

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Мехатронні системи та транспортні
технології

проф. _____ Анатолій ПАНЧЕНКО

“ ____ ” _____ 2021 року

Пояснювальна записка
до дипломної роботи
здобувача ступеня вищої освіти «Магістр»
на тему:

**ПЛАНУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРІВ У ТОВАРИСТВІ З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СПІ ЛАНА»
МИХАЙЛІВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

ЗІМСД.052.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу 22 МБ АІ групи
Спеціальності 208 Агроінженерія за
ОПП Агроінженерія

_____ Віктор САМБОРСЬКИЙ

Керівник ст. викл.

Консультант проф.

Нормоконтроль ст. викл.

Рецензент

Мелітополь
2021|

РЕФЕРАТ

Дипломна робота виконана на 72 сторінках комп'ютерного набору.

У роботі приведена виробничо-технічна характеристика господарства, зроблений аналіз використання машинно-тракторного парку за три роки, розкриті причини неефективного використання машинно-тракторного парку, намічені заходи щодо їхнього усунення, запропоновані рекомендації з високопродуктивного і економічного використання машинно-тракторного парку.

Проведений аналіз охорони праці і на його основі запропонований ряд заходів для підвищення рівня життєдіяльності.

Виконано економічні розрахунки, що підтверджують доцільність впровадження запропонованих заходів, зроблена порівняльна оцінка варіантів існуючого в господарстві й запропонованого, доведена доцільність пропонованого варіанта використання техніки.

Ключові слова: машинно-тракторний парк, планування робіт, використання тракторів, гідро начіпна система, охорона праці.

ВСТУП

Україна зацікавлена в підйомі народного господарства й у тому числі сільськогосподарського виробництва. Пошук шляхів підйому - одне з найважливіших завдань агропромислового комплексу країни. На це повинна бути спрямована робота вчених і практиків, господарників і політиків країни.

Поряд з послідовним розвитком матеріально-технічної бази агропромислового комплексу необхідно ширше застосовувати передові методи використання машинно-тракторного парку, ремонтно-обслуговуючої бази, праці механізаторів і інженерно-технічних працівників.

При виконанні механізованих робіт важливо враховувати випередження темпів росту кількості сільськогосподарської техніки стосовно чисельності механізаторів у сільському господарстві, нерівномірність забезпечення окремих господарств технікою й ремонтно-обслуговуючою базою.

У цей час особливу важливість здобувають питання створення раціональної організації праці механізаторів, збільшення інтенсивності використання машин різного технологічного призначення в польових умовах, зниження потреби в засобах технічного й технологічного обслуговування виробництва.

В останні роки сільськогосподарська наука й практика висунули ряд цінних починів і ініціатив, що у корені міняють традиційну організацію, всю технологію виробництва.

Метою дипломного проекту - розробка заходів, спрямованих на вдосконалювання ефективності використання машинно-тракторного парку конкретного господарства.

1 АНАЛІЗ СТРУКТУРИ, СКЛАДУ ТА ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

1.1 Природно-кліматичні і господарчі умови

Центральна садиба товариства з обмеженою відповідальністю "СПП Лана" знаходиться в с. Плодородне. Господарство розташоване на відстані 90 км від обласного центру – міста Запоріжжя, 8 км від районного центру – смт Михайлівка. Відстань до залізничної станції Плодородне – 1 км.

Господарство спеціалізується на виробництві зерна.

Територія господарства знаходиться в першому агрокліматичному районі, який характеризується як теплий і помірно посушливий.

Середня кількість опадів, що випадають за рік, складає 513 мм. Цієї кількості опадів цілком достатньо для росту, нормального розвитку й одержання гарного врожаю більшості сільськогосподарських культур.

Клімат на території господарства характеризується нестійкістю. Зими бувають звичайно малосніжними з достатньо низькими температурами повітря, що негативно позначається на розвитку сільськогосподарських культур. Середньорічна кількість опадів 340 мм. Літо також переважно без значних опадів із досить високою середньодобовою температурою. Проте, у цілому сорти, що складають технічні і зернові культури, дозволяють і в несприятливих умовах одержувати досить високі врожаї.

Основна частина території господарства характеризується ґрунтовим покривом високої потенційної родючості – це чорноземи звичайні.

Всі сільськогосподарські угіддя використовуються за цільовим призначенням.

Середня температура повітря самого теплого місяця $+22^{\circ}\text{C}$, а самого холодного $-9,5^{\circ}\text{C}$. Літом максимальна температура сягає $+35^{\circ}\text{C}$, взимку мінімальна $-29,5^{\circ}\text{C}$. Безморозний період триває 180...190 днів, а вегетаційний

210 днів. Перші осінні заморозки спостерігаються звичайно в другій декаді жовтня, останні – у середині квітня.

Стійке прогрівання орного обрію до $+15^{\circ}\text{C}$ настає в першій декаді травня. У таблиці 1.1 приведена середньомісячна і середньорічна температура.

Таблиця 1.1 – Середньомісячна та річна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	Середньорічна
Температура	-9,7	-5,8	+11,2	+18	+23,2	+25,4	+32	+30	+25,6	+9	+2,2	-3,2	+13,3

У таблиці 1.2 приведені дані по кількості випадання опадів.

Таблиця 1.2 – Середня кількість опадів, приведена до показань опадоміра, мм

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	За рік
Кількість опадів	31	27	26	35	39	56	51	44	31	31	35	37	340

Сніговий покрив тримається від 20 до 25 днів. Сход снігового покриву йде звичайно в першій декаді березня, але майже цілком зникає при частих відлигах.

Переважаючими вітрами є східні і північно-східні. У продовженні весняних місяців дують постійні і сильні вітри зі швидкістю до 12...17 м/с і

сильно висушують ґрунти. Взимку східні вітри видувають сніг із полів, у результаті чого ґрунти на великих площах оголюються і промерзають.

1.2 Виробничо-технічна характеристика господарства

Склад машинно-тракторного парку господарства: трактори: К-700 – 3 шт.; трактори Т-150К – 9 шт.; трактори Т-150 – 4 шт.; трактори ЮМЗ-6 – 10 шт.; трактори МТЗ-80 – 11 шт.; розкидачі добрив – 1 шт.; борони – 12 шт.; сіялки – 12 шт.; жатки ЖРБ-4,2 – 5 шт.; жатки ЖВН-6 – 2 шт.; жатки ЖВН-10 – 4 шт.; зчіпки – 9 шт.; обприскувачі – 2 шт.; підбирачі – 3 шт.; плуги – 13 шт.; причепи – 22 шт.; культиватори – 18 шт.; автомобілі вантажні – 14 шт.; автомобілі легкові – 3 шт.

Структура земельних угідь подана в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Структура земельних угідь

Назва	Площа, га		
	2017	2018	2019
Загальна земельна площа, га	5322	5322	5322
Всього сільгоспугідь, га	4141	4141	4141
У тому числі:			
рілля	3256	3256	3256
багаторічні насадження	37	37	37
сінокоси	58	58	58
пасовища	637	637	637
присадибні ділянки і сади	153	153	153

З даних таблиці 1.3 видно, що сільськогосподарські угіддя складають 86,1 % від загальної площі землекористування, із них 76,3 % займають рілля.

Посівна площа сільськогосподарських культур подана в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Посівна площа сільськогосподарських культур

Назва культур	Посівна площа, га		
	2017	2018	2019
Озима пшениця	2080	1570	1600
озимий ячмінь	320	239	60
ярий ячмінь	479	500	500
горох	100	80	100
овес	-	34	34
соняшник	500	600	500
кукурудза на силос	250	250	250
кукурудза на зерно	-	50	50
соя	88	90	150
гірчиця	293	350	350
багаторічні трави	150	150	150
цукрові буряки	85	140	170

Урожайність сільськогосподарських культур за останні три роки подана в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Урожайність сільськогосподарських культур за останні три роки

Назва культур	Урожайність, ц/га		
	2017	2018	2019
озима пшениця	35,9	38,3	24,4
озимий ячмінь	36,1	38,5	25,2
ярий ячмінь	28,5	27,5	18,4
горох	21,1	22,8	18,6
овес	-	28,3	21,3
соняшник	17,9	18,3	14,8
кукурудза на силос	128,9	156,1	132,3
кукурудза на зерно	43	46,5	37,3
соя	15,9	13,3	11,8
багаторічні трави	104,3	105,4	95,4

Аналізуючи дані таблиці 1.5, можна зробити висновок, що врожайність сільськогосподарських культур у господарстві коливається з року в рік, що значно впливає на собівартість виробництва сільськогосподарських культур.

Аналіз використання машинно-тракторного парку наданий в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Аналіз використання машинно-тракторного парку в динаміці за останні три роки

Показники	Роки		
	2017	2018	2019
Середньорічний наробіток, у. е. га	655,1	730,5	681,3
Середньозмінний наробіток, у. е. га	7,1	7,7	7,5
Питома витрата палива, кг/у. е. га	14,8	16,1	15,9
Коефіцієнт технічної готовності	0,43	0,51	0,48
Коефіцієнт змінності	1,2	1,4	1,3
Коефіцієнт використання МТП	0,39	0,45	0,41
Прямі експлуатаційні витрати, грн./у. е. га	287,7	288	290

Проаналізувавши склад, умови та показники використання машинно-тракторного парку господарства можна відмітити, що недостатньо уваги приділяється умовам використання, зберігання, технічного обслуговування техніки та організації механізованих робіт що негативно впливає на технологічні процеси в рослинництві та надійність техніки під час її експлуатації, що в свою чергу впливає на показники виробництва продукції.

Тому мета виконання дипломного проекту є – розрахунок складу МТП, його оптимізація та планування раціонального використання з мінімумом витрат на його утримання і експлуатацію та максимумом продуктивності праці і обсягом виробництва кінцевої продукції.

1.3 Технічна експлуатація МТП

У господарстві налагоджене технічне обслуговування машин. Так на всі види робіт виділена постійна ланка в складі: майстри-наладчика, зварника, слюсаря, автомашини АТУ-А й пересувного зварювального апарата, встановленого на тракторі ЮМЗ-6.

Ланкою по виконанню періодичних технічних обслуговувань керує й веде облік у спеціальному журналі майстер-наладчик. Він перевіряє дотримання періодичності технічних обслуговувань і оформлення документів на їхнє проведення. Якщо до пункту технічного обслуговування відстань понад 3 км, то технічне обслуговування № 1 і № 2 проводять у поле, при меншій відстані технічне обслуговування проводять на пункті технічного обслуговування.

1.4 Зберігання машинно-тракторного парку

При короткочасному зберіганні машини встановлюють, як правило комплектно без зняття з них вузлів і деталей. Зберігання машин, сільськогосподарської техніки й інвентарю в господарстві здійснюється на станах бригади, при яких є площадки із твердим покриттям: бетонні й асфальтовані. Також техніка зберігається на центральній майстерні в період очікування ремонту або після його закінчення.

Відповідальність за організацію зберігання й схоронність машин у цілому лежить на керівнику й головному інженері господарства, а в бригадах – на бригадирі.

У господарстві застосовується відкритий спосіб зберігання, при якому машини зберігаються на площадках із твердим покриттям. Склади й навіси для агрегатів, що знімаються з машин, і вузлів перебувають на бригадних станах і мають систему опалення. Постановку машин на зберігання й зняття

оформляють приймально-здавальним актом або записом у спеціальному журналі із вказівкою технічного стану й комплектності машини.

Машини зберігаються по видах і маркам з дотриманням інтервалів між ними для проведення профілактичних оглядів. Відстань між машинами становить не менш 0,7 метрів, а відстань між рядами – 6 метрів. Спеціалізована ланка при ремонтній майстерні крім основної роботи зі зберігання машин виконує додатково приймання, складання.

1.5 Нафтогосподарство

Нафтопродукти, завезені в господарство, зберігаються в спеціальних резервуарах на бригадах.

Нафтосховища забезпечують механізований прийом нафтопродуктів, зберігання, відстій і механізована відпустку через паливо- і маслороздавальні колонки. Заправлення тракторів і комбайнів здійснюється за допомогою паливних колонок на місцях, а заправлення в полі й загонці механізованим заправником МЗ-3904.

Визначення річної потреби господарства в нафтопродуктах проводять на основі плану механізованих робіт, установлених норм витрати палива. Норми витрати палива, згідно машинно-забірних карток, установлюються для кожної марки комбайнів і тракторів на всі види операцій окремо.

На підставі цих даних складається річний графік потреби в нафтопродуктах. На підставі машинно-забірних карток контролюється облік витрати палива й паливо-мастильних матеріалів.

1.6 Висновки по розділу

Провівши аналіз діяльності господарства, ознайомившись з природними умовами, матеріальною базою і економічними показниками

можна зробити наступні висновки, що у господарстві маються недоліки в комплектуванні машинно-тракторного парку і його експлуатації.

Відсутні широкозахватні знаряддя, що не дозволяє, особливо при несприятливих кліматичних умовах, проводити всі необхідні роботи в агротехнічні терміни. Не на належному рівні знаходиться технічна і ремонтна база.

Пункт технічного обслуговування тракторів і сільськогосподарських машин не достатньо обладнаний сучасним обладнанням,

Низький коефіцієнт змінності робіт через недостатню кількість механізаторів, великі простоя машинно-тракторного парку по організаційним причинам, не використовується в господарстві передова технологія вирощування культур.

Для покращення робіт з ефективного використання МТП господарство необхідно укомплектувати новими широкозахватними агрегатами, ширше використовувати передовий досвід в організації і плануванні робіт, застосувати нову інтенсивну технологію при вирощуванні культур.

2 РОЗРАХУНОК СКЛАДУ ТА ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

2.1 Задачі, методи та критерії оптимізації складу МТП

Визначення потреби в тракторах та сільськогосподарських машинах для виконання польових робіт у повній відповідності з агровимогами до якості та строків їх проведення є однією з головних задач організації використання МТП у рослинництві. [7,8]

При вирішенні задач сільськогосподарського виробництва як критерії оптимізації можна приймати мінімум енергомашин, мінімум балансової вартості МТП, мінімум витрат на його утримання та експлуатацію, максимум продуктивності праці, мінімум обслуговуючого персоналу, мінімум робочих днів, максимум обсягів виробництва кінцевої продукції, максимум (або мінімум) штучно сформованих функціоналів. Але найкраще вимогам господарського підходу до вибору оптимального складу МТП відповідають приведені витрати, тобто коли за найкращий приймають варіант складу МТП, для якого сума витрат на придбання та утримання в господарстві машин і використання всіх робіт є найменшою.

Взагалі розробка моделі використання МТП з метою визначення його оптимального складу є дуже важкою і відповідальною задачею, оскільки з одного боку – врахувати всі умови, властиві реальному процесу використання МТП, неможливо, а з другого – достовірність одержаного рішення залежить від того, наскільки повно і точно прийняті обмеження моделі відображають реальні умови використання МТП.

2.2 Розрахунок складу МТП

Розрахунок складу МТП починають з визначення типу та кількісного складу енергетичних запасів (в першу чергу тракторів). При цьому необхідно

забезпечити виконання всіх механізованих робіт високоякісно, в строк та можливо з найменшими витратами праці та засобів. Але у зв'язку зі складністю оцінки якісних та вартість показників роботи агрегатів зазвичай обмежується визначенням складу МТП за продуктивністю та обсягом робіт.

Тип тракторів (та інших машин) визначають для цілої зони, виходячи з питомої для цієї зони умов праці, в першу чергу з питомим опором ґрунтів (машин), розмірів ділянок та інших умов. [6]

Кількісний склад тракторів визначають на базі річних планів механізованих робіт. Вихідними даними при цьому є: структура посівних площ на запланований та наступні роки (сівозміни), технологічні карти з обробки та збирання плануємих сільськогосподарських культур, а також перелік робіт поза полів сівозміни (на пасовищах, в садах, меліоративні роботи та ін.).

В перелік операцій по кожному полю сівозміни включають не тільки операції, передбачені картами з обробітку сільгоспкультур на даному полі з початку календарного року, але й операції з обробітку наступних культур даного поля, які повинні бути виконані в поточному році, а також транспортні роботи по вивозу добрив на поля, перевезення кормів з полів у сховища та інше.

Відповідні розрахунки заносять в таблицю розрахунку МТП, в якій вказують обсяг робіт, календарні строки їх виконання, чисельність робочих днів та тривалість робочого дня в годинах, склад агрегату та його продуктивність (в одиницю часу та за весь період роботи). За цими даними виконують розрахунок потреби в агрегатах (тракторів, сільгоспмашин), а також обслуговуючого персоналу, палива та інших матеріалів.

Таким чином, правильне комплектування машинно-тракторного парку господарств складається в науково-обґрунтованому визначенні оптимального (найбільш вигідного) набору енергетичних та транспортних засобів, а також сільськогосподарських машин як в структурному (за призначенням), так і в

кількісному відношеннях; обґрунтованому розподілі техніки між виробничими підрозділами (бригадами, відділами), застосування якої забезпечить виконання механізованих робіт в короткі агротехнічні строки з мінімальними витратами праці та засобів на виробництво високоякісної сільськогосподарської продукції.

Визначення площі одного поля

$$F = U / n_n, \quad (2.1)$$

де U - загальна площа ріллі сівозміни, га. ;

n_n – кількість полів у сівозміні .

$$F = 520/4 = 130 \text{ га.}$$

Визначення обсягу j -ої роботи в фізичних одиницях: га, т, т·км

$$U_{\phi j} = F \cdot n_{nj} \cdot P_j, \quad (2.2)$$

де n_{nj} – кількість полів, на яких виконується j -та робота

P_j – агротехнічний показник обсягу роботи: для польових робіт

$P_j = 1$, для стаціонарних робіт $P_j = H_j$, а для транспортних робіт $P_j = H_j \cdot l_j$;

H_j – норма внесення (збору) технологічного матеріалу, т/га;

l_j – відстань транспортування при j -й роботі, км.

Так, для операції №1, «Боронування зябу» (трактор ХТЗ-150)

$$U_{\phi j} = 130 \cdot 3 = 390 \text{ га}$$

Розподіл робіт поміж тракторами

Розподіл проводимо виходячи із можливості якнайбільшої ефективності виконання конкретної j -ої роботи агрегатом з тим чи іншим трактором. При визначенні ефективності використання агрегату з тим чи іншим трактором керуємося наступним:

1) на ранніх весняних роботах, на спушеному ґрунті та на оранці доцільно використовувати агрегати з гусеничними тракторами загального призначення;

2) на енергомістких роботах доцільно використовувати більш потужні трактори загального призначення (ХТЗ-150);

3) на сівбі та обробці міжрядь просапних культур використовуємо універсально-просапні трактори (МТЗ, ЮМЗ);

4) при виконанні неенергомістких та транспортних робіт доцільно використовувати колісні трактори тягового класу 1.4 (ЮМЗ);

5) при транспортуванні (та розкиданні) добрив доцільно використовувати потужні колісні трактори.

Спочатку на кожну роботу призначаємо по одному виду агрегатів, тобто увесь обсяг j -ої роботи відносимо до одного з заданих тракторів. Якщо марки тракторів задані такі, що j -ту роботу не може виконати не один з них, то в такому разі ця робота виключається з плану і в подальшому не розглядається.

Заповнюючи календарний план та розподіляючи обсяги робіт у шапці таблиці щодо граф 10...12 кал. плану (табл. 2.1) записуємо марки вибраних трьох тракторів, а у самі графи 10...12 кал. плану переписуємо обсяги робіт із графи 9 відповідно до кожної j -ої роботи. Якщо на той чи інший трактор робота не планується, то в графі пишеться риска.

Визначення орієнтовної кількості тракторів

Загальна кількість еталонних тракторів

$$n_{\text{ет}} = U_{\text{уга}} / W_{\text{ет}}, \quad (2.3)$$

де $W_{\text{ет}}$ – річний наробіток в умовних га на один еталонний трактор, приймається $W_{\text{ет}} = 800$ ум. га;

$U_{\text{уга}}$ – очікуваний загальний обсяг робіт в умовних га

$$U_{\text{уга}} \approx U \cdot \alpha'_{\text{мп}}, \quad (2.4)$$

де $\alpha'_{\text{мп}}$ – орієнтовне значення щільності механізованих робіт відповідно

до загального календарного плану робіт, $\alpha'_{\text{мп}} = 6$ ум. га/га

$$U_{\text{уга}} \approx 520 \cdot 6 = 3120 \text{ ум. га,}$$

$$n_{\text{эм}} = 3120/1000 = 3.12 \text{ ет. тр.}$$

Кількість еталонних тракторів орієнтовно визначається:

- для тракторів загального призначення

$$n_{\text{это}} = (0,45 \dots 0,65) n_{\text{эм}} \quad (2.5)$$

$$n_{\text{это}} = 0,5 \cdot 3,12 = 1,9 \text{ ет. тр.}$$

- для універсально-просапних тракторів

$$n_{\text{эти}} = n_{\text{эм}} - n_{\text{это}}, \quad (2.6)$$

Якщо задано дві марки тракторів одного й того ж призначення, то розподіл кількості еталонних тракторів поміж ними треба робити в такому співвідношенні від загальної кількості:

більш енергонасичених – 60 ... 70%;

менш енергонасичених – 30 ... 40% (що залишились).

$$n_{\text{эти}} = 3,12 - 1,56 = 1,56 \text{ ет. тр.}$$

Кількість фізичних тракторів за марками

$$n_{\text{фти}} = n_{\text{эти}} / k_{\text{эти}}, \quad (2.7)$$

де $n_{\text{эти}}, k_{\text{эти}}$ - відповідно, кількість еталонних тракторів j-ої марки та годинний еталонний виробіток (коефіцієнт переводу в еталонні трактори) для тракторів i-ої марки, ум га/год.

$$n_{\text{фт1}} = 1,56/1,65 = 1 \text{ тр. ХТЗ-150};$$

$$n_{\text{фт2}} = 1,56 \cdot 0,6 / 0,73 = 1,3 \approx 2 \text{ тр. МТЗ-80};$$

$$n_{\text{фт3}} = 1,56 \cdot 0,4 / 0,6 \approx 1,3 = 2 \text{ тр. ЮМЗ-6.}$$

Складання відомостей завантаження тракторів

Так, для першої марки тракторів у графу 4 відомості завантаження (таблиця 2.2) записуємо дані з графи 10 календарного плану (таблиця 2.1), для другої – з графи 11, для третьої – з графи 12. Роботи, що для даної марки тракторів не заплановані, до відомостей завантаження цих тракторів не вносяться.

Далі, користуючись набутими знаннями, практичним досвідом та довідковою літературою для виконання кожної роботи в графі 5, 6 та 7 відомостей заносимо дані щодо складу агрегатів.

Змінні норми виробітку (графі 8) беремо з довідкової літератури, а також користуючись орієнтовними нормами.

Витрати палива (графі 9) знижені на 30...40% від номінальних, щоб урахувати неповне завантаження двигуна при виконанні робіт.

Наступні графі відомостей заповнюємо розрахунковими даними.

Розрахунок кількості тракторозмін

$$n_{\text{Трсмji}} = U_{\text{фj}} / W_{\text{смji}}, \quad (2.8)$$

де $W_{\text{смji}}$ – змінна норма виробітку агрегату з трактором і-ої марки на j-й роботі, га, т, т·км за зміну.

$$n_{\text{Трсмji}} = 390 / 97,0 = 4,0 \text{ тр.-змін.}$$

Розрахунок кількості тракторів

$$n_{\text{Трj}} \geq \frac{n_{\text{трсмji}}}{D_{\text{aj}} \cdot K_{\text{смj}} \cdot k_{\text{rji}} \cdot k_{\text{mj}}}, \quad (2.9)$$

де D_{aj} - тривалість агростроку на j-й роботі в днях (графі 5 кал. плану);

$K_{\text{смj}}$ - коефіцієнт змінності на j-й роботі (спочатку приймаємо $K_{\text{смj}}=1$ і, якщо $n_{\text{Трj}} \leq n_{\text{фТj}}$, то так і залишаємо; якщо ж $n_{\text{Трj}} > n_{\text{фТj}}$, а вид роботи і пора року дозволяють працювати за добу 10 і більше годин, то приймалось $K_{\text{смj}}=1,5$ (10 годин за добу), $K_{\text{смj}}=2$ (14 годин за добу), $K_{\text{смj}}=2,5$ (17 годин за добу), $K_{\text{смj}}=3$ (20 годин за добу); для робіт, що пов'язані технологічним потоком, значення $K_{\text{смj}}$ приймались однаковими;

k_{rji} , k_{mj} - коефіцієнти, що враховують технічну готовність МТА з і-ою маркою трактора j-й роботі і метеорологічні умови під час проведення j-ої роботи (якщо кількість тракторозмін на j-й роботі не перевищує 10 і агрегат

простий за складом, то приймаємо $k_{rji}=1$, якщо $n_{ТРЗМЛ} > 10$ і агрегат складний, то k_{rji} зменшилось, але не менше ніж 0,9; $k_{mj}=0,8 \dots 1,0$).

За значення $n_{ТРJ}$ приймалось найближче ціле число.

$$n_{ТРJ} = 4 / (3 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1) = 1 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості трактороднів

$$n_{Тр\text{одн}} = n_{Трс\text{тj}} / K_{стj}, \quad (2.10)$$

$$n_{Тр\text{одн}} = 4 / 1,5 = 2,7 \text{ тр.-днів.}$$

Фактична тривалість роботи

$$D_{rji} = n_{Тр\text{одн}} / n_{Трj}, \quad (2.11)$$

$$D_{rji} = 2,7 / 1 = 2,7 \approx 3 \text{ дні}$$

Обсяг робіт

$$U_{yji} = 7 \cdot n_{Трс\text{тj}} \cdot k_{стi}, \quad (2.12)$$

$$U_{yji} = 7 \cdot 4 \cdot 1,65 = 46,4 \text{ ум. га.}$$

Розрахунок витрат палива

$$Q_{ji} = 7 \cdot n_{Трс\text{тj}} \cdot G_{Ti}, \quad (2.13)$$

де G_{Ti} - прийнята годинна витрата палива трактором і-ої марки, кг/год

$$Q_{ji} = 7 \cdot 4 \cdot 21,5 = 604,8 \text{ кг}$$

2.3 Побудова графіків завантаження тракторів

Графіки побудовані на графічному листі формату А1 для кожної марки окремо. Все поле аркуша в вертикальному напрямку умовно поділено на 3 частини відповідно до трьох заданих марок тракторів.

Графіки будуються в координатах: кількість фізичних тракторів (вісь ординат) – дні року (вісь абсцис). Масштаб за віссю абсцис – 2 мм на день. Масштаб за віссю ординат добирався вільно, але так, щоб у смузі графіку вмістилася найбільша кількість тракторів та залишилось місце для позначок і надписів (орієнтовно масштаб у мм/трактор можна визначити за формулою: $\mu_T \approx 400/n_{\phi m}$, де $n_{\phi m}$ - максимальна загальна кількість тракторів усіх марок). Місяці, де ніяких робіт не заплановано (січень, листопад, грудень), на графіках не подані.

На шкалі днів позначені місяці й вихідні та святкові дні (окремим кольором) відповідно до року, на який будується даний графік, а також нанесені числа через 5 днів: 5, 10, 15, 20, 25, 30.

Шкали кількості тракторів розташовані ліворуч графіка, позначені й підписані «Кількість тракторів».

Для побудови графіка користуємось графою 6 календарного плану та графами 11 та 14 відомостей. Окремий елемент графіка має вигляд прямокутника, висота якого дорівнює кількості тракторів, що потрібні для виконання окремої роботи, а довжина – кількості фактично потрібних днів роботи для її виконання. Роботи, що виконуються в один і той же час накладалися одна поверх іншої методом графічного підсумування. Кожна робота графіку позначається її номером за календарним планом.

При побудові графіків враховувалось, що:

- у вихідні й святкові дні роботи не плануються (за винятком напружених періодів);

ВИСНОВОК

Аналіз використання машинно-тракторного парку за останні три роки показав, що загальна кількість фізичних тракторів практично залишається незмінною.

Не дотримується технологія і якість виконання робіт, агротехнічні строки посіву й обробки, що негативно виявляється на величину одержання продукції з одиниці площі.

З метою усунення відзначених недоліків проведено розрахунок раціонального складу МТП, удосконалено організацію робіт з технічного обслуговування.

Зроблений аналіз стану охорони праці і розроблений ряд заходів щодо підвищення рівня охорони праці.

Проведені техніко-експлуатаційні розрахунки показали доцільність розроблених заходів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. М. Колос, 1984.
2. Иофинов С.А., Бабенко Э.П. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. М.: Агропромиздат, 1985.
3. Фирсов И.П., Соловьев А.М. Технология механизированных работ в растениеводстве. М.: Агропроиздат, 1988.
4. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. М.: Агропромиздат, 1989.
5. Ільченко В.Ю., Карасьов П.І., Лімонт А.С. Довідник з експлуатації машинно-тракторного парку. Київ : Урожай, 1987. 368 с.
6. Крупецких В.П. Основы производственной эксплуатации МТА. Херсон, 2000. 147 с.
7. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу : навчальний посібник. К. : ВВЦ НАУ, 2004. 151 с.
8. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М. Проектування технологічних процесів у рослинництві. Ніжин: “Аспект-поліграф”. 2005. 192 с.
9. Баскакова Н.Т. Концептуальные подходы к выбору варианта воспроизводства сельскохозяйственной техники. Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 8. С. 29–38.
10. Ежевский А.А., Черноиванов В.И., Федоренко В.Ф. Тенденции машинно-технологической модернизации сельского хозяйства. М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 289 с.
11. Кононенко М.П. Техніко-технологічні напрями підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва Економіка АПК. 2008. № 8. С.67–74.
12. Болтянський О.В. Зменшення витрат енергетичних ресурсів для

отримання сільськогосподарської продукції / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» (17-18 лютого 2015 року) / НУБіП. – К., 2015. – С. 54–55.

13. Болтянська Н.І., Болтянський О.В. Обґрунтування економічної ефективності підвищення надійності техніки в умовах експлуатації. Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Агроінженерія: сучасні проблеми та перспективи розвитку» (7-8 листопада 2019 року). НУБіП України. Київ. 2019. С. 95-96.

14. Болтянський О.В. Аналіз ринку вітчизняної сільськогосподарської техніки. Тези VII Науково-технічна конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві», м. Глеваха (2-27 грудня 2019 р.) С.15-17

15. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Основні тенденції розвитку агротехнологій і сільськогосподарської техніки. Тези VII Науково-технічна конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві», м. Глеваха (2-27 грудня 2019 р.) С.20-22

16. Болтянський О.В. Тенденції розвитку мобільних енергетичних засобів в розвинених країнах. Тези VII Науково-технічна конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві», м. Глеваха (2-27 грудня 2019 р.) С.23-25.

17. Болтянська Н.І., Болтянський О.В. Визначення пріоритетних завдань з розвитку сільського господарства. Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» (20-21 лютого 2020 р) м. Київ. С. 116-119

18. Болтянська Н.І., Болтянський О.В. Першочергові завдання з модернізації сільського господарства. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 37-40.

19. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Сфери інноваційного розвитку та агроекономічного зростання сільськогосподарських підприємств. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 75-78.

20. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Визначення переваг та недоліків основних альтернативних біопалив. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 265-269.

21. Бутко Д.А. Безпека технологічних процесів при ремонті та ТО машин та обладнання АПК. К. Бизнес-информ. 2004.

22. Рогач Ю.П. Пожежна безпека. Сімферополь: Таврія-Плюс, 2001. 123 с.

23. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Львів: Афіша, 2006. 347 с.

24. Васійчук В.О., Гончарук В.Є., Качан С.І., Мохняк С.М. Основи цивільного захисту. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2010. 417с.

25. Ткачук А.І., Пуляк О.В. Цивільний захист. Навчальний посібник. Кропивницький: ПП "Центр оперативної поліграфії "Авангард", 2017. 144 с.

26. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. Підручник. К.: Знання, 2004. 490 с.