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—2007/19

Москва
Стандартинформ
2008

gost.e-ecolog.ru

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

© 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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Примечание — 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.

Издание официальное

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 сагрегатирована 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, сельхозрабочем 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

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

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 $\overline{W}_0$, га, т, шт., вычисляют по формуле

$$\overline{W}_0 = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{F_j}{T_{1_j}}, \qquad (2)$$

где n — число циклов;

j — принадлежность к j-му циклу;

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

T_{1_j} — 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

$$W_{см} = W_0 K_{см}, \qquad (3)$$

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

$$W_{эк} = W_0 K_{эк}, \qquad (4)$$

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

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

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

где $T_{1н}$, $T_{21н}$, $T_{х.р.м.н}$, $T_{х.р.д.н}$ — основное время (под нагрузкой), на повороты, холостую работу машины (переезды), холостую работу двигателя при нормативной продолжительности смены, ч, соответственно;

$\overline{Q}_1$, $\overline{Q}_{21}$, $\overline{Q}_{х.р.м}$, $\overline{Q}_{х.р.д}$ — 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 $T_{х.р.д.н}$ 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 $q_э$, кВт · ч/га (кВт · ч/т, кВт · ч/шт.), вычисляют по формуле

$$q_э = \frac{G}{F}, \quad (7)$$

где G — расход электроэнергии, кВт · ч.

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

$$v_р = \frac{W_0}{0{,}1B_р}, \quad (8)$$

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

6.7.1 Допускается среднюю скорость агрегата $\overline{v}_р$, км/ч (м/с), а также среднюю скорость движения по полю с грузом $\overline{v}_{с.г}$, км/ч (м/с), среднюю скорость движения по полю без груза $\overline{v}_{б.г}$, км/ч (м/с), и среднюю транспортную скорость агрегата $\overline{v}_{тр}$, км/ч (м/с), вычислять по формуле

$$\overline{v}_р(\overline{v}_{с.г}, \overline{v}_{б.г}, \overline{v}_{тр}) = \frac{3{,}6}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{l_i}{T_i}, \quad (9)$$

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 $\overline{v}_{тех}$, км/ч, вычисляют по формуле

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

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

$$n_{всп.л} = n_{всп} = \frac{W_{0осн}(1+\tau_{2всп})}{W_{0всп}(1+\tau_{2осн})}, \quad (12)$$

где $W_{0осн}$ — производительность основной машины, га/ч (т/ч, шт/ч);
$W_{0всп}$ — 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

$$n_{всп\ тр} = n_{всп} = \frac{2l_{тр}W_{0осн}(1+\tau_{2всп})}{G_{тр}v_{тр}(1+\tau_{2осн})}, \quad (13)$$

где $l_{тр}$ — расстояние транспортировки сельскохозяйственной продукции (плечо перевозки), км;
$W_{0осн}$ — 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

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

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

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

где $\overline{T}_{21}$ — среднее время на поворот, ч;
$l_{г.н}$ — длина гона, соответствующая значению типичного хозяйства зоны, км;
$B_р$ — 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

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

где $\overline{T}_{23_i}$ — 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

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

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

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

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

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

где T_{41_i} — 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 $K_{см}$ 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 Дальномер лазерный	От 0,01 до 10 м От 0,2 до 200 м	± 1 мм 1,5 мм/max
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 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 % 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 _____
Механизатор _____

Область, район _____
Наименование хозяйства _____
Севооборот _____ поле № _____ участок ___
Технологическая операция _____
Культура, сорт _____
Режим работы (фактическая ширина захвата, глубина обработки, высота гребня, 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, тяжелая[1)]
Рельеф: ровный, с уклоном, волнистый[1)]
Состояние поверхности почвы: глыбистая, среднекомковая, комковая[1)]
Микрорельеф – гладкий, гребнистый[1)]
Погода: пасмурно, ясно, дождь, ветер[1)]
Влажность почвы: сухая, средневлажная, влажная[1)]
Предшествующая культура _____
Предыдущая обработка _____

[1)] Нужное подчеркнуть

Дата | Смена

Время наблюдения		
Начало	Конец	Продолжительность

Расход горючего:
Остаток на начало смены _____ л
Долито _____ л
Остаток на конец смены _____ л
Израсходовано за смену _____ л
Израсходовано за смену _____ кг
Долито:
- масла в картер _____ л
- масла в гидросистему _____ л
- воды в радиатор _____ л

Схема участка, размеры сторон (указать направление движения агрегата)

Обработано за смену _____ га

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.)	

Окончание формы Б.1

Дата _____ Марка _____ + _____ + _____ с _____

Сводные показатели по машине

Номер шифра	Количество операций	Суммарное время, ч	Номер шифра	Количество операций	Суммарное время, ч

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}
Время простоя 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}
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 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 $T_{1н}$, ч, с учетом элементов времени смены при нормативной ее продолжительности и удельных затрат элементов времени смены вычисляют по формуле

$$T_{1н} = \frac{T_{см.н} - T_{311н} - \frac{\overline{T}_{321}}{K_м} - T_{322н} - T_{5н} - T_{61н} - T_{71н}}{1 + \tau_2 + \tau'_{321} + \tau_{33} + \tau_{41} + \tau_{62}}, \quad (Г.1)$$

где $T_{311н}$ — время на проведение ЕТО при нормативной продолжительности смены, ч;
$\overline{T}_{321}$ — среднее время перевода в рабочее и транспортное положение, ч;
$K_м$ — 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, агрегатируемой 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

$$T_{311н} = T_{см.н}\overline{T}_{311}\left(\frac{1}{П_{ЕТО}} - \frac{1}{П_1}\right), \quad (Г.2)$$

где $\overline{T}_{311}$ — среднее время на проведение ЕТО, ч;
$П_{ЕТО}$ — периодичность ЕТО, ч;
$П_1$ — периодичность первого технического обслуживания, ч.

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

$$T_{322н} = \frac{\overline{T}_{322}}{K_м n_д}, \quad (Г.3)$$

где $\overline{T}_{322}$ — среднее время агрегатирования, ч;
$n_д$ — 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

$$T_{61н} = \frac{2l_{б.н}}{\overline{v}_{гр}K_м}, \quad (Г.4)$$

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

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

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

где $\overline{T}_{71}$ — 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);
$П_{ЕТО\,а}$ — периодичность ЕТО машины, агрегатируемой с испытуемой, ч,
$П_{1а}$ — периодичность первого технического обслуживания машины, агрегатируемой с испытуемой, ч.

Г.1.5 Удельные затраты вспомогательного времени τ_2 вычисляют по формуле

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

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

$$\tau_{21} = \frac{10\overline{T}_{21}W_0}{l_{г.н}B_р}, \quad (Г.7)$$

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

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

$B_р$ — рабочая ширина захвата машины, м.

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

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

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

$$\tau_{221} = \frac{2l_{г.н}W_0m_т}{\overline{v}_{тех}M_т}, \quad (Г.9)$$

где $l_{г.н}$ — расстояние технологических переездов, типичное для зоны, км;

$m_т$ — расход (масса) технологического материала на единицу площади, кг/га,

$\overline{v}_{тех}$ — технологическая скорость агрегата, км/ч;

$M_т$ — вместимость технологической емкости, кг.

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

$$\tau_{222} = \frac{10W_0}{\overline{v}_{тех}B_р}. \quad (Г.10)$$

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

$$\tau_{23} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\overline{T}_{23_i}W_0m_{т_i}}{M_{т_i}}, \quad (Г.11)$$

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

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

$M_{т_i}$ — 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

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

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

$$\tau_{23} = \frac{\overline{T}_{23}W_0y}{M_т}, \quad (Г.13)$$

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

$У$ — урожайность, т/га, вычисляемая по формуле $У = \frac{M}{F}$ (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

$$\tau_{23} = \frac{\overline{T}_{23} W_0}{M_т}, \qquad (Г.14)$$

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

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

$$\tau_{24} = \frac{10 \overline{T}_{24} W_0}{l_{п.н} B_р}, \qquad (Г.15)$$

где $\overline{T}_{24}$ — 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} вычисляют по формуле

$$\tau'_{321} = \frac{2 \overline{T}_{321} W_0}{S_{п.н}}, \qquad (Г.16)$$

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

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

$$\tau_{33} = \frac{\Sigma T_{33_i}}{T'_т}, \qquad (Г.17)$$

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

$T'_т$ — 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} вычисляют по формуле

$$\tau_{41} = \frac{\Sigma T_{41_i}}{T''_1}, \qquad (Г.18)$$

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

T''_1 — 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} вычисляют по формуле

$$\tau_{62} = \frac{l_{п.н} W_0}{V_{тр} S_{п.н}}, \qquad (Г.19)$$

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

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

Г.2 Проверку баланса сменного времени проводят по формуле

$$T_{см.н} = T_{1н} + T_{2н} + T_{311н} + T_{32н} + T_{33н} + T_{41н} + T_{5н} + T_{6н} + T_{71н}. \qquad (Г.20)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$T_{321н} = \frac{2\overline{T}_{321}}{K_{цн}} + \tau'_{321} T_{1н}. \quad (Г.29)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$T_{экн} = T_{смн} + T_{312н} + T_{42н}. \quad (Г.34)$$

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

$$T_{312н} = T_{смн} \left[\overline{T}'_{312} \left(\frac{1}{П_1} - \frac{1}{П_2} \right) + \overline{T}''_{312} \left(\frac{1}{П_2} - \frac{1}{П_3} \right) + \frac{\overline{T}'''_{312}}{П_3} \right], \quad (Г.35)$$

где $П_1$, $П_2$, $П_3$ — периодичность первого, второго и третьего технического обслуживания соответственно, ч;

$\overline{T}'_{312}$, $\overline{T}''_{312}$, $\overline{T}'''_{312}$ — 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

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

где τ_{42} — удельные затраты времени на устранение технического отказа, вычисляемые по формуле $\tau_{42} = \frac{\Sigma T_{42_i}}{T_1'''}$

(T_{42_i} — время на устранение i-го технического отказа; T_1''' — период наблюдения, во время которого зафиксированы технические отказы, в часах основного времени, ч).

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

$$\tau_{см} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_{311} + \tau_{32} + \tau_{33} + \tau_{41} + \tau_5 + \tau_6 + \tau_{71}, \quad (Г.37)$$

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

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

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

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

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

Удельные затраты времени на отдых τ_5 вычисляют по формуле

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

Удельные затраты времени на время холостой работы τ_6 вычисляют по формуле

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

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

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

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

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

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

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

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

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. ед.
Основное время T_1	$T_{1н} = \dfrac{T_{см.н} - T_{3*т.н} - \dfrac{\overline{T}_{32т}}{K_н} - T_{322н} - T_{5н} - T_{6*н} - T_{7*н}}{1 + \tau_2 + \tau_{32т} + \tau_{33} + \tau_{4*} + \tau_{62}}$	$\tau_1 = 1$
Вспомогательное время T_2	$T_{2н} = \tau_2 T_{1н}$	$\tau_2 = \tau_{2т} + \tau_{22} + \tau_{23} + \tau_{24}$
Время на повороты $T_{2т}$	$T_{21н} = \tau_{2т} T_{1н}$	$\tau_{2т} = \dfrac{10\overline{T}_{2т}\overline{W}_0}{l_н B_р}$
Время на технологические переезды T_{22}	$T_{22н} = \tau_{22} T_{1н}$	$\tau_{22} = \tau_{22т} + \tau_{222}$
Время на переезды к месту загрузки (выгрузки) $T_{22т}$	$T_{221н} = \tau_{22т} T_{1н}$	$\tau_{22т} = \dfrac{2l_{т.}\overline{W}_0 m_т}{\overline{v}_{тех} M_т}$
Время на проезд гона вхолостую T_{222}	$T_{222н} = \tau_{222} T_{1н}$	$\tau_{222} = \dfrac{10\overline{W}_0}{\overline{v}_{тех} B_р}$
Время технологического обслуживания T_{23}:	$T_{23н} = \tau_{23} T_{1н}$	
- при полных загрузках		$\tau_{23} = \sum_{j=1}^{n} \dfrac{\overline{T}_{23_j}\overline{W}_0 m_{т_j}}{M_{т_j}}$
- при неполных загрузках		$\tau_{23} = \dfrac{T_{23}}{T_1}$
- для уборочных комбайнов		$\tau_{23} = \dfrac{\overline{T}_{23}\overline{W}_0 y}{M_т}$
Время на другие вспомогательные операции T_{24}	$T_{24н} = \tau_{24} T_{1н}$	$\tau_{24} = \dfrac{10\overline{T}_{24}\overline{W}_0}{l_н B_р}$
Время на проведение ежесменного технического обслуживания; время на заправку топливом испытуемого энергосредства $T_{3*т}$	$T_{3*тн} = T_{см.н}\overline{T}_{3*т}\left(\dfrac{1}{П_{ЕТО}} - \dfrac{1}{П_1}\right)$	$\tau_{3*т} = \dfrac{T_{3*тн}}{T_{тн}}$
Время проведения периодического технического обслуживания T_{312}	$T_{312н} = T_{см.н}\left[\overline{T}'_{312}\left(\dfrac{1}{П_1} - \dfrac{1}{П_2}\right) + \overline{T}''_{312}\left(\dfrac{1}{П_2} - \dfrac{1}{П_3}\right) + \dfrac{\overline{T}'''_{312}}{П_3}\right]$	$\tau_{312} = \dfrac{T_{312н}}{T_{тн}}$
Время на подготовку и окончание работ T_{32}	$T_{32н} = T_{32т.н} + T_{322н}$	$\tau_{32} = \dfrac{T_{32н}}{T_{тн}}$

Продолжение таблицы Г.1

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. ед.
Время перевода в рабочее и транспортное положение T_{32},	$T_{32н} = \frac{2\overline{T}_{321}}{K_м} + \tau_{32}T_{1н}$	$\tau_{32} = \frac{2\overline{T}_{32}\overline{W}_0}{S_п}$
Время агрегатирования сельскохозяйственной машины с энергосредством T_{322}	$T_{322н} = \frac{\overline{T}_{322}}{K_м n}$	$\tau_{322} = \frac{T_{322н}}{T_{1н}}$
Время на проведение наладки и регулировки T_{33}	$T_{33н} = \tau_{33}T_{1н}$	$\tau_{33} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{T_{33_i}}{T_{1_i}}$ или $\tau_{33} = \frac{T_{33}}{T_1'}$
Время на устранение нарушения технологического процесса T_{41}	$T_{41н} = \tau_{41}T_{1н}$	$\tau_{41} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{T_{41_i}}{T_{1_i}}$ или $\tau_{41} = \frac{T_{41}}{T_1''}$
Время на устранение отказов T_{42}	$T_{42н} = \tau_{42}T_{1н}$	$\tau_{42} = \frac{T_{42}}{T_1'}$
Время на отдых T_5	$T_{5н} = T_5$	$\tau_5 = \frac{T_{5н}}{T_{1н}}$
Время холостой работы T_6	$T_{6н} = T_{61н} + T_{62н}$	$\tau_6 = \frac{T_{6н}}{T_{1н}}$
Время переездов к месту работы T_{61}	$T_{61н} = \frac{2l_{6н}}{\overline{v}_{тр}K_м}$	$\tau_{61} = \frac{T_{61н}}{T_{1н}}$
Время переездов с одного места работы к другому T_{62}	$T_{62н} = \tau_{62}T_{1н}$	$\tau_{62} = \frac{l_п\overline{W}_0}{v_{тр}S_п}$
Время на проведение ежесменного технического обслуживания и заправку топливом машины, агрегатируемой с испытуемой T_7,	$T_{7н} = T_{см.н}\overline{T}_{71}\left(\frac{1}{П_{ЕТО}} - \frac{1}{П_*}\right)$	$\tau_{7*} = \frac{T_{71н}}{T_{1н}}$
Суммарные периоды времени Оперативное время $T_{оп}$*	$T_{оп} = T_{1_j} + T_{21_j}\frac{l_{1н}}{l_{1_j}} + T_{22*_j}\frac{l_{1н}}{l_{1_j}} + T_{222_j}\frac{l_{1н}}{l_{1_j}} + T_{23_j} + T_{24_j}\frac{l_{1н}}{l_{1_j}}$	

Окончание таблицы Г.1

Наименование показателя	Формула расчета	Удельные затраты времени, отн. ед.
Сменное время $T_{см}$	$T_{см.н} = T_{1н} + T_{2н} + T_{31*н} + T_{32н} + T_{33н} + T_{41*н} + T_{5н} + T_{6н} + T_{71н}$	$\tau_{см} = 1 + \tau_2 + \tau_{31*} + \tau_{32} + \tau_{33} + \tau_{41} + \tau_5 + \tau_6 + \tau_{71}$ или $\tau_{см} = \frac{T_{см.н}}{T_{ч.н}}$
Эксплуатационное время $T_{эк}$	$T_{эк.н} = T_{см.н} + T^{**}_{312н} + T_{42н}$	$\tau_{эк} = \tau_{см} + \tau_{312} + \tau_{42}$ или $\tau_{эк} = \frac{T_{эк.н}}{T_{ч.н}}$

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

** Величину вычисляют при испытании энергосредства.

Примечания

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 — га/ч. Допускается при размерности производительности за 1 ч основного времени W_0, т/ч, τ_{23} вычислять по формуле $\tau_{23} = \left(\frac{\overline{T}_{23}\overline{W}_0}{M_т}\right)$.

3 Затраты времени T_{71} по машине, агрегатируемой 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, 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 1/8. 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 gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru