O'z DSt 3193 :2017

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Испытания сельскохозяйственной техники

МЕТОДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МАШИН

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Узбекское агентство стандартизации,
метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН и ВНЕСЕН Узбекским государственным центром по сертификации и испытанию сельскохозяйственной техники и технологий при Кабинете Министров Республики Узбекистан (УзГЦИТТ).

2 УТВЕРЖДЕН постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (Агентство «Узстандарт») от «04» 04 2017 года №05-866

3 Взамен TSt 63.03:2001

Информация о введении в действие» (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Республики Узбекистан публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит Агентству “Узстандарт”

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения, обозначения и сокращения. 2
4 Общие положение 4
5 Методика проведения испытания 5
6 Показатели энергетической оценки 6
7 Обработка и анализ результатов испытаний 10
Приложение А (обязательное)..... 11
Форма А.1 Журнал учета измерений 11
Приложение В (информационно) 12
Форма В.1 Нормируемые значения параметров..... 12
Приложение С (обязательное)..... 12
Таблица С.1 Показатели энергетической оценки (по методу динамометрирования-тензометрирования)..... 12
Приложение D (обязательное)..... 13
Форма D.1 Показатели энергетической оценки (по методу расхода топлива)..... 13
Приложение Е (обязательное)..... 13
Форма Е.1 Показатели энергетической оценки (по методу буксирования)..... 13
Ключевые слова 14

O'ZSTANDART AXBOROT
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Қишлоқ хўжалик техникасини синаш

МАШИНАЛАРНИ ЭНЕРГЕТИК БАҲОЛАШ УСУЛИ

Испытания сельскохозяйственной техники

МЕТОДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МАШИН

Testing of agricultural machinery.

METHODS OF ENERGY EVALUATION OF MACHINES

Дата введения 03.08.2017 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на:

- мобильные сельскохозяйственные агрегаты, состоящие из опытных или серийных образцов машин и орудий отечественного и зарубежного производства, агрегатированных с серийными тракторами или самоходными шасси;

- самоходные опытные или серийные образцы машин отечественного или зарубежного производства с приводам от двигателя внутреннего сгорания (ДВС);

- стационарные агрегаты, состоящие из опытных или серийных образцов машин и орудий, выполняющих технологический процесс стационарно с приводом от ДВС или вала отбора мощности трактора; разработанных в соответствии с требованиями O'z DSt 15.001 и устанавливает общие методы определения энергетических показателей при приемочных или периодических испытаниях.

1.2 Настоящий стандарт не распространяется на испытания тракторов, самоходные шасси, малогабаритных, блочных и селекционных машин, а также машин, агрегатированных с опытными тракторами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 20915-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
6246
son bilan
«27» 04 2017 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

O'z DSt 1.10-1998	Государственная система стандартизации Республики Узбекистан. Основные термины и определения.
O'z DSt 5.5:2009	Национальная система сертификации Республики Узбекистан. Основные термины и определения
O'z DSt 15.001-93	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения.
O'z DSt 3111:2016	Испытания сельскохозяйственной техники. Методы оценки технических параметров

Примечание: При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то, при пользовании настоящим стандартом, следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены термины и определения, соответствующие O'z DSt 1.10, O'z DSt 5.5, O'z DSt 3111 и нижеследующие условные обозначения:

N_e – эффективная мощность двигателя, потребляемая агрегатом, kW;

$N_{кр}$ – тяговая мощность, kW;

$N_{вом}$ – мощность, потребляемая машиной от вала отбора мощности (ВОМ) трактора, kW;

N_m – мощность двигателя, затрачиваемая на преодоление потерь в трансмиссии энергетического средства, kW;

N_n – мощность, затрачиваемая на самопередвижение энергетического средства, kW;

N_δ – мощность, на буксование, kW;

N_k – мощность, развиваемая движителем энергетического средства, kW;

$N_н$ – номинальная эксплуатационная мощность двигателя, kW;

N_i – средняя мощность, затрачиваемая на выполнение i – й операции цикла, kW;

N_{imax} – средняя мощность, затрачиваемая на выполнение наиболее энергоемкой операции цикла, kW;

$N_{ср}$ – средняя мощность за время цикла, kW;

$N_г$ – мощность, потребляемая гидронасосом, kW;

M_a – крутящий момент на валу двигателя, Nm;

M_{ki} – крутящий момент i – го ведущего органа (колеса, звёздочки), Nm;

$M_{вом}$ – крутящий момент на хвостовике вала отбора мощности трактора, Nm;

$M_{гн}$ – крутящий момент на валу гидронасоса, Nm;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
AMALIY KITOB BIBLIOTEKASI

$M_{x.x}$ – крутящий момент на валу двигателя при движения агрегата на холостом ходу, Nm;

M_{kxi} – крутящий момент на ведущем органе i – го движителя при движения агрегата на холостом ходу, Nm;

R – тяговое сопротивление машины, N;

$R_{т.а}$ – тяговое сопротивление агрегата на рабочем ходу, N;

$R_{т.х}$ – тяговое сопротивление трактора на холостом ходу, N;

n_d – частота вращения вала двигателя, s^{-1};

$n_{x.x}$ – количество отметок за время опыта ведущих колес (звездочек) на холостом ходу агрегата;

$n_{кр}$ – количество отметок за время опыта ведущих колес (звездочек) на рабочем ходу агрегата;

n_{ki} – частота вращения i – го ведущего органа, s^{-1};

$n_{вом}$ – частота вращения ВОМ трактора, s^{-1};

$n_г$ – частота вращения вала гидронасоса, s^{-1};

$n_{sx.}$ – количества отметок за время опыта путеизмерительного колеса на холостом ходу агрегат;

n_{sp} – количества отметок за время опыта путеизмерительного колеса на рабочем ходу агрегата, ед.;

n^1 – число операций цикла;

S – путь, пройденный за опыт, m;

t – продолжительность опыта , c;

t_i – продолжительность i – й операций цикла, c;

$t_ц$ – продолжительность цикла, c;

T – температура рабочей жидкости, ^0C;

$G_{On.}$ – расход топлива за опыт, kg;

$G_т$ – часовой расход топлива, kg/h;

V – скорость движения машины, m/s;

V_x – скорость движения машины на холостом ходу агрегата, m/s;

$V_{раб.}$ – рабочая скорость движения машины на основных операциях, m/s;

δ – буксование, %;

$\delta_{x.x.}$ – буксование ведущих органов движителей на холостом ходу агрегата (трактора), %;

$\delta_{i.x.x.}$ – буксование ведущих органов i – го движителей на холостом ходу агрегата (трактора), %;

$K_{Nг}$ – коэффициент использования эксплуатационной мощности двигателя;

$K_{уд}$ – удельное тяговое сопротивление машины, N/m, N/m^2;

$q_{Nг}$ – удельные энергозатраты на физическую единицу наработки, kW·h/ha, kW·h/t;

$q_{Nец}$ – удельные энергозатраты на физическую единицу наработки за время цикла, kW·h/t, kW·h/m^3, kW·h/ha;

$K_{N\ ср}$ – коэффициент использования номинальной мощности двигателя в среднем за цикл;

$K_{N\ max}$ – коэффициент использования номинальной мощности двигателя на выполнение наиболее энергоёмкой операции цикла;

g_e– удельный расход топлива, kg/ha, kg/h;

W_o – производительность за 1 час основного времени, ha/h, t/h;

$W_Ц$ – производительность машины за время цикла, m^3/h, ha/h, t/h;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH V
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

B – ширина захвата машины, m;
h – глубина хода рабочих органов машины, m;
F – площадь поперечного сечения обрабатываемого пласта почвы, m^2;
$\eta_м$- КПД трансмиссии энергетического средства;
η_{iki}- механический КПД привода движителей;
$\eta_{вом}$- механический КПД привода вала отбора мощности;
$\eta_{гн.}$- механический КПД привода гидронасоса;
i – коэффициент количества отметок, определяемый на дороге с твердым покрытием на холостом ходу энергетического средства;
P – твёрдость почвы (по слоям), MPa;
W – влажность почвы (по слоям), %

4 Общие положение

4.1 Энергетическую оценку проводят с целью экспериментального определения энергосиловых показателей испытываемых машин, сравнения их соответствующими показателями существующих аналогов, оценки соответствия их требованиям технического задания или технических условий на изготовление, а также тяговым и мощностным показателям энергетического средства.

4.2 Энергетическая оценка при испытаниях должна проводиться машинам, впервые поступившим на испытания.

При испытаниях в последующие годы объем энергетической оценки определяется уровнем конструкционных изменений, влияющих на энергетические показатели машины и устанавливается рабочей программой испытаний.

4.3 Энергетическую оценку при приемочных испытаниях машин, впервые поступивших в испытательных центр, проводят как сравнительную оценку. При отсутствии аналога энергетическую оценку проводят без сравнения.

4.4 Энергетическую оценку опытного образца и аналога проводят совместно с агротехнической оценкой при лабораторно-полевых испытаниях.

Допускается проведение энергетической оценки при стендовых, полигонных, лабораторных испытаниях и испытаниях с использованием моделей, при которых обеспечивается, воспроизводилось условий испытаний или их эквивалентов.

4.5 Условия проведения энергетической оценки, режимы работы и фоны должны устанавливаться в отраслевой НД по типам машин.

4.5.1 При отсутствии в НД на типы машин вариантов режимов работы энергетическую оценку проводят на режиме, при котором потребляется наибольшее количество энергии, но устойчиво выполняется технологический процесс; при этом опыт проводится в 3-х проворностях.

4.6 Энергетические средства, испытываемые сельскохозяйственные машины и аналог должны быть технически исправны, обкатаны, отрегулированы и эксплуатироваться в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

В отдельных случаях разрешается в качестве аналога использовать прототип выпуска предыдущих лет, не более 3-х, с наработкой, не превышающей 10 % от установленного ресурса.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH V
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

4.7 двигатели энергетического средства должны пройти контрольные торможение и соответствовать техническим условиям по мощностью-экономическим показателям.

4.8 Все средства измерений должны находиться в исправном состоянии и иметь действующие свидетельства о прохождении поверки в агентстве Узстандарта или ведомственной метрологической службе.

4.9 Средства измерений должны обеспечивать возможность синхронного измерения показателей энергетической оценки.

4.10 Основная приведенная погрешность средств измерений не должна превышать 2,5 %.

5 Методика проведения испытания

5.1 Показатели энергетической оценки должны определяться по значениям результатов измерений, полученных при испытаниях.

5.2 Показатели энергетической оценки определяются методом динамометрирования – основной метод, а также допускаемыми методами – расхода топлива и буксирования.

5.2.1 Метод динамометрирования устанавливает определение энергосиловых показателей тягового и мощностного балансов машины (агрегата) тензометрированием.

5.2.2 Метод расхода топлива устанавливает определение средней за опыт реализуемой мощности двигателя при выполнении технологического процесса по фактическому расходу топлива.

5.2.3 метод буксирования устанавливает определение среднего тягового сопротивления машины и предполагает наличие трактора – «тягача».

5.2.4 Методы расхода топлива и буксирования применяются при невозможности измерения энергетических параметров методом динамометрирования, обусловленной конструкцией испытываемой машины.

5.3 Величины, измеряемые при динамометрическом методе:

- крутящий момент на валу двигателя, ВОМ, валу гидропривода (промежуточном валу, ведущих валах движителя);
- частота вращения вала двигателя, ВОМ гидропривода (промежуточного вала, ведущих валов движителей);
- путь пройденный за опыт;
- продолжительность опыта.

5.4 Величины, измеряемые при применении метода расхода топлива:

- количество топлива, потребляемое двигателем за опыт;
- путь пройденной за опыт;
- частота вращения ведущих колес и двигателя или ВОМ;
- продолжительность опыта.

5.5 Величины, измеряемые при применении метода буксирования:

- тяговое сопротивление агрегата на рабочем ходу;
- тяговое сопротивление трактора на холостом ходу;
- путь, пройденный за опыт;
- продолжительность опыта.

5.6 Энергетические показатели должны определяться на установившемся режиме рабочего хода агрегата.

© ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH V
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

Показатели холостого хода определяют на установившемся режиме при максимальной частоте вращения вала двигателя.

5.7 Количество повторности опыта на каждом режиме работы должно быть не менее трех.

Рекомендуется повторности опыта проводить при движении в прямом и обратном направлениях (2 прохода туда 2 обратно).

5.8 Продолжительность регистрации одной повторности опыта при применении тензиметрической лаборатории записью не менее 20 s, при применении измерительной лаборатории типа ЧЕК-1 – не менее 30 s.

Допускается изменение продолжительности повторности опыта с учетом особенностей технологического процесса и условий испытаний.

5.9 Информацию о месте и дате испытаний, условиях и режимах работы, наименовании, марке испытываемых машин, номере опыта и его продолжительности, масштабных коэффициентах регистрируют на носителе информации или заносят в журнал (приложение А.).

6 Показатели энергетической оценки

6.2 Методы определения показателей машин с установившимися силовыми нагрузками при тензометрировании.

6.2.1 Эффективную мощность двигателя (N_e) в киловаттах, потребляемому агрегатам, определяют:

а) при измерении крутящего момента и частоты вращения вала двигателя по формуле

$$N_e = 10^{-3} \cdot 2\pi M_\partial n_\partial \quad (1)$$

где M_∂ - крутящий момент на валу двигателя, Nm;

n_∂ - частота вращения вала двигателя, s^{-1};

б) при измерении крутящего момента и частоты вращения ведущих органов (колес, звездочек) движителей, ВОМ и вала гидронасоса по формуле

$$N_e = 10^{-3} \cdot 2\pi \left(\sum_{i=n}^{n_1} \frac{M_{ki} n_{ki}}{\eta_{ki}} + \frac{M_{вом} n_{вом}}{\eta_{вом}} + \frac{M_{гп} n_{гл}}{\eta_{гп}} \right) \quad (2)$$

где M_{ki} $M_{вом}$ $M_{гп}$ - крутящий момент соответственно *i* –го ведущего органа колеса, звездочки), ВОМ, вала гидронасоса, Nm.;

$n_{ki} n_{вом} n_{гл}$ - частота вращения соответственно *i* –го ведущего органа (колеса, звездочки), ВОМ, вала гидропривода, s^{-1}

$\eta_{ki} \eta_{вом} \eta_{гп}$ - механический КПД – соответственно привода движителей, вала отбора мощности, гидропривода от точки измерения до вала двигателя.

При неработающем ВОМ и гидропривода:

$$N_e = 10^{-3} \cdot 2\pi \frac{N_{кр}}{\eta_{ki}} \quad (2а)$$

$$N_{кр} = 10^{-3} \cdot 2\pi M_{ki}\, n_{ki} \quad (2б)$$

где $N_{кр}$ - мощность трактора на крюке, kW.

Значение КПД принимают по данным завода-изготовителя.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

в) по методу расхода топлива эффективную мощность определяют по характеристике N=f($G_т$) полученной из данных контрольного торможения двигателя.

6.2.2 Тяговую мощность ($N_{кр}$) в киловаттах определяют:

а) при прямом измерении тягового сопротивления машины по формуле

$$N_{кр} = 10^{-3} RV \quad (3)$$

где R – тяговое сопротивление машины, N;

V - скорость движения машины, m.s^{-1};

б) по составляющим мощностного баланса агрегата по формуле:

$$N_{кр} = N_e - N_{вом} - N_м - N_{гн} - N_б - N_п \quad (4)$$

или

$$N_{кр} = N_e - N_п - N_б \quad (5)$$

где $N_{вом}$ – мощность, потребляемая машиной от вала отбора мощности трактора, kW;

$N_м$ – мощность двигателя, затрачиваемая на преодоление механических потерь в силовых передачах энергетического средства, kW;

$N_п$ – мощность, затрачиваемая на самопередвижение энергетического средства, kW;

$N_{гн}$ – мощность, потребляемая гидропроводом, kW;

$N_б$ – мощность на буксование, kW;

$N_{кр}$ – мощность, развиваемая движителями энергетического средства, kW.

6.2.3 Тяговое сопротивление машины определяют:

а) при динамометрическом методе – прямым измерением тягового сопротивления машины;

б) при динамометрическом методе косвенным измерением по формуле

$$R = \frac{10^3 N_{кр}}{V} \quad (6)$$

в) по методу буксирования по формуле

$$R = R_{ap} - R_{тх} \quad (7)$$

- тяговое сопротивление агрегата на рабочем ходу, N;

- тяговое сопротивление трактора на холостом ходу, N;

6.2.4 Коэффициент использования эксплуатационной мощности двигателя (K_{Ne}) определяют по формуле

$$K_{Ne} = \frac{N_e}{N_{ен}} \quad (8)$$

где $N_{ен}$ - номинальная эксплуатационная мощность двигателя, kW.

6.2.5 Мощность, необходимую для работы машины от вала отбора мощности трактора, определяют по формуле

$$N_{вом} = 10^{-3} \cdot 2\pi \cdot M_{вом} n_{вом} \quad (9)$$

6.2.6 Мощность, потребляемую насосом гидросистемы определяют по формуле

$$N_{гн} = 10^{-3} \cdot 2\pi \, M_{гн} n_{гн} \quad (10)$$

6.2.7 Буксование движителей энергетического средства с жесткой механической передачей (δ) в процентах определяют по формуле

$$\delta = (1 - j \cdot \frac{n_{sp}}{n_{кр}}) \quad (11)$$

$$j = \frac{n_{кх}}{n_{sx}} \quad (12)$$

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ADMIN ETISH BOSHQARMASI

где i – коэффициент, определяемый на дороге с твердым покрытием на холостом ходу энергетического средства;

$n_{кх}n_{кр}$ - количество отметок за время опыта или частота вращения ведущих колес (звездочек) соответственно на холостом и рабочем ходу (среднее от правого и левого колес или звездочек);

$n_{sx}n_{sp}$ - количество отметок за время опыта или частота вращения путеизмерительного колеса соответственно на холостом и рабочем ходу.

6.2.8 Удельные энергозатраты на физическую единицу наработки (q_{Ne}) в киловатт-часах на гектар (тонну) определяют по формуле

$$q_{Ne}=\frac{N_e}{W_o} \quad (13)$$

где W_o - производительность за 1 h, основного времени, ga/h, t/h.

6.2.9 Удельные энергозатраты при сравнении показателей машин для совмещенных операций и машин для раздельного выполнения этих операций определяют от суммарным энергозатратам всех операций, совмещаемых комбинированной машиной в сопоставимых условиях.

6.2.10 Удельный расход топлива на физическую единицу наработки (g_y) в килограммах на гектар (тонну) определяют по формуле

$$g=\frac{G_т}{W_o} \quad (14)$$

где $G_т$ - часовой расход топлива, kg/h.

6.2.11 Мощность, затрачиваемую на самопередвижение энергетического средства:

а) при измерении крутящего момента движителей и тягового сопротивления определяют по формуле

$$N_n=N_{kn}(1-\frac{\delta_n}{100})+N_{kз}(1-\frac{\delta_з}{100})-N_{кр} \quad (15)$$

где $N_{kn}N_{kз}$ - мощность, развиваемая соответственно передними и задними колесами движителя при рабочем проходе агрегата, kW;

$\delta_n\delta_з$ – буксование соответственно передних и задних колес движителя при рабочем проходе агрегата, %;

б) при измерении крутящих моментов движителей на холостом проходе агрегата допускается определять по формуле

$$N_n=10^{-3}\cdot 2\pi \sum_{i=I}^{n} M_{кхi}\cdot n_{ki}\,(1-\frac{\delta_{ki}}{100}) \quad (16)$$

где $M_{кхi}$ - крутящий момент на ведущем органе i – го движителя при движении на холостом ходу, Nm;

n_{ki}- частота вращения ведущего органа i – го движителя на рабочем ходу, s^{-1};

δ_{ki} - буксование ведущих органов i – го движителя на рабочем ходу, %;

n - число колес движителей, шт.

6.2.12 Мощность на ведущих движителей энергетического средства:

а) при измерении крутящего момента и частоты вращения на ведущих органах (колесах, звездочках) движителей определяют по формуле

$$N_к=10^{-3}\cdot 2\pi \sum_{i=I}^{n} M_{кi}\cdot n_{ki} \quad (17)$$

б) при измерении крутящего момента и частоты вращения вала двигателя, ВОМ и вала гидронасоса определяют по формуле

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAJ
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH V
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

$$N_к=10^{-3}\cdot 2\pi(M_д n_д - \frac{M_{вом}\, n_{вом}}{\eta_{вом}} \frac{M_{гп}\cdot n_{гп}}{\eta_{гп}})\eta_к \quad (18)$$

6.2.13 Мощность на буксование определяют по формуле

$$N_δ=0{,}01N_к\cdot δ \quad (19)$$

6.2.14 Мощность на преодоление механических потерь в силовых передачах энергетического средства определяют по формуле

$$N_м=\sum_{i=I}^{n} \frac{N_{ki}(1-\eta_{ki})}{\eta_{ki}} + \frac{N_{вом}(1-\eta_{вом})}{\eta_{вом}} + \frac{N_{гп}(1-\eta_{гп})}{\eta_{гп}} \quad (20)$$

6.2.15 Удельное тяговое сопротивление машины ($K_{уд}$) в ньютонах на метр, ньютонах на сантиметр квадратный определяют по формуле

$$K_{уд}=\frac{R}{B_p} \quad (21)$$

или

$$K_{уд}=\frac{R}{F} \quad (22)$$

где F – площадь поперечного сечения отрабатываемого пласта, cm^2;

B_p - рабочая ширина захвата машины, m.

6.2.16 Скорость поступательного движения машины (агрегата) определяют по формуле

$$V=\frac{S}{t} \quad (23)$$

где S – путь, пройденный за опыт, m;

t – продолжительность опыта, c.

6.2.17 Часовой расход топлива за одну повторность опыта определяют по формуле

$$G_T=3{,}6\cdot 10^{-3}\frac{G_{on}}{t} \quad (24)$$

где G_{on} – расход топлива за опыт, kg.

6.3 Методы определения показателей машин с циклическим режимом работы.

Среднюю мощность за время цикла ($N_{ср}$) в киловаттах определяют по формуле

$$N_{ср}=\frac{\sum_{i=I}^{n'} N_i t_i}{t_ц} \quad (25)$$

где N_i - средняя мощность, затрачиваемая на выполнение *i* - ой операции цикла, kW (определяют в соответствии с п.6.2.1);

t_i – продолжительность *i* - ой операции цикла, c;

$t_ц$ – продолжительность цикла, c;

n' - число операций цикла.

Мощность наиболее энергоемкой операции цикла ($N_{ц\cdot max}$) в киловаттах определяют по формуле

$$N_{ц\cdot max}=N_{i\,max} \quad (26)$$

Коэффициент использования мощности двигателя определяют по формуле

а) средний

$$K_{Ne\,ср}=\frac{N_{ср}}{N_{е\cdot н}} \quad (27)$$

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

б) максимальный

$$K_{Ne\,max} = \frac{N_{ц\cdot max}}{N_{е\cdot н}} \quad (28)$$

6.4 Показатели условий и режимов работы определяют по ГОСТ 20915 и по соответствующей НД на методы испытаний отдельных типов машин.

7 Обработка и анализ результатов испытаний

7.1 Обработку результатов измерений проводят методами математической статистики до получения среднего значения величины на всех повторности опыта.

7.1.1 Для параметров с явно выраженными циклами, зарисованными в аналоговой форме, первичную обработку проводят интегральным методом по характерным участкам периода цикла.

7.2 Анализ результатов - энергетической оценки проводят по показателям, значения которых приведены в техническом задании выдан в технических условиях, а также по оценочным показателям, номенклатуру которых устанавливают в соответствии с приятым методом их определения и нормируемым их значением.

Допускается для оценки конструкционных параметров машины использовать вспомогательные показатели.

7.3 В анализе результатов энергетической оценки указывают достаточность тяговых и мощностных показателей энергетического средства для устойчивого выполнения технологического процесса на различных режимах работы, влияние фона, кроме того, сопоставляют энергоемкости сравниваемых машин и указывают причины повышения или понижения.

Рекомендуется для наглядности результатов энергетической оценки представлять их графиками, отражающими зависимости энергосиловых параметров машины от режимов работы.

7.4 Показатели энергетической оценки помещают в ведомость на одной форм приложение B, C, D.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение А
(Обязательное)

Форма А.1 – **Журнал учета измерений**

Дата _____ Место испытаний _____
Вид работы _____ Марка и номер трактора _____
Наименование и марка машины _____
Условия проведения испытаний _____
Градуированные коэффициенты _____
Измерительное средство _____

Направление движения и длина пути, m	Время опыта, s	Режим работы	Передача трактора	Результат измерения по канадам													Примечание
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

Исполнитель: _____
фамилия, подпись

O'z DSt 849:2017

Приложение B
(Информационно)

Форма B.1 – **Нормируемые значения параметров**

Наименование параметра	Численное значение параметра	Примечание
Предельное допустимое буксование движителей энергетического средства, %:		
а) для колесных тракторов:		
- с колесной формулой ЧК2	16	
- с колесной формулой ЧК4	14	
б) для гусеничных тракторов	3	

Приложение C
(Обязательное)

Форма C.1 – **Показатели энергетической оценки**
(по методу динамометрирования-тензометрирования)

Наименование показателя	По НД	Значение показателей по результатам испытаний					
		по испытываемой машине			по аналогу		
		1	2	3	1	2	3
Эффективная мощность двигателя, kW							
Условия проведения энергетическое оценки:							
- скорость движения, m/s							
- ширина захвата, m							
- глубина хода рабочих органов, m							
- твердость почвы (по слоям), mPa							
- влажность почвы (по слоям), %							
- технологический материал							
Тяговое сопротивление машины, N							
Тяговая мощность, kW							
Коэффициент использования эксплуатационной мощности двигатели							
Буксование, %							
Мощность потребляемая машиной от ВОМ трактора, kW							
Удельное тяговое сопротивление машины, N/m; N/cm^2							

O'ZBEKISTON AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение D
(Обязательное)

Форма D.1 - **Показатели энергетической оценки**
(по методу расхода топлива)

Наименование показателя	По НД	Значение показателей					
		по испытываемой машине			по аналогу		
		1	2	3	1	2	3
Эффективная мощность двигателя, kW							
Показатели условий работы:							
- скорость движения, m/s							
- ширина захвата, m							
- глубина хода рабочих органов, m							
Твердость почвы (по слоям), mPa							
Влажность почвы (по слоям), %							
Технологический материал							
Коэффициент использования эксплуатационной мощности двигатели							
Буксование, %							
Расход топлива, kg/ha, kg/t							

Приложение E
(Обязательное)

Форма E.1 – **Показатели энергетической оценки**
(по методу буксирования)

Наименование показателя	По НД	Значение показателей					
		по испытываемой машине			по аналогу		
		1	2	3	1	2	3
Тяговое сопротивление машины, N							
Удельное тяговое сопротивление машины, N/m; N/cm^2							
Показатели условий и режимные работы:							
- скорость движения, m/s							
- ширина захвата, m							
- производительность, ga/h, t/h							
- подача (расход), kg/s, l/s							

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Ключевые слова: эффективная мощность, энергетические средства, буксование, энергоемкая операция, крутящий момент, тензометрирование, гидросистема, расход топлива, коэффициент полезного действия (КПД), вал отбора мощности (ВОМ).

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLA
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ETISH BOSHQARMA

O'z Dst ……:2016

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

«Согласовано»
Вр.и.о председателя правления
АХК «O'zagrosanoatmashxolding»

_____ Н.С. Отажонов
«_____»_____2016 г.

«Утверждаю»
Генеральный директор УзГЦИТТ

_____ Б.П. Шаймарданов
«_____»_____2016 г.

«Согласовано»
Генеральный директор
АО «BMKB-Agromash»

_____ Д.А. Ибрагимов
«_____»_____2016 г.

«Согласовано»
Директор ИМЭСХ

_____ А.Х. Ражабов
«_____»_____2016 г.

«Разработано»:

Руководитель разработки:

Первый заместитель генерального
директора-главный инженер УзГЦИТТ
_____ А.Е. Толибаев

Исполнители:

Начальник лаборатории испытаний
сельскохозяйственных машин и машинных
технологий УзГЦИТТ
_____ Ш.Н. Нишаналиев

Начальник лаборатории
стандартизации и метрологии УзГЦИТТ
_____ Г.К. Эшматова

Начальник лаборатории оценки надежности
и безопасности машин УзГЦИТТ
_____ Ш.Х. Абубакиров

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI