

СХВАЛЕНО
і рекомендовано до використання
відділенням землеробства, меліорації і механізації
Національної академії аграрних наук України
(протокол №1 від 14 червня 2017 р.)

КЕРІВНИЙ ДОКУМЕНТ

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТЕХНІКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА

Розробники: докт. техн. наук, академік НААН України Адамчук В.В.,
канд. техн. наук Грицишин М.І., канд. техн. наук Третяк В.М.
Національний науковий центр «ІМЕСГ» НААН України,
докт. техн. наук, член-кор. НААН України Надикто В.Т.,
докт. техн. наук, член-кор. НААН України Кюрчев В.М.,
докт. техн. наук Караєв О.Г.
Таврійський державний агротехнологічний університет

1 Сфера застосування

1.1 Цей керівний документ поширюється на сільськогосподарську техніку (трактори, самохідні шасі, комбайни, сільськогосподарські машини/знаряддя, далі – техніка) і встановлює єдині критерії її оцінки, номенклатуру експлуатаційно-технологічних показників і методи їх визначення: прогнозовані на етапі створення, і фактичні – за результатами випробувань та виробничої експлуатації за призначенням.

1.2 Дані випробувань використовуються для техніко-економічної оцінки техніки, у тому числі і на її відповідність технічному завданню (ТЗ) чи технічним умовам (ТУ), а також для нормування продуктивності роботи техніки та витрат пального.

1.3 Вимоги цього керівного документу поширюються на наукові (проблемні) лабораторії, дослідні станції, господарства тощо.

2 Терміни і визначення

2.1 **Експлуатаційно-технологічна оцінка** – оцінка експлуатаційних властивостей техніки, які характеризують її здатність виконувати технологічний процес в межах агротехнічного строку з оптимальною продуктивністю і заданою якістю та мінімальними втратами часу робочої зміни.

2.2 **Технологічна операція** – цілеспрямований вплив на ґрунт, рослини, сільськогосподарську продукцію та інший технологічний матеріал для досягнення заздалегідь визначеної зміни їх властивостей, стану або форми.

2.3 **Сільськогосподарський/машинно-тракторний агрегат (СГА/МТА)** – автономний мобільний енерготехнологічний комплекс, призначений для виконання однієї чи одночасно кількох технологічних операцій сільськогосподарського виробництва із заданими агротехнічними вимогами. Якщо енергетичною базою цього комплексу є трактор, то він називається машинно-тракторним агрегатом (МТА).

2.4 **Комбінований МТА** – машинно-тракторний агрегат, призначений для виконання за один робочий прохід кількох технологічних операцій.

2.5 **Технологічний переїзд** – переїзд агрегату для наступного завантаження / вивантаження його технологічним матеріалом (зерном, водою, добривами тощо).

2.6 **Технологічний час** – час, необхідний для виконання технологічного процесу з урахуванням циклічно повторюваних операцій (поворотів, технологічного обслуговування) та операцій усунення технологічних відмов.

2.7 **Робоча зміна** – час роботи, на протязі якого робітник (механізатор) на сільськогосподарському чи машинно-тракторному агрегаті виконує операції технологічного процесу, які обумовлюють продуктивність його використання.

2.8 **Контрольна зміна** – період роботи техніки в одну повну робочу зміну на одному фоні за чіткої організації праці, визначенні і контролю режиму та якості роботи за умови ведення хронографії робочого часу.

2.9 **Хронографія** – реєстрація переліку та тривалості усіх операцій роботи техніки у хронологічному порядку.

2.10 **Вид роботи** – технологічна операція, яка виконується визначеним складом агрегату у відповідності з призначенням випробовуваної техніки і заданими технологічними параметрами, які передбачають їх регулювання.

2.11 **Агротехнічний фон** – певне поєднання показників для одного і того ж виду робіт, які характеризують умови роботи техніки під час її випробувань (попередник, висота стерні, вологість і щільність ґрунту, забур'яненість, урожайність, ширина міжрядь тощо).

2.12 **Типовий фон** – стан фону, передбаченого ТЗ /ТУ на техніку, що випробовується.

3 Загальні положення

3.1 Експлуатаційно-технологічну оцінку техніки проводять у тих зонах і на тих видах робіт, для яких вона призначена.

3.2 На кожному виді робіт випробування техніки проводять на типовому агротехнічному фоні.

3.3 Експлуатаційно-технологічну оцінку нової техніки проводять шляхом порівняння отриманих експлуатаційно-технологічних показників з аналогічними показниками базового варіанту або ТЗ чи ТУ.

3.4 У якості базового варіанту приймають результати випробувань серійної техніки аналогічного призначення, отримані у співставних умовах, тобто на одному і тому ж фоні, у один і той же час.

3.5 У випадку відсутності базового варіанту експлуатаційно-технологічну оцінку нової техніки проводять шляхом порівняння отриманих експлуатаційно-технологічних показників з ТЗ або ТУ.

3.6 При підготовці нової техніки до експлуатаційно-технологічних випробувань мають бути дотримані наступні вимоги:

- технічний стан техніки, представленої на випробування, має відповідати вимогам ТЗ або ТУ;
- перед початком випробувань техніка має бути відрегульована і підготовлена у відповідності до вимог технологічної операції чи технологічного процесу, який буде нею виконуватися;
- техніка повинна агрегатуватися з відповідними їй енергетичними засобами і відповідати вимогам безпеки та гігієни праці;
- енергетичні засоби (трактори, самохідні шасі, комбайни тощо) і електроприводи сільськогосподарських агрегатів повинні відповідати нормативам, установленим їхньою технічною документацією;
- технічне і технологічне обслуговування техніки під час її випробувань має здійснюватися персоналом і технічними засобами, передбаченими інструкцією з її експлуатування.

3.7 Експлуатаційні випробування техніки здійснюються протягом не менше 3-х контрольних змін, загальною тривалістю не менше 18 годин змінного часу.

3.8 Похибка вимірювань контрольованих параметрів не повинна перевищувати значень, вказаних у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Похибка вимірювань

| Назва показника | Погрішність вимірювання, % |
|------------------------|-------------------------------|
| Час: до 5 хв | ±1 |
| > 5 хв | ±0,5 |
| Лінійні розміри | ±1 |
| Маса | ±0,5 |
| Витрати палива | ±2 |
| Витрати рідини | ±3 |
| Витрати електроенергії | ±1 |

4 Перелік первинної інформації та методи її отримання

4.1. Під час проведення експлуатаційно-технологічної оцінки випробовуваної техніки фіксують наступні дані:

- склад МТА або технологічної лінії і кількість обслуговуючого її персоналу, вид роботи, дату і місце проведення випробувань;
- умови роботи;
- режим роботи;
- тривалість елементів часу зміни;
- витрати пального та технологічних матеріалів;
- об'єм виконаної роботи.

4.2. Обслуговуючим персоналом вважають лише тих осіб, які приймають безпосередню участь у процесі випробувань техніки (механізатори, оператори, сівальники, майстри-наладчики тощо).

4.3. Умови і режим роботи визначають згідно вимог нормативних документів на випробування відповідного типу техніки.

4.4. Хронографію робочого періоду випробування техніки здійснюють шляхом реєстрування тривалості усіх елементів часу зміни. При реєструванні витрат часу на усунення технологічних і/або технічних відмов випробовуваної техніки вказують причини їх прояву.

4.4.1. Реєстровану інформацію заносять у форму листа спостереження (додаток А).

4.4.2. Після завершення спостереження здійснюють первинну обробку отриманих даних. Для цього:

- у відповідності з додатком В проводять шифрування елементів часу зміни, за наявності видаляють результати помилкових вимірювань;
- визначають сумарну тривалість кожного елемента часу зміни;
- у відповідності з додатком А розраховують зведені показники роботи техніки, що проходила випробування;
- у листі спостереження оформляють зауваження щодо процесу випробування техніки.

5.5. Витрати пального за зміну визначають одним із наступних методів:

- використання приладу, який реєструє витрати палива;
- контрольованої дозправки паливом енергетичного засобу, з яким проводили випробування техніки, після завершення зміни.

4.6. Кількість використаного технологічного матеріалу визначають шляхом обліку його фактичних витрат за зміну.

4.7. Обсяг виконаної роботи визначають наступним чином:

- розмір обробленої (зібраної) ділянки – безпосереднім вимірюванням;
- кількість зібраної (внесеної, перевезеної, переробленої) основної і побічної продукції – зважуванням.

4.8. Після завершення робочого дня спостерігач разом з провідним інженером оформляють лист спостереження, підписують його і передають для розрахунку і оформлення експлуатаційно-технологічних показників роботи техніки, що проходила випробування (додаток С).

5 Критерії експлуатаційно-технологічних показників та методи їх визначення

- 5.1. Час основної роботи техніки – T_1 , год (шифр групи 1).
5.2. Витрати часу на повороти – T_2 , год (шифр групи 2).
5.3. Витрати часу на технологічне обслуговування – T_3 , год (шифр групи 3).
5.4. Витрати часу на технологічні відмови – T_4 , год (шифр групи 4).
5.5. Витрати часу на технічне обслуговування – T_5 , год (шифр групи 5).
5.6. Витрати часу на усунення технічних відмов – T_6 , год (шифр групи 6).
5.7. Витрати часу на щоденне технічне обслуговування машин, агрегатованих з випробовуваною – T_7 , год (шифр групи 7).
5.8. Витрати часу на відпочинок обслуговуючого персоналу – T_8 , год (шифр групи 8).
5.9. Витрати часу на холості переїзди – T_9 , год (шифр групи 9).

- 5.10. Технологічний час зміни – $T_{\text{техн}}$, год:

$$T_{\text{техн}} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4.$$

- 5.11. Час зміни – $T_{\text{зм}}$, год:

$$T_{\text{зм}} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_7 + T_8 + T_{9.1}.$$

- 5.12. Експлуатаційний час – $T_{\text{ек}}$, год:

$$T_{\text{ек}} = T_{\text{зм}} + T_6 + T_{9.2}.$$

- 5.13. Коефіцієнт робочих ходів – φ :

$$\varphi = \frac{T_1}{T_1 + T_2}.$$

- 5.14. Середній час одного повороту – $t_{\text{п}}$, с:

$$t_{\text{п}} = \frac{T_2 \cdot 60}{N_{\text{п}}},$$

де $N_{\text{п}}$ – кількість поворотів за час зміни.

- 5.15. Коефіцієнт технологічного обслуговування – $K_{\text{то}}$:

$$K_{\text{то}} = \frac{T_1}{T_1 + T_3}.$$

- 5.16. Коефіцієнт надійності технологічного процесу – $K_{\text{нп}}$:

$$K_{\text{нп}} = \frac{T_1}{T_1 + T_4}.$$

- 5.17. Коефіцієнт використання технологічного часу – $\tau_{\text{т}}$:

$$\tau_{\text{т}} = \frac{T_1}{T_{\text{техн}}}.$$

- 5.18. Коефіцієнт використання змінного часу – $\tau_{\text{зм}}$:

$$\tau_{\text{зм}} = \frac{T_1}{T_{\text{зм}}}.$$

- 5.19. Коефіцієнт використання експлуатаційного часу – $\tau_{\text{ек}}$:

$$\tau_{\text{ек}} = \frac{T_1}{T_{\text{ек}}}.$$

5.19. Продуктивність роботи за 1 годину, га(т)/год:

а) основного часу – W_o :

$$W_o = \frac{B}{T_1};$$

б) технологічного часу – $W_{\text{техн}}$:

$$W_{\text{техн}} = \frac{B}{T_{\text{техн}}};$$

в) змінного часу – $W_{\text{зм}}$:

$$W_{\text{зм}} = \frac{B}{T_{\text{зм}}};$$

г) експлуатаційного часу – $W_{\text{ек}}$:

$$W_{\text{ек}} = \frac{B}{T_{\text{ек}}},$$

де B – наробіток техніки (га, т).

5.20. Питомі витрати пального – q , л/га(т):

$$q = \frac{G}{B},$$

де G – витрати пального на весь обсяг виконаної роботи, л.

5.21. Наробіток техніки у мото-годинах ($n_{\text{мг}}$, мото-год) за період випробувань визначають за показником мотолічильника енергетичного засобу або за формулою:

$$n_{\text{мг}} = \frac{G}{g_o},$$

де g_o – погодинні витрати пального двигуном енергетичного засобу (л/год) при максимальному його завантаженні (згідно із паспортними даними).

5.22. Наробіток випробовуваною машиною мото-годин:

а) на 1 технологічну відмову – $n_{\text{техн}}$:

$$n_{\text{техн}} = \frac{n_{\text{мг}}}{N_{\text{техн}}};$$

б) на 1 технічну відмову – $n_{\text{тех}}$:

$$n_{\text{тех}} = \frac{n_{\text{мг}}}{N_{\text{тех}}},$$

де $N_{\text{техн}}$, $N_{\text{тех}}$ – кількість технологічних і технічних відмов випробовуваної техніки відповідно.

5.23. Затрати праці на одиницю виконаної роботи – $Z_{\text{п}}$, люд.·год/га(т):

$$Z_{\text{п}} = \frac{L_{\text{оп}}}{W_{\text{зм}}},$$

де $L_{\text{оп}}$ – кількість обслуговуючого персоналу, люд.

Додаток А
(обов'язковий)

Оформлення результатів спостереження

Форма А.1 \ Лист спостереження

Склад МТА: _____ + _____ + _____
(енергетичний засіб) (зчеп) (кількість і марка с.-г. машин)

Механізатор _____

Допоміжний обслуговуючий персонал, люд. _____

Область і район _____

Господарство _____

Вид роботи _____

Культура і сорт _____

Умови роботи:

Рельєф¹ - *рівний, схил, хвилястий*

Мікрорельєф¹ - *гладкий, гребенистий*

Ґрунт¹ - *легкий, середній, важкий*

Вологість ґрунту¹ - *сухий, вологий*

Погода¹ - *хмарно, ясно, вітер*

Забур'яненість¹ - *слабка, середня, сильна*

Попередник _____

Попередній обробіток _____

Ширина міжрядь, см _____

Висота культурних рослин, см _____

Режим роботи:

Дійсна ширина захвату, м _____

Швидкість робочого руху, км/год _____

Глибина обробітку ґрунту, см _____

Висота стерні, см _____

Норма висіву (внесення), кг/га _____

¹⁾ Потрібно підкреслити

Дата _____ Зміна _____

Час спостереження:

початок _____ кінець _____

тривалість _____

Витрати пального (л):

Було _____

Долито _____

Залишилось _____

Витрачено за зміну _____

Питомі витрати пального, л/га (т)

**Схема ділянки
і спосіб руху МТА**

Змінний виробіток МТА, га (т)

Додаток В
(обов'язковий)

Характеристика елементів часу зміни

Таблиця В.1 – Характеристика елементів часу зміни

| Назва елемента часу зміни | Шифр | Характеристика |
|---|-------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Час основної роботи | T_1 | Час, на протязі якого випробовувана техніка безпосередньо здійснює технологічний процес (обробіток ґрунту, збирання врожаю, внесення добрив чи інших технологічних матеріалів тощо). |
| Витрати часу на повороти | T_2 | Час, на протязі якого здійснюється маневрування техніки в кінці робочого гону з метою її повороту (заїзду) для продовження виконання технологічного процесу на наступному гоні. |
| Витрати часу на технологічне обслуговування | T_3 | Тривалість зупинок, обумовлених необхідністю заправлення випробовуваної техніки технологічним матеріалом, розвантаженням зібраного врожаю, переведенням техніки/знаряддя чи її окремих агрегатів із робочого положення у транспортне і навпаки (підіймання і опускання маркерів, вигублення робочих органів машин/знарядь, заміна транспортних засобів, контроль якості роботи тощо). Витрати часу на технологічні регулювання, обумовлені зміною умов роботи (регулювання глибини обробітку ґрунту, норми внесення технологічних матеріалів, частоти обертання робочих органів тощо). |
| Витрати часу на технологічні відмови | T_4 | Витрати часу на усунення забивання (залипання) робочих органів машин/ знарядь |
| Витрати часу на технічне обслуговування | T_5 | Витрати часу на щоденне технічне обслуговування випробовуваної техніки, її очищення, змазування, заправлення, підтягування кріплень, переведення із транспортного положення в робоче і навпаки, переобладнання з однієї технологічної схеми на іншу, приєднання/від'єднання с.-г. машин/знарядь |

Продовження таблиці В.1

| 1 | 2 | 3 |
|---|------------------|--|
| Витрати часу на усунення технічних відмов | T ₆ | Витрати часу на усунення несправностей техніки (розбирання несправного і збирання відремонтованого вузла, ремонт/заміна вузла/деталі, регулювання вузлів, очікування доставки відремонтованої/нової деталі/вузла тощо). |
| Витрати часу на щоденне технічне обслуговування машин, агрегованих з випробовуваною | T ₇ | Витрати часу на операції технічного обслуговування машин, передбачених їх технічними інструкціями |
| Витрати часу на відпочинок обслуговуючого персоналу | T ₈ | Витрати часу на відпочинок і особисті потреби обслуговуючого персоналу |
| Витрати часу на холості переїзди | T _{9.1} | Витрати часу на переїзди з однієї ділянки поля на іншу, холості переміщення по полю |
| | T _{9.2} | Витрати часу на холості переїзди із поля на поле, а також із бригади на поле і назад |
| Витрати часу із-за причин, не залежних від випробовуваної техніки | T ₁₀ | Витрати часу, обумовлені очікуванням транспорту для підвезення технологічного матеріалу, відвезення врожаю, підготовкою поля до роботи, усуненням технічних відмов техніки, яка використовується із випробовуваною машиною, обіднею перервою, простоюванням із-за кліматичних умов, коригуванням організаційних рішень тощо. |

Додаток С
(обов'язковий)

Оформлення результатів експлуатаційно-технологічної оцінки
Таблиця С.1 – Експлуатаційно-технологічні показники

| № п/п | Показник | Значення | Згідно із ТЗ/ТУ |
|-------|--|----------|-----------------|
| 1. | Місце проведення випробувань | | |
| 2. | Склад агрегату | | |
| 3. | Вид роботи, культура, сорт | | |
| 4. | Умови і режим роботи: | | |
| | - вологість ґрунту, % | | |
| | - щільність ґрунту, г/см ³ | | |
| | - забур'яненість, шт.(г)/м ² | | |
| | - робоча швидкість руху, км/год | | |
| | - ширина захвату, м | | |
| | - глибина обробітку ґрунту, см | | |
| | - висота стерні, см | | |
| | - ширина міжрядь, см | | |
| | - норма висіву (внесення), кг(л)/га | | |
| | - (інше) | | |
| 5. | Час основної роботи, год | | |
| 6. | Технологічний час, год | | |
| 7. | Час зміни, год | | |
| 8. | Експлуатаційний час, год | | |
| 9. | Обсяг виконаної роботи, га (т) | | |
| 10. | Продуктивність роботи, га(т) за 1 год: | | |
| | - основного часу | | |
| | - технологічного часу | | |
| | - змінного часу | | |
| | - експлуатаційного часу | | |
| 11. | Питомі витрати палива, л/га(т) | | |
| 12. | Затрати праці, люд.·год/га (т) | | |
| 13. | Експлуатаційно-технологічні показники: | | |
| | - коефіцієнт робочих ходів | | |
| | - коефіцієнт технологічного обслуговування | | |
| | - коефіцієнт надійності технологічного процесу | | |
| | - коефіцієнт використання технологічного часу | | |
| | - коефіцієнт використання змінного часу | | |
| | - коефіцієнт використання експлуатаційного часу | | |
| | - наробіток у мото-год на 1 технологічну відмову | | |
| | - наробіток у мото-год на 1 технічну відмову | | |