

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
МЕХАНІКО–ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Кафедра
«Машиновикористання в
землеробстві»

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

Методичні вказівки

до виконання курсового проекту за темою:
«Обґрунтування технологічних процесів в АПК»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 208 «Агроінженерія»
та напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання
агропромислового виробництва»

Експлуатація машин і обладнання. Методичні вказівки до виконання курсового проекту за темою «Обґрунтування технологічних процесів в АПК» здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія» та напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» – Таврійський державний агротехнологічний університет, 2019. – 46 с.

Авторська група кафедри “Машиновикористання в землеробстві”:

доцент В.М. Мітін

доцент В.Ф. Мовчан

асистент Є.І. Ігнат'єв

Рецензенти:

доцент кафедри “Машиновикористання в землеробстві” В.Б. Мітков

доцент кафедри “Машиновикористання в землеробстві” В.П. Кувачов

Розглянуто і схвалено до затвердження на засіданні кафедри МВЗ, протокол № 11 від 18 квітня 2018 р.

Схвалено і рекомендовано до впровадження в навчальний процес методичною комісією механіко–технологічного факультету, протокол № 5 від 31 січня 2019 року.

ЗМІСТ

	стор.
Структура курсового проекту	4
Вступ	5
1. Характеристика умов виробництва та аналіз вихідних даних для курсового проектування	6
2. Розрахунково-технологічна частина	7
2.1. Розробка технологічної карти на вирощування та збирання сільськогосподарської культури та її техніко–економічне обґрунтування	7
2.2. Розробка операційно-технологічної карти на виконання сільськогосподарської операції	12
2.3. Розрахунок складу та планування роботи машинно–тракторного парку	21
3. Економічні показники та ефективність використання МТП	31
3.1. Показники використання машинно - тракторного парку	31
3.2. Економічні показники по технологічній карті на вирощування та збирання сільськогосподарської культури	34
Список літератури	37
Додатки	39

СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

1. Розрахунково—пояснювальна записка.

2. Графічна частина.

Проект виконується за індивідуальним завданням у відповідності до нижченаведеної методики. Розрахунково—пояснювальна записка оформляється на 25...40 аркушах формату А4. Графічна частина проекту виконується на трьох аркушах формату А1.

Проект оформляють відповідно до вимог ЕСКД, ЄСТД, ДСТУ та даних методичних рекомендацій.

Структура розрахунково—пояснювальної записки:

Титульний аркуш.

Завдання.

Реферат.

Зміст.

Вступ.

1. Характеристика умов виробництва та аналіз вихідних даних для курсового проектування.

2. Розрахунково—технологічна частина.

2.1. Розрахунок технологічної карти на вирощування та збирання сільськогосподарської культури та її техніко—економічне обґрунтування.

2.2. Розробка операційно—технологічної карти на виконання сільськогосподарської операції.

2.3. Розрахунок складу та планування роботи машинно—тракторного парку.

3. Економічні показники та ефективність використання МТП.

Висновки та пропозиції.

Посилання на літературні джерела.

Додатки.

Графічна частина проекту:

1. Технологічна карта на виробництво заданої культури.

2. Операційно—технологічна карта на задану операцію.

3. Графіки завантаження тракторів та потреби у механізаторах.

ВСТУП

Повне задоволення населення України сільськогосподарською продукцією власного виробництва – найважливіша стратегічна задача на шляху до її економічної незалежності.

В умовах переходу до ринкової економіки, що супроводжується розвалом старих виробничих структур, кризовими процесами у всій галузі виробництва, зниженням рівня технічної забезпеченості господарств, вказана задача може вирішитися лише за умов оптимізації складу машино–тракторного парку (МТП) виробничих підрозділів незалежно від їх організаційних форм та форм власності. Поряд з оптимізацією складу необхідно вирішувати питання забезпечення високої ефективності використання МТП шляхом забезпечення високого рівня технічної готовності, впровадження прогресивних технологій та використання нових форм організації праці.

В сучасному реформованому сільському господарстві бакалавр часто постає у ролі одноосібного організатора виробництва. В таких умовах впровадження бізнесу неможливе без відповідного проектування, де бізнесмен має показати всі етапи виробництва і довести його доцільність і економічну ефективність.

Курсовий проект має наближатись до бізнес–плану, тобто відбивати не тільки суто технічні питання, а й усі інші аспекти, що виникають у виробництві, а саме – технологічні (агротехнологічні в землеробстві) і організаційно – управлінські (бізнесові).

На перший план виходить реальність і ефективність спроектованого виробництва, а інженерні рішення – це тільки засіб досягнення цієї мети. Тобто в таких умовах не завжди доцільно передбачати і впроваджувати найефективніші інженерні рішення, що вимагають великих капітальних вкладень, повну заміну наявних технічних і трудових ресурсів. Тут, як і завжди у житті, треба знати розумний компроміс. Саме в такому аспекті повинен виконуватися курсовий проект.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ВИРОБНИЦТВА ТА АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

В даному розділі освітлюються питання з розкриття суті та проблематики обраного напрямку курсового проекту.

Орієнтовний перелік питань, що підлягають розробці:

1.1. Короткі історичні дані про сільськогосподарські підприємства.

1.2. Виробничі напрями сільськогосподарських підприємств.

1.3. Структура сільськогосподарських посівних площ.

1.4. Характеристика матеріально–технічної бази тракторної бригади.

1.5. Аналіз основних показників у галузі рослинництва.

1.6. Аналіз сучасних технічних засобів для виконання сільськогосподарських операцій.

1.7. Аналіз основних показників використання машинно–тракторного парку.

1.8. Аналіз проблем при виконанні технологічного процесу (чи операції) та напрямки їх вирішення.

1.9. Вихідні дані для курсового проектування.

2. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок технологічної карти на вирощування та збирання сільськогосподарської культури та її техніко-економічне обґрунтування.

Керуючись стратегією прийнятої технології, технологічні операції вибираються по кожному з технологічних процесів виробництва [1, 4, 8]: основному й передпосівному обробітку ґрунту, посіву, доглядом за посівами, збирання та післязбирального обробітку – із асортименту технологічних операцій за вказаними технологічними процесами [4]. Технологічні опер) заносяться в графи 1 і 2 технологічної карти на вирощування та збирання сільськогосподарської культури (додаток 1).

Вибір трактора для конкретної сільськогосподарської операції проводиться виходячи із можливості і якнайбільшої ефективності виконання роботи агрегатом з цим трактором. При визначенні ефективності використання агрегату з тим чи іншим трактором приймалося до уваги наступне:

1. На ранніх весняних роботах, на спушеному ґрунті доцільно використовувати агрегати з гусеничними тракторами загального призначення.

2. На енергомістких роботах доцільно використовувати більш потужні трактори загального призначення.

3. На сівбі та обробці міжрядь просапних культур доцільно використовувати універсальні просапні трактори.

4. При виконанні не енергомістких та транспортних робіт доцільно використовувати колісні трактори низького тягового класу.

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

Якщо якусь технологічну операцію тракторами виконувати не можливо або не доцільно то приймається інший енергетичний засіб: самохідний комбайн, автомобіль чи стаціонарний пристрій.

Сільськогосподарські машини вибираються за умов найбільшої їх відповідності агротехнічним вимогам до заданої операції, можливо-сті агрегування з обраними тракторами. При виборі раціонального складу МТА необхідно виконати порівняльну оцінку альтернативних варіантів агрегатів. При доборі енергетичних засобів треба зважувати на ступінь ущільнюючої дії їх ходових систем на ґрунт.

Методика складання технологічної карти та розрахунок показників вирощування та збирання сільськогосподарської культури наступна:

2.1.1. Побудова таблиці технологічної карти

Таблиця технологічної карти має 24 графи, із яких 1...5 та 7...16 заповнюється вихідними даними.. Тривалість роботи за добу залежить від тривалості світового часу суток та виду робіт (7 ... 12 годин).

Розрахунки експлуатаційних витрат проводимо у вигляді таблиці (додаток 2.1).

2.1.2. Розрахунок параметрів виконання сільськогосподарських операцій

Обсяг роботи у фізичних одиницях, що виконується на технологічній операції (графа 6), од.

$$U_{\phi} = F \cdot P, \quad (2.1)$$

де F – загальна площа полів, з яким зв'язане виконання операції агрегатом, га;

P – агротехнічний показник обсягу робіт: для польових робіт $P = 1$; для стаціонарних робіт $P = H$ і для транспортних робіт $P = H \cdot L$;

H – норма внесення (збору) технологічного матеріалу на операції, т/га;

L – відстань транспортування технологічного матеріалу на операції, км;

Кількість нормозмін (графа 17):

$$n_{HMZ} = U_{\phi} / W_{TЗМ}, \quad (2.2)$$

де $W_{TЗМ}$ – змінна норма виробітку агрегату, од;

Кількість агрегатів (графа 18).

Необхідна кількість агрегатів визначається по формулі:

$$n_{\text{АЛ}} \geq \frac{7 \cdot n_{HMZ}}{D_A \cdot T_D \cdot k_r \cdot k_M}, \quad (2.3)$$

де D_A – тривалість агрострока на операції в днях;

T_D – тривалість робочого дня на операції; приймається рівною 7 (в одну зміну), 10 (в повторі зміни) годин в залежності від ступеню напруженості в роботі, пори року і виду операції;

k_r, k_M – коефіцієнти, що враховують технічну готовність сільськогосподарського агрегату на операції і метеорологічні умови під час проведення операції (приймаємо $k_r=0,9...1$; $k_M= 0,8...1,0$).

У випадку, коли розрахункова кількість агрегатів n_A приводить до “пікової” потреби в марці машини, проводиться частковий чи повний перехід на інший агрегат, у якого експлуатаційні показники мало відрізняються від прийнятого.

Кількість днів роботи агрегатів (графа 19)

$$D_P = \frac{7n_{H3M}}{n_A \cdot T_D \cdot k_\Gamma \cdot k_M} \leq D_A, \quad (2.4)$$

У формулі (1.4) значення T_D вибирається з наступних міркувань; якщо операція є потоковою, тобто виконується в залежності з іншими операціями (наприклад, транспортування насіння і посів), то для всього потоку T_D повинно бути однаковим, причому рівним найбільшому його значенню в потоці; якщо операція може бути виконана в одну зміну, тобто по 7 годин на день і це не вимагає додаткових агрегатів, то роботу варто планувати в одну зміну.

Потреба в робочій силі (графи 20, 21)

$$m = \sum_{s=1}^{N_{oj}} m_A \cdot n_A \cdot n_{3M}, \quad (2.5)$$

де N_A – кількість видів агрегатів, що виконують j -ту технологічну операцію;

m_A – кількість робітників на j -ої технологічної операції (окремо для механізаторів і для допоміжних робітників);

n_{3M} – кількість разів змін за добу персоналу на i -му виді агрегатів j -ї операції;

$$n_{3H} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } T_D \leq 10 \text{ год.} \\ 2, & \text{якщо } T_D > 10 \text{ год.} \end{cases} \quad (2.6)$$

Визначення витрати пального (графа 22), кг.

$$Q = g_{GA} \cdot U_\phi, \quad (2.7)$$

де g_{GA} – питомі витрати палива, кг/га.

Визначення заробітної плати (графа 23), грн.

$$S_{3П} = K_3 (K_{HK} \cdot m_M \cdot Y_M \cdot n_{HM3} + m_D \cdot Y_D \cdot n_{DM3}), \quad (2.8)$$

де K_3 – коефіцієнт, що враховує нарахування на зарплату (соцстрах, пенсії й ін.), $K_3 = 1.52$;

K_{HK} – коефіцієнт, що враховує надбавку до зарплати за класність:

1-й клас – $K_{HK} = 1.2$ і 2-й клас – $K_{HK} = 1.1$;

m_M, m_D – кількість на агрегаті відповідно механізаторів й допоміжних робочих, люд;

Y_M, Y_D – змінна тарифна ставка відповідно для механізатора і для допоміжного робочого за тарифним розрядом [9, 10], грн./змін.

Розрахунок витрат праці (графа 24), люд.–год.

$$З = T_{3M} \sum_{I=1}^{N_{OI}} n_{3M} (m_M + m_D). \quad (2.9)$$

Обчислення підсумкових значень

За графами: кількість нормозмін, витрата пального, заробітна платня, витрати парці, витрати пального.

Побудова графіка виконання механізованих робіт

Технологічні карти на виробництво с.–г. культури разом із графіком виконання операцій дозволяють:

- 1) чітко регламентувати й узгоджувати обсяги робіт за усіма операціями;
- 2) визначати потребу в технічних, матеріальних та трудових ресурсах при виробництві с.–г. культури;
- 3) визначати оплату праці персоналу, а також обсяг і вартість транспортних та інших послуг;
- 4) визначати витрати праці та прямі витрати коштів на весь обсяг робіт, і одиницю площі, так і на одиницю врожаю основної й допоміжної родукції.

Вирішення питань організації вирощування та збирання сільськогосподарської культури

Організація робіт з виробництва сільськогосподарських культур залежить від того, на якій правовій базі існує господарство. Механізована ланка, що пропонується, є елементом тракторної бригади, тому її дії мають узгоджуватись на підставі загального плану роботи цього підрозділу.

2.1.3. Розрахунок та аналіз техніко–економічних показників вирощування сільськогосподарських культур

В таблицю 2.1 (додаток 2.1) вносимо вихідні дані з технологічної карти на вирощування та збирання сільськогосподарської культури (графи 1 ... 4, 6 ... 13, 26 ... 30). Балансову вартість тракторів, сільськогосподарських машин та зчіпок приймаємо з довідкової літератури.

Прямі експлуатаційні затрати на одиницю виконаної роботи (грн./га) розраховуються:

$$U_E = \left(C_M + \sum_{K=1}^{N_{BH}} n_{MK} \cdot C_{MK} + C_{3ч} \right) / W_{ГОД} + S_{ПММ} + S_{ЗП}, \quad (2.10)$$

де C_T , C_{MK} , $C_{3ч}$ – вартість однієї години експлуатації відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду та зчіпки, грн./год.;

$S_{ПММ}$, $S_{ЗП}$ – питомі витрати відповідно на паливно–мастильні матеріали (ПММ) і заробітна платня обслуговуючого персоналу, грн./га

$$C_T = 0,01 \cdot B_T (a_{РТ} + a_{АМТ}) / T_{НТ}, \quad (2.11)$$

$$C_{MK} = 0,01 \cdot B_M (a_{РМК} + a_{АММК}) / T_{НМ}, \quad (2.12)$$

$$C_{3ч} = 0,01 \cdot B_{3ч} (a_{Р3ч} + a_{АМ3ч}) / T_{Н3ч}, \quad (2.13)$$

де B_T , B_{MK} , $B_{3ч}$ – балансова вартість відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду й зчіпки, грн.;

$a_{РТ}$, $a_{РМК}$, $a_{Р3ч}$ – відсоток відрахувань від балансової вартості на ремонт відповідно для енергетичного засобу сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду й зчіпки;

$a_{АМТ}$, $a_{АММК}$, $a_{АМ3ч}$ – відсоток відрахувань від балансової вартості на амортизацію відповідно для енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду й зчіпки, %;

$T_{НТ}$, $T_{НМК}$, $T_{Н3ч}$ – річне нормативного завантаження відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду й зчіпки, год.;

$$S_{ПММ} = g_W \cdot Ц_{ПММ}, \quad (2.14)$$

де $Ц_{ПММ}$ – комплексна ціна ПММ, що враховує вартість як основного пального, грн./кг.

$$S_{ЗП} = K_3 (K_{НК} \cdot m_M \cdot Y_M + m_D \cdot Y_D) / W_{ЗМ}, \quad (2.15)$$

де K_3 – коефіцієнт, що враховує нарахування на зарплату (соцстрах, пенсії й ін.), $K_3 = 1,52$ – для механізаторів, $K_3 = 1,45$ – для допоміжних робітників ;

$K_{НК}$ – коефіцієнт, що враховує надбавку до зарплати за класність:
1-й клас – $K_{НК} = 1,2$ і 2-й клас – $K_{НК} = 1,1$;

m_M , m_G – кількість на агрегаті відповідно механізаторів й допоміжних робітників, люд.;

Y_M , Y_G – змінна тарифна ставка відповідно для механізатора і для допоміжного робочого за тарифним розрядом, грн./змину.

Розрахунки прямих експлуатаційних витрат проводимо у вигляді таблиці (додаток 2.1).

2.2. Розробка операційно-технологічної карти на виконання сільськогосподарської операції

Організаційно-технологічні карти (додаток 3) необхідно складати на усі механізовані сільськогосподарські операції згідно до технологічної карти на вирощування та збирання сільськогосподарської культури. Вони є основним документом, на підставі якого визначається послідовність виконання технологічної операції на конкретному полі конкретними сільськогосподарськими агрегатами, а також забезпечують впровадження науково обґрунтованих норм виробітку і витрат пального, матеріальних витрат і коштів.

Структура операційно-технологічної карти:

I. Характеристика умов роботи:

- назва сільськогосподарської операції;
- агрофон;
- марка енергетичного засобу;
- марка сільськогосподарської машини;
- марка зчіпки, причепа та інші;
- подовжній ухил поверхні поля;
- питомий тяговий опір сільськогосподарської машини;
- розміри поля

II. Агротехнічні вимоги

Агротехнічні вимоги вибираються із літературних джерел в залежності від виду сільськогосподарської операції і подаються в п. 2 операційно-технологічної карти.

Агротехнічні вимоги приводяться у вигляді технологічних показників і нормативів, які поділяються за часом та на кількісні і якісні [12, 13, 14, 18] – робочі дні та час на протязі доби, норми висіву насіння чи внесення добрив, повноту збирання врожаю, повнота присипання рослинних залишків, ступінь підрізання бур'янів, ступінь кришіння ґрунту чи пошкодження рослин (зерна) і таке ін.

III. Експлуатаційна характеристика агрегату

Параметри комплектування агрегату і показники його роботи, що розраховані в першому розділі курсового проекту, подаються на технологічній карті разом з експлуатаційною схемою агрегату.

Склад агрегату представляється у вигляді схеми, а експлуатаційні показники таблицею 2.2. На схемі позначаються відповідні .

кінематичні параметри, що мають значення при виконанні операції (кінематична довжина агрегату, ширина колії та сліду трактора, робоча ширина захвату, виліт маркера (якщо він використовується в агрегаті), ширина міжряддя і т.п.).

Позначення повинно включати марочний склад МТА та головні його складові.

Таблиця 2.2 – Експлуатаційні показники агрегату

Марка складових МТА			Робоча ширина захвату, B_p , м	Швидкість руху, км/год.	Продуктивність, га/год.	Витрати пального, кг/га	Витрати праці, люд.-год./га	Коефіцієнт використання часу зміни	Експлуатаційні витрати, грн./га	Коефіцієнт слідоутворення
Трактор	С.-г. машина	Зчіпка								

IV. Підготовка агрегату до роботи

Надаються операції з підготовки агрегату до роботи подані в технологічній карті з використанням літературних джерел.

Технологічна підготовка агрегату до виконання заданої технологічної операції" зводиться до перевірки трактора, сільгоспмашини і зчіпки. При технологічній підготовці МТА вважається, що технічний стан машин задовільний і основні регулювання виконані на відділку господарства. Перевіряється правильність наладки навісної системи трактора, ширини колії (для просапних тракторів), справність системи керування і таке ін. У сільськогосподарських машин і зчіпці перевіряється правильність установки робочих органів, з'єднання машин. Перевіряються механізми приводу робочих органів, особливо тих, що впливають на технологічний процес і норми внесення матеріалу і ґрунт, збирання врожаю і т. п. Технологічна перевірка роботи агрегату виконується при перших декількох проходах, а виявлені недоліки негайно усуваються.

Головні технологічні регулювання супроводжуються схемами, ескізами, додержуючись ДСТУ.

V. Підготовка поля до роботи

Надаються операції з підготовки поля до роботи викладені в технологічній карти з використанням літературних джерел.

Підготовка поля включає:

- Огляд поля з метою усунення перешкод.
- Вибір напрямку та способу руху агрегатів, враховуючи попередній обробіток та природні умови.
- Розмітку поворотних смуг за допомогою вішок чи нарізки контрольних борозен, позначення лінії першого проходу агрегату, місць заправки насінням і т. п.
- Розмітку загонів, виконання прокосів і обкосів для поворотних смуг та з метою протипожежного захисту.

Визначення послідовності обробітку поворотних смуг і основного масиву поля (пов'язуючи з способом руху МТА).

VI. Режим роботи агрегату

а) Вибір способу руху агрегату на загоні

Організація використання агрегату при виконанні технологічної операції визначається способом руху на загоні та режимом роботи на протязі зміни, що впливає на експлуатаційні показники: продуктивність, затрати праці, витрати пальною і експлуатаційні витрати коштів.

Основними кінематичними параметрами агрегату являються: кінематичний центр, кінематичні довжина та ширина, довжина виїзду, центр та радіус повороту, які мають значення на вибір способу руху. Вибір раціонального способу руху і виду повороту агрегату дозволяє зменшити непродуктивні витрати часу зміни.

Найбільш поширеними видами поворотів є наступні:

а) безпетльові:

- по дузі кола без прямолінійного відрізка (дугоподібні);
- по дузі кола з поперечним прямолінійним відрізком;

б) петльові:

- грушоподібні (відкрита петля);
- вісімкоподібні (закрита петля);

в) повороти з використанням заднього ходу з відкритою чи закритою петлями (навісні агрегати) та ін.

Довжина безпетльового повороту з прямолінійним відрізком та врахуванням довжини виїзду e визначається

$$L_X \approx 1,4 \cdot \rho_Y + X + 2 \cdot e, \quad (2.17)$$

де L_X – довжина холостого ходу агрегату при поворотах, м;

X – ширина повороту, м;

ρ_Y – умовний радіус повороту (радіус півкола, довжина якого дорівнює фактичній довжині безпетльового повороту агрегату на кут 180°), м|;

e – довжина виїзду агрегату, м (залежить від складу агрегату).

Довжина виїзду агрегату визначається:

а) для орних агрегатів

$$e = 0,5 \cdot (l_T + l_M) - \text{з причіпними плугами};$$

$$e = 0,1 \cdot (l_T + l_M) - \text{з начіпними та півначіпними плугами};$$

в) для всіх інших (крім орних) агрегатів

$$e = (0,25 \dots 0,75) \cdot (l_T + l_{3ч} + l_M).$$

де 0,25 – для начіпних, 0,75 – причіпних.

Значення кінематичної довжини тракторів (1т) наведені у довідкової літературі.

Для грушоподібного повороту довжина холостого ходу визначається:

$$L_X \approx (6,6 \dots 8) \cdot \rho_Y + 2 \cdot e. \quad (2.18)$$

Якщо агрегат виконує поворот з використання заднього ходу (грибоподібний поворот), то довжина холостого ходу розраховується:

$$L_X \approx (5,0 \dots 5,5) \cdot \rho_Y + 2 \cdot e. \quad (2.19)$$

При поворотах на 90°

$$L_X \approx (1,6 \dots 1,8) \cdot \rho_Y + 2 \cdot e. \quad (2.20)$$

Ширина поворотної смуги (E) залежить від виду повороту: – для безпетльових поворотів

$$E_{МН} \approx 1,1 \cdot \rho_Y + e + d_K, \quad (2.21)$$

де d_K – кінематична ширина захвата агрегату, м.

– для петльових поворотів

$$E_{МН} \approx 2,8 \cdot \rho_Y + e + d_K, \quad (2.22)$$

– для поворотів грибоподібної форми і для поворотів на 90° :

$$E_{МН} \approx 1,1 \cdot \rho_Y + e + d_K. \quad (2.23)$$

Поворотна смуга повинна бути кратною ширині захвата агрегату. При груповій роботі агрегатів поворотну смугу відбивають з урахуванням радіуса повороту більшого агрегату.

При використанні широкозахватних агрегатів ($B_p > 10\text{м}$) ширина поворотної смуги може орієнтовно дорівнювати захвату двом проходам агрегату ($E_{\text{MIN}} = 2 \cdot B_p$). Якщо на агрегаті використовуються маркери самовстановлюючого типу, ширина поворотної смуги повинна бути $(3...4) \cdot B_p$.

Способи руху агрегатів бувають: гонові, діагональні та кругові. При тонових способах руху обробіток поля (загінки) може здійснюватись човником, всклад, врозгін або комбінованим способом. Вибір способу руху обґрунтовують вимогами технологічного процесу, зручністю обслуговування та виробітком агрегату і витратами палива.

Гонові способи краще застосовувати на оранці, дискуванні, культивації, сівбі, **діагональні способи** – на вирівнюванні, боронуванні, луценні стерні в один або два сліди, а **кругові способи** – на збиранні зернових культур, трав, льону–довгунця, луценні дисковими луцільниками на полях з короткими гонами та неправильної конфігурації. Є рекомендації по використанню кругового способу також при оранці.

Ефективність способу руху агрегату оцінюється коефіцієнтом робочих ходів φ , який визначається

$$\varphi = \frac{\sum L_p}{\sum L_p + \sum L_x} = \frac{L_p^{CP} \cdot n_p}{L_p^{CP} \cdot n_p + L_x^{CP} \cdot n_x}, \quad (2.24)$$

де L_p^{CP} , L_x^{CP} – середня довжина робочого та холостого ходів, м;

n_p , n_x – відповідно кількість робочих та холостих проходів агрегату на загінці.

$$n_p = \frac{C}{B_p}; \quad n_x = n_p - 1, \quad (2.25)$$

де C – ширина загінки, м.

$$L_p = L - 2 \cdot E, \quad (2.26)$$

де L – довжина поля, м;

E – ширина поворотної смуги, м.

б) Розрахунок режиму використання агрегату на загоні

Режим роботи агрегату залежить від технологічної операції, складу агрегату, способу його руху, робочої швидкості, технологічних

і інших видів зупинок. Режим використання агрегату на заїнці поля рекомендується розробляти в слідуєчій послідовності. Основні складові режиму роботи агрегату представлені даними таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Режим використання агрегату на заїнці

Елементи часу зміни	Повторність	Швидкість руху, км/год.	Витрати часу, хв.	Площа обробітку, га	Примітка
а) Час не цикловий					
Заїзд, виїзд				—	$t_{ЗВ}$
Переїзди				—	$t_{ПЕР}$
Підготовчо–заключні роботи		—		—	$t_{ПЗ}$
Зупинки за технологічних випадкових причин		—		—	$t_{ОЧ}$
Технічне обслуговування агрегату п період зміни		—		—	$t_{ТО}$
Фізіологічні причини		—		—	$t_{Ф}$
Контроль якості		—		—	$t_{ЯК}$
Всього	—	—		—	$t_{НЦ}$
б) Період одного циклу					
Робочий хід					$t_{РЦ}$
Поворот				—	$t_{ПОВЦ}$
Технологічне обслуговування МТА		—		—	$t_{ТЕХ ОБС}$

Всього за цикл	—	—			$t_{\text{ц}}$
в) Основні цикли		—			$T_{\text{осн}}$
Всього за зміну	—	—			$T_{\text{зм}}$

Нециклові елементи часу зміни в кількісному розумінні негативно впливають на продуктивність агрегату, а тому бажано використовувати всі можливості для їх зменшення, але не повної ліквідації (лише за винятком).

Витрати часу на заїзди–виїзди (t_{3B}) приймаються до 2...3 хв., так як мається на увазі, що агрегат знаходиться на краю поворотної смуги і необхідно лише заїхати на початок робочого ходу.

Витрати часу на переїзди ($t_{\text{ПЕР}}$) орієнтовно (в учбових цілях) можуть прийматися в межах 5...7 хв., а при необхідності розраховуються:

$$t_{\text{ПЕР}} = \frac{60 \cdot L_{\text{ПЕР}}}{V_{\text{ПЕР}}}, \quad (2.27)$$

де $V_{\text{ПЕР}}$ – середня відстань переїзду, км;

$V_{\text{ПЕР}}$ – середня транспортна швидкість агрегату, км/год. (8...12 км/год.).

Таблиця 2.5 – Середня відстань переїзду агрегатів

Клас; довжини гону, м	Площа поля, га	$L_{\text{ПЕР}}$, км
До 150	До 1,5	0,60
150...200	3,0	0,70
201...300	6,0	0,81
301...400	12,0	0,93
401...600	24,0	1,05
601...1000	60,0	1,25
Більше 1000	Більше 140,0	1,50

Час на підготовчо–заклучні роботи ($t_{\text{ПЗ}}$) залежить від складності агрегату і, в багатьох випадках, може знаходитись в межах 5... 10 хв.

Витрати часу на зупинки агрегату за випадковими технологічними причинами ($t_{0ч}$) залежать від технологічної надійності агрегату і умов роботи. З деяким припущенням можна запланувати в межах 2...5 % від часу зміни, тобто 8...20 хв.

Час на фізіологічні необхідності (t_{ϕ}) регламентується і становить 15...20 хвилин.

Витрати часу па технічне обслуговування агрегату (в період зміни) (t_{TO}) також регламентуються і повинні бути в межах 10...15 хвилин.

Витрати часу на контроль якості виконання технологічного процесу ($t_{ЯК}$) в значній мірі залежать від технологічної операції і можуть складати 10...20 хвилин.

Витрати часу на один цикл ($t_{Ц}$) визначаються, хв.:

$$t_{Ц} = (t_p + t_{ПОВ}) \cdot n_{РЦФ} + t_{ТЕХ}, \quad (2.28)$$

де t_p – витрати часу на робочий хід, хв.;

$t_{ПОВ}$ – витрати часу на поворот, хв.;

$n_{РЦФ}$ – фактична кількість робочих ходів за цикл;

$t_{ТЕХ}$ – час, що витрачається на технологічне обслуговування агрегату за цикл (заправка насінням, добривами і т.п.), хв.

Витрати часу (хв.) на робочий хід агрегату визначаються:

$$t_p = 0,06 \cdot \frac{L_p}{V_p}, \quad (2.29)$$

$$L_p = L - 2 \cdot E, \quad (2.30)$$

де: L , L_p – відповідно довжина поля і робочого ходу агрегату, м;

E – ширина поворотної смуги, м.

Ширина поворотної смуги повинна бути кратна (і бажано парна) ширині захвата агрегату і визначається відповідно з **формулами 2.21 ...2.23**, а також з рекомендаціями.

Витрати часу на поворот агрегату ($t_{ПОВ}$) розраховуються подібно формулі 2.29, попередньо визначивши довжину траєкторії повороту і швидкість руху на повороті (див. формули 2.17...2.20):

$$t_{ПОВ} = 0,06 \cdot \frac{L_X}{V_X}, \quad (2.31)$$

де V_X – швидкість руху агрегату на поворотах, км/год.;

L_X – довжина шляху при повороті, м (формулі 2.17...2.20).

Кількість робочих ходів за цикл для простих агрегатів (що не мають технологічних місткостей) дорівнює двом, а для агрегатів з технологічними місткостями розраховується:

$$n_{РХЦ} = \frac{Q_{ТМ} \cdot 10^4}{B_M \cdot L_p \cdot n \cdot H}, \quad (2.32)$$

де $Q_{ТМ}$ – технологічна місткість машини, л.(кг);

B_M – ширина захвата машини, м;

H – норма внесення матеріалу на одиницю площі, кг./га (л/га).

Результати розрахунків округляються до цілого *нрцф* числа в меншу сторону.

Час для виконання основних циклів (T_{OCH}) розраховується:

$$T_{OCH} = T_{3M} - t_{HЦ} - t_{Ц}, \quad (2.33)$$

де T_{3M} – час зміни (нормативний). В більшості випадків $T_{3M} = 420$ хв., а при внесенні отрутохімікатів $T_{3M} = 360$ хв. Кількість основних циклів ($P_{ЦOCH}$) визначається:

$$n_{ЦOCH} = \frac{T_{OCH}}{t_{Ц}}. \quad (2.34)$$

Результат округляється до цілого числа і приймається як кількість шт.

Площа обробітку за один прохід агрегату (га) розраховується:

$$S_{1P} = \frac{L_P \cdot B_P}{10^4}, \quad (2.35)$$

де B_P – робоча ширина захвата агрегату, м.

Площа обробітку агрегатом (га) за цикл визначається:

$$S_{Ц} = S_{1P} \cdot n_{PХЦ}. \quad (2.36)$$

Площа обробітку за основні цикли розраховується:

$$S_{Ц OCH} = S_{Ц} \cdot n_{Ц OCH\Phi}. \quad (2.37)$$

Фактичний час зміни (хв.) виражається формулою:

$$T_{3M\Phi} = t_{Ц} + t_{Ц} \cdot n_{Ц OCH\Phi} + t_{HЦ} = t_{Ц} \cdot (1 + n_{Ц OCH\Phi}) + t_{HЦ}. \quad (2.38)$$

в) Продуктивність агрегату при відомому режимі роботи

Продуктивність агрегату за годину змінного часу (га/год.), при наявності режиму роботи його на протязі зміни (**табл. 2.3**), розраховується:

$$W_{T3} = \frac{S_{Ц} + S_{Ц OCH}}{T'_{3M\Phi}}. \quad (2.39)$$

Тут $T'_{3M\Phi}$ вимірюється в годинах ($T'_{3M\Phi} = \frac{T_{3M\Phi}}{60}$). Продуктивність агрегату за годину змінного часу (га/год.) може також розраховуватись за формулою:

$$W_{T3} = 0,1 \cdot B_P \cdot V_P \cdot T_P \cdot \tau, \quad (2.40)$$

де T_P – час чистої роботи агрегату за період зміни при прийнятому режимі, хв. (год.).

$$T_P = t_P \cdot (1 + n_{ц\text{осн}}). \quad (2.41)$$

Коефіцієнт використання часу зміни (τ) представляє собою відношення $\frac{T_P}{T_{змф}}$.

Параметри режиму роботи агрегату подані в п. VI операційно-технологічної карти в таблиці 6.1 разом зі схемою руху агрегату по полю.

VII. Контроль якості роботи

Контролю підлягають параметри, регламентовані агротехнічними вимогами. Матеріали даного пункту подані в п. 7 технологічної карти.

Контроль якості роботи агрегату виконується на початку роботи і на протязі зміни за показниками відповідно з агротехнічними вимогами [18]. Періодичний контроль виконує механізатор, приймальний – агроном або бригадир (заказник роботи) в кінці зміни. Показники якості визначаються за відповідними методиками і на операційній ТК супроводжуються схемами.

VIII. Вимоги з охорони праці

Вимоги ОП до обслуговуючого персоналу, до технічних засобів і до навколишнього середовища подані в п. 8 технологічної карти.

До роботи допускаються особи, що мають посвідчення на право керування машиною (трактором), добре знають конструкцію агрегату і регулювання, привила технічного обслуговування, правила виконання технологічного процесу і пройшли інструктаж по техніці безпеки при роботі на агрегатах.

Під час роботи і технічного обслуговування присутність сторонніх осіб на агрегаті забороняється. Міняти робочі органи і підтягувати кріплення їх дозволяється тільки при зупиненому двигуні і при наявності відповідних підставок.

Особливо звертається увага на охорону прані при використанні матеріалів, що негативно впливають на здоров'я людини (внесення добрив, отрутохімікатів і т.п.).

2.3. Розрахунок складу та планування роботи машинно–тракторного парку

Розроблену технологічну карту на вирощування та збирання сільськогосподарської культури необхідно внести в календарних план тракторних механізованих робіт (згідно завданню) в заміні пропонованої технології. Подальші розрахунки вести у наступній послідовності:

2.3.1. Визначення площі одного поля, га

При виконанні курсового проекту площі полів приймаємо рівними по значенню площі вирощування культури (згідно завданню).

2.3.2. Визначення обсягу j -ої роботи в фізичних одиницях: га, т, т·км (графа 9 кал. плану)

$$U_{\phi j} = F \cdot n_{\Pi j} \cdot P_j, \quad (2.42)$$

де $n_{\Pi j}$ – кількість полів, на яких виконується j -та робота (див. гр. 3 кал. плану);

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 (див. гр. 4 кал. плану);

l_j – відстань транспортування при j -й роботі (див. гр. 4 кал. плану), км.

2.3.3. Розподіл робіт поміж тракторами (графи 10...12 кал. плану)

Марочний склад тракторів приймаємо з технологічної карти на вирощування та збирання сільськогосподарської культури (додаток 1). Бажано використовувати не більш трьох марок тракторів.

Розподіл проводиться виходячи із можливості і якнайбільшої ефективності виконання конкретної j -ої роботи агрегатом з тим чи іншим трактором.

При визначенні ефективності використання агрегату з тим чи іншим трактором треба керуватися наступним:

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

2) на енергомістких роботах доцільно використовувати більш потужні трактори загального призначення;

3) на сівбі та обробці міжрядь просапних культур треба використовувати універсально–просапні трактори, а для цукрових буряків спеціальний трактор Т–70С;

4) при виконанні не енергомістких та транспортних робіт доцільно використовувати менш потужні колісні трактори;

5) при транспортуванні (та розкиданні) добрив доцільно використовувати потужні колісні трактори (ХТЗ–150К, ХТЗ–170, ХТЗ–16131 та інші).

Спочатку доцільно на кожну роботу призначити по одному виду агрегатів, тобто увесь обсяг j -ої роботи віднести до одного із 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.

При розподілі робіт у шапці календарного плану графи 10...12 записуються марки тракторів, а у самі графи 10...12 кал. плану записуються змінні норми виробітку відповідно до кожної j -ої роботи. Якщо на той чи інший трактор робота не планується, то в графі ставиться риска. Графи 10...12 доцільно спочатку заповнювати олівцем, щоб в подальшому, при перерозподілі обсягів робіт, було зручніше проводити корегування записів.

2.3.4. Визначення орієнтовної кількості тракторів

Загальна кількість еталонних тракторів визначається з умови

$$n_{ET} = U_{УГА} / W_{ET}, \quad (2.43)$$

де W_{ET} – річний наробіток в умовних га на один еталонний трактор, приймається $W_{ET} = 1200...1400$ ум.га;

$U_{УГА}$ – очікуваний загальний обсяг робіт в умовних га

$$U_{УГА} \approx U \cdot \alpha_{MP}^I, \quad (2.44)$$

де α_{MP}^I – орієнтовне значення щільності механізованих робіт відповідно до заданого календарного плану робіт, $\alpha_{MP}^I = 5...7$ ум.га/га.

Кількість еталонних тракторів:

– для тракторів загального призначення

$$N_{ETO} = (0,45...0,65) n_{ET}; \quad (2.45)$$

– для універсально–просапних тракторів

$$N_{ETП} = n_{ET} - n_{ETO}. \quad (2.46)$$

Якщо мається дві марки тракторів одного й того ж призначення, то розподіл кількості еталонних тракторів поміж ними треба роби-

ти в такому співвідношенні від загальної кількості:

- більш енергонасичених – 60...70%;
- менш енергонасичених – 30...40% (що залишились).

Кількість фізичних тракторів за марками визначається

$$n_{\text{фті}} = n_{\text{еті}} / k_{\text{еті}} , \quad (2.47)$$

де $n_{\text{еті}}$, $k_{\text{еті}}$ – відповідно кількість еталонних тракторів і-ої марки, що визначені в п. 3.4.2, та годинний еталонний виробіток (коефіцієнт переводу в еталонні трактори) для тракторів і-ої марки, ум.га/год.

2.3.5. Складання відомостей завантаження тракторів (таблиця 3.1 ...3.3)

Відомості складаються згідно з формою (дод. 4) і заповнюються таким чином.

Графи 1...4 заповнюються відповідно з граф 1, 2, 8 та 10, 11 чи 12 (календарного плану) в залежності від того для якої марки трактора складається відомість. Так, для першої марки тракторів у графу 4 відомості (табл. 2.5 ... 2.7) мають записуватись дані з графи 10 кал. плану, для другої – з графи 11, для третьої – з графи 11. Роботи, що для даної марки тракторів не заплановані, до відомостей завантаження цих тракторів не вносяться.

Далі, користуючись набутими знаннями в навчальному закладі, практичним досвідом, довідковою літературою [2, 3, 5, 6, 8, 9] для виконання кожної роботи в графи 5, 6 та 7 відомостей заносяться дані щодо складу агрегатів.

Змінні норми виробітку (графа 8) треба брати з довідкової літератури [9] або користуватись орієнтовними нормами.

Витрати палива (графа 9) треба брати з довідкової літератури.

Наступні граfi відомостей (табл. 2.5 ... 2.7) заповнюються розрахунковими даними. Методика визначення наводиться нижче.

2.3.6. Кількість тракторозмін (графа 10)

$$n_{\text{ТРСМЛ}} = U_{\text{фj}} / W_{\text{СМЛ}} , \quad (2.48)$$

де $W_{\text{СМЛ}}$ – змінна норма виробітку агрегату з трактором і-ої марки на j-й роботі (див. графу 8), га,т, т-км за зміну.

2.3.7. Кількість тракторів (графа 11)

$$n_{ТРЛ} \geq \frac{n_{ТРСМЛ}}{D_{AJ} \cdot K_{СМЛ} \cdot k_{ГЛ} \cdot k_{МЛ}}, \quad (2.49)$$

де D_{AJ} – тривалість агростроку на j -ій роботі в днях (див. графу 5 кал. плану);

$K_{СМЛ}$ – коефіцієнт змінності на j -ій роботі (спочатку приймається $K_{СМЛ} = 1$ і, якщо $n_{ТРЛ} \leq n_{ФТЛ}$, то так і залишається; якщо ж $n_{ТРЛ} > n_{ФТЛ}$, а вид роботи і пора року дозволяють працювати за добу 10 і більше годин, то приймається $K_{СМЛ} = 1,5$ (10 годин за добу), $K_{СМЛ} = 2$ (14 годин за добу), $K_{СМЛ} = 2,5$ (17 годин за добу), $K_{СМЛ} = 3$ (20 годин за добу); для робіт, що пов'язані технологічним потоком, значення $K_{СМЛ}$ мають бути однаковими.

$k_{ГЛ}$, $k_{МЛ}$ – коефіцієнти, що враховують технічну готовність МТА з і-ою маркою трактора на j -ій роботі і метеорологічні умови під час проведення j -ої роботи (якщо кількість тракторозмін на j -ій роботі не перевищує 10 і агрегат простий за складом, то приймається $k_{ГЛ} = 1$, якщо $n_{ТРСМЛ} > 10$ і якщо агрегат складний, то $k_{ГЛ}$ треба зменшити, але не менше ніж 0,9; $k_{МЛ} = 0,8 \dots 1,0$).

За значення $n_{ТРЛ}$ приймається найближче ціле число, що відповідає умові (2.49).

2.3.8. Кількість трактороднів (графа 13)

$$n_{ТРДНЛ} = n_{ТРСМЛ} / K_{СМЛ}. \quad (2.50)$$

2.3.9. Фактична тривалість роботи, днів (графа 14)

$$D_{РЛ} = n_{ТРДНЛ} / n_{ТРЛ}. \quad (2.51)$$

2.3.10. Обсяг робіт в умовних га (графа 15)

$$U_{УЛ} = 7 \cdot n_{ТРСМЛ} \cdot k_{ЕТЛ}. \quad (2.52)$$

2.3.11. Витрати палива, кг (графа 16)

$$Q_{Л} = 7 \cdot n_{ТРСМЛ} \cdot G_{ТЛ}, \quad (2.53)$$

де $G_{ТЛ}$ – прийнята годинна витрата палива трактором і-ої марки, кг/год. (див. графу 9 **табл. 2.5 ... 2.7**).

2.3.12. Побудова графіків завантаження тракторів

Графіки будуються на графічному аркуші формату А1 для кожної марки окремо (додаток 5). Все поле аркуша в вертикальному напрямку умовно поділяється на 4 частини. Згори в трьох з них мають

бути побудовані вказані графіки відповідно 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 добирається вільно, але так, щоб у смузі графіку вмістилася найбільша кількість тракторів та залишилось, місце для позначок і написів (орієнтовно масштаб у мм/трактор можна визначити за формулою: $\mu_t \approx 300 / n_{фт}$, де $n_{фт}$ – максимальна загальна кількість тракторів усіх марок). Місяці, де ніяких робіт не заплановано (січень, листопад, грудень), пропонується на графіках не подавати. На шкалі днів мають бути 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 мають бути розташовані ліворуч графіка, позначені й підписані “Кількість тракторів”. Для побудови графіка треба користуватись графою 6 кал. плану та графами 11 та 14 відомостей (див. табл. 2.5 ... 2.7). 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 мають накладатися одна поверх іншої методом графічного підсумовування. Кожна робота на графіку позначається її номером за кал. планом.

При побудові графіків треба:

1) у вихідні й святкові дні роботи не планувати (за винятком напружених періодів);

2) початок й кінець робіт, що виконуються в технологічному потоці, обумовити ведучою ланкою цього потоку, тобто роботою, тривалість якої найбільша;

3) планувати технологічний зсув поміж роботами що виконуються послідовно (наприклад: не можна посів почати чи скінчити раніше ніж передпосівну культивуацію, а прикочування – ніж посів).

2.3.13. Корегування графіків завантаження тракторів

Корегування графіків завантаження тракторів можна проводити як під час побудови графіків, так і після закінчення побудови. При побудові графіків слід керуватися орієнтовною кількістю тракторів кожної марки, що визначається за формулою (2.49). Однак треба вважати, що це лише орієнтовна кількість і фактична кількість може з нею різнитися. Тут не варто налягати. Більш докладне корегування слід провести після побудови графіків для усіх трьох марок тракторів.

При цьому, як правило, у кожної марки тракторів у відповідну пору року (в залежності від календарного плану робіт) виникають так звані “піки” потреби. “Піком” вважається найбільша потреба в тракторах, якщо на протязі року вона виникає не частіше двох–трьох разів. “Пік” виникає здебільшого завдяки накладання декількох робіт, агростроки яких перетинаються. Позбавитись таких “піків” можна завдяки корегування графіків. Для цього пропонуються такі прийоми:

1) перенесення терміну виконання робіт в межах заданих агростроків (тільки в разі якщо $D_{PJ} < D_{AJ}$);

2) збільшення коефіцієнта змінності (якщо є така можливість);

3) скорочення строків виконання робіт шляхом збільшення кількості агрегатів, щоб “відтягнути” роботи одна від одної за строками й уникнути їх одночасного виконання (“накладання”);

4) перерозподіл кількості працюючих тракторів і межах агростроку: де “пік” – менше, а де “піка” нема – більше;

5) перенесення частки чи всього обсягу роботи з однієї марки трактора на іншу (якщо це можливо);

6) перенесення частки чи всього обсягу роботи на інші технічні засоби (самохідні комбайни, автомобілі) або притягання до виконання робіт (їх частини) сторонніх засобів або виконавців (наприклад МТС та ін.);

7) перенесення початку й тривалості роботи за межі агростроку на 1...2 дні (як виняток).

2.3.14. Побудова графіків неврахованих робіт і занесення їх у відомості завантаження тракторів

Розподіл неврахованих робіт поміж тракторами

При розподілі неврахованих робіт треба керуватись такими принципами:

1) біля 60 % їх обсягу віднести до колісних тракторів і біля 40 % – до гусеничних;

2) завантажувати неврахованими роботами в більшій мірі ті трактори, що менше завантажені роботами згідно з календарним планом.

Планування неврахованих робіт

Тут треба керуватись такими принципами:

1) увесь обсяг робіт розподілити на декілька окремих робіт в різний час на протязі всього року;

2) роботи планувати в одну зміну;

3) кожную окрему роботу записувати у відомість завантаження

тракторів окремим рядком зі спеціальною позначкою в графі 1 (наприклад: 61–1, 61–2 і т. д.) та відповідну позначку робити на графіку;

4) кількість тракторів й тривалість окремої роботи приймати довільно;

5) роботи планувати в дні, коли ці трактори не завантажені повністю так, щоб виконання неврахованих робіт не призвело до виникнення “пиків”.

2.3.15. Визначення підсумкових значень відомостей завантаження тракторів

У відомостях завантаження тракторів треба підсумувати й записати у рядок «Всього» графі 10, 13, 15 та 16.

2.3.16. Визначення складу МТП, його вартості й річного завантаження

При визначенні складу МТП слід виходити з таких міркувань.

Кількість тракторів приймається за найбільшою їх потребою впродовж року відповідно до графіків завантаження тракторів.

Кількість плугів має дорівнювати кількості тракторів загального призначення плюс кількість орних агрегатів з універсально–просапними тракторами.

Кількість причепів для транспортування подрібненої соломи або качанів кукурудзи визначається як сума кількості транспортних та збиральних (комбайнових) агрегатів, Кількість останніх можна визначити за формулою

$$n_{КОМБ} \approx F_{ЗБ}^K / W_{СЕЗ}^K, \quad (2.54)$$

де $F_{ЗБ}^K$ – загальна площа за сезон, на якій збирання проводиться комбайнами (див. гр. 2 і 9 кал. плану), га;

$W_{СЕЗ}^K$ – середнє сезонний наробіток на один збиральний комбайн (орієнтовно можна прийняти в межах 80...120 га).

Кількість інших с.–г. машин–знарядь та зчіпок визначається за найбільшою їх потребою на протязі року враховуючи кількість одночасно працюючих агрегатів, до складу яких входить машина що розглядається, і кількість цих машин в кожному з агрегатів (визначення треба проводити з використанням графіків завантаження тракторів та відомостей розрахунку їх завантаження одночасно за всіма марками тракторів). Визначений таким чином склад МТП подається в **табл. 2.8.**

Вартість техніки береться з довідкової літератури. Річне завантаження кожного з технічних засобів визначається за формулою, год

$$T_{\Phi K} = \frac{7 \sum_{j=1}^{N_K} n_{TPCj}}{n_{MKJ}}, \quad (2.54)$$

де N_K – кількість робіт, на яких використовується машина k -ої марки;
 n_{MKJ} – кількість машин k -ої марки в агрегаті на j -ій роботі.

Нормативне річне завантаження кожної марки технічного засобу береться з довідкової літератури.

Таблиця 2.8 – Відомість потреби бригади в МТП, його вартості й завантаження

Технічний засіб				Вартість, грн.		Річне завантаж., год.	
№ k	в и д	марка	кіль- кість	одного засобу	всіх засобів	фактичне $T_{\Phi K}$	нормативне T_{HK}
1	Трактор						
2	Трактор						
3	Трактор						
—	Всього за тракторами			—		—	—
1	Плуг						
2	Луцильник						
...	...	...	...	...	...	...	...
—	Всього за с.-г. машинами			—		—	—
—	Всього за МТП			—		—	—

2.3.17. Побудова інтегральних ліній витрати палива на фізичний трактор

Ці лінії будуються на полі кожного графіка завантаження тракторів. Шкали витрат палива розташовуються праворуч від цих графіків в їх кінці. Для побудови такої шкали необхідно підсумкове значення графі 16 (загальну витрату палива за рік, див. **табл. 2.5 ... 2.7**) поділити на кількість фізичних тракторів відповідної марки й добрати такий масштаб, щоб на шкалі витрат палива це число знаходилося у верхній частині смуги графіка завантаження цієї марки тракторів.

Графік будується зі зростаючим підсумком від першої до останньої роботи згідно до графіка завантаження тракторів. При цьому значення витрат палива у графі 16 Q_L треба поділити на кількість фізич-

них тракторів цієї марки $n_{фті}$ (незалежно від того, скільки тракторів виконували цю роботу). На шкалі витрат палива знайти точки, що відповідають значенням витрат палива до виконання j -ої роботи та після її виконання. На полі графіка побудувати на день початку й завершення роботи точки з відповідними ординатами й з'єднати їх лінією, яка має підійматись. В періоді, коли роботи не виконуються лінія має бути паралельною до шкали днів. В періоді, коли одночасно виконуються декілька робіт, побудова графіка для групи робіт може проводитись як для однієї окремої роботи. В кінці лінія графіка повинна вийти на те число, що використовувалось при добиранні масштабу шкали витрати палива (середньорічна витрата палива на один фізичний трактор).

2.3.18. Побудова графіка потреби в трактористах (механізаторах)

Графік будується в нижній чверті графічного аркуша (див. додаток 5). Його горизонтальна шкала така ж сама, як і у попередніх графіків. У вертикальному напрямку треба з лівого боку побудувати шкалу кількості механізаторів. При цьому треба орієнтуватись на максимально можливу їх кількість, що є вдвічі більшою ніж загальна кількість фізичних тракторів усіх марок. Графік має відображати загальну потребу трактористів на кожний день, яка визначається за формулою:

$$m_{ML} = \sum_{j=N_L}^{M_L} \sum_{i=1}^3 n_{ТРЛ} \cdot n_{СМЛ} , \quad (2.55)$$

де N_L, M_L – відповідно найменший та найбільший номери робіт за календарним планом, що виконуються в i -ий день року;

$n_{СМЛ}$ – змінність механізаторів на i -ій марці тракторів, що виконують j -у роботу

$$n_{СМЛ} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } K_{СМЛ} \leq 1,5; \\ 2, \text{ якщо } K_{СМЛ} > 1,5. \end{cases} \quad (2.56)$$

За цим графіком визначається найбільша потреба в механізаторах.

2.3.19. Умовні позначки

Умовні позначки подаються праворуч від графіків. Всі роботи за кал. планом треба поділити на 15...20 специфічних та позначити їх окремими позначками (наприклад, кольорами). Умовні позначки треба дати і на інтегральні лінії витрати палива і на графік потреби в механізаторах.

3. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МТП

3.1. Показники використання машинно - тракторного парку

1) Тракторозабезпеченість на 1000 га ріллі:

- в фізичних тракторах

$$T_{обф} = 1000 \sum_{i=1}^3 n_{фmi} / U ; \quad (3.1)$$

- в еталонних тракторах

$$T_{обэ} = 1000 \sum_{i=1}^3 n_{фmi} \cdot k_{эmi} / U . \quad (3.2)$$

2) Машинозабезпеченість, грн/грн

$$M_{об} = \sum_{k=1}^{N_{мм}} B_{mk} \cdot n_{mk} / \sum_{i=1}^{N_{мм}} B_{mi} \cdot n_{фmi} , \quad (3.3)$$

де $N_{мм}$, $N_{мт}$ - кількість марок відповідно с.-г. машин і тракторів в МТП бригади, $N_{мт} = 3$ (див. табл. 2.8);

B_{mk} , B_{ti} , n_{mk} , $n_{фti}$ - балансова вартість відповідно с.-г. машини k-ої та трактора i-ої марки і їх кількість в МТП бригади (див. табл. 2.8).

3) Середньорічний наробіток на еталонний трактор i-ої марки та парку в цілому, ум.га/ет.тр. (годин)

$$W_{эti} = U_{yi} / n_{эmi} , \quad (3.4a)$$

$$W_{эп} = \sum_{i=1}^3 U_{yi} / \sum_{i=1}^3 n_{эmi} , \quad (3.4б)$$

де U_{yi} - загальний обсяг робіт в умовних га за рік тракторів i-ої марки (підсумкове значення граф 15 таблиць 2.5 ... 2.7);

$n_{эti}$ - кількість еталонних тракторів i-ої марки, $n_{эmi} = n_{фmi} \cdot K_{эmi}$.

4) Середньо змінний наробіток для тракторів і-ої марки і парку в цілому, ум.га/зм.

$$W_{\text{смі}} = U_{yi} / n_{\text{трсмі}} , \quad (3.5a)$$

$$W_{\text{смп}} = \sum_{i=1}^3 U_{yi} / \sum_{i=1}^3 n_{\text{трсмі}} , \quad (3.5б)$$

де $n_{\text{трсмі}}$ - загальна кількість запланованих на рік тракторозмін для тракторів і-ої марки (підсумкове значення граф 10 таблиць 2.5 ... 2.7).

5) Питома витрата палива для тракторів і-ої марки і парку в цілому, кг/ум.га

$$Q_{yi} = Q_i / U_{yi} , \quad (3.6a)$$

$$Q_{yn} = \sum_{i=1}^3 Q_i / \sum_{i=1}^3 U_{yi} , \quad (3.6б)$$

де Q_i - загальна витрата палива за рік тракторами і-ої марки (підсумкове значення графи 16 таблиць 2.5 ... 2.7), кг.

6) Середній за рік коефіцієнт змінності для тракторів і-ої марки і для парку в цілому

$$K_{\text{смі}} = n_{\text{трсмі}} / n_{\text{трдні}} , \quad (3.7a)$$

$$K_{\text{смп}} = \sum_{i=1}^3 n_{\text{трсмі}} / \sum_{i=1}^3 n_{\text{трдні}} , \quad (3.7б)$$

де $n_{\text{трдні}}$ - загальна кількість запланованих на рік трактороднів для тракторів і-ої марки і для парку в цілому (підсумкове значення граф 13 таблиць 2.5 ... 2.7).

7) Коефіцієнт використання для тракторів і-ої марки і для парку в цілому

$$K_{\text{исні}} = n_{\text{трдні}} / (D_{\text{рк}} \cdot n_{\text{фті}}) , \quad (3.8a)$$

$$K_{\text{исп}} = \sum_{i=1}^3 n_{\text{трдні}} / \left(D_{\text{рк}} \cdot \sum_{i=1}^3 n_{\text{фті}} \right) , \quad (3.8б)$$

де $D_{\text{рк}}$ - кількість календарних робочих днів за період від першої до останньої роботи за кал. планом.

8) Фактична щільність механізованих робіт, ум.га/га

$$\alpha_{\text{мр}} = \sum_{i=1}^3 U_{yi} / \sum_{i=1}^3 U, \quad (3.9)$$

Таблиця 3.1 – Показники використання МТП

№	Показник	По- знач- ка	Одиниця вимірювання	Значення показника			
				за марками тракторів			по парку
1	Кільк. фізичних тракторів	пфт	шт.				
2	Загальна площа ріллі	U	га	-	-	-	
3	Тракторозабезпеченість на 1000 га ріллі	T _{обф}	штук				
4	Машинозабезпеченість	M _{об}	грн/грн.				
5	Обсяг виконаних робіт	U _y	ум.га				
6	Середньоріч. наробіток	W _{эг}	у.га/ет.тр.				
7	Відпрацьовано тр.-змін	птрсм	тр.-змін				
8	Відпрацьовано тр.-днів	птрдн	тр.-днів				
9	Загальна витрата палива	Q	кг				
10	Питома витрата палива	Q _y	кг/ум.га				
11	Коефіцієнт змінності	K _{см}	-				
12	Коефіцієнт використання	K _{исп}	-				
13	Потреба в механізаторах	m _{max}	чол.	-	-	-	
14	Забезпеченість механізаторами	m _{фт}	чол./тр.	-	-	-	
		m _{га}	чол./100 га	-	-	-	

9) Забезпеченість механізаторами:

- на один фізичний трактор, чол./тр.

$$m_{\phi m} = m_{\max} / \sum_{i=1}^3 n_{\phi mi}; \quad (3.10a)$$

- на 100 га ріллі, чол./100 га

$$m_{\text{за}} = 100 \cdot m_{\max} / U, \quad (3.10б)$$

де $m_{\max}$ - найбільша потреба в механізаторах на протязі року (визначається за графіком потреби в механізаторах).

Всі показники заносяться до таблиці 3.1.

3.2. Економічні показники по технологічній карті на вирощування та збирання сільськогосподарської культури

До економічних показників вирощування та збирання сільськогосподарської культури, відносяться:

- Загальна площа поля, га.
- Урожайність, ц/га:
 - а) основної продукції;
 - в) побічної продукції.
- Витрати праці на одиницю продукції, люд.—год./ц:
 - а) основної продукції;
 - в) побічної продукції.
- Експлуатаційні витрати на одиницю продукції, грн./ц:
 - а) основної;
 - в) побічної.
- Експлуатаційні витрати на одиницю площі, грн./га;
- Витрати на автоперевезення (питомі), грн./га;
- Витрати загально виробничі (питомі), грн./га.
- Собівартість продукції, грн./ц:
 - а) основної;
 - в) побічної.
- Сумарні витрати пального на один га, грн./га.
- Щільність механізованих робіт.

Собівартість одиниці продукції розраховується:

$$A_C = K_{\text{ПР}} \cdot \frac{(I_E + B_H + B_{\text{ОД}} + B_{\text{МД}} + B_{\text{Г}} + B_{\text{ІМ}} + B_{\text{ЗВ}})}{U_{\text{ПР}}}, \quad (3.11)$$

де $K_{\text{ПР}}$ – коефіцієнт, що враховує долю продукції від всього врожаю (основної і побічної продукції) культури;

I_E – експлуатаційні витрати, грн./га;

B_H – вартість насіння, грн./га;

B_{OD} – вартість органічних добрив, грн./га;

B_{MD} – вартість мінеральних добрив, грн./га;

$B_{Г}$ – вартість гербіцидів, грн./га;

B_{IM} – вартість інших матеріалів, грн./га;

$B_{ЗВ}$ – загальновиробничі нарахування, грн./га;

$U_{ПР}$ – урожайність основного чи побічного виду продукції культури, ц/га.

Основні економічні показники виробництва сільськогосподарської культури, по якій розробляється технологія її вирощування підсумовуються її собівартістю, а результати розрахунку приводяться у вигляді таблиці (додаток 2.2).

Коефіцієнт виходу побічної продукції (κ_B) приймати по зерновим озимим 1,5 до виходу зерна; по яровим – 1,3; по кукурудзі – 1,7; по цукровому буряку – 0,25.

Таблиця 3.2 – Усереднені витрати на автотранспорт при вирощуванні культури*.

Культура	Витрати на одиницю площі, грн./га
Пшениця озима по чорному пару	12 ... 13
Пшениці озима після зернових	10 ... 11
Овес	9,0 ... 10
Ячмінь	10 ... 11
Просо	9 ... 10
Кукурудза на силос	80 ... 90
Горох	4,5 ... 5,0
Соя	3,5 ... 4,5
Гречка	3,5 ... 4,5
Соняшник	3,8 ... 4,5
Багаторічні трави на сіно	10 ... 11
Віко–вівсяна суміш на зелений корм	49 ... 52
Горох кормовий	63 ... 65
Ріпак	3,5 ... 4,5

*) Витрати на автотранспорт повинні розраховуватись в конкретних випадках відповідно з умовами господарства.

Всі витрати необхідно розподілити між основного і побічною продукцією відповідно до співвідношення:

по зернових культурах: зерно 1ц – 1,0; соломка 1ц – 0,08; по кукурудзі: зерно 1ц – 1,0; стебла 1ц – 0,17; по цукровому буряку: буряк 1ц – 1; гичка 1ц – 0,20.

При розрахунках собівартості продукції можна користуватись деякими усередненими показниками вартості перевезення продукції автотранспортом (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Приблизна вартість насіння, добрив, гербіцидів

Найменування матеріалу	Розмірність	Вартість	Норма
Насіння: пшениця	грн./т	3000 ... 4500	140 ... 200 кг/га
ячмінь	грн./т	2800 ... 3200	120 ... 180 кг/га
овес	грн./т	2200 ... 2600	150 ... 160 кг/га
кукурудза	грн./т	2500 ... 3000	10 ... 20 кг/га
соняшник	грн./т	5000 ... 6000	5,0 ... 8,0 кг/га
горох	грн./т	3500 ... 4000	150 ... 250 кг/га
соя	грн./т	7000 ... 8000	70 ... 400 кг/га
Цукровий буряк	грн./кг	50	15 ... 30 кг/га
Мінеральні добрива	грн./кг	10 ... 20	180 ... 320 кг/га
Органічні добрива	грн./т	75 ... 100	30 ... 40 т/га
Гербіциди	грн./кг	50... 250	0,02 ... 5,00 кг/га

Можуть бути визначені і додаткові показники, що характеризують виробничу діяльність господарства (відділку) при вирощуванні заданої культури (марочний та кількісний склад сільськогосподарської техніки, витрати амортизаційні, витрати на заробітну плату, балансова вартість техніки, витрати на придбання нової техніки, тобто додаткова капіталовкладення і таке ін.).

Після виконаних розрахунків необхідно проаналізувати всі показники по технологічним операціям включаючи склад машинно–тракторних агрегатів.

Аналізуючи значення наведених показників по виробництву заданої сільськогосподарської культури робляться відповідні висновки щодо подальшого покращення технологічних показників.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Експлуатація машино – тракторного парку в аграрному виробництві. За редакцією проф. В.Ю. Ільченка. – К: Урожай, 1993 – 286 с.
2. Машиновикористання в землеробстві. За редакцією проф. В.Ю. Ільченка і доц. Ю.П. Нагірного. – К: Урожай, 1996 – 382 с.
3. Методика розрахунку економічної ефективності в дипломних проєктах по кафедрі „Машиновикористання в землеробстві”. Для студентів стаціонарної та заочної форми навчання факультету механізації сільського господарства за фахом 7.091902 – Мелітополь, ТДАТА, 2011 – 35 с.
4. Операционная технология возделывания зерновых культур: Справочник (Сост. Н.В. Сокоренко. Под ред. В.Ф. Сайко – К: Урожай, 1990 – 312 с.
5. Пособие по эксплуатации машинотракторного парка. Под ред. Н.Э. Фере. Изд. 2–е – М: Колос, 1978 – 256 с.
6. Технология производства продукции растениеводства. Под ред. проф. И.П. Фирсова – М: Агропромиздат, 1989 – 432 с.
7. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. – Харків: ХДТУСГ, 2001 – 173 с.
8. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. – К: Урожай, 1991 – 472 с.
9. Типовые нормы выработки и расхода топлива на тракторно – транспортные работы в сельском хозяйстве. – М: Агропромиздат, 1989 – 384 с.
10. Ткаченко А.Н. Агрономическая тетрадь по индустриальной технологии производства сахарной свеклы / А.Н. Ткаченко, А.Т. Денисенко, Г.Д. Загородний и др.; Под ред. А.Н.Ткаченко. – К.: Урожай, 1986. 144с.
11. Проценко О.О. Довідник з механізації виробництва цукрових буряків /О.О.Проценко, В.І.Паламарчук, А.М.Козачук та ін.; За ред. О.О.Проценко . 2–е вид., пере – роб.; доп. – К.: Урожай, 1987. 250 с
12. Шавлохов А.Е. Единые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве / А.Е. Шавлохов, В.В Сурин, В.Т Глинятый и др. / М.: Колос, 1982. – 416 с.
13. Ефименко Д.Я. Индустриальная технология производства гречихи / Д.Я. Ефименко, Г.И. Барабаш. – М.: Россельхозиздат 1986. – 160 с.
14. Тудель Н.В. Индустриальная технология производства кукурузы. 2 – е изд./ Н.В.Тудель. – К.: Урожай. 1985. – 280с.

15. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно–тракторного парка. 2 – е изд. / С.А. Иофинов, Г.П. Лышко –М.:Колос, 1984. – 351с.
16. Стефанский В.В. Операционная технология возделывания и уборки крупяных культур. / В.В. Стефанский. – М: Россельхозиздат. 1984. – 175с.
17. Глуховский В.С. Операционная технология возделывания сахарной свеклы /В.С.Глуховский, Н.М.Зуев, С.А.Забаштанский и др. – Киев. Урожай, 1988. – 240 с.
18. Барабаш Г.И. Операционная технология производства подсолнечника / Г.И. Барабаш. – М.: Россельхозиздат. – 1982. – 207с.
19. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування гороху. /А.М. Розвадовський.– К.: Урожай, 1988. – 96 с.
20. Типові норми «виробітку і витрачання палива на тракторно–транспортні роботи у сільському господарстві/ Держагропром УРСР, Центр. нормат. – досл–ст. з праці Держагропрому УРСР. Київ; Урожай, 1987 – 416 с.
21. Пристапчук Л.С. Типові норми на механізовані сільськогосподарські роботи. 3 – є вид. доп. і перероб. / Л.С. Пристапчук, О.Ф. Лук'янчук, В.М. Карпенко. – К.: Урожай, 1982, – 504 с.

Додатки

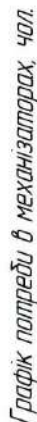
[illegible]

Додаток 2.2 Розрахунок собівартості вирощування сільськогосподарської культури

Види витрат	Позначення	Одиниця виміру	Знач. показн
а) палива	$\Pi_{\text{п}}$	грн/кг	
б) насіння	$\Pi_{\text{н}}$	грн/кг	
в) органічних добрив	$\Pi_{\text{од}}$	грн/т	
г) мінеральних добрив	$\Pi_{\text{одм}}$	грн/кг	
д) хімікатів	$\Pi_{\text{хм}}$	грн/кг	
е) інших матеріалів	$\Pi_{\text{м}}$	грн/кг	
автоперевезення	$C_{\text{авт}}$	грн/га	
загальногосподарських витрат	$K_{\text{в}}$	-	
амортизатору за змін	$Z_{\text{мех}}$	грн/зм	
догосподарському за змін	$Z_{\text{доп}}$	грн/зм	
нарахування на зарп. механізм	$K_{\text{мех}}$	-	
нарахування на зарп. допом.	$K_{\text{доп}}$	-	
нарахування на зарп. механізм	$T_{\text{зм}}$	год	
витрат на основну продукцію	$K_{\text{оп}}$	-	
витрат на побічну продукцію	$K_{\text{пп}}$	-	
виробу	$H_{\text{в}}$	кг/га	
виробування органічних добрив	$H_{\text{од}}$	т/га	
виробування мінеральних добрив	$H_{\text{одм}}$	кг/га	
виробування хімікатів	$H_{\text{хм}}$	кг/га	
виробування інших матеріалів	$H_{\text{м}}$	кг/га	-

Показник	Позначення	Одиниця виміру	Значення показника
1	2	3	4
Площа культури	$S_{\text{к}}$	га	
Урожайність продукції культури:	-	-	-
а) основної	$I_{\text{ок}}$	ц/га	
б) побічної	$I_{\text{пп}}$	ц/га	
Витрати праці на одиницю продукції:	-	-	-
а) основної	$N_{\text{про}}$	люд.год/ц	#ДЕЛ/0!
б) побічної	$N_{\text{прп}}$	люд.год/ц	#ДЕЛ/0!
Експлуатаційні витрати на одиницю:	-	-	-
а) основної продукції	$I_{\text{еоп}}$	грн/ц	#ДЕЛ/0!
б) побічної продукції	$I_{\text{епп}}$	грн/ц	#ДЕЛ/0!
Експлуатаційні витрати на одиницю площі	$\Sigma I_{\text{е}}$	грн/га	#ДЕЛ/0!
Витрати на автоперевезення (основн. прод.	$I_{\text{авт}}$	грн/га	0
Витрати загальногосподарських (питомі)	$C_{\text{в}}$	грн/га	#ДЕЛ/0!
Собівартість продукції:	-	-	-
а) основної	$A_{\text{оп}}$	грн/ц	#ДЕЛ/0!
б) побічної	$A_{\text{пп}}$	грн/ц	#ДЕЛ/0!
Сумарні витрати палива на один га	$\Sigma Q_{\text{га}}$	кг/га	#ДЕЛ/0!
Коефіцієнт щільності механізованих робіт	α	-	#ДЕЛ/0!
Витрати на зарплату	ΣC	грн/га	#ДЕЛ/0!
Витрати амортизаційні	ΣC	грн/га	#ДЕЛ/0!

44



48,1,46,3,44,5,42,7,40,9,38,11,36,13,34,15,32,17,30,19,28,21,26,23

2,47,4,45,6,43,8,41,10,39,12,37,14,35,16,33,18,31,20,29,22,27,24,25

