

МЕХАНІЗАЦІЯ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсової роботи для
здобувачів вищої освіти денної форми навчання
за освітнім ступенем бакалавр
спеціальності 205 «Лісове господарство»**

Обговорено і рекомендовано на засіданні
кафедри аграрних технологій та лісового
господарства
Протокол №10 від 31 серпня 2023 року

Чернігів – 2023

Механізація лісгосподарських робіт. Методичні вказівки до виконання курсової роботи для здобувачів вищої освіти денної форми навчання за освітнім ступенем бакалавр спеціальності 205 «Лісове господарство». Укладачі: Бондар І.М., Корма О.М. Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2023. 34 с.

Укладачі: Ірина Миколаївна Бондар, старший викладач кафедри аграрних технологій та лісового господарства НУ «Чернігівська політехніка»
Олександр Михайлович Корма, доцент кафедри аграрних технологій та лісового господарства НУ «Чернігівська політехніка», к.б.н., доц.

Відповідальний за випуск: Михайло Михайлович Селінний, завідувач кафедри аграрних технологій та лісового господарства НУ «Чернігівська політехніка», к.е.н., доц

Рецензент: Євгеній Юрійович Сахно, професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою НУ «Чернігівська політехніка», д.т.н., професор

Вступ

Ефективність виконання великих за обсягом і різноманітних лісогосподарських і лісомеліоративних робіт можлива тільки за умови всебічної і комплексної механізації процесів виробництва. Всебічна механізація — найбільш високий етап розвитку механізації, - це коли комплексна механізація охоплює всі галузі лісогосподарського виробництва.

Розрізняють такі етапи технічного процесу розвитку лісового господарства країни: механізація найбільш трудомістких виробничих процесів, комплексна механізація всіх виробничих процесів, всебічна комплексна механізація всіх галузей лісогосподарського виробництва, автоматизація найбільш важливих і трудомістких процесів за умови комплексної та всебічної механізації виробництва, комплексна автоматизація основних виробничих процесів, всебічна комплексна автоматизація всіх галузей лісогосподарського виробництва.

Перший з цих етапів технічного процесу з багатьох видів робіт здебільшого завершений. Сьогодні з окремих процесів лісогосподарського виробництва здійснюється другий етап технічного процесу — комплексна механізація. Вирішення цієї проблеми пов'язане насамперед з розробкою технологій лісогосподарського виробництва, які передбачають виконання всіх операцій системою машин, що взаємопов'язані у технологічному процесі та виробництві. Такі системи машин можуть бути створені для окремих галузей лісогосподарського виробництва (наприклад, система машин для лісовідновлювальних робіт, для створення захисних лісонасаджень тощо). Системи машин мають бути зональними для комплексної механізації виробничих процесів у тій чи іншій лісорослинній зоні.

Оптимальна структура машино-тракторного парку повинна усувати невідповідність між рівнем механізації виробничих процесів і рівнем механізації праці при роботі машинних агрегатів.

Створена та впроваджена у лісове господарство система машин передбачає комплексну механізацію основних видів робіт: заготівлю насіння і вирощування садивного матеріалу; створення лісових культур; сприяння природному відновленню лісу; закладання захисних лісових насаджень; захист лісу від шкідників і хвороб; охорону лісу від пожеж; осушування заболочених лісових площ; механізацію рубок догляду за лісом; будівництво в лісі нових і ремонт існуючих шляхів; будівництво ставків і водоймищ; розчищення площ від деревної рослинності та її залишків (корчування та збирання пнів, зрізування та збирання чагарників та ін.).

Вирішальний вплив на рівень та ефективність використання техніки має забезпеченість лісового господарства кадрами механізаторів. Вони забезпечують

технічний прогрес комплексного лісового господарства, починаючи від рубок лісу і закінчуючи створенням лісових культур на вирубаній площі.

Головною метою написання курсового проекту є закріплення знань студентів у галузі загальної методології механізації лісогосподарських робіт, придбання навичок у самостійному вирішенні комплексного завдання лісогосподарського виробництва. Коло питань, поставлених у цьому завданні, охоплює два розділи курсу механізації лісогосподарських робіт: механізоване створення лісових культур на вирубках і механізація лісокультурних робіт в лісовому розсаднику.

В ході написання курсового проекту студент набуває навичок у проведенні інженерних розрахунків, складанні лісівничих і техніко-економічних обґрунтувань, користуванні необхідною довідковою літературою.

Склад курсового проекту

За характером виконуваної роботи і складу експонованих підсумкових матеріалів курсовий проект з механізації лісогосподарських робіт ділиться на дві частини: текстову (пояснювальна записка з обґрунтуванням запроєктованих заходів) і розрахункову (виробничі і техніко-економічні розрахунки).

Пояснювальна записка включає в себе наступні розділи: титульний лист (додаток А), зміст, вступ, основну частину, висновок і список використаної літератури.

Введення коротко характеризує сучасний стан питання, якому присвячена курсовий проект. Тут формулюють цілі і завдання проекту. У розділах основної частини викладають зміст роботи, описують результати виконаної роботи. В кінці роботи студент надає висновки і пропозиції по покращенню організації механізованих операцій в лісогосподарському виробництві заданого підприємства, які формулюються виходячи з мети курсового проекту і отриманих власних розрахункових результатів.

Оцінка за курсовий проект дається з точки зору відповідності отриманих результатів вимогам завдання.

Основна частина курсового проекту з механізації лісогосподарських робіт складається з чотирьох розділів: стислої характеристики об'єкту проектування; обґрунтування технології запроєктованих робіт та підбору машино-тракторних агрегатів для їх виконання; розрахунку експлуатаційних показників машино-тракторних агрегатів; охорони праці та основних положень техніки безпеки на механізованих роботах.

Розділ 1. Стисла характеристика об'єкту проектування. У цьому розділі коротко дається фізико-географічна і лісівнича характеристика об'єкта, викладаються дані, що мають важливе значення при вирощуванні посадкового матеріалу і для лісокультурного виробництва. Вони повинні послужити обґрунтуванням для запроєктованих заходів. Для хорошої організації всього лісокультурного процесу необхідно показати такі відомості: місцезнаходження лісгоспу, лісистість, потреба в деревині, шляхи транспорту, джерела робочої сили, конкретну оснащеність тракторами, машинами та іншої технікою, джерела насінневого та садивного матеріалу для лісокультурних робіт, географічне

розташування (лісорослинна зона), рельєф, геологія та гідрологія, ґрунти і рослинність.

Відомості про клімат району беруть з лісовпорядкувальних звітів, з агрокліматичних довідників або інших джерел і являють за такою формою:

1) тривалість вегетаційного періоду в середньому: ____ днів, початок вегетації _____ (дата), кінець _____ (дата);

2) час заморозків: останніх весняних _____ (дата), перших осінніх _____ (дата);

3) сніговий покрив: середня товщина ____ см, утворюється в середньому _____ (дата) зникає _____ (дата);

4) напрямок пануючих і суховійних вітрів за порами року.

Розділ 2. Обґрунтування технології запроєктованих робіт та підбір машино-тракторних агрегатів для їх виконання. У цьому розділі надається характеристика тракторів та агрегатів, які надані в завданні. Характеристика машино-тракторного агрегату (МТА) розкриває, чому саме це обладнання обрано для проведення певного виду робіт в конкретних природно-кліматичних та лісо-рослинних умовах. Попередньо для агрегатів, які даються в завданні, виходячи із їхньої заводської характеристики підбираються трактори по їхньому тяговому зусиллю, здатності працювати на схилах або в заболоченій місцевості. Теоретично підібраний тип агрегатування обґрунтовується шляхом проведення розрахунку опору тягового зусилля агрегату та порівняння його з тяговим зусиллям трактора в третьому, розрахунковому розділі.

Розділ 3. Розрахунок експлуатаційних показників машино-тракторних агрегатів. В цьому розділі проводяться всі необхідні розрахунки курсового проекту. Детальний опис розрахунків, формул і необхідних табличних матеріалів наведено у відповідному розділі даних методичних рекомендацій.

Розділ 4. Охорона праці та основні положення техніки безпеки на механізованих роботах. У цьому розділі студентом вказуються основні положення з охорони праці та техніки безпеки при поводженні з машинами та механізмами при проведенні механізованих видів лісогосподарських робіт, засвоєних ним на заняттях з дисципліни «Охорона праці».

Оформлення курсового проекту

При складанні курсового проекту з механізації лісогосподарських робіт студенту необхідно ознайомитися з відомчими положеннями, вказівками, інструкціями по механізації та іншою довідковою літературою, а також правильно застосувати знання, отримані з ґрунтознавства, метеорології, ботаніки, механізації лісогосподарських та садово-паркових робіт та інших дисциплін.

Послідовність виконання проекту рекомендується наступна. Уважно ознайомитися з отриманим завданням та опрацювати справжні методичні вказівки, вивчити природні та економічні умови лісництва та району його розташування, виявити основні несприятливі фактори, що негативно впливають на лісові культури; написати пояснювальну записку, в якій привести обґрунтування всіх запроєктованих заходів; розрахувати виробничу продуктивність МТА, необхідну кількість тракторів та агрегатованих з ними

машин для господарства; розрахувати витрати паливно-мастильних матеріалів для кожного виду трактора; скласти розрахунково-технологічну карту експлуатації машино-тракторних агрегатів; побудувати графік машиновикористання тракторів, на основі якого оптимізувати чисельність тракторів необхідних для господарства; зробити висновки та дати рекомендації про шляхи підвищення ефективності використання та підвищення продуктивності праці машино-тракторного парку.

Основна частина курсового проекту розділена на розділи і підрозділи. Заголовки розділів пишуть симетрично тексту. Заголовки підрозділів пишуть з абзацу. Перенесення слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Відстань між заголовками розділів і текстом має бути не менше 15-20 мм (2-3 пробіли). Кожен розділ починається з нової сторінки. Нові підрозділи продовжуються на сторінці з відступом від попереднього тексту 2-3 пробіли.

Список використаної літератури починають з нової сторінки без вказівки розділу. Сюди включають книги, брошури, статті, методичні вказівки, ГОСТи і всі інші джерела, використані при розробці проекту.

Курсовий проект повинен мати формат стандартного аркуша паперу. Виконується шрифтом Times New Roman, 14 кеглем, відступ абзацу – 1,25, вирівнювання по ширині аркуша. Сторінки нумеруються в нижній частині листа праворуч або посередині. Титульний аркуш, завдання і зміст включається в число сторінок, але номери на них не проставляються. Зліва кожної сторінки залишають поля 2,5 см, праворуч – 1-1,5 см, зверху і знизу – 1,5-2 см.

Курсовий проект представляється на захист у зброшурованому вигляді, містить титульний аркуш, завдання, зміст, вступ, основну частину з відповідними главами і таблицями, висновок і список літературних джерел, а також графічну частину.

Курсовий проект повинен бути складений чітко, грамотно. За неохайність в оформленні та недостатню грамотність керівником знижується оцінка.

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

1. Розрахунок тягового опору агрегату та коефіцієнта використання тягового опору трактора.

Опір лісогосподарських машин, який виникає при їх переміщенні під впливом тягового зусилля трактора, називається **тяговим** або **робочим опором**. Величина тягового опору залежить від ваги машини, конструкції ходового апарату, типу робочих органів, фізико-механічних властивостей ґрунту та ін. Після вибору трактора, лісогосподарської машини і швидкісного режиму знаходять тяговий опір агрегату.

Розрахунок **тягового опору** для **викорчовування** одного пня при розкорчовуванні вирубок проводиться по формулі:

$$R_{корч} = G_{корч} \cdot g \cdot f + k_K \cdot a \cdot b \cdot l_n + G_n \cdot f_n, \text{ Н}$$

де $G_{корч}$ - маса корчувальної машини, кг;

g - прискорення сили тяжіння, $9,81 \text{ м/с}^2$;

f - коефіцієнт опору переміщенню корчувальної машини (з таблиці 1);

k_K - коефіцієнт опору корчуванню, що враховує розрив коренів, тертя їх о ґрунт при витягуванні пня і розпушування ґрунту, 10 Н/см^2 ;

a - глибина занурення іклів у ґрунт, см;

b - ширина захвату відвала корчувальної машини, см;

l_n - коефіцієнт щільності розпушування за рахунок відстані між зубами, $0,40$;

G_n - вага переміщуваного відвалом пня і ґрунту, $=3000 \text{ Н}$;

f_n - коефіцієнт опору переміщенню пня, ґрунту, $=0,4$.

Таблиця 1. Коефіцієнт тертя ґрунту об сталь

Тип ґрунту	Коефіцієнт тертя, f	Вологість ґрунту, %
Легкі: піщані, супіщані	0,2-0,3	3,0-7,7
Середні (дреновані): легкі суглинкові, суглинкові	0,3-0,4	5,0-15,0
Важкі (тимчасово перезволожені): важкі суглинкові, глинисті	0,4-0,6	18,0-22,0
Особливо важкі (надлишково зволожені): болотисті, мулисті, важкі ґрунти з сильним задернінням	0,6-1,0	20,0

Розрахунок **тягового опору** плуга **ПКЛ-70А** проводиться за формулою:

$$R_{пл} = G_{пл} \cdot g \cdot f + k_n \cdot a \cdot b \cdot n + 0,1 \cdot (k_n \cdot a \cdot b \cdot n) + \mu \cdot \Delta \cdot (a \cdot b), \text{ Н}$$

де $G_{пл}$ - маса плуга, 450 кг ;

g - прискорення сили тяжіння, $9,81 \text{ м/с}^2$;

f - коефіцієнт тертя ґрунту по металу (з таблиці 1), $0,28$;

k_n - коефіцієнт питомого опору ґрунту (з таблиці 4 (розкорчовані), 5 (нерозкорчовані)), $3,0 \text{ Н/см}^2$ (30000 Н/м^2);

a - глибина оранки, 12 см;

b - ширина захвату корпусу плуга, 70 см;

n - кількість корпусів, 1 шт. ;

μ - коефіцієнт, що визначає зусилля на розрив одиниці площі поперечного перерізу коренів, 200 Н/см^2 ;

$\Delta \times (a \times b)$ - сумарний перетин коренів, що припадає на увесь поперечний перетин пласта, см^2 . Приймаємо $\Delta = 2\%$.

Таблиця 2. Глибина оранки для різних умов місцезростання

Природна зона	Глибина оранки, см, в умовах місцезростання			
	А - бори	В - субори	С - судіброви	Д - діброви
Лісова	10-18	15-18	15-20	18-22
Лісостепова	18-22	18-22	20-25	22-25
Степова	20-25	23-27	25-30	28-30

При практичних розрахунках **тяговий опір звичайного плуга R_T (Н)** визначають за формулою:

$$R_T = K \cdot a \cdot B,$$

де K – питомий тяговий опір плуга (з таблиці 3), Н/м^2 ,

a – глибина оранки (з таблиці 2), м,

B – ширина захвату плуга, м.

Таблиця 3. Питомий опір при оранці звичайними плугами

<i>Ґрунти</i>	<i>Питомий опір K, Н/м^2 при глибині оранки, см:</i>		
	до 25	25-40	41-70
Легкі - піщані, супіщані	20000-35000	25000-35000	35000-45000
Середні - суглинкові	35000-50000	40000-60000	50000-85000
Важкі - глинисті	55000-70000	60000-90000	100000-130000
Дуже важкі - глинисті	70000-90000	90000-100000	120000-150000
Важкі - суглинкові цілинні і суглинкові, насичені коренями на зрубках		80000-120000	
Дуже важкі - глинисті цілинні і глинисті, щільно насичені коренями, на зрубках		120000-170000	
Дуже важкі - глинисті з кам'янисто-галечними включеннями		150000-200000	

Слід зазначити, що у таблиці 3 наведені значення питомого опору звичайних плугів.

Таблиця 4. Питомий опір ґрунту під час оранки розкорчованих лісосік однополицевими плугами

Ґрунт	Питомий опір K , Н/м ²
Легкий (супіщаний)	50000-64000
Піщаний, середньозадернілий	60000-70000
Сірий лісовий середньосуглинковий, середньозадернілий	65000-86000
Чорноземний супісок, сильнозадернілий суглинок	80000-90000

Таблиця 5. Питомий опір при використанні лісових двополицевих плугів на нерозкорчованих зрубках, Н/м²

Глибина борозни, см	Питомий опір					
	Відкриті цілинні і перелогові ділянки	Невідновлені 10-20-річні зруби	Свіжі нерозкорчовані зруби			
			Кількість пнів на 1 га, шт.			
			до 200	201-400	401-600	більше 600
10	55000	65000	67000	71000	82000	85000
15	58000	68000	78000	82000	100000	113000
20	64000	70000	95000	100000	115000	116000
25	69000	77000	-	-	-	-

Тяговий опір борін, культиваторів, розпушувачів і луцильників R_T (Н) під час суцільного обробітку ґрунту визначають за формулою:

$$R_T = K_1 \cdot B,$$

де K_1 - питомий тяговий опір, Н/м (значення K_1 наведені в табл. 6);

B - ширина захвату знаряддя, м.

Під час міжрядного обробітку ґрунту тяговий опір визначають за формулою:

$$R_T = K_1 \cdot (B - 2 \cdot e \cdot m),$$

де K_1 - питомий тяговий опір знаряддя, Н/м (значення K_1 наведені в табл. 6);

B — ширина захвату знаряддя, м;

e — захисна зона з кожного боку рядка культур (для КРСША-2,8А – 0,05, для КЛБ-1,7 – 0,25), м;

m — кількість рядків культур, які обробляють культиватором за один прохід.

Тяговий опір сівалки складається з сил опору сівалки при переміщенні її на колесах, опору сошників та шлейфів, розміщених за ними, і сил тертя у передавальних механізмах і висівних апаратах. Він залежить переважно від маси сівалки, типу ґрунту та його стану, конструкції сошників і їх розміщення. Тяговий опір сівалок визначають за формулою:

$$R_T = R_{\text{пер}} + \sum R_{\text{сош}} + R_{\text{шл}} ,$$

де $R_{\text{пер}}$ – опір сівалки при переміщенні її на колесах, Н;
 $\sum R_{\text{сош}}$ - сумарний опір сошників (з таблиці 7), Н;
 $R_{\text{шл}}$ — опір шлейфа, Н.

Таблиця 6. Питомий опір борін, культиваторів, розпушувачів та луцильників

<i>Вид обробітку, тип знаряддя і робочих органів</i>	<i>Глибина обробітку, см</i>	<i>Питомий опір, Н/м</i>
Обробіток зраного ґрунту:		
зубовою бороною,		450-700
пружинною бороною		1000-1800
середньою дисковою бороною.		1900-2200
Луцнення стерні та дискування:		
дисковими луцильниками	4-5	1200-2500
лемішними луцильниками	8-10	2700-4000
важкими двослідними дисковими боронами	10-12	4000-7000
Обробіток парів і зябу культиваторами з лапчастими робочими органами	6-8	1200-1800
	10-12	1600-2500
Обробіток міжрядь культиватором з лапчастими робочими органами	10-12	1200-1800
Культивација:		
лапчастими лапами:	6	800-1000
	8	900-1300
	10	1100-1700
	12	1500-2100
розпушувальними лапами	8-10	1800-2000
	10-12	2000-2300
	14-16	3000-3800
	18-20	3800-4800
розпушування ґрунту зубовими розпушувачами	14	6000
дисковими лісовими культиваторами (при середньому куті атаки)	6-10	2200-4000
Вичісування коренів	30	11000-14000
Підгортання рослин і нарізування борозен (питомий опір одного корпусу)	12	400-500

Середнє значення коефіцієнта перекочення коліс сівалки по ріллі $f_1=0,2$, значення тягового опору одного сошника наведено в табл. 7.

$$R_{\text{пер}} = Q(f_1 \pm i_n) = M_M g(f_1 \pm i_n)$$

де Q — сила тяжіння маси сівалки, Н;
 M_M — маса машини, кг;

g — прискорення сили тяжіння м/с^2 ;
 f_1 — коефіцієнт опору руху сівалки на колесах;
 i_n — підйом (або ухил) місцевості, град.

Таблиця 7. Тяговий опір сошників

Тип сошника	Глибина ходу сошника, см	Тяговий опір сошника, $R_{сош}$, Н
Однорядний	2-6	60-85
Дворядний	5,0-6,5	70-125
Анкерний:		
тип I (із гострим кутом входження в ґрунт)	3-6	30-65
тип II (з тупим кутом входження в ґрунт)	3-6	20-50

Тяговий опір лісосадильної машини під час її роботи складається з таких опорів: прорізування садильної щілини сошником, а для сошників з розпушувальними лапами – і від розпушування ґрунту біля щілини; переміщення лісосадильної машини на колесах; роботи загортачів і прикочу вальних котків; тертя в передавальних механізмах.

На середніх ґрунтах при глибині садіння 25-28 см тяговий опір однорядної навісної машини СЛН-1 з коробчастим сошником становить близько 3900 Н, дворядної СЛН-2 – майже 7500 Н. Тяговий опір однорядної лісосадильної машини ССН-1 при садінні на таку саму глибину становить 3000 Н, дворядної 2ССН-1 – 5800 Н

На легких піщаних і супіщаних ґрунтах тяговий опір цих лісосадильних машин зменшується на 10-15%, на важких ґрунтах підвищується на 10-15%.

При садінні лісу на не розкорчованих зрубках середнє значення тягового опору лісосадильної машини МЛУ-1 при глибині садіння до 30 см становить 13300 Н. Тяговий опір у конкретних умовах визначають динамометруванням.

Розрахунок **тягового опору викопувальної скоби** проводиться за формулою:

$$R_{B.ck} = G_{пл} \cdot g + k_n \cdot a \cdot b, \text{ Н}$$

де $G_{B.ck}$ - маса скоби, кг;

g - прискорення сили тяжіння, $9,81 \text{ м/с}^2$;

f - коефіцієнт тертя ґрунту по металу (з таблиці 1);

k_n - коефіцієнт питомого опору ґрунту (з таблиці 3), Н/см^2 ;

a - глибина оранки, при викопуванні сіяньців в лісовому розсаднику, см;

b - ширина захвату корпусу викопувальної скоби, см;

Під час комплектування тракторних агрегатів необхідно знати тягове зусилля на начіпному або причіпному пристрої трактора, яке знаходиться за формулою:

$$P_T = \frac{3600 \cdot N_T}{V},$$

де N_T – тягова потужність двигуна кВт;

V – дійсна швидкість руху трактора, км/год.

При комплектування агрегатів з метою спрощення розрахунків можна користуватися довідковими (таблиця 9) або паспортними даними тракторів, де наведені діапазони їх швидкостей руху та тягові зусилля на кожній з передач.

Після того, як проведений для кожної операції вибір агрегатів (тягової і робочої машини), встановлюють швидкісні режими роботи агрегатів (табл. 8, 9). При цьому враховуються агротехнічні вимоги, умови роботи та експлуатаційні показники машин. Доцільна така швидкість руху, при якій забезпечується гарна якість роботи і оптимальне завантаження трактора.

При виборі робочої швидкості для проведення лісогосподарських робіт особливу увагу треба приділяти умовам проведення робіт. Агрегат може працювати тільки в тому випадку, якщо трактор долає опір, що виникає при роботі машини.

З таблиці 1 вибираємо швидкість руху агрегату на відповідній роботі. При виборі робочої швидкості для проведення лісогосподарських робіт особливу увагу необхідно приділяти умовам проведення робіт. Наприклад, при роботі на не розкорчованих вирубках межі швидкостей значно знижені. За обраною швидкості уточнюють номер передачі при робочому режимі в таблиці 2. У цій же таблиці визначаємо паспортне тягове зусилля трактора на гаку на відповідній передачі і порівнюємо цей показник з розрахунковим. Тяговий опір, отриманий розрахунковим шляхом, не повинен перевищувати паспортного значення, інакше трактор не зможе виробляти роботу з лісогосподарським агрегатом.

Після розрахунку опорів агрегатів і підбору передач, включених в діапазон допустимих швидкостей, визначають завантаження трактора - *коефіцієнт використання тягового зусилля трактора*:

$$\eta = R_{agr} / R_{tr}$$

або

$$\eta = N_{agr} / N_{tr}$$

де R_{agr} - розрахункове тяговий опір агрегату, Н;

R_{tr} - паспортний тяговий опір трактора, Н;

N_{agr} - розрахункова потужність агрегату, кВт;

N_{tr} - потужність трактора, кВт.

За робочу приймається та передача, на якій коефіцієнт використання η має значення, ближче до оптимального, 0,85-0,95. На операціях з малою енергоємністю цей коефіцієнт може бути нижчим.

Таблиця 8. Допустимі швидкості руху на різних видах робіт

Види робіт	Допустима швидкість руху, км/год
Зрізання чагарнику кущорізами	1, 2 передачі
Розчищення вирубок від порубкових залишків	1, 2 передачі
Корчівка пнів	1 передача
Вичісування пнів	3,5-5,0
Оранка:	
- звичайними плугами;	5,0-7,0
- швидкісними плугами;	7,0-10,0
- лісовими плугами на не розкорчованих вирубках;	2,0-3,5
- лісовими плугами на розкорчованих вирубках.	3,5-4,5
Лущення дисковими знаряддями	7,0-10,0
Обробка ґрунту дисковими знаряддями	7,0-10,0
Боронування зубовими боронами	4,0-8,0
Культивація ґрунту:	
- суцільна;	6,0-9,0
- міжрядна	4,0-7,0
Прикочування	8,0-10,0
Посів:	
- сидератів;	7,0-11,0
- деревних і чагарників порід.	4,0-5,0
Посадка деревних і чагарникових порід	2,0-3,5
Обприскування, обпилювання, аерозольна обробка	5,0-7,0
Перевезення тракторними причепами	до 15,0
Лісівничий догляд тракторними кущорізами-освітлювачами	2,5-4,5
Викопування сіянців в розсаднику скобою НВС-1,2	2,9-5,4

Таблиця 9. Технічна характеристика тракторів

Назва показника	Марка трактора		
	ТТ-4	ТДТ-55А	ЛХТ-55
Клас тяги, кН	40	30	30
Маса конструкції, кг	12800	8700	9100
Номінальна потужність двигуна, кВт	80,9	58,8	58,8
Швидкість руху на передачах, км/год			
1	2,25	2,7	2,4
2	2,65	3,6	3,2
3	3,15	4,7	4,1
4	4,35	7,3	6,4
5	5,07	11,8	10,5
6	5,90	-	-
7	7,1	-	-
8	9,75	-	-
Тягове зусилля на крюку на передачах, кН			
1	106,0	58	54
2	89,3	41	38
3	72,0	29	27
4	48,0	16	14
5	41,4	8	5
6	33,8	-	-
7	25,9	-	-
8	15,3	-	-
	Т-130.1.Г-1	Т-130	Т-130Б
Клас тяги, кН	100	60	60
Маса конструкції, кг	14030	14320	16900
Номінальна потужність двигуна, кВт	117,7	117,7	103
Швидкість руху на передачах, км/год			
1	3,63	3,2	3,63
2	5,12	3,8	5,12
3	7,45	4,4	7,45
4	10,20	5,2	10,20
Тягове зусилля на крюку на передачах, кН			
1	91,7	91,7	92,2
2	62,1	62,1	75,5
3	39,2	39,2	63,8
4	25,2	25,2	52,0
	Т-4А	ДТ-75	ДТ-75М
Клас тяги, кН	40	30	30
Маса конструкції, кг	8145	6490	6550
Номінальна потужність двигуна, кВт	95,6	58,8	66,2
Швидкість руху на передачах, км/год			
1	3,47	5,45	5,30
2	4,03	6,08	5,91

3	4,66	6,77	6,38
4	5,20	7,52	7,31
5	6,35	8,38	8,16
6	7,37	9,31	9,05
7	8,53	11,49	11,18
8	9,52	-	-
Тягове зусилля на крюку на передачах, кН			
1	-	30,0	35,4
2	-	26,2	31,2
3	-	23,0	27,5
4	49,6	20,2	24,3
5	41,6	17,1	20,7
6	34,9	14,9	18,2
7	29,2	11,0	13,8
8	25,5	-	-
	К-701	К-700	Т-150К
Клас тяги, кН	50	50	30
Маса конструкції, кг	12500	11350	7335
Номінальна потужність двигуна, кВт	198,6	147	121,5
Швидкість руху на передачах, км/год			
1	2,89	2,60	8,53
2	3,51	3,10	10,08
3	4,23	3,80	11,44
4	5,09	4,60	13,38
5	7,08	6,30	18,65
6	8,57	7,70	22,00
7	10,33	9,20	24,90
8	12,44	11,10	30,12
9	7,58	7,00	-
10	9,51	8,50	-
11	11,47	10,30	-
Тягове зусилля на крюку на передачах, кН			
1	65,0	60,0	35,00
2	65,0	60,0	33,25
3	65,0	60,0	28,45
4	65,0	60,0	23,65
5	62,8	60,0	19,05
6	51,00	55,0	15,80
7	41,25	44,5	13,60
8	65,00	36,0	10,25
9	55,95	60,0	-
10	45,30	49,0	-
	МТЗ-80	МТЗ-82	ЮМЗ-6АЛ
Клас тяги, кН	14	14	14
Маса конструкції, кг	3160	3370	3147

Номінальна потужність двигуна, кВт	55,16	55,16	44,13
Швидкість руху на передачах, км/год			
1	7,6	2,5	2,5
2	9,0	4,26	4,26
3	11,1	7,24	7,24
4	19,0	8,90	8,90
5	24,5	10,54	10,54
6	-	12,33	12,33
7	-	15,15	15,15
8	-	17,95	17,95
9	-	33,38	33,38
Тягове зусилля на крюку на передачах, кН			
1	14,0	14,0	14,0
2	14,0	14,0	14,0
3	14,0	14,0	14,0
4	14,0	14,0	14,0
5	11,5	11,5	14,0
6	9,5	9,5	12,5
7	7,5	7,5	9,6
8	6,0	6,0	4,3
9	3,0	3,0	2,6
	T-40M	T-25A	T-16M
Клас тяги, кН	9	6	6
Маса конструкції, кг	2380	1780	1600
Номінальна потужність двигуна, кВт	36,78	18,39	14,7
Швидкість руху на передачах, км/год			
1	6,90	6,40	4,89
2	8,22	8,10	6,32
3	9,69	9,40	7,56
4	11,32	11,90	9,02
5	20,96	14,90	14,60
6	30,00	21,90	20,60
Тягове зусилля на крюку на передачах, кН			
1	11,0	7,74	7,00
2	10,45	5,76	5,89
3	8,45	4,70	4,49
4	6,75	3,38	3,49
5	-	2,36	2,35
6	-	1,06	1,41

2. Розрахунок площі розсадника, витрат посівного та посадкового матеріалу.

Потрібна кількість посадкового матеріалу на заданий обсяг робіт розраховується за формулою:

$$N_{\text{посад.мат}} = \frac{\psi \cdot n}{B \cdot t} \cdot Q, \text{ шт.}$$

де ψ - поправочний коефіцієнт на втрату і пошкодження посадкового матеріалу 1,1;

n - кількість висаджуваних рядів за один прохід лісосадильної машини;

B - відстань між центрами проходів, м;

t - крок посадки, 0,25-2,00 м;

Q - обсяг робіт, м² (1 га = 10000 м²).

Загальна довжина робочого ходу на вирубках визначається за такою залежністю:

$$L_{\text{пог.м}} = \frac{a \cdot b}{b_{\text{мр}}}, \text{ м}$$

де a - ширина ділянки, м;

b - довжина ділянки, м;

$b_{\text{мр}}$ - ширина міжрядь, м.

Загальна довжина рядків в стрічках на 1 га розсадника ($L_{\text{пог.м./га}}$) визначається за формулою:

$$L_{\text{пог.м./га}} = \frac{a \cdot b \cdot n_{\text{р}}}{b_{\text{мр}} + m_{\text{л}}}, \text{ м}$$

де a - ширина ділянки (100 м), м;

b - довжина ділянки (100 м), м;

$n_{\text{р}}$ - кількість рядків, одночасно висіваних в одній стрічці, шт.;

$b_{\text{мр}}$ - ширина міжрядь, м;

$m_{\text{л}}$ - відстань між стрічками, м.

Площа розсадника ($S_{\text{роз}}$) визначається за формулою:

$$S_{\text{роз}} = \frac{N_{\text{посад.мат}}}{n_{\text{вих.п.м}} \cdot L_{\text{пог.м./га}}}, \text{ га}$$

де $N_{\text{посад.мат}}$ - потрібна кількість посадкового матеріалу на заданий обсяг, шт.;

$n_{\text{вих.п.м}}$ - норма виходу стандартного посадкового матеріалу з 1 погонного метру розсадника (з таблиці 10), шт.;

$L_{\text{пог.м./га}}$ - загальна довжина рядків в стрічках на 1 га розсадника, м.

Потрібна кількість насінневого матеріалу ($N_{\text{нас.мат}}$, кг) в розсадниках при розрахунку витрати насіння на погонний метр розраховується виходячи із загальної довжини ходу і норми висіву насіння на погонний метр (таблиця 11):

$$N_{\text{нас.мат}} = (S_{\text{пог.м}} \times L_{\text{пог.м}}) / 1000, \text{ кг}$$

де $S_{\text{пог.м}}$ - норма висіву насіння (з таблиці 11), г/пог.м.;

$L_{\text{пог.м}}$ - загальна довжина робочого ходу, пог. м.

Таблиця 10. Норми виходу стандартних сіянців дерев і чагарників

№ зп	Назва породи	Норма виходу по лісорослинних зонах: в тис. шт. з 1 га та в шт. з 1 п. м борозенки							
		Полісся		Лісостеп		Степ		Гірські р-ни	
		з 1 га	з 1 п.м рядка	з 1 га	з 1 п.м рядка	з 1 га	з 1 п.м рядка	з 1 га	з 1 п.м рядка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Акація біла			450	17	400	15		
2	Бархат амурський			500	19				
3	Береза повисла	600	22	550	21	450	17		
4	Бук лісовий							400	15
5	Вільха клейка	600	22						
6	В'яз гладкий			600	22	550	21		
7	Горіх волоський					250	10		
8	Горіх чорний			300	11				
9	Граб звичайний			550	21				
10	Груша звичайна	500	19	500	19	400	15		
11	Дуб звичайний	550	21	550	21	450	17		
12	Дуб червоний	550	21						
13	Клен гостролистий	500	19	500	19	400	15		
14	Клен польовий			400	15	300	11		
15	Липа серцелиста	400	15	400	15	350	13		
16	Ліщина звичайна	400	15	350	13	300	11		
17	Модрина європейська	300	27						
18	Модрина сибірська			750	22				
19	Сосна звичайна	1600	48	1500	45	1200	36		
20	Сосна кримська					1250	38	1400	42
21	Яблуня лісова			400	15	350	13		
22	Ялівець високий							350	10
23	Ялина звичайна			1000	30			1000	30
24	Ясен звичайний	700	26	650	24				
25	Ясен зелений	650	22	500	17				

Таблиця 11 Норми висіву насіння деревних та чагарникових порід І класу якості в різних лісорослинних зонах

№ зп	Назва породи	Маса 1000 насінн, г	Норма висіву насіння на 1п.м, г		Глибина загортання насіння, см		Потреба в мульчуванні, +, -
			Полісся	Лісостеп та Степ	Полісся	Лісостеп та Степ	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Акація біла	18	2,5	3	2-3	3-4	-
2	Бархат амурський	12	1,5	2,0	1-2	2-3	-
3	Береза повисла	0,25	2,5	3,5	Злегка притрушується землею, тирсою, компостом		
4	Вільха чорна	1,5	2,5	2,5	-	-	+
5	В'яз гладкий	7	3	4	0,5-1,5	1-2	+
6	Гіркокаштан звичайн.	10000	250	300	6-8	8-10	-
7	Горіх волоський	8000	-	170	6-8	8-10	-
8	Горіх чорний	14000	-	250	6-8	8-12	-
9	Горіх маньчжурський	8000	150	170	6-8	8-10	-
10	Граб звичайний	40	4	4,5	3-4	4-5	-
11	Груша лісова	8	1,8	2	2-3	3-4	+
12	Дуб червоний	2700	100	150	5-7	7-10	-
13	Дуб звичайний	5000	125	125	5-7	7-10	-
14	Клен польовий	57	-	8	3-4	4-5	-
15	Клен гостролистий	126	10	12	3-4	4-5	-
16	Ліщина звичайна	960	40	45	4-5	5-6	-
17	Модрина сибірська	7	3	3,5	0,5-1,0	1-2	+
18	Модрина європейська	6	3	3,5	0,5-1,5	-	+
19	Сосна звичайна	6	1,5	2	0,5-1,5	1-2	+
20	Сосна кримська	18	-	3	0,5-1,5	1-2	+
21	Яблуня лісова	23	1,8	2	2-3	3-4	+
22	Ялина європейська	5,1	1,8	1,8	0,5-1,5	-	+
23	Ялівець віргінський	26	8	8	1-2	2-3	+
24	Ясен зелений та пухнастий	23	5	5	3-4	4-5	-
25	Ясен звичайний	72	8	8	3-4	4-5	-

3. Розрахунок змінної продуктивності машино-тракторних агрегатів на виконання запроектованих робіт.

Продуктивність машино-тракторного агрегату – це кількість роботи (в га, км або інших одиницях), виконана їм за певний проміжок часу (рік, зміну, сезон).

Найчастіше визначають технічну, або розрахункову продуктивність, що враховує ширину захвату, швидкість руху агрегату, витрати часу безпосередньо на роботу протягом зміни та рельєфу місцевості. Технічну продуктивність W (га/зм) розраховують за формулою:

$$W=0,1 \times B \times V \times T \times K_3 \times K_T \times K_a,$$

де W – технічна продуктивність агрегату;

B – конструктивна ширина захвату агрегату, м;

V – дійсна швидкість руху агрегату, км/год;

T – час роботи агрегату протягом зміни, год;

K_3 – коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату робочих машин (для плугів – 1,1; для сівалок – 1,0; для борін – 0,98; для культиваторів – 0,96);

K_T – коефіцієнт використання часу зміни. В курсовій роботі умовно приймається наступний розподіл часу робочої зміни: час робочого руху агрегату протягом зміни (T_p) – 80%, допоміжний час на холості переїзди, повороти, заїзди (T_d) – 15%, частина зміни, коли двигун працює вхолосту при зупиненому тракторі – 5%.

K_a – коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу (на схилах крутизною до 1° – 1,00, від 1 до 5° – 0,96, від 5 до 7° – 0,92, крутизною більше 7° – 0,84).

Одним з основних елементів при розрахунку продуктивності агрегатів є коефіцієнт використання часу, що показує, скільки змінного часу витрачається на чисту роботу. Його визначають за формулою:

$$K_T = T_p / T,$$

де T_p – час робочого руху агрегату, год;

T – тривалість зміни, год.

Розподіл часу протягом зміни може бути представлений таким виразом:

$$T = T_p + T_d + T_{n.з.} + T_{об} + T_{від} + T_{ос} + \sum T_{np},$$

де T_d – допоміжний час на холості переїзди в загоні (повороти, заїзди);

$T_{n.з.}$ – час підготовчо-заклучних робіт (готування агрегату до роботи та приведення його до ладу після закінчення роботи), год;

$T_{об}$ – час на технічне обслуговування протягом зміни (регулювання, змащування, тощо) та технічне обслуговування (заправка насінням, садивним матеріалом, розчином ядохімікатів, тощо), год;

$T_{від}$ – час на відпочинок, год;

T_{oc} - час на особисті потреби, год;

$\sum T_{np}$ – час простоїв (під час ремонту через метеорологічні і організаційні причини, тощо), год.

Змінна продуктивність корчувальної машини в гектарах за зміну може бути визначена за формулою:

$$W_{зм} = \frac{60iTK_T}{n}, \text{ га}$$

де i - кількість викорчуваних пнів за 1 хв.: для пнів діаметром до 40 см $i=1$ шт.;

T - тривалість зміни, год.;

K_T - коефіцієнт використання робочого часу (0,80-0,85);

n - кількість пнів на 1 га, шт/га.

Змінну продуктивність при трелюванні пнів у штуках за зміну визначають за формулою:

$$W_{зм} = \frac{60nTK_T}{2\frac{l_{сер}}{v_{сер}} + t_n + t_m + 2t_{пов}}, \text{ шт./зм}$$

де n - кількість пнів, які вивозять за один рейс (2-3 шт.);

T - тривалість зміни, год.;

K_T - коефіцієнт використання робочого часу (0,80-0,85);

$l_{сер}$ - середня відстань трелювання пнів, м;

$v_{сер}$ - середня швидкість руху, м/хв;

t_n - час навантаження пеньків (3 хв);

t_m - час розвантаження пнів (1,5 хв);

$t_{пов}$ - час, який витрачається на розвертання корчувача (1,0 хв).

Технічна продуктивність при доставці садивного матеріалу трактором МТЗ-82 з причепом (при умові що він рухається на 6 передачі зі швидкістю 12,33 км/год) на ділянку на відстань 3 км (при умові, що за 1 ходку трактор транспортує 100 тис. саджанців) розраховується за формулою:

$$W_{TRANСП} = \frac{100000 \cdot T \cdot K_{ТЗ/Р}}{2 \cdot L \cdot V}, \text{ шт./зм}$$

де L – відстань доставки саджанців, 3 км;

V – швидкість руху, 12,33 км/год;

T – час роботи агрегату протягом зміни, 8 год;

$K_{ТЗ/Р}$ – коефіцієнт використання часу робочої зміни з урахуванням завантаження і розвантаження саджанців на причеп, 0,6.

Для агрегатів, результати роботи яких вимірюють у лінійних одиницях (м, км), продуктивність за зміну (м/зм, км/зм), визначається за формулою:

$$W_L = 1000 \times V \times T \times K_T \times K_a,$$

Кількість тракторо-змін необхідних для виконання операції розраховується за формулою:

$$n_{\text{м.зм}} = \frac{Q}{W_{\text{зм}}}$$

де, Q – заданий обсяг робіт(га, км, тис. м³);

$W_{\text{зм}}$ - змінна продуктивність машино-тракторного агрегату у відповідних одиницях (га, км, тим. м³).

4. Розрахунок витрат паливно-мастильних матеріалів на виконання запроектованих робіт.

Розрахунок витрат паливно-мастильних матеріалів наводиться на прикладі для культиватора КПС-4 в зміну і на весь об'єм виконаної роботи на даній операції. Базовий трактор - МТЗ-82, об'єм м робіт на культивуванні ґрунту - 20 га. Час роботи за зміну - 8 годин.

При розрахунку палива враховуються три основні режими роботи трактора МТЗ-82: робочий хід, рух агрегату на холостому ході, коли робоча машина знаходиться в транспортному положенні, і робота двигуна на холостому ході під час зупинок.

Змінна витрата палива визначається за формулою:

$$Q_{зм} = q_p \cdot t_p + q_x \cdot t_x + q_o \cdot t_o,$$

де q_p, q_x, q_o - витрата палива за годину при робочому режимі, при холостих переїздах і на зупинках (з таблиці 12),

t_p, t_x, t_o - час роботи двигуна протягом зміни на відповідних режимах, годину:
 $t_p=6,4$ години, $t_x=1,2$ години, $t_o=0,4$ години

Таблиця 12. Витрата палива за годину при роботі тракторів

Марка трактора	Витрата палива , кг/год		
	при робочому ході	на холостому ході	при холостій роботі двигуна
Т-130, К-701, К-703	15,0-19,2	6,5-10,0	2,0
ДТ-75М, Т-74, ТТ-4А	12,0-15,0	7,0-9,0	1,5
МТЗ-82, ТДТ-55А, ЛХТ-55М, КМЗ-6АЛ, Т-70Л	8,5-9,6	5,0-7,0	1,2
Т-40, Т-40АМ	5,0-7,6	3,5-5,0	1,0
Т-25А, Т-30	3,1-3,9	1,6-2,6	0,8
Т-16М	2,5-3,3	1,6-2,2	0,7

Необхідну кількість пального на увесь об'єм робіт можна розрахувати двома способами:

1) Через витрати палива на один гектар, розраховуються за формулою:

$$Q_{га} = Q_{зм} / W_{зм}, \text{ кг}$$

$$Q_{заг} = Q_{га} \cdot S_{га} = Q_{зм} \cdot S_{га} / W_{зм}, \text{ кг}$$

де $W_{зм}$ – змінна продуктивність агрегату, га/зм;

$S_{га}$ – загальний обсяг робіт, га.

2) Через витрати палива за зміну і кількість необхідних машино змін:

$$Q_{заг} = Q_{зм} \cdot n_{агр}, \text{ кг}$$

Витрата основного палива в кілограмах і літрах на весь об'єм робіт розраховуємо в таблиці 13.

Таблиця 13. Потреба в основному паливі для виконання заданого обсягу робіт

Марка трактора	Вид основного палива	Вид операцій	Обсяг робіт Q, га	Витрата палива Q _{га} , кг/га	Витрата палива на весь обсяг робіт, кг
МТЗ-82	дизельне	суцільна культивация	20,0	3,15	63,000
Разом					63,000
Коефіцієнт для перекладу дизельного палива з кг в літри (на нього треба ділити)					0,825
Разом, л					76,363

Необхідна кількість мастильних масел і пускового палива розраховується виходячи з норм витрат мастильних матеріалів і пускового бензину (таблиця 14) у відсотковому відношенні до загальної кількості основного палива (з таблиці 13). Результати розрахунків заносяться в таблицю 15.

Таблиця 14. Норми витрат мастильних матеріалів і пускового бензину для тракторів

Марка трактора	Норма витрати до основного палива, %				
	дизельне масло	автол	солідол	нігрол	пусковий бензин
Т-130, К-701, К-703	5,6	0,2	0,8	2,0	1,0
ДТ-75М, Т-74, ТТ-4А, ТДТ-55А, ЛХТ-55М	5,35	0,3	0,8	1,0	1,0
МТЗ, КМЗ-6АЛ, Т-70Л	4,8	0,3	0,8	1,0	1,0
Т-40М, Т-40АМ	4,8	0,3	0,8	1,0	1,0
Т-25А, Т-30, Т-16	4,8	0,3	0,8	1,2	1,0

Таблиця 15. Потреба в мастильних матеріалах і пусковому бензині на весь об'єм робіт

Марка трактора	Вид операцій	Об'єм робіт Q, га	Потреба в основному паливі, кг	Витрата мастильних матеріалів і пускового палива				
				дизельне мастило	автол	солідол	нігрол	пусковий бензин
МТЗ-82	Суцільна культивация	20	63,0	2,50	0,19	0,50	0,63	0,63
Разом, кг				2,50	0,19	0,50	0,63	0,63
Коефіцієнти для переведу із кілограмів в літри				0,90	0,90	0,90	0,90	0,74
Разом, л				2,77	0,21	0,55	0,7	0,85

5. Визначення складу машино-тракторного парку.

При способі визначення складу машинно-тракторного парку на підставі розрахунково-технологічних карт, складених на 1 га конкретного виду робіт, їх обсягів та календарних термінів виконання, визначають необхідну кількість тракторів певної марки на відповідний календарний період. Всі ці дані записують у зведену таблицю (табл. 17). Потім за цими даними будують графік машиновикористання, тобто, діаграму, яка, показує, скільки і яких машин або агрегатів і в який час має працювати, щоб забезпечити виконання виробничого плану. Для розрахунку необхідної кількості тракторів для виконання операції використовують формулу:

$$n_T = \frac{n_{м.зм.} \cdot 7}{D_{кал.рек.} \cdot K_{зм} \cdot 5}$$

де, $D_{кал.рек.}$ - кількість календарних днів протягом яких можливо виконувати дану операцію (з таблиці 16);

$K_{зм}$ - коефіцієнт змінності, при однозмінній роботі = 1.

Для визначення кількості робочих днів, витрачених на виконання операцій (в таблицю «Зведена відомість даних машино-тракторних агрегатів ...» стовп. 14), коли вже буде встановлена кількість тракторів, слід використати формулу:

$$D_{р.факт} = \frac{n_{м.зм.} \cdot 7}{n_{тр} \cdot 5}$$

де $n_{тр}$ - визначена кількість тракторів (заокруглених до цілих в бік збільшення), шт.

Розраховані дані заносять у Зведену відомість даних машинно-тракторних агрегатів для побудови графіка машиновикористання (табл. 17).

На підставі табл. 17 будуються графіки машиновикористання. Ці графіки будуються для кожної з окремих марок за видами робіт, зазначеним у табл. 17 і відзначеним на графіках тим же номером.

З метою отримання більш рівномірного завантаження тракторів при появі окремих піків допускається згладжування діаграми шляхом перенесення частини робіт, виконуваних одним трактором, на діаграми для інших тракторів, менш завантажених в цей календарний період. Таке перенесення з урахуванням співвідношення величин продуктивності показаний стрілками. При появі піків на роботах, календарні терміни виконання для яких не мають істотного значення, допускається зміщення їх убік менш завантажених періодів часу.

За пікових значень графіка машиновикористання на окремих видах робіт визначається кількість робочих машин.

Наведені графіки побудовані з розрахунку однозмінної роботи, тому на них не виділено час на планове технічне обслуговування, так як передбачено, що воно буде виконуватися в другу зміну.

У разі планування робіт більш ніж в одну зміну, що часто роблять при розрахунку кількості тракторів для виконання робіт у стислі терміни (посів,

посадка, зазвичай проводяться в 1,5-2 зміни) при визначення кількості тракторозмін (табл. 26, графа 9), приймають коефіцієнт змінності Кзм відповідно, 1,5-2. У цьому випадку визначена розрахунковим шляхом кількість машин множать на коефіцієнт 1,33.

Таблиця 16. Середня тривалість польових робіт

Види робіт	Календарний період робіт		Термін виконання роботи Д _{кал.рек.} , дні	Примітка
	початок	закінчення		
Корчування пнів	01/IV	30/X	210	Корчування може тривати протягом усього сезону
Вичісування коренів	15/IV	15/X	180	
Осіньна оранка	05/IX	30/X	55	
Весняна підготовка ґрунту	01/IV	20/IV	20	
Посадка	15/IV	05/V	20	
Міжрядна культивування	20/V	30/VIII	100	Протягом цього терміну культивування планується в міру появи бур'янів, ущільнення ґрунту, але продовжність одного догляду не повинна перевищувати 15 днів
Хімічна боротьба зі шкідниками і хворобами	Протягом вегетаційного періоду залежно від виду шкідників і хвороб			Тривалість однієї обробки не повинна перевищувати 10 днів
Лісівничий догляд	Протягом року в залежності від ступеня заростання небажаною рослинністю			

На підставі наведених графіків можна зробити висновок, що для виконання підприємством названих обсягів робіт досить мати 3 трактори Т-130Б (класу 60 кН) і т.д.

Зведена відомість даних машинно-тракторних агрегатів для побудови графіка машиновикористання

№ по порядку	Назва технологічної операції та її параметри	Обсяги робіт за завданням	Рекомендовані (допустимі) строки виконання робіт			Склад машинно-тракторного агрегату			Змінна продуктивність	Кількість тракторо/змін необхідних для виконання операції, шт.зм.	Розрахункова кількість потрібних тракторів, шт	Запланований коефіцієнт змінності, Кзм	Кількість робочих днів, витрачених на виконання операції, Д.р.факт.
			Початок	Закінчення	Кількість днів, Дкал.рек.	Марка трактора	Марка робочої машини	Кількість машин в агрегаті					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Корчування пнів	178,5 га	01.04	30.10	210	Т-130Б	МП-7А	2	0,628 га/зм	218	1,4	1	3/133
2	Трелювання пнів	116025 шт	01.01	30.12	365	Т-130Б	МП-7А	3	176 шт	661	2,6	1	4/620
3	Нарізка борозен	73,5	01.04	20.04	20	ЛХТ-55	ПКЛ-70	3	1,84 га/зм	40	2,8	1	
4	Посадка культур	420	15.04	05.05	20	ЛХТ-55	МЛУ-1	4	8,2 га/зм	51,2	3,6	1	
5													
6													

Графік машиновикористання трактора Т-130Б (розрахунковий)

Кількість тракторів	5	непотрібен											
	4	2 Перенесено на ЛХТ-55			простій								
	3	2											
	2	2			1						2		
	1	2			1						2		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		Місяці											

Графік машиновикористання трактора Т-130Б (удосконалений)

Кількість тракторів	5	непотрібен											
	4	непотрібен											
	3	2			4	1						2	
	2	2			4	1						2	
	1	2			4	1						2	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		Місяці											

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра аграрних технологій та лісового господарства

КУРСОВА РОБОТА

на тему: «Проект механізації лісогосподарських робіт на 20__р. у
ДП _____ Чернігівського ОУЛМГ
студента (ки) __ІІ__ курсу групи ЛС - _____

Прізвище та ініціали студента _____

Керівник _____

Роботу подано до захисту _____ (рік,місяць,число)

Роботу захищено _____ Підпис _____
(рік,місяць,число)

Оцінка _____

Члени комісії _____

Чернігів 20__р.

Зміст

Вступ

1. Розділ 1. Стисла характеристика об'єкта проектування .
 - 1.1. Місцезнаходження та структура підприємства.
 - 1.2. Природні умови району діяльності.
 - 1.3. Види основних лісгосподарських робіт та їх характеристика.
2. Розділ 2. Обґрунтування технології запроектованих робіт та підбір машино-тракторних агрегатів для їх виконання.
 - 2.1. Технологія створення лісових культур.
 - 2.2. Технологія вирощування садивного матеріалу.
3. Розділ 3. Розрахунок експлуатаційних показників машино-тракторних агрегатів.
 - 3.1. Розрахунок тягового опору агрегату та коефіцієнта використання тягового опору трактора.
 - 3.2. Розрахунок витрат посівного та посадкового матеріалу.
 - 3.3. Розрахунок змінної продуктивності машино-тракторних агрегатів і витрат паливно-мастильних матеріалів на виконання запроектованих робіт.
 - 3.4. Визначення складу машино-тракторного парку.
4. Розділ 4. Охорона праці та основні положення техніки безпеки на механізованих роботах.

Висновки та рекомендації

Список використаної літератури

Список використаної літератури

1. Виговський А. Ю., Білоус М. М. Лісогосподарські машини та знаряддя : навч. посіб. Київ : Компринт, 2018. 507 с.
2. Виговський А. Ю., Білоус М. М. Механізація лісогосподарських робіт : навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2019. 510 с.
3. Діденко М.К. Використання машино-тракторного парку : посібник для підготовки кадрів масових професій у колгоспах і радгоспах – 2-е вид., перероб. і доп. / М.К. Діденко. К.: Урожай, 1979. 368 с.
4. Зима І.М., Малюгін Т.Т. Механізація лісогосподарських робіт : Підручник – 4-е вид., перероб. і доп. / І.М. Зима, Т.Т. Малюгін. К.: Фірма «ІНКОС», 2006. 488с.
5. Машини і обладнання для лісового господарства : посібник / [Колектив авторів]; за ред. В.І. Кравчука. Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2011. 192 с.