

ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ЦИФРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНКИ РОБОТИ МАШИНИХ АГРЕГАТИВ В СЕРЕДОВИЩІ MICROSOFT OFFICE EXCEL

Зубко Владислав Миколайович

кандидат технічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0002-2426-2772
email: zubkovladislav@ukr.net

Хворост Тетяна В'ячеславівна

кандидат економічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8863-8126>
E-mail: khvorost.t83@gmail.com

Соколік Сергій Петрович

старший викладач
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0003-4496-8681
email: Sokolik1009@gmail.com

Розроблено методику дослідження експлуатаційно-економічних показників та показників якості роботи для існуючих та проєктованих машинних агрегатів при виконанні механізованих технологічних операцій в реальних природно-кліматичних умовах.

Сучасні дослідження показують, що на сьогодні фактично вичерпаний потенціал землі і сортів сільськогосподарських культур (крім генномодифікованих, а вони заборонені на сьогодні у Європі) у зростанні врожаю і сьогодні людство повинно боротись за збільшення врожайності за рахунок забезпечення потреб рослин – якості виконання технологічних операцій. Якість виконання технологічної операції – це до 30% формування врожаю. Якість кожної технологічної операції формує загальну якість технологічного процесу та впливає на кінцевий результат – на якість, кількість і собівартість продукції. Неякісно виконану технологічну операцію неможливо ні переробити, ні компенсувати, надолжити високою якістю наступних технологічних операцій.

Сучасні методи інформаційних технологій дозволяють значно спростити та здешевити результати оцінки роботи машинних агрегатів.

Визначальним в цій ситуації є інструмент, завдяки якому отримуються данні для обробки, аналізу та прийняття рішення. Мова йде про методику, яка використовується для отримання інформації. Результат розрахунку, отриманий у лабораторних умовах, повинен відповідати результату хронометражних спостережень у виробничих умовах. Саме такою є розроблена нами математична модель і комп'ютерна програма «Машинний агрегат», алгоритм якої реалізований в середовищі Microsoft Office Excel. Дана програму проходить польові випробування спільно з ЛКМЗ та Елворти.

Основною умовою для проведення розрахунків повинна бути достовірна база даних.

Розроблена методика дозволяє виконати глибокий аналіз експлуатаційно-економічних та якісних показників використання машинного агрегату в будь-яких природно-кліматичних умовах як для існуючих так і проєктованих агрегатів.

Ключові слова: машинний агрегат, технологічна операція, експлуатаційно-економічні показники, якісні показники, енергетичний засіб.

DOI: <https://doi.org/10.32845/msnau.2020.4.1>

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій, спілкування з аграріями свідчать про те, що при існуючій різноманітності машин на ринку аграрної техніки, при сьогоднішньому формуванні господарств з певних площ (складових частин), розташованих в різних природно-кліматичних зонах, різному рельєфі полів, їх розмірах та площах оцінка експлуатаційно-економічних та якісних показників використання машинних агрегатів на механізованих технологічних операціях повинна враховувати велику кількість факторів (групи машин, ґрунтово-кліматичні умови, вимоги культур для максимальної реалізації селекційного потенціалу та ін.), результати розрахунку повинні забезпечувати достовірність та відповідність тим умовам, для яких проведений розрахунок.

Результати досліджень, з використанням даної методики, повинні мати кінцевий результат за мінімальний проміжок часу.

Існуючі методики розрахунку експлуатаційно-економічних показників та оцінки якості роботи машин були розроблені в основному на початку минулого століття і застосовувалися до машин і технологій того часу.

Застосування сучасних технологій виробництва продукції рослинництва у поєднанні з новітніми конструкціями машин та їх робочих органів вимагають удосконалення методики оцінки якості їх роботи з використанням сучасних засобів математичної обробки.

Об'єктом дослідження є методика оцінки ефективності використання машинного агрегату за експлуатаційно-економічними та якісними показниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах інтенсифікації землеробства, впровадження нової техніки і прогресивних технологій важливим резервом підвищення врожайності агрокультур і зниження втрат продукції є ефективне використання машин та поліпшення якості виконання механізованих польових робіт [0].

При інтенсивних технологіях вирощування агрокультур особливу увагу слід приділяти економічному обґрунтуванню кожного машинного агрегату в технології, дотриманню технологічної дисципліни, проведення польових робіт в оптимальні агротехнічні терміни в суворій відповідності з існуючими нормативами і технологічними допусками, а також регулюванню машин на заданий режим роботи [0].

У технологіях виробництва агрокультур механізація технологічних процесів займає особливе місце. У наукових працях Мельника І.І. [0], Погорілого Л.В. [0], Натанзона І.Й. [0], Фінна Е.А. [0, 0], Діденка М.К. [0] та інших були глибоко досліджені питання комплектування машинних агрегатів для обґрунтування раціональних комплексів машин та машинного парку, розроблені методики обґрунтування раціонального складу комплексу машин для виробництва агрокультур з урахуванням різних критеріїв оптимізації.

Вартість сучасних засобів механізації є досить високою, а за умови того, що машини у господарстві будуть працювати не один рік, обробляти не один гектар ріллі, враховуючі потреби рослин, які вирощуються в агроформуванні та відповідність конструкційних особливостей машини ґрунтово-кліматичним умовам місцевості, де вона буде використовуватись, актуальним є питання дослідження та обґрунтування ефективності та доцільності вибору машини для кожної операції. Від того, наскільки вдало будуть вибрані енергетичні засоби та агромашини, залежить і ефективність ведення господарювання, і вплив на екологію, і спадок майбутньому поколінню.

Мета досліджень – застосування математичної моделі і комп'ютерної програми «Машинний агрегат», алгоритм якої реалізований в середовищі Microsoft Office Excel, для оцінки ефективності використання машинного агрегату за експлуатаційно-економічними та якісними показниками.

Результати досліджень. Сучасні методи інформаційних технологій дозволяють значно спростити та здешевити результати оцінки роботи машинних агрегатів. Оперативне отримання інформації завжди дає нам можливість працювати «на випередження».

Визначальним в цій ситуації є інструмент, завдяки якому отримуються дані для обробки, аналізу та прийняття рішення. Мова йде про методику, яка використовується для отримання інформації. Результат розрахунку, отриманий у лабораторних умовах, повинен відповідати результату хронометражних спостережень у виробничих умовах. Саме такою є розроблена нами математична модель і комп'ютерна програма «Машинний агрегат», алгоритм якої реалізований в середовищі Microsoft Office Excel.

Основною умовою для проведення розрахунків повинна бути достовірна база даних. ар

Вхідними параметрами комп'ютерної програми «Машинний агрегат» є конструктивні параметри енергетичних засобів і агромашин, а також агрокліматичні та фізико-механічні умови їх роботи при виконанні тих чи інших механізованих операцій за умови забезпечення агротехнічних вимог.

Основними вихідними параметрами реалізації програми є результати роботи машинних агрегатів з урахуванням вартості та якості виконання механізованих робіт.

Дослідження енергетичного засобу.

Вхідні параметри: марка енергетичного засобу, визначена виробником, тип енергетичного засобу, основний технологічний параметр енергетичного засобу, потужність двигуна, питома витрата палива, експлуатаційна маса, балансова вартість енергетичного засобу, нормативне річне завантаження, система ТОР, коефіцієнт надійності енергетичного засобу.

Вихідні параметри: гакове зусилля, витрати паливо-мастильних матеріалів, амортизаційні відрахування, коефіцієнт забезпечення агроімогом.

На рис. 1 представлена схема щодо дослідження (розрахунку) енергетичного засобу.

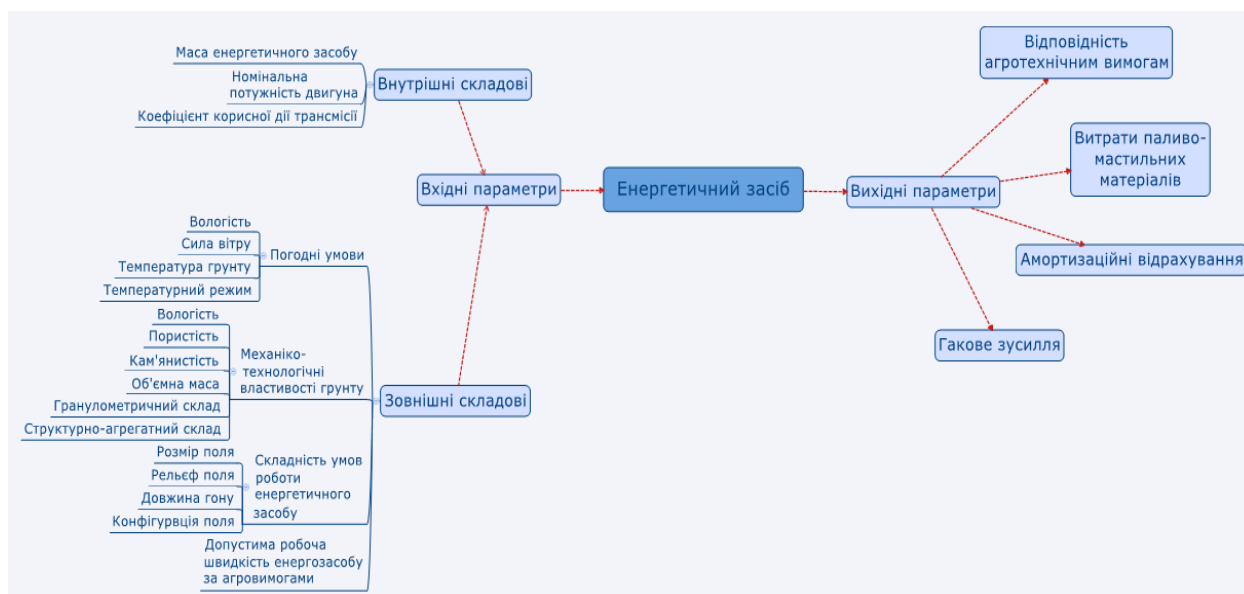


Рис. 1 – Схема дослідження енергетичного засобу

Результати підготовки бази даних по енергетичних засобах для використання їх у зазначеній програмі «Машинний агрегат» наведено на рис. 2.

Дослідження агромашини.

Вхідні параметри: марка агромашини визначена виробником, тип агромашини, основний технологічний параметр, максимальна дозволена агровидами швидкість, потужність на ВВП, експлуатаційна маса агромашини, балансова вартість агромашини, нормативне річне завантаження агромашини, система ТОР, кількість обслуговуючого персоналу, кінематична довжина машини, коефіцієнт надійності машини.

Вихідні параметри: загальний опір машини, амортизаційні відрахування, коефіцієнт відповідності агротехнічним вимогам.

Схема дослідження агромашини представлена на рис. 3.

Результати підготовки бази даних по агромашинах для використання їх у зазначеній програмі «Машинний агрегат» наведено на рис. 4.

Дослідження машинного агрегату.

Вхідні параметри: коефіцієнт опору руху, допустима робоча швидкість агрегату за агровидами, коефіцієнт зчеплення ведучого апарату, дотична сила тяги, сила зчеплення, сила опору перекочування, рушійна сила (рис. 5).

ФОРМУЛИ

РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

ВИД

ОБЛ

ГЛАВНАЯ

ВСТАВКА

РАЗМЕТКА СТРАНИЦ

ФОРМУЛЫ

ДАНЫЕ

РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

ВИД

Буфер обмена

Вставить

Шрифт

Выравнивание

Перенести текст

Объединить и поместить в центре

Условное форматирование

Форматировать как таблицу

Стили

Вставить

Удалить

Формат

Сумасумасу

Заполнить

Очистить

Сортировка и фильтр

Найти и выделить

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Автоматическое обновление ссылок отключено

Включить содержимое

L10

Рис. 2 – Загальний вигляд бази даних по енергетичних засобах

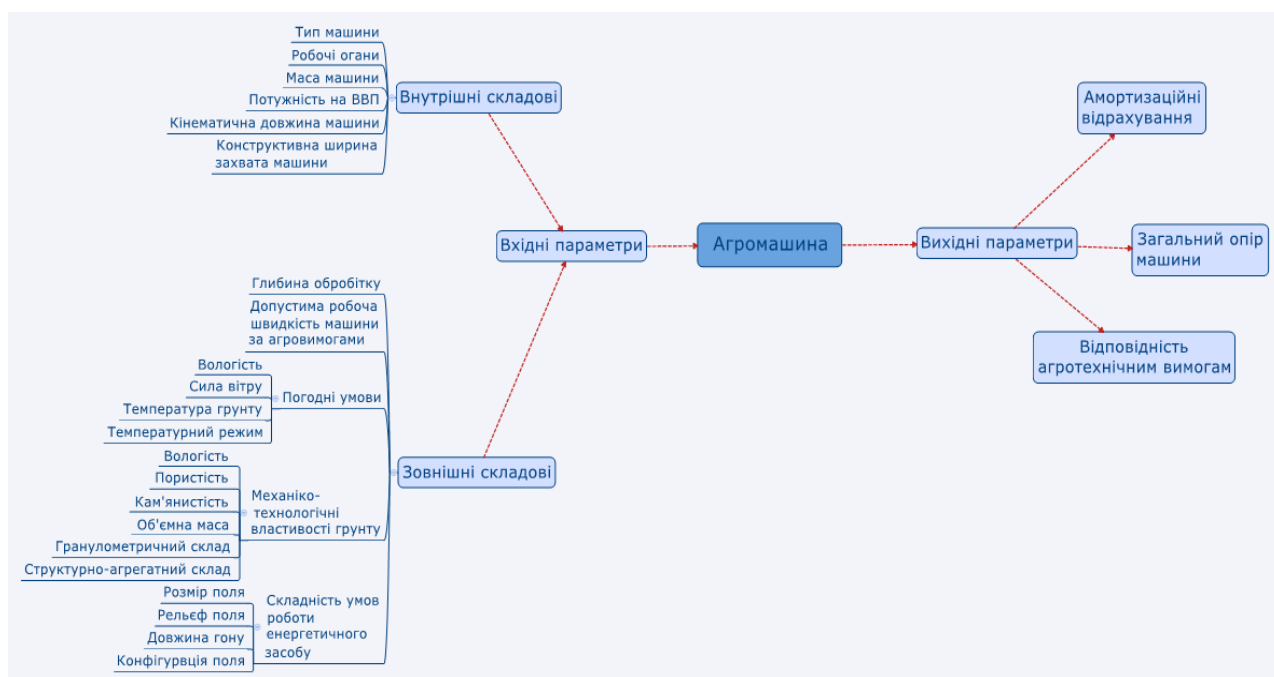


Рис. 3 – Схема дослідження агромашини

ОБЛ

ГЛАВ

ВСТАВ

РАЗМЕТКА СТРАНИЦЫ

ФОРМУЛЫ

ДАННЫЕ

РЕЦЕПТИРОВАНИЕ

ВКЛД

Выход

Вставить

Буфер обмена

Аrial

Сур

10

А

А

Ж

К

Ч

Шрифт

Перенести текст

Объединить и поместить в центре

Выравнивание

Общий

Число

Условное форматирование

Форматировать как таблицу

Стили

Стиль ячеек

Вставить

Удалить

Формат

Автосумма

Заполнить

Очистить

Сортировка и фильтр

Найти и выделить

Редактирование

Предупреждение системы безопасности

Автоматическое обновление ссылок отключено

Включить содержимое

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	ПТК-9-35	365	1	3.20	10	0.0	2.80	4175	240	1	0	7.5	0.92	0.98	Плуг лемішний (до трактора класу 5)									
2	ПНТК-10-35	365	1	3.50	10	0.0	3.00	7702	480	2	0	7.7	0.92	0.98	Плуг лемішний 10-корп (до тр. кл 6)									
3	ПТК-6/7-40	7	1	2.80	9	0.0	1.50	3737	240	1	0	7.0	0.92	0.98	Плуг лемішний 6-корпусний									
4	ПНЛ-8-40	2	1	3.20	10	0.0	2.15	4100	240	1	0	7.0	0.92	0.98	Плуг лемішний 8-корпусний									
5	ПНН-10-35Д	537	1	3.50	10	0.0	2.80	5628	240	2	0	7.5	0.92	0.98	Плуг лемішний (до трактора Джон Дір) Шепетівка									
6	МФ 720	374	1	2.70	10	0.0	1.60	15000	300	3	0	6.5	0.98	0.98	Плуг лемішний 6-ти корпусний (Великобританія)									
Умовні позначення колонок:																								
1	1 - Марка сільськогосподарської машини;														4 - Максимальна ширина захвату для машин типу 1,2,3,4,9,10,11,12 м;									
2	2 - Шифр сільськогосподарської машини;														Вантажопідйомність (т) для машин типу 6,7,8;									
3	3 - Тип сільськогосподарської машини														Продуктивність, т/год, для машин типу 5;									
4	1 - тягово-зв'язаний (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність=0);														5 - Максимальна робоча швидкість, км/год. Ширина захвату для машин типу 6, м;									
5	2 - зчепки (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність=0);														Максимальна пропускна здатність для машин типу 11,12 кг/с;									
6	3 - тягово-привідні (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП, кВт);														6 - Потужність на ВВП,кВт(питома потужність для типу машин 9 і 12 кВт/кг*с);									
7	4 - навісні без робочих органів для ґрунту (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП, кВт);														7 - Експлуатаційна маса, т;									
8	5 - навантажувач і стаціонарні (4 - продуктивність, т/год, 5 - швидкість=0, 6 - потужність ВВП, кВт);														8 - Балансова вартість, ум. од.;									
9	6 - причіпки та причіпки розсадочі добрив (4 - вантажопідйомність, т, 5 - ширина захвату, м, 6 - потужність ВВП, кВт);														9 - Нормативне річне завантаження, год;									
10	7 - тракторні транспортні машини (4 - вантажопідйомність, т, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП, кВт);														10 - Система ТОР (визначає ресурс сільськогосподарської машини до 1-го ремонту									
11	8 - автомобільні причіпки і транспортні машини (4 - вантажопідйомність, т, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність=0);														1 - стара система, 2 - нова система, 3 - система для іноземної техніки).									
12	9 - жатки і хедери для самохідних комбайнів (4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП														11 - Кількість обслуговуючого персоналу;									
13	на одиницю пропускної здатності, кВт/кг*с); 10 - причіпки комбайнів із змінними живарками і хедерами														12 - Кінематична довжина машини, м;									
14	(4 - ширина захвату, 5 - максимальна швидкість, 6 - потужність ВВП, кВт); може працювати як тип 3;														13 - Коефіцієнт надійності машини;									
15	11 - живарки і хедери для причіпних комбайнів типу 10 (4 - ширина захвату, 5 - пропускна здатність, кг/с;														14 - Коефіцієнт забезпечення агрономом.									
16	6 - потужність ВВП на одиницю пропускної здатності, кВт/кг*с);																							
17	12 - причіпки комбайнів з пропускною здатністю із постійними хедерами (4 - ширина захвату, 5 - пропускна здатність, кг/с;																							
18	6 - потужність ВВП на одиницю пропускної здатності, кВт/кг*с);																							
19	13 - засоби і інструменти для ручних робіт (4 - продуктивність, т/год);																							

Рис. 4 – Загальний вигляд бази даних по агромашинам



Рис. 5 – Схема формування досліджень машинного агрегату

Вихідні параметри: потужність на тягу, потужність на буксування, фактична швидкість агрегату, потужність на перекошування, коефіцієнт використання потужності, коефіцієнт відповідності агротехнічним вимогам.

Для отримання економічних показників необхідно мати додаткову інформацію. З цієї метою методика доповнена наступними довідковими даними: оплата праці, довідник цін, вартість послуг, погодинні тарифні ставки, швидкості руху та витрати палива на переїздах, клас ґрунтів за питомим опором та інші (рис. 6).

Вирощування агрокультур супроводжується певними технологічними операціями. В свою чергу робота кожної окремої механізованої технологічної операції якісно забезпечується машинним агрегатом.

Слід зауважити, що кожний машинний агрегат, за умовами роботи, має свої як технологічні так і технічні показники. Наприклад, на експлуатаційно-економічні показники роботи орного агрегату істотно буде впливати фізико-механічний склад ґрунту, натомість при збиранні на показники комбайна

істотний вплив буде мати механіко-технологічні властивості культури. Враховуючи цей факт розроблено декілька підходів для визначення показників роботи машинних агрегатів. В методичці ці групи машин розбиті на категорії: орний агрегат, простий агрегат, багатомашинний агрегат, самохідний збиральний агрегат, причіпний збиральний агрегат, автомобілі.

За результатами проведених досліджень отримуємо результат, який поділяється на дві складові: експлуатаційно-економічні показники та показники якості роботи машинного агрегату на механізованій технологічній операції. Кожен результат включає технічні та технологічні показники, обумовлені конструктивними особливостями машин, технологічними вимогами та умовами роботи машинного агрегату (рис. 7 та 8). На основі відповідних даних формується результат досліджень за відповідними показниками.

При розрахунку будь-якого агрегату вікно умовно поділяється на три частини: перша – вхідні дані (рис. 9), експлуатаційно-економічні показники розрахунків (рис. 10) та показники якості (рис. 11).

Файл

Головна

Вставка

Розметка сторінки

Формули

Дані

Рецензування

Вид

Вихід

Вставити

Аналіз

Сторінки

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Стилі

Рис. 6 – Загальний вигляд бази даних з довідковою інформацією



Рис. 7 – Схема формування результату досліджень машинного агрегату за експлуатаційно-економічними показниками

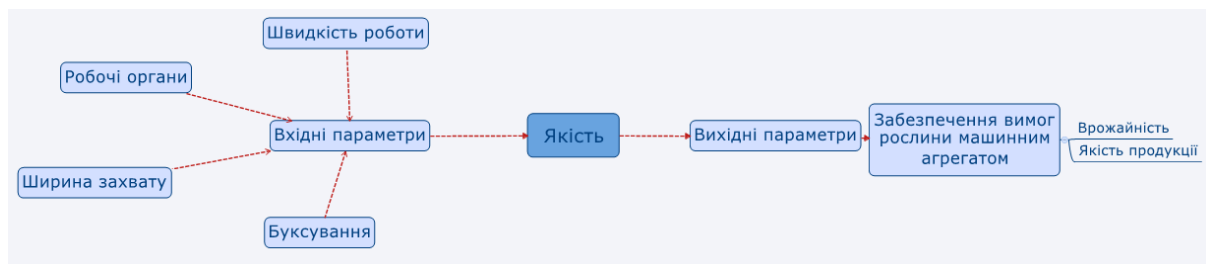


Рис. 8 – Схема формування досліджень машинного агрегату за показником якості

Файл	Главная	Вставка	Разметка страницы	Формулы	Данные	Рецензирование	Вид	Выход
Вставить	Анализ	Ссылки	Стили	Стили	Стили	Стили	Стили	Стили
Буфер обмена	Шрифт	Выравнивание	Число	Условное форматирование	Стили	Стили	Стили	Стили
P8	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Склад орного машинного агрегату							
2	Енергетичний засіб	Тип	Рдоп	N	q	G	C	t
3	ХТЗ-150-05	206	1	37.0	129	220	8.15	52000
4	Агромашина	Тип	B	V	G	C	t	
5	ПЛН-5-35	4	1	1.80	7	0.0	0.90	1700
6	Вхідні дані							
7	Фон поверхні ґрунту		3	Спосіб руху агрегату			1	
8	Питомий опір ґрунту, кН/м2		7	Віддалі від парку до поля, км			1	
9	Умови роботи машинного агрегату		3					
10	Рельєф, %		3					
11	Глибина обробітку ґрунту, см		25					
12	Довжина гонів, м		1200					

Рис. 9 – Загальний вигляд вікна з відображенням вхідних даних

Файл

Головна

Вставка

Розкладка сторінок

Формули

Дані

Вид

Об'єк

Страничний режим

Розкладка страни

Представлення

Линейка

Строка формул

Сетка

Заголовки

Масштаб 100%

Масштаб по виведенню

Новое Упорядочить все

Закрепить область

Разделить

Скрыть

Отобразить

Рядом

Синхронная прокрутка

Восстановить расположение окна

Перейти в другое окно

Макросы

Режимы просмотра книгиПоказ

Макросы

543

Рис. 10 – Загальний вигляд вікна з відображенням результатів розрахунку – експлуатаційно-економічні показники

ФАЙЛ		ГЛАВНАЯ		ВСТАВКА		РАЗМЕТКА СТРАНИЦЫ		ФОРМУЛЫ		ДАНЫЕ		РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ		ВИД		Выход																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Вставить		Аrial Cyr		10		A				Перенести текст		Общий				Условное форматирование				Форматировать как таблицу				Стили				Вставить				Удалить				Формат				АвтоСумма				Заполнить				Сортировка				Найти и выделить																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Буфер обмена		Шрифт		Выравнивание		Число		Условное форматирование		Стили		Вставить		Удалить		Формат		Очистить		Сортировка и фильтр		Найти и выделить																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X76		X	

Рис. 11 – Загальний вигляд вікна з відображенням результатів розрахунку – показник якості виконання механізованої технологічної операції машинним агрегатом

Висновки. Розроблена методика дозволяє виконати глибокий аналіз експлуатаційно-економічних та якісних показників використання машинного агрегату в будь-яких природно-кліматичних умовах як для існуючих так і проєктованих агрегатів.

зників використання машинного агрегату в будь-яких природно-кліматичних умовах як для існуючих так і проєктованих агрегатів.

Список використаної літератури.

- Орманджи К. С. Контроль качества полевых работ. / К.С. Орманджи / Справочник. –М.: Росагропромиздат, 1991. – 191 с.
- Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу : навчальний посібник / [І. І. Мельник, В. Д. Гречкосій, В. В. Марченко та ін.]. – К. : ВВЦ НАУ, 2004.– 151с.
- Погорельый Л. В. Применение методов системного анализа при испытаниях сельскохозяйственной техники / Л. В. Погорельый, В. В. Брей // Обзорная информация ЦНИИТЭИ В/О "Сельхозтехника". – М. : ЦНИИТЭИ В/О "Сельхозтехника", 1976. – 68 с.
- Натанзон І. Й. Комплектування машинно-тракторного парку колгоспів і радгоспів різних зон УРСР. / Натанзон І. Й. – К. : Вид-во Укр. акад. с.г. наук, 1961. – 104с.
- Губко В. Р. Питання методики і результати розрахунків машинно-тракторного парку на ЕОМ / В. Р. Губко, Е. А. Фінн, Л. М. Козакова ; голов. ред. В. С. Крамаров // Застосування математичних методів у дослідженнях складних процесів сільськогосподарського виробництва. – К. : Урожай, 1972. – С. 10–17.
- Губко В. Р. Определение состава машинно-тракторного парка для хозяйств основных зон Украинской ССР / Губко В. Р., Фінн Э. А., Варшавский М. Л. – К. : УкрНИИТИ, 1972. – 44с.
- Диденко Н. К. Обоснование состава комплексов машин для растениеводства / Н. К. Диденко, В. Д. Гречкосей, И. И. Мельник // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1980.– № 9. – С. 4–5.

Zubko V.M., Sumy National Agrarian University (Ukraine)
Khvorost T.V., Sumy National Agrarian University (Ukraine)
Sokolik S.P., Sumy National Agrarian University (Ukraine)

Substantiation of methods of collection and analysis of digital data for evaluation of machine aggregate operation in Microsoft Office Excel

Current research shows that the potential of land and varieties of crops (except GMOs, which are now banned in Europe) has actually been exhausted. Therefore, today the main way to increase the yield is to meet the needs of the plants due to the quality of technological operations. The quality of the technological operation is up to 30% of the future harvest. The quality of each technological operation shapes the overall quality and influences the final result - the quality, quantity and cost of production. A badly executed technological operation cannot be re-performed or offset by a qualitative performance of a subsequent technological operation.

Modern information technology methods can significantly simplify and reduce the cost of evaluating the performance of machine aggregates. Crucial in this situation is the tool by which data is obtained for processing, analysis and decision making. It is a technique that was used to obtain information. The result of the calculation obtained in the laboratory must be consistent with the results of the observation of the terms in the production conditions. To do this, we have developed a mathematical model and a computer program "Machine aggregate", whose algorithm is written in Microsoft Office Excel. This program is being field-tested with LCMZ and Elvorty. The basic condition of the calculations should be a reliable database.df

The input parameters of the computer program "Machine aggregate" are design parameters of tractors and machines as well as agroclimatic and physical-mechanical conditions of their work. The main output parameters of the program implementation are the results of machine aggregates work such as cost and quality of work.

The developed technique allows to perform a deep analysis of the operational-economic and quality indicators of use of machine aggregate in any the natural and climatic conditions for both existing and projected aggregates.

Key words: machine aggregate, technological operation, operational and economic indicators, quality indicators, tractor.

Дата надходження до редакції: 28.11.2020