

УДК 631

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРМІНІВ І ЗАТРАТ ТО СУЧАСНИХ ТРАКТОРІВ

*Хворост Т. В., Омельченко Є. М., Тесленко О. В.
Сумський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Планування технічного обслуговування (ТО) аграрної техніки є важливим аспектом для забезпечення ефективної експлуатації і тривалого терміну служби техніки. Ось лише кілька ключових аспектів, які впливають на якість організації ТО на підприємствах:

- необхідність регулярного обслуговування (визначення оптимальних інтервалів обслуговування для різних типів техніки);
- відсутність централізованої системи обліку (виявлення проблем, пов'язаних з відсутністю єдиної системи технічного обслуговування);
- оцінка потреб у запасних частинах та матеріалах для обслуговування; розробка програмного забезпечення для моніторингу стану техніки та планування обслуговування тощо.

Таким чином, планування технічного обслуговування аграрної техніки вимагає комплексного підходу з урахуванням багатьох аспектів, а розробка математичної моделі та програми проектування періодичного технічного обслуговування сучасної аграрної техніки стає актуальною для сучасних аграрних підприємств.

Аналіз останніх досліджень. Проблемами технічної експлуатації засобів механізації аграрного виробництва займалися багато українських науковців, таких як: В. Войтюк, В. Ситник, М. Молодик, О. Науменко, П. Музика, О. Сідашенко, О. Лудченко, М. Кропивка, В. Більський, Я. Білоуська, Г. Підлісецький та інші. Проте, питання створення ефективної системи технічного обслуговування та ремонту аграрної техніки потребують подальшого вивчення.

Мета досліджень. Розробити математичну модель та програму проектування періодичного технічного обслуговування сучасної аграрної техніки, що дозволить організувати ефективний процес проведення ТО на підприємствах.

Результати. Розроблена математична модель та програма проектування періодичного технічного обслуговування сучасної аграрної техніки з обґрунтуванням трудомісткості і вартості робіт на прикладі трактора. Основою для розрахунків є модель трактора, його технічні характеристики і мануал проведення технічного обслуговування. Запис у розроблену програмну оболонку наведено на рис. 1. На рис. 1 бачимо, яка технічна характеристика на кожен одиницю техніки необхідна для проведення подальшого аналізу і отримання результатів.

Визначення зведених показників: визначено виконавців, які будуть виконувати певні види робіт, а також трудомісткість, вартість виконання операції, витрата палива та інші. Даний метод розрахунку враховує різний ступінь завантаження двигуна.

На рис. 3 бачимо, що маємо можливість спланувати роботи з урахуванням розподілення проведення операцій між оператором водіння, представником сервісної служби, внутрішніми інженерами. Можемо провести моделювання з метою оптимізації витрати коштів та затрати часу.

Проведено розрахунки затрат роботи на експлуатацію трактора у залежності від його завантаження (рис. 4).

Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
Річне завантаження, т/га	Коефіцієнт перевантаження у відсотках	Кількість мотогодін	Срок амортизації	Опл. праці трактора, грн	Вартість палива, грн	Технологічне абст., грн	Амортизація, грн	Ремонт, грн	Зберігання, грн	ТО матеріалів, грн	Вартість оливи на доливку, грн	Річне ваг. роб. трактора, грн	Зер. праці на ТО, люд. год	Опл. праці ТО, грн	Ін. витрати ТО, грн
1	1,07	1,07	10	150,00	2145,76	0,00	726213,00	0,00	7278,18	1604,61	1736,05	739564,61	0,25	437,02	2041,62
100	1,07	107	10	15000,00	214575,54	0,00	72621,3	0,00	1677,23	160460,74	173605,40	810282,63	24,99	43701,59	204162,33
200	1,07	214	10	30000,00	429151,08	0,00	3631,07	0,00	3245,53	320921,48	347210,80	1221563,13	49,99	87403,18	408324,66
300	1,07	321	10	45000,00	643726,62	0,00	2420,71	0,00	4868,03	481982,22	520816,20	1829288,55	74,98	131104,77	612486,99
400	1,07	428	10	60000,00	858302,16	0,00	1815,53	0,00	6496,58	641842,96	694421,60	2437925,19	99,97	174806,56	816649,32
500	1,07	535	10	75000,00	1072877,70	0,00	1452,43	0,00	8037,36	802303,70	868026,99	3046206,33	124,97	218507,95	1020811,65
600	1,07	642	10	90000,00	1287453,24	0,00	1210,36	0,00	9639,75	962764,44	1041632,59	3654909,72	149,96	262209,54	1214973,88
700	1,07	749	10	105000,00	1502028,78	0,00	1057,45	0,00	11242,63	1123225,18	1215257,79	4263682,96	174,95	305911,13	1429136,31
800	1,07	856	10	120000,00	1716604,32	0,00	907,77	0,00	12845,94	1283685,92	1388843,19	4872469,85	199,95	349612,72	1632398,64
900	1,07	963	10	135000,00	1931179,86	0,00	806,90	0,00	14449,54	1444146,65	1562448,59	5481345,86	224,94	393214,31	1837460,97
1000	1,07	1070	10	150000,00	2145755,40	0,00	726,21	0,00	16053,34	1604607,39	1726053,99	6090212,24	249,93	437015,90	2041823,30
1100	1,07	1177	10	165000,00	2360330,94	0,00	660,19	0,00	17657,28	1765068,11	1908659,39	6699093,44	274,93	480717,49	2245783,63
1200	1,07	1284	10	180000,00	2574906,48	0,00	605,18	0,00	19261,34	1925528,87	2083264,79	7307995,75	299,92	524418,06	2449947,95
1300	1,07	1391	10	195000,00	2789482,02	0,00	558,63	0,00	20865,48	2085889,61	2256870,19	7916886,60	324,92	568120,67	2654112,28
1400	1,07	1498	10	210000,00	3004057,57	0,00	518,72	0,00	22469,89	2246450,35	2430475,59	8525794,18	349,91	611822,26	2858272,61
1500	1,07	1605	10	225000,00	3218633,11	0,00	484,14	0,00	24073,95	2406911,09	2604080,98	9134707,13	374,90	655529,85	3062434,94
1600	1,07	1712	10	240000,00	3433208,65	0,00	453,88	0,00	25678,18	2567371,83	2777686,38	9743624,44	399,90	699225,44	3266597,27
1700	1,07	1819	10	255000,00	3647784,19	0,00	427,18	0,00	27282,60	2727812,57	2951291,78	10352545,35	424,89	742927,03	3470759,60

Рис. 4. Розрахунки затрат роботи на експлуатацію трактора в залежності від його завантаження (Елемент програми проектування ТО SATSRAM).

Аналізуючи рис. 4 ми бачимо, що розроблена модель дозволяє провести аналіз таких показників, як вартість матеріалів для проведення ТО, вартість оливи, витрати на зберігання, відрахування на амортизацію в залежності від річного завантаження техніки це дає розуміння наскільки важливо організувати процес таким чином, щоб мінімізувати її простої. Простої можуть виникати від залежних і незалежних факторів. Це може бути погода, буревій, катаклізм, а може бути простої у зв'язку з очікуванням сервісної служби для обслуговування, очікування підвезення робочих матеріалів, перезмінки і багато іншого. Даний інструмент має практичне спрямування і направлений на підвищення рівня організації роботи інженера та на навчальний процес в закладах освіти для підготовки фахівців з агроінженерних та економічних спеціальностей.

Висновок. Розроблена математична модель дозволяє проводити проектування проведення технічного обслуговування сучасної аграрної техніки. Використання даної програми направлено на підвищення ефективності використання аграрної техніки при виконанні робіт.

Список використаних джерел

1. .N. Mafla-Y´opez, C.F. Morales-Bayetero, E.P. Hern´andez-Rueda, I.B. Benavides Cevallos, Vehicle Maintenance Management Based on Machine Learning in Agricultural Tractor Engines, 90, DYNA, 2023, pp. 22–28, [https://doi.org/ 10.15446/dyna.v90n225.103612](https://doi.org/10.15446/dyna.v90n225.103612)

2. Войтюк, В. Д., Бондар, С. М., & Шимко, Л. С. (2019). Technical service in agricultural production. Pt. 2.

3. Меховський, А. В. (2021). Стан системи технічного сервісу аграрних підприємств. [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/ 123456789/13671/1/tezy_molod_i_sg-2021-299.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/13671/1/tezy_molod_i_sg-2021-299.pdf)

ISBN 978-617-8102-06-7

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
Кафедра сільськогосподарських машин
та системотехніки імені академіка П. М. Василенка

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XXV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2024 року)

*присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування
механіко-технологічного факультету НУБіП України*



Київ – 2024

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

JEL CLASSIFICATION Q 01; D 24; P 42

З 38

Рекомендовано до друку збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" вченою радою механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 15 жовтня 2024 року протокол № 3.

Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2024. 527 с.

ISBN 978-617-8102-06-7

В збірнику тез представлено анотований зміст доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з: розвитку сучасної землеробської механіки; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для рослинництва; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для тваринництва; смарт-технологій машиновикористання, інженерного менеджменту, технічного сервісу; транспортних технологій та логістики; історії аграрної освіти і науки; будівництва сільських територій; надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій; удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Організаційний комітет:

Ткачук В.А. – д.е.н., проф., ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.

Ніколаєнко С.М. – д.п.н., проф., академік НАПН, академік НААН, президент НУБіП, співголова.

Тонха О.Л. – д.с.-г.н, проф., проректорка з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП, співголова.

Братішко В.В. – д.т.н., проф., декан НУБіП, співголова.

- Войтюк Д.Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри НУБіП, співголова.
- Адамчук В.В. – д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ.
- Аулін В.В. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.
- Барановський В.М. – д.т.н., проф., ТНТУ імені Івана Пулюя.
- Борак К.В. – д.т.н., проф., заступник директора ЖАТФК.
- Бредихін В.В. – д.т.н., доц., декан ДБУ.
- Вергунов В.А. – д.с.-г.н., д.і.н., проф., академік НААН, директор ННСГБ НААН.
- Вечера О.М. – ст. викл. кафедри НУБіП, секретар оргкомітету конференції.
- Гуменюк Ю.О. – к.т.н., доц., завідувач кафедри НУБіП.
- Гуцол О.П. – к.т.н., доц., керівник приватного підприємства.
- Зубко В.М. – д.т.н., проф., декан СНАУ.
- Іванишин В.В. – д.е.н., проф., академік НААН, ректор ЗВО «ПДУ».
- Іценко Т.Д. – к.п.н., проф., директор ДУ «НМЦВФПО».
- Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААН, президент ВНАУ.
- Кірчук Р.В. – к.т.н., проф., декан ЛНТУ.
- Кобець А.С. – д.н. з держ. упр., проф., ректор ДДАЕУ.
- Ковалишин С.Й. – к.т.н., проф., декан ЛНУП.
- Гуцол О.П. – к.т.н., власник і бенефіціар аграрних компаній.
- Козаченко Л.П. – президент Української аграрної конфедерації.
- Кравчук В.І. – д.т.н., проф., академік НААН, директор УМІ АПІ.
- Кропівний В.М. – к.т.н., проф., ректор ЦНТУ.
- Кульгавий В.Ф. – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів».
- Кюрчев В.М. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, радник ректора ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Кюрчев С.В. – д.т.н., проф., ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Лавріненко О.Т. – к.т.н., доц. кафедри НУБіП.
- Лукач В.С. – к.п.н., проф., директор ВП НУБіП «НАТІ».
- Маруцак П.О. – д.т.н., проф., проректор ТНТУ імені Івана Пулюя.
- Мельник В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ДБУ.
- Мироненко В.Г. – д.т.н., проф., ІМА АПВ.
- Мороз О.О. – Голова Верховної Ради України двох скликань.
- Надикто В.Т. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Панцир Ю.І. – к.т.н., доц., декан ЗВО «ПДУ».
- Пастухов В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.
- Пилипака С.Ф. – д.т.н., проф., завідувач кафедри НУБіП України.
- Пугач А.М. – д.н. з держ. упр., проф., декан ДДАЕУ.
- Пушка О.С. – к.т.н., доц., проректор УНУС.
- Ребенко В.І. – к.т.н., доц., доцент кафедри НУБіП.