэффициент использования сменного времени $K_{см}$ вычисляют по формуле

$$K_{см} = \frac{T_{1н}}{T_{см,н}}, \quad (20)$$

где $T_{см,н}$ — продолжительность нормативной смены, ч.

6.10.5 Коэффициент использования эксплуатационного времени $K_{эк}$ вычисляют по формуле

$$K_{эк} = \frac{T_{1н}}{T_{эк,н}}, \quad (21)$$

где $T_{эк,н}$ — 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/макс
Электрическая энергия	Счетчики активной энергии по ГОСТ Р 52321	От 5 % до максимального значения тока	2 кл.
	Счетчик реактивной энергии по ГОСТ 6570	От 10 % до максимального 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	От 0,05 % до 0,1 %
		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

Приложение Б
(рекомендуемое)

Оформление результатов наблюдений

Форма Б.1 – Наблюдательный лист

Состав агрегата _____ + _____ + _____
 Марка _____ + _____ + _____
 Наблюдатель _____
 Механизатор _____

Область, район _____										Дата _____		Смена _____																																																			
Наименование хозяйства _____										<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Время наблюдения</th> </tr> <tr> <th>Начало</th> <th>Конец</th> <th>Продолжительность</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				Время наблюдения			Начало	Конец	Продолжительность																																												
Время наблюдения																																																															
Начало	Конец	Продолжительность																																																													
Севозаборот _____ поле № _____ участок _____																																																															
Территориальная операция _____																																																															
Культура, сорт _____																																																															
Режим работы (фактическая ширина захвата, глубина обработки, высота среза, норма высева) _____																																																															

Число обслуживающего персонала:										Ресурсы горючего:																																																					
- на агрегате _____										Остаток на начало смены _____ л																																																					
- на сопряженных операциях _____										Далитго _____ л																																																					
										Остаток на конец смены _____ л																																																					
										Израсходовано за смену _____ л																																																					
										Израсходовано за смену _____ кг																																																					
										Далитго:																																																					
										- масла в картёр _____ л																																																					
										- масла в гидросистему _____ л																																																					
										- воды в радиатор _____ л																																																					
										Смена участка, размеры сторон																																																					
										(указать направление движения агрегата)																																																					
										<table border="1"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																					
<table border="1"> <tr> <th>Длина пути, м</th> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <th>Время, с</th> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <th>Скорость, м/с</th> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>										Длина пути, м										Время, с										Скорость, м/с										Обработано за смену _____ га																							
Длина пути, м																																																															
Время, с																																																															
Скорость, м/с																																																															
Условия работы (урожайность, числа растений, зоренность и др.): _____																																																															

Почва: легкая, средняя, тяжелая ¹⁾																																																															
Рельеф: ровный, с уклоном, волнистый ¹⁾																																																															
Состояние поверхности почвы: глыбистая, среднеломовая, комковатая ¹⁾																																																															
Микрорельеф – гладкий, гребнистый ¹⁾																																																															
Погода: пасмурно, ясно, дождь, ветер ¹⁾																																																															
Влажность почвы: сухая, средневлажная, влажная ¹⁾																																																															
Предшествующая культура _____																																																															
Предыдущая обработка _____																																																															
¹⁾ Нужно подчеркнуть										<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Моточасы</th> </tr> <tr> <th>в начале смены</th> <th>в конце смены</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				Моточасы		в начале смены	в конце смены																																														
Моточасы																																																															
в начале смены	в конце смены																																																														

Продолжение формы Б.1

Дата _____ Марка _____ + _____ + _____

с _____

Номер операции	Элемент времени рабочей смены (техники и обслуживающего персонала)	Номер гона	Время конца операции			Продолжительность, ч, мин, с	Шифр		Число человек (при работе, ЕТО, наладке и регулировании, устранении технических отказов, нарушении технологического процесса и др.)
			Часы	Минуты	Секунды		элемента времени	режима работы двигателя энергосредства (под нагрузкой, на повороте, х.р.м., х.р.д.)	

Приложение В
(обязательное)

Характеристика элементов времени

Т а б л и ц а 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_{61}
Время простоя машины, агрегируемой с испытуемой, T_7	Время на проведение ЕТО и заправку топливом машины, агрегируемой с испытуемой, T_{71}
	Время на проведение ПТО и время на устранение технических отказов машины, агрегируемой с испытуемой, T_{72}
Время простоя 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 агрегируемой 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 $T_{1н}$, ч, с учетом элементов времени смены при нормативной ее продолжительности и удельных затрат элементов времени смены вычисляют по формуле

$$T_{1н} = \frac{T_{см.н} - T_{311н} - \frac{\bar{T}_{321}}{K_{сн}} - T_{322н} - T_{5н} - T_{61н} - T_{71н}}{1 + \tau_2 + \tau_{321} + \tau_{33} + \tau_{41} + \tau_{62}}, \quad (\text{Г.1})$$

где $T_{311н}$ — время на проведение ЕТО при нормативной продолжительности смены, ч;

\bar{T}_{321} — среднее время перевода в рабочее и транспортное положение, ч;

$K_{сн}$ — коэффициент сменности;

$T_{322н}$ — время агрегатирования при нормативной продолжительности смены, ч.

$T_{5н}$ — время на отдых (нормативное), ч;

$T_{61н}$ — время переезда к месту работы при нормативной продолжительности смены, ч;

$T_{71н}$ — время на ЕТО машины, агрегируемой с испытуемой, при нормативной продолжительности смены, ч;

τ_2 — удельные затраты вспомогательного времени;

τ_{321} — удельные затраты времени перевода в рабочее и транспортное положения (при переездах с одного места работы к другому во время смены);

τ_{33} — удельные затраты времени на проведение наладки и регулировки;

τ_{41} — удельные затраты времени на устранение нарушения технологического процесса;

τ_{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 $T_{311н}$, ч, вычисляют по формуле

$$T_{311н} = T_{см.н} \bar{T}_{311} \left(\frac{1}{n_{\text{ЕТО}}} - \frac{1}{n_1} \right), \quad (\text{Г.2})$$

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

$n_{\text{ЕТО}}$ — периодичность ЕТО, ч;

n_1 — периодичность первого технического обслуживания, ч.

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

$$T_{322н} = \frac{\bar{T}_{322}}{K_{сн} n_{а}}, \quad (\text{Г.3})$$

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

$n_{а}$ — число рабочих дней от агрегатирования до следующего агрегатирования.

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

$$T_{61н} = \frac{2l_{6.н}}{v_{тр} K_{сн}}, \quad (\text{Г.4})$$

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

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

$$T_{71н} = T_{см.н} \bar{T}_{71} \left(\frac{1}{n_{\text{ЕТО а}}} - \frac{1}{n_{1а}} \right), \quad (\text{Г.5})$$

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

$n_{\text{ЕТО а}}$ — периодичность ЕТО машины, агрегируемой с испытуемой, ч.

$n_{1а}$ — периодичность первого технического обслуживания машины, агрегируемой с испытуемой, ч.

Г.1.5 Удельные затраты вспомогательного времени τ_2 вычисляют по формуле

$$\tau_2 = \tau_{21} + \tau_{22} + \tau_{23} + \tau_{24}, \quad (\text{Г.6})$$

где τ_{21} — удельные затраты времени на повороты,
 τ_{22} — удельные затраты времени на технологические переезды;
 τ_{23} — удельные затраты времени на технологическое обслуживание;
 τ_{24} — удельные затраты времени на другие технологические операции.

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

$$\tau_{21} = \frac{10 \bar{T}_{21} W_0}{l_n B_p}, \quad (\text{Г.7})$$

где \bar{T}_{21} — среднее время на поворот, ч,
 l_n — 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 τ_{22} вычисляют по формуле

$$\tau_{22} = \tau_{221} + \tau_{222}, \quad (\text{Г.8})$$

где τ_{221} — удельные затраты времени на переезды к месту загрузки (выгрузки);
 τ_{222} — удельные затраты времени на проезд гона вхолостую.
 Удельные затраты времени на переезды к месту загрузки (выгрузки) τ_{221} вычисляют по формуле

$$\tau_{221} = \frac{2 l_{т.н} W_0 m_t}{v_{тех} M_t}, \quad (\text{Г.9})$$

где $l_{т.н}$ — расстояние технологических переездов, типичное для зоны, км;
 m_t — расход (масса) технологического материала на единицу площади, кг/га;
 $v_{тех}$ — технологическая скорость агрегата, км/ч;
 M_t — вместимость технологической емкости, кг.

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

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

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

$$\tau_{23} = \sum_{i=1}^n \frac{\bar{T}_{23} W_0 m_{t_i}}{M_{t_i}}, \quad (\text{Г.11})$$

где \bar{T}_{23} — 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 τ_{23} для машины, выполняющей операции по внесению технологического материала (при неполных загрузках), вычисляют по формуле

$$\tau_{23} = \frac{T_{23}}{T_1}, \quad (\text{Г.12})$$

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

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

$$\tau_{23} = \frac{\bar{T}_{23} W_0 Y}{M_t}, \quad (\text{Г.13})$$

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 τ_{23} для машины, выполняющей операции по уборке технологического материала (урожая), вычислять по формуле

$$\tau_{23} = \frac{\bar{T}_{23} W_0}{M_r}, \quad (\text{Г.14})$$

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

Удельные затраты времени на другие технологические операции τ_{24} вычисляются по формуле

$$\tau_{24} = \frac{10 \bar{T}_{24} W_0}{l_{r,n} B_p}, \quad (\text{Г.15})$$

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) τ'_{321} вычисляются по формуле

$$\tau'_{321} = \frac{2 \bar{T}_{321} W_0}{S_{n,n}}, \quad (\text{Г.16})$$

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

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

$$\tau_{33} = \frac{\sum T_{33i}}{T_i^*}, \quad (\text{Г.17})$$

где T_{33i} — 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 τ_{41} вычисляются по формуле

$$\tau_{41} = \frac{\sum T_{41i}}{T_i^*}, \quad (\text{Г.18})$$

где T_{41i} — 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) τ_{62} вычисляются по формуле

$$\tau_{62} = \frac{l_{n,n} W_0}{V_{tr} S_{n,n}}, \quad (\text{Г.19})$$

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

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

Г.2 Проверку баланса сменного времени проводят по формуле

$$T_{см.н} = T_{1н} + T_{2н} + T_{31н} + T_{32н} + T_{33н} + T_{41н} + T_{5н} + T_{6н} + T_{71н}. \quad (\text{Г.20})$$

Вспомогательное время при нормативной продолжительности смены $T_{2н}$, ч, вычисляются по формуле

$$T_{2н} = T_{21н} + T_{221н} + T_{222н} + T_{23н} + T_{24н}. \quad (\text{Г.21})$$

Время на повороты $T_{21н}$, ч, при нормативной продолжительности смены вычисляются по формуле

$$T_{21н} = \tau_{21} T_{1н}. \quad (\text{Г.22})$$

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

$$T_{22н} = T_{221н} + T_{222н} \quad (\text{Г.23})$$

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

$$T_{221н} = \tau_{221} T_{1н} \quad (\text{Г.24})$$

Время на проезд гола вхолостую при нормативной продолжительности смены $T_{222н}$, ч, вычисляют по формуле

$$T_{222н} = \tau_{222} T_{1н} \quad (\text{Г.25})$$

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

$$T_{23н} = \tau_{23} T_{1н} \quad (\text{Г.26})$$

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

$$T_{24н} = \tau_{24} T_{1н} \quad (\text{Г.27})$$

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

$$T_{32н} = T_{321н} + T_{322н} \quad (\text{Г.28})$$

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

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

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

$$T_{33н} = \tau_{33} T_{1н} \quad (\text{Г.30})$$

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

$$T_{41н} = \tau_{41} T_{1н} \quad (\text{Г.31})$$

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

$$T_{6н} = T_{61н} + T_{62н} \quad (\text{Г.32})$$

Время переездов с одного места работы к другому при нормативной продолжительности смены $T_{62н}$, ч, вычисляют по формуле

$$T_{62н} = \tau_{62} T_{1н} \quad (\text{Г.33})$$

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

$$T_{3н} = T_{см.н} + T_{312н} + T_{42н} \quad (\text{Г.34})$$

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

$$T_{312н} = T_{см.н} \left[\bar{T}_{312} \left(\frac{1}{P_1} - \frac{1}{P_2} \right) + \bar{T}_{312} \left(\frac{1}{P_2} - \frac{1}{P_3} \right) + \frac{\bar{T}_{312}''}{P_3} \right] \quad (\text{Г.35})$$

где P_1, P_2, P_3 — периодичность первого, второго и третьего технического обслуживания соответственно, ч;

$\bar{T}_{312}, \bar{T}_{312}', \bar{T}_{312}''$ — среднее время периодического технического обслуживания первого, второго, третьего соответственно, ч.

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

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

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

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

Г.4 Удельные затраты сменного времени $\tau_{см}$ вычисляют по формуле

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

где τ_1 — удельные затраты основного времени, $\tau_1 = 1$.

Удельные затраты времени на проведение ежесменного технического обслуживания $\tau_{31н}$ вычисляют по формуле

$$\tau_{31н} = \frac{T_{311н}}{T_{1н}} \quad (\text{Г.38})$$

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

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

Удельные затраты времени на отдых τ_5 вычисляют по формуле

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

Удельные затраты времени на время холостой работы τ_6 вычисляют по формуле

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

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

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

Г.5 Удельные затраты эксплуатационного времени $\tau_{эк}$ вычисляют по формуле

$$\tau_{эк} = \tau_{см} + \tau_{312} + \tau_{42} \quad (\text{Г.43})$$

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

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

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

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. ед.
Основное время T_1	$T_{свн} = \frac{T_{322} - T_{311} - \frac{T_{322} - T_{322H} - T_{5H} - T_{6H} - T_{7H}}{K_n}}{1 + \tau_2 + \tau_{321} + \tau_{33} + \tau_{41} + \tau_{62}}$	$\tau_1 = 1$
Вспомогательное время T_2 Время на повороты T_{21} ,	$T_{2H} = \tau_2 T_{1H}$	$\tau_2 = \tau_{21} + \tau_{22} + \tau_{23} + \tau_{24}$ $\tau_{21} = \frac{10 \overline{T_{21}} W_0}{l_H B_p}$
Время на технологические проезды T_{22}	$T_{22H} = \tau_{22} T_{1H}$	$\tau_{22} = \tau_{221} + \tau_{222}$
Время на проезды к месту загрузки (выгрузки) T_{23}	$T_{23H} = \tau_{23} T_{1H}$	$\tau_{231} = \frac{2 l_H W_0 m_1}{V_{1,00} M_1}$
Время на проезд гола вхолостую T_{222}	$T_{222H} = \tau_{222} T_{1H}$	$\tau_{222} = \frac{10 \overline{W_0}}{V_{1,00} B_p}$
Время технологического обслуживания T_{231} : - при полных загрузках	$T_{231H} = \tau_{231} T_{1H}$	$\tau_{23} = \sum_{j=1}^n \frac{\overline{T_{23}} W_0 m_{1j}}{M_{1j}}$ $\tau_{231} = \frac{T_{231}}{T_1}$
- при неполных загрузках		$\tau_{23} = \frac{\overline{T_{23}} W_0 Y}{M_1}$
- для уборочных комбайнов		$\tau_{23} = \frac{10 \overline{T_{23}} W_0}{l_H B_p}$
Время на другие вспомогательные операции T_{24}	$T_{24H} = \tau_{24} T_{1H}$	$\tau_{311} = \frac{T_{311H}}{T_{1H}}$
Время на проведение ежесменного технического обслуживания: время на заправку топливом испытываемого энергосредства T_{311}	$T_{311H} = T_{свн} \tau_{311} \left(\frac{1}{\eta_{ЕТО}} - \frac{1}{\eta_1} \right)$	$\tau_{311} = \frac{T_{311H}}{T_{1H}}$
Время проведения периодического технического обслуживания T_{312}	$T_{312H} = T_{свн} \left[\tau_{312} \left(\frac{1}{\eta_1} \cdot \frac{1}{\eta_2} \right) + \tau_{312} \left(\frac{1}{\eta_2} - \frac{1}{\eta_3} \right) + \frac{\overline{T_{312}}}{\eta_3} \right]$	$\tau_{312} = \frac{T_{312H}}{T_{1H}}$
Время на подготовку и окончание работ T_{32}	$T_{32H} = T_{321H} + T_{322H}$	$\tau_{32} = \frac{T_{32H}}{T_{1H}}$

Продолжение таблицы Г.1

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. ед.
Время перевода в рабочее и транспортное положение T_{32^*}	$T_{32^*} = \frac{2\bar{T}_{32^*}}{K_m} + \tau_{32^*} T_{1H}$	$\tau_{32^*} = \frac{2\bar{T}_{32^*} W_0}{S_n}$
Время агрегатирования сельскохозяйственной машины с энергосредством T_{322}	$T_{322} = \frac{\bar{T}_{322}}{K_m P}$	$\tau_{322} = \frac{\bar{T}_{322}}{T_{1H}}$
Время на проведение наладки и регулировки T_{33}	$T_{33} = \tau_{33} T_{1H}$	$\tau_{33} = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^P \frac{T_{33j}}{T_j}$ или $\tau_{33} = \frac{T_{33}}{T_c}$
Время на устранение нарушения технологического процесса T_{41}	$T_{41} = \tau_{41} T_{1H}$	$\tau_{41} = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^P \frac{T_{41j}}{T_j}$ или $\tau_{41} = \frac{T_{41}}{T_c}$
Время на устранение отказов T_{42}	$T_{42} = \tau_{42} T_{1H}$	$\tau_{42} = \frac{T_{42}}{T_c}$
Время на отдых T_5	$T_5 = T_6$	$\tau_5 = \frac{T_5}{T_{1H}}$
Время холостой работы T_6	$T_6 = T_{61H} + T_{62H}$	$\tau_6 = \frac{T_6}{T_{1H}}$
Время переездов к месту работы T_{61}	$T_{61} = \frac{2l_{61}}{V_{10} K_m}$	$\tau_{61} = \frac{T_{61}}{T_{1H}}$
Время переездов с одного места работы к другому T_{62}	$T_{62} = \tau_{62} T_{1H}$	$\tau_{62} = \frac{l_{62} W_0}{V_{10} S_n}$
Время на проведение ежесменного технического обслуживания и заправку топливом машины, агрегатированной с испытуемой T_7	$T_7 = T_{71H} \left(\frac{1}{\eta_{\text{ЭТО}}} - \eta_1 \right)$	$\tau_7 = \frac{T_7}{T_{1H}}$
Суммарные периоды времени	$T_{\text{оп}} = T_1 + T_{21} + \frac{l_{1H}}{l_1} + T_{221} + \frac{l_{1H}}{l_1} +$ $+ T_{222} + \frac{l_{1H}}{l_1} + T_{23} + T_{24} + \frac{l_{1H}}{l_1}$	
Оперативное время $T_{\text{оп}}^*$		

Окончание таблицы Г.1

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. ед.
Сменное время $T_{см}$	$T_{см.н} = T_{3ч} + T_{2ч} + T_{31ч} + T_{32ч} +$ $+ T_{33ч} + T_{4ч} + T_{5ч} + T_{6ч} + T_{7ч}$	$T_{см} = 1 + T_2 + T_{31} + T_{32} +$ $+ T_{33} + T_{4} + T_5 + T_6 + T_7$ <p>или $T_{см} = \frac{T_{см.н}}{T_{н}}$</p>
Эксплуатационное время $T_{ж}$	$T_{эк.н} = T_{см.н} + T_{312ч}^{**} + T_{42ч}$	$T_{ж} = T_{см} + T_{312} + T_{42}$ <p>или $T_{ж} = \frac{T_{эк.н}}{T_{н}}$</p>

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

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 производительности за 1 ч основного времени W_0 — гз/ч. Допускается при размерности производительности за 1 ч основного времени W_0 т/ч, T_{23} вычислять по формуле $T_{23} = \left(\frac{T_{23} W_0}{M_1} \right)$.
- 3 Затраты времени T_7 по машине, агрегируемой с испытуемой, принимают нормативными, если испытуемая машина не оказывает влияния на изменение этих затрат, в противном случае — затраты определяют.
- 4 Время на отдых обслуживающего персонала для энергоемких машин, 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: _____ _____				

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 наладки и регулировки Время на устранение нарушения технологического процесса Время на отдых Время на холостые переезды Время на ЕТО машины, агрегируемой 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.М. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 03.12.2007. Подписано в печать 24.01.2008. Формат 60x84^{1/8}. 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