

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРШОЧЕРГОВОСТІ ПОСТАНОВКИ ТРАКТОРІВ НА ЗБЕРІГАННЯ

Ільченко Василь Юхимович к.т.н., професор

Пономаренко Наталія Олександрівна к.т.н., доцент

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Яропуд Віталій Миколайович к.т.н., асистент

Вінницький національний аграрний університет

Бондаренко Антон Сергійович інженер

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Ichenko V.

Ponomarenko N.

Dnepropetrovsk state agrarian-economic university

Yaropud V.

Vinnitsia National Agrarian University

Bondarenko A.

Dnepropetrovsk state agrarian-economic university

Анотація: в статті викладено методику і результати дослідження пристосованості конструкції трактора до операцій технічного обслуговування і зберігання, а також першочерговості постановки трактора на зберігання.

Ключові слова: коефіцієнт пристосованості, трактор, технічне обслуговування, конструкція, зберігання.

Постановка проблеми

Збережуваність трактора характеризується можливістю його зберігання на відкритому майданчику, під навісом, у приміщенні; кількістю складових частин, що вимагають зняття їх при зберіганні, герметизації і консервації та кількістю і характером необхідних консерваційних матеріалів і способів їх нанесення.

Першочерговість постановки трактора на зберігання визначається коефіцієнтом першочерговості. Чим більше значення цього коефіцієнта, тим у першу чергу економічно доцільно ставити трактор на зберігання у приміщенні, потім під навіс і нарешті на відкритий майданчик відповідно зменшення коефіцієнта першочерговості.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Визначення показників для оцінки пристосованості тракторів до технічного обслуговування і зберігання може бути визначена на основі обліку затрат часу, праці та коштів за один цикл або рік всіх видів технічних обслуговувань [2, 3, 5].

Оперативно тривалість технічного обслуговування при зберіганні залежить від пристосованості трактора до постановки до зберігання, технічного обслуговування під час зберігання і зняття із зберігання, особливо це важливо для складних машин [1, 4, 6, 7].

Для оцінки пристосованості конструкції трактора до технічного обслуговування і зберігання, як показали дослідження [8, 9, 10] найдоцільніше застосовувати коефіцієнт пристосованості конструкції до цих операцій, який рекомендовано визначити як відношення основних затрат праці на виконання комплексу операцій до загальних затрат праці, безпосередньо до того, як часто операції повторюються впродовж міжремонтного періоду. При цьому пристосованість конструкції повинна визначатися окремо для операцій щозмінного технічного обслуговування, періодичного, сезонного та зберігання.

Мета роботи

Дослідження пристосованості конструкції тракторів до операцій технічного обслуговування і зберігання, а також визначення коефіцієнта першочерговості постановки тракторів на зберігання.

Методика розрахунку коефіцієнта першочерговості постановки тракторів на зберігання.

Коефіцієнт першочерговості постановки тракторів на зберігання розраховується за формулою: НК

$$K_{пч} = \frac{B_m}{S_m \cdot H_p \cdot K_{збс}}, \quad (1)$$



де B_m – балансова вартість трактора, грн.;
 S_m – площа, яку займає трактор, м²;
 H_p – нормативний строк служби трактора, років;
 $K_{збс}$ – коефіцієнт пристосованості конструкцій трактора до операцій зберігання.

Методика розрахунку коефіцієнта пристосованості конструкції трактора до операцій зберігання

Коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до операції зберігання ($K_{зб,м}$) визначається як різниця між одиницею і коефіцієнтом непристосованості трактора до зберігання ($K_{нзб}$)

$$K_{зб,м} = 1 - K_{нзб}. \quad (2)$$

В свою чергу коефіцієнт непристосованості трактора до зберігання визначається як відношення річних витрат праці на короткочасне і тривале зберігання ($T_{збт,р}$) до загальних річних витрат енергії ($T_{робт,р}$) підтримання тракторів в роботоздатному стані (затрати праці на дозбирання і передпродажне обслуговування, щозмінне ТО, періодичні ТО-1, ТО-2, ТО-3, сезонного ТО, короткочасне і тривале зберігання)

$$K_{нзб} = \frac{T_{збт,р}}{T_{робт,р}}. \quad (3)$$

Коефіцієнт пристосованості трактора до зберігання визначається за формулою:

$$K_{зб,м} = 1 - \frac{T_{збт,р} + T_{збтк,р}}{T_{доп} + T_{цтот,р} + T_{цт,р} + T_{стот,р} + T_{збт,р} + T_{збтк,р}}. \quad (4)$$

де $T_{збт,р}$ – сумарна річна трудомісткість робіт з ТО трактора при тривалому зберіганні, люд.-год.;

$T_{збтк,р}$ – сумарна річна трудомісткість робіт з ТО трактора при короткочасному зберіганні, люд.-год.;

$T_{доп}$ – трудомісткість дозбирального і передпродажного обслуговування, проводять один раз перед початком експлуатації нового трактора або виконаного капремонт. Це обслуговування включає роботи, що виконуються при підготовці до обкатки трактора, в процесі обкатки і після закінчення, перед здаванням трактора в експлуатацію, люд.-год.;

$T_{цтот,р}$ – сумарна річна трудомісткість робіт трактора з щоденного ТО, люд.-год.;

$T_{цт,р}$ – сумарна річна трудомісткість робіт з ТО-1, ТО-2, ТО-3, люд.-год.;

$T_{стот,р}$ – сумарна річна трудомісткість робіт трактора з сезонного ТО, люд.-год.

Сумарна річна трудомісткість робіт трактора з щозмінного ТО визначається так:

$$T_{цтот,р} = m_p \cdot t_{цтот} = \frac{T_{річ}}{T_{зм}} \cdot t_{цтот}, \quad (5)$$

де m_p – кількість робочих змін трактора за цикл;

$t_{цтот}$ – трудомісткість одного щозмінного ТО трактора, люд.-год.;

$T_{річ}$ – річне нормативне завантаження трактора, год.;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год.

Сумарна річна трудомісткість робіт трактора з ТО-1, ТО-2, ТО-3

$$T_{цт,р} = \frac{T_{річ,р}}{T_{ц,м}} \cdot (36t_{то-1,м} + 6t_{то-2,м} + 3t_{то-3,м}), \quad (6)$$

де $T_{річ,р}$ – річне завантаження трактора в год або річна витрата палива в кг(л), або річний обсяг робіт в ум.ет.га;

$T_{ц,м}$ – виробіток за цикл до ТО-3(1000м-год) в годинах або витрата палива за цикл в кг(л) або річний обсяг робіт за цикл до ТО-3 в ум.ет.га.

$t_{то-1,м}$, $t_{то-2,м}$, $t_{то-3,м}$ – трудомісткість одного відповідно ТО-1, ТО-2, ТО-3 трактора.

Сумарна річна трудомісткість робіт трактора з сезонного ТО визначається так

$$T_{стот,р} = t_{стот}^{оз} + t_{стот}^{вл}, \quad (7)$$

де $t_{стот}^{оз}$, $t_{стот}^{вл}$ – трудомісткість одного сезонного ТО трактора при переході до осінньо-зимового та весняно-літнього періодів експлуатації.

Сумарна річна трудомісткість робіт з ТО трактора при короткочасному зберіганні визначається таким чином:

$$T_{збтк,р} = (T_{пзтк} + T_{тозтк} + T_{ззтк}) m_{пзк}, \quad (8)$$



де $T_{пзтк}$ – трудомісткість робіт з підготовки до короткочасного зберігання, люд.-год.;

$T_{тозтк}$ – трудомісткість робіт з ТО під час короткочасного зберігання, люд.-год.;

$T_{ззтк}$ – трудомісткість робіт при зніманні з короткочасного зберігання, люд.-год.;

$m_{пзк}$ – кількість постановок трактора на короткочасне зберігання за рік.

Сумарна річна трудомісткість робіт з ТО трактора при тривалому зберіганні дорівнює

$$T_{збтм,р} = T_{пзтм} + T_{тозтм} + T_{ззтм}, \quad (9)$$

де $T_{пзтм}$ – трудомісткість робіт з підготовки до тривалого зберігання трактора, люд.-год.;

$T_{тозтм}$ – трудомісткість робіт з ТО під час тривалого зберігання трактора, люд.-год.;

$T_{ззтм}$ – трудомісткість робіт при зніманні з тривалого зберігання трактора, люд.-год.

Коефіцієнт пристосованості трактора до операцій щозмінного ТО визначається за формулою:

$$K_{цтот,м} = 1 - \frac{T_{цтот,р}}{T_{робт,м}} = \frac{T_{цтот,р}}{T_{доп} + T_{цтот,р} + T_{то-1м,р} + T_{то-2м,р} + T_{то-3м,р} + T_{стот,р} + T_{збтм,р} + T_{збтк,р}}. \quad (10)$$

Коефіцієнт пристосованості трактора до операцій ТО-1 визначається за формулою:

$$K_{ТО-1,Т} = 1 - \frac{T_{то-1м,р}}{T_{робт,м}}. \quad (11)$$

Коефіцієнт пристосованості трактора до операцій ТО-2 визначається за формулою:

$$K_{ТО-2,Т} = 1 - \frac{T_{то-2м,р}}{T_{робт,р}}. \quad (12)$$

Коефіцієнт пристосованості трактора до операцій ТО-3 визначається за формулою:

$$K_{ТО-3,Т} = 1 - \frac{T_{то-3м,р}}{T_{робт,р}}. \quad (13)$$

Коефіцієнт пристосованості трактора до операцій СТО визначається за формулою:

$$K_{СТО,Т} = 1 - \frac{T_{стот,р}}{T_{робт,р}}. \quad (14)$$

Розрахунки коефіцієнтів пристосованості конструкцій трактора до операцій технічного обслуговування і зберігання наведені в табл.1, а також розрахунки першочерговості постановки тракторів на зберігання, в табл.2. наведені розрахунки трудомісткості робіт з проведення технічного обслуговування.

Таблиця 1

Коефіцієнти пристосованості конструкції трактора до операцій технічного обслуговування і зберігання

№ з/п	Марка трактора	$K_{цтот,м}$	$K_{то-1}$	$K_{то-2}$	$K_{то-3}$	$K_{стот}$	$K_{зб,м}$
1	К-701М	0,77	0,79	0,83	0,8	0,93	0,92
2	Т-50	0,86	0,84	0,96	0,93	0,96	0,55
3	ХТЗ-150К-09	0,87	0,89	0,88	0,51	0,96	0,99
4	Т-70С	0,69	0,71	0,87	0,84	0,98	0,92
5	ВТЗ-30СШ	0,85	0,93	0,96	0,94	0,92	0,48
6	БЕЛАРУС-1021(1025)	0,69	0,69	0,88	0,83	0,98	0,88
7	ХТЗ-150-05-09	0,86	0,88	0,87	0,68	0,96	0,97
8	ДТ-75М, ДТ-75МВ, ДТ-75МН	0,74	0,66	0,87	0,85	0,96	0,94
9	БЕЛАРУС-1221(1321)	0,69	0,69	0,87	0,84	0,99	0,93
10	ХТЗ-17021	0,87	0,89	0,88	0,51	0,96	0,99
11	ЮМЗ-8240	0,56	0,79	0,91	0,85	0,98	0,98
12	К-701 А	0,76	0,71	0,9	0,78	0,9	0,95
13	ЛТЗ-55	0,87	0,87	0,95	0,92	0,9	0,88
14	ЮМЗ-6АЛ/АМ	0,76	0,75	0,89	0,75	0,92	0,93
15	ЮМЗ-8244	0,74	0,79	0,91	0,85	0,98	0,98
16	БЕЛАРУС-80/82	0,72	0,68	0,69	0,81	0,98	0,93
17	ЮМЗ-6КЛ/КМ	0,69	0,75	0,88	0,81	0,96	0,91
Середнє значення		0,76	0,78	0,88	0,79	0,95	0,89



Таблиця 2

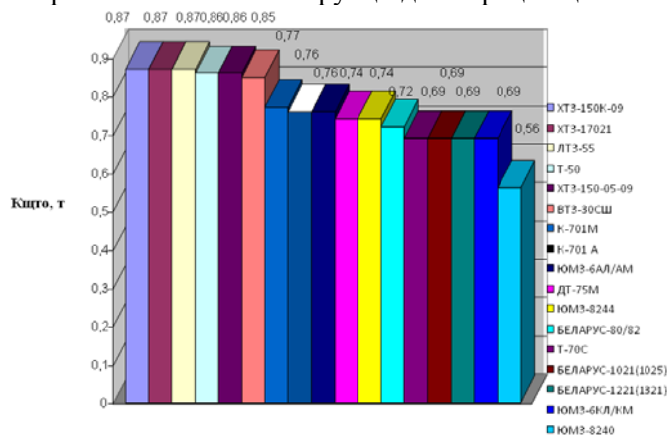
Коефіцієнти першочерговості постановки трактора на зберігання

№ з/п	Марка трактора	Балансовартість, грн.	Площа, яку займає трактор, м ²	Нормативний строк служби трактора, років	Коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до операції зберігання	Коефіцієнт першочерговості постановки трактора на зберігання, грн./м ² ·рік
1	K-701M	600000	19,4	10	0,92	3354,8
2	T-50	160000	5,9	6	0,55	8217,7
3	ХТЗ-150К-09	383740	14,8	10	0,99	5690,3
4	T-70C	213300	5,4	8	0,92	5317,6
5	ВТЗ-30СШ	86000	5,7	6	0,48	5202,3
6	БЕЛАРУС-1021(1025)	336000	9,4	9	0,88	4498,8
7	ХТЗ-150-05-09	376580	9,1	10	0,97	4252,2
8	ДТ-75М, ДТ-75МВ, ДТ-75МН	310600	8,4	10	0,94	3943
9	БЕЛАРУС-1221(1321)	360000	12	9	0,93	3584,2
10	ХТЗ-17021	462300	15,1	10	0,99	3092,5
11	ЮМЗ-8240	142080	7,9	8	0,98	2813,1
12	K-701 A	544000	21,1	10	0,95	2715,2
13	ЛТЗ-55	134300	7,9	8	0,88	2423,9
14	ЮМЗ-6АЛ/АМ	136680	7,7	8	0,93	2401,4
15	ЮМЗ-8244	176880	8,0	8	0,98	2308,6
16	БЕЛАРУС-80/82	168000	8,1	10	0,93	2230,2
17	ЮМЗ-6КЛ/КМ	121920	7,7	8	0,91	2174,9

Результати досліджень

Найбільший коефіцієнт пристосованості конструкції до операцій зберігання у тракторів ХТЗ - 150К - 09(0,91) і ХТЗ-17021 (0,99). Найменша пристосованість до операцій зберігання у тракторів Т-50 (0,55) і ВТЗ-30СШ (0,48). Середнє значення коефіцієнта пристосованості конструкції трактора до операцій зберігання складає 0,89.

Найбільший коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до операції щозмінного технічного обслуговування у тракторів ХТЗ-150К-09 (0,87), ХТЗ-17021 (0,87) і ЛТЗ-55 (0,87) (рис. 1). Найменша пристосованість до операцій щозмінного ТО у трактора ЮМЗ-8240 і становить 0,56. Середнє значення коефіцієнта пристосованості конструкції до операцій щозмінного ТО складає 0,78.

**Рис. 1. Коефіцієнт пристосованості трактора до щозмінного ТО**



Найбільший коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до операції ТО-1у самохідного шасі ВТЗ-30СШ (0,93) (рис. 2). Високі коефіцієнти пристосованості до ТО-1 у тракторів ХТЗ-150К-09 (0,89), ХТЗ-17021 (0,89) і ХТЗ-150-05-09 (0,88). Найменша пристосованість до операцій ТО-1 у трактора ДТ-75М (0,66) та трактора БЕЛАРУС-80/82 (0,68). Середнє значення коефіцієнта пристосованості конструкції до операцій ТО-1 складає 0,78.

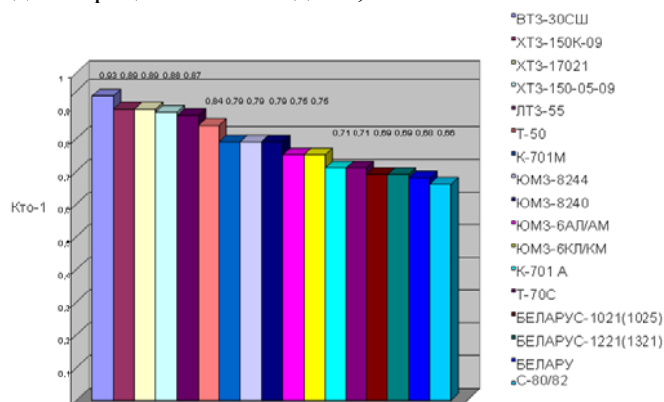


Рис. 2. Коефіцієнт пристосованості трактора до операції ТО-1

Найбільший коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до операцій ТО-2 у тракторів ХТЗ-150К-09 (0,96), ЛТЗ-55 (0,95) та самохідного шасі ВТЗ-30СШ (0,96) (рис. 3). Найменша пристосованість до операцій ТО-2 у трактора БЕЛАРУС-80/82 (0,69). Середнє значення коефіцієнтів пристосованості конструкції трактора до операцій ТО-2 складає 0,88.

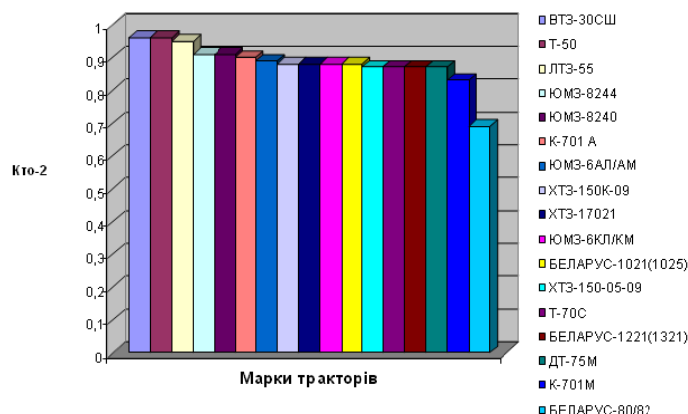


Рис. 3. Коефіцієнт пристосованості трактора до операції ТО-2

Найбільший коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до операцій ТО-3 у самохідного шасі ВТЗ-30СШ (0,94) (рис. 4). Високі коефіцієнти пристосованості також у тракторів Т-50 (0,93) та ЛТЗ-55 (0,92). Найменша пристосованість до операцій ТО-3 у трактора ХТЗ-150К-09(0,51) і ХТЗ-17021 (0,51). Середнє значення коефіцієнтів пристосованості конструкції трактора до операцій ТО-3 складає 0,79.

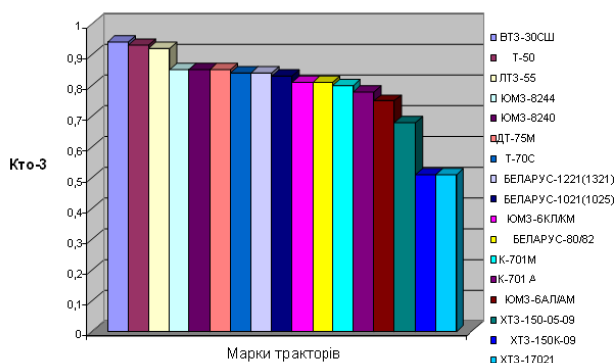


Рис. 4. Коефіцієнт пристосованості трактора до операції ТО-3



Аналіз коефіцієнтів пристосованості конструкцій тракторів до операцій ЩТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО та його зберігання показав, що найбільший коефіцієнт пристосованості до сезонного технічного обслуговування (0,95) (рис. 5). Найменше значення коефіцієнта пристосованості до операцій ЩТО (0,76). Коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до операцій зберігання складає 0,89.

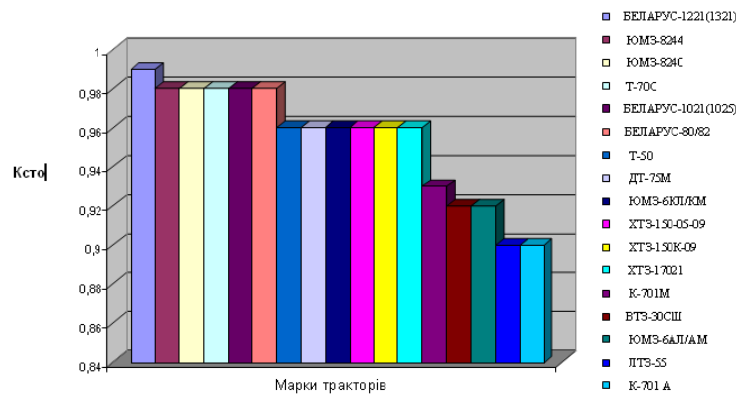


Рис. 5. Коефіцієнт пристосованості трактора до сезонного технічного обслуговування

З підвищенням пристосованості конструкції трактора до операцій ЩТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3 зберігання зменшується простота трактора (рис. 6), що пов'язані з технологічним регулюванням, технологічним обслуговуванням, діагностуванням, підготовкою до транспортування та зберігання.

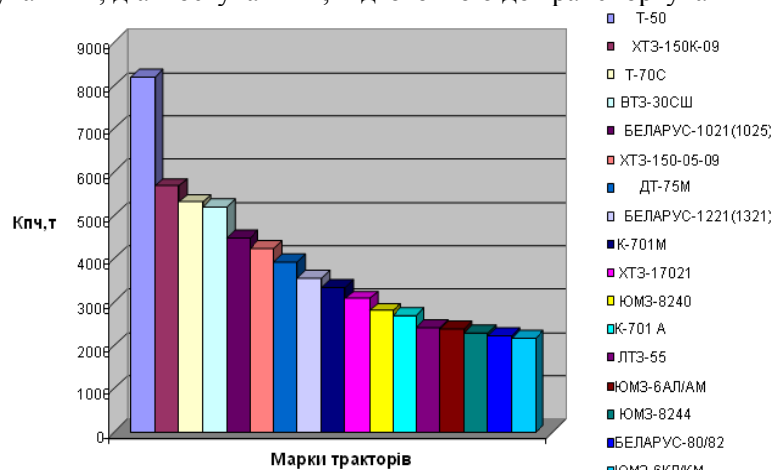


Рис. 6. Коефіцієнт пристосованості трактора на зберігання

Аналіз першочерговості постановки тракторів на зберігання в закритті приміщення показав, що найбільший коефіцієнт першочерговості у тракторів Т-50 (8217,7 грн./м²·рік) і ХТЗ-150К-09 (5690,3 грн./м²·рік) і тому їх доцільно в першу чергу ставити в закриті приміщення. Найменші значення коефіцієнта першочерговості постановки тракторів на зберігання у ЮМЗ-6КЛ/КМ (2174,9 грн./м²·рік) та БЕЛАРУС – 80/82(2230,2 грн./м²·рік). Середня вартість зберігання 1м² за рік складає 2427 грн./м²·рік.

Висновки

Коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до зберігання змінюється в залежності від типу трактора з 0,48 до 0,99. Коефіцієнт пристосованості конструкції трактора до операцій щозмінного ТО складає 0,76, для операцій ТО-1 – 0,79, ТО-2 – 0,88, ТО-3 – 0,79, СТО – 0,95, а для зберігання – 0,89. Коефіцієнт першочерговості постановки трактора на зберігання зменшується з 8217,7 до 2174,9 грн./м²·рік.

Аналіз першочерговості постановки тракторів на зберігання дозволив побудувати шкалу першочерговості постановки тракторів в закриті приміщення, навіс та відкритий майданчик: 1 - Т-50; 2 - ХТЗ-150К-09; 3 - Т-70С; 4 - ВТЗ-30СШ; 5 - БЕЛАРУС-1021(1025); 6 - ХТЗ-150-05-09; 7 - ДТ-75М; 8 - БЕЛАРУС-1221(1321); 9 - К-701М; 10 - ХТЗ-17021; 11 - ЮМЗ-8240; 12 - К-701А; 13 - ЛТЗ-55; 14 - ЮМЗ-6АЛ/КМ; 15 - ЮМЗ-8244; 16 - БЕЛАРУС-80/82; 17 - ЮМЗ-6КЛ/КМ.

**Список літератури**

1. Кишук А.С. Практикум по техническому обслуживанию / Кишук А.С., Шеремет В.Н., Молодик Н.В., Годунов И.М. // Глевах, 2002. – 50с.
2. Тракторы ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8270, ЮМЗ-8071, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8080, ЮМЗ-8280. Інструкція по експлуатації та технічного обслуговування. по ЮМЗ. Дніпропетровськ. 1999. - 171 с.
3. Тракторы «Беларусь» ЮМЗ-6КЛ и ЮМЗ-6КМ. Техническое описание и инструкции по эксплуатации. ПО ЮМЗ. М.: Машиностроение. 1988. - 303с.
4. Тракторы сельскохозяйственные. Руководство по подготовке к хранению и консервации. М.: ГОСНИТИ. 1985. - 56с.
5. Трактор МТЗ-80 и его модификации. Техническое обслуживание. М.: ГОСНИТИ. 1980. - 160с.

References

1. Kyshuk A.S. Praktykum po tekhnicheskomu obsluzhyvaniyu / Kyshuk A.S., Sheremet V.N., Molodyk N.V., Hodunov Y.M. // Hlevakha, 2002. – 50s.
2. Traktory YUMZ-8070, YUMZ-8270, YUMZ-8071, YUMZ-8271, YUMZ-8080, YUMZ-8280. Instruksiya po ekspluatatsiyi ta tekhnichnoho obsluhovuvannya po YUMZ. Dnipropetrovsk. 1999. - 171 s.
3. Traktory «Belarus» YUMZ-6KL y YUMZ-6KM. Tekhnicheskoe opysanye y ynstruktsyy po ékspluatatsyy. PO YUMZ. M.: Mashynostroenye. 1988. - 303 s.
4. Traktor yselskokhozyaystvennyye. Rukovodstvo po podhotovke k khranenyuyu y konservatsyy. M.: HOSNYTY. 1985. - 56 s.
5. Traktor MTZ-80 y eho modyfykatsyy. Tekhnicheskoe obsluzhyvanye. M.: HOSNYTY. 1980. - 160 s.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРВООЧЕРЕДНОСТИ ПОСТАНОВКИ ТРАКТОРА НА
ХРАНЕНИЯ**

Аннотация: в статье изложена методика и результаты исследования приспособленности конструкции трактора к операциям технического обслуживания и хранения, а также первоочередности постановки трактора на хранение.

Ключевые слова: коэффициент приспособленности, трактор, техническое обслуживание, конструкция, хранения.

RESEARCH PRIORITY PROPOUNDING TRACTORS FOR STORAGE

Summary: this article presents the methodology and results of the study design fitness tractor operations and maintenance storage, and priority setting tractor for storage.

Keywords: fitness factor, tractor, maintenance, construction, storage.