

**МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІКИ, ДОВКІЛЛЯ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ**

**УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

Бібліотека спеціаліста АПК "Економічні нормативи"

**МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ
ТА НОРМИ ПРОДУКТИВНОСТІ
І ВИТРАТ ПАЛИВА
НА ВНЕСЕННІ ДОБРИВ, ЗАХИСТІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
КУЛЬТУР**

Київ – 2025

УДК 631.331/631.348:[657.471/64:62-63] +658.53[(477)(072)
M52

Бібліотеку засновано в 2000 р.

Автори:

Український науково-дослідний інститут продуктивності агропромислового комплексу: В. М. Івченко, О. С. Зірнзак, В. С. Пивовар, Л. В. Кукса, В.Ф. Іваненко.

Рецензенти: *О. В. Захарчук*, доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НААН, ННЦ "Інститут аграрної економіки"; *А. Д. Діброва*, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри статистики та економічного аналізу Національного університету біоресурсів і природокористування України;

Друкується за рішенням вченої ради Українського науково-дослідного інституту продуктивності агропромислового комплексу (протокол № 5 від 26 грудня 2025 р.)

М 83 **Методичні положення та норми продуктивності і витрат палива на внесенні добрив, захисті сільськогосподарських культур /** [В. М. Івченко, О. С. Зірнзак, В. С. Пивовар, Л. В. Кукса, В.Ф. Іваненко, та ін.]. – К. НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2025 – 72 с.
(Б-ка спеціаліста АПК "Економічні нормативи").

ISBN 978-617-613-114-4

У науковому виданні викладено методику розробки і впровадження на підприємствах науково обґрунтованих норм продуктивності та витрат палива на внесення добрив і хімічний захист сільськогосподарських культур. Наведено змінні норми продуктивності та витрати палива на нову сільськогосподарську техніку вітчизняного і зарубіжного виробництва, що надійшла на сільськогосподарські підприємства останнім часом, та на техніку, яка знаходиться в експлуатації.

Для керівників та фахівців системи продуктивності АПК, підприємств усіх форм власності, податкових органів та профспілкових організацій, органів управління виробництвом усіх рівнів, працівників місцевих органів влади, наукових працівників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації.

УДК 631.331/631.348:[657.471/64:62-63] +658.53[(477)(072)

Без права перевидання. Відтворення або використання матеріалу, що міститься в інформаційному продукті, для освітніх або некомерційних цілей вирішується без отримання попередньої письмової згоди власників авторського права за умови посилання на його повну біографічну назву згідно з ДСТУ 7.1:2006. Відтворення або використання матеріалу, що міститься в даному інформаційному продукті, для перепродажу, інших комерційних цілей або угод (договорів) на розробку науково-дослідних робіт забороняється без отримання попередньої письмової згоди власників авторського права. Ці умови відносяться і до видань попередніх років. Заявку на отримання такого дозволу слід направляти науково-організаційному відділу НДІ "Укראгропромпродуктивність" за адресою: 03035, м. Київ, пл. Солом'янська, 2 або електронною поштою uapp_god@ukr.net.

ISBN 978-617-613-114-4

© В.М. Івченко, О.С. Зірнзак
В.С.Пивовар, Л.В. Кукса, та ін., 2025

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Методика розробки норм продуктивності та витрат паливно-енергетичних ресурсів на внесенні мінеральних та органічних добрив.....	6
Розділ 2. Тарифікація механізованих робіт	15
Розділ 3. Впровадження норм на підприємствах.....	18
Розділ 4. Основні положення для розрахунку норм продуктивності та витрат палива.....	22
Розділ 5. Норми продуктивності та витрати палива на механізовані роботи по внесенню органічних добрив.....	25
5.1. Змінні норми продуктивності та витрати палива на внесення органічних добрив розкидачем "Bergman" TSW-5210S в агрегаті з трактором "Fendt-936" Vario.....	27
Розділ 6. Норми продуктивності та витрат палива на механізовані роботи по внесенню мінеральних добрив	29
6.1. Змінні норми продуктивності та витрати палива на внесення мінеральних добрив розкидачем "Amazone" ZA-M 1502 в агрегаті з трактором "Arion-430".....	33
6.2. Змінні норми продуктивності та витрати палива на внесення мінеральних добрив розкидачем РМД-8 в агрегаті з трактором "New Holland" T-6050.....	35
6.3. Змінні норми продуктивності та витрати палива на внесення мінеральних добрив розкидачем "Rauch" "Axis" M 30.2 в агрегаті з трактором "Arion-430".....	37
6.4. Змінні норми продуктивності та витрати палива на внесення мінеральних добрив розкидачем "Axis" 30.2 W в агрегаті з трактором "Belarus-892".....	39
6.5. Змінні норми продуктивності та витрати палива на підживлення мінеральними добривами (КАС) аплікатором "Fast-8318" в агрегаті з трактором "John Deere-8225R"....	41
Розділ 7. Методика розробки норм продуктивності та витрат паливно-енергетичних ресурсів на роботи з хімічного захисту рослин.....	43
Розділ 8. Норми продуктивності і витрати палива на роботи з хімічного захисту рослин (обприскування польових культур).....	53
8.1. Змінні норми продуктивності та витрати палива на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "New Holland" "Defensor" SP3500HC.....	54

8.2. Змінні норми продуктивності та витрати палива на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "New Holland" "Guardian" SP275F.....	57
8.3. Змінні норми продуктивності та витрати палива на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "Agrifac" "Condor"	59
8.4. Змінні норми продуктивності та витрати палива на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "Теснома" "Laser-5240".....	63
8.5. Змінні норми продуктивності та витрати палива на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "John Deere-4730".....	65
8.6. Змінні норми продуктивності та витрати палива на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "Apache" AS-1020.....	67
8.7. Змінні норми продуктивності та витрати палива на хімічний захист польових культур причіпним обприскувачем ОПШ-3524 в агрегаті з трактором "Belarus-82.1"...	69
Список літератури	71

Вступ

На сучасному етапі ефективно ведення сільськогосподарського виробництва неможливе без упорядкування системи норм і нормативів на кожному підприємстві, без приведення їх у відповідність з конкретними умовами підприємства і досягнутим рівнем продуктивності праці.

Науково обґрунтовані норми є основою ефективного ведення господарства, виробничого планування, а також вихідними матеріалами при розробці і впровадженні заходів внутрішньогосподарського управління, раціональних форм поділу і трудової кооперації, методів і прийомів виконання трудових процесів, організації робочих місць тощо.

Запропоновані норми продуктивності і витрати палива на внесення мінеральних та органічних добрив, хімічний захист сільськогосподарських культур призначені для працівників сільськогосподарських підприємств України. Наведені норми розроблено для нової і старої техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва.

Вони розраховані на тривалість зміни 7 год при шестиденному робочому тижні (крім хімічного захисту сільськогосподарських культур, де тривалість робочої зміни не повинна перевищувати 6 год).

Норми розроблені на основі фотохронометражних спостережень, проведених на сільськогосподарських підприємствах України. При розробці використані матеріали та результати досліджень науково-дослідних установ.

На роботи, непередбачені збірником, або при впровадженні у виробництво більш досконалої організації праці, технології робіт тощо, на основі поданих у збірнику нормативних матеріалів і фотохронометражних спостережень можна розробити і ввести у встановленому порядку місцеві норми.

Науково-практичне видання "Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на внесенні добрив, захисті сільськогосподарських культур" ґрунтуються на спостереженнях та результатах досліджень фахівців НДІ "Укراгропромпродуктивність" і філій продуктивності:

Рекомендовані норми продуктивності і витрат палива передбачають раціональне використання робочого часу зміни, оптимальний склад машинно-тракторних агрегатів і ефективні режими роботи сільськогосподарських машин.

Якщо норми продуктивності, що діють на підприємстві, на окремі види робіт вищі від рекомендованих, але більшість працівників їх виконує, такі норми знижувати не слід.

Розділ 1. Методика розробки норм продуктивності та витрат паливно-енергетичних ресурсів на внесенні мінеральних та органічних добрив

Змінну норму продуктивності ($H_{пр}$) на роботи по внесенню добрив, де переважають польові операції (елементи), визначають за формулою:

$$H_{пр} = 0,1 \times B_p \times V_p \times T_o, \quad (1.1)$$

де B_p – робоча ширина захвату, м; V_p – робоча швидкість агрегату, км/год; T_o – час основної роботи протягом зміни, год.

Робочу швидкість агрегату (V_p) визначають з урахуванням агротехнічних вимог до виконуваних видів робіт.

Час основної роботи агрегату (T_o) розраховують за формулою:

$$T_o = \frac{T_{зм} - (T_{пз} + T_{обс} + T_{від})}{1 + k_{пов} + k_{пер} + k_{зав} + k_{під} + k_{від}}, \quad (1.2)$$

де $T_{зм}$ – час зміни, хв; $T_{пз}$ – час підготовчо-заключних робіт, хв; $T_{обс}$ – час обслуговування агрегату в загинці, хв; $T_{від}$ – час на відпочинок та особисті потреби, хв; $k_{пов}$, $k_{пер}$, $k_{зав}$, $k_{під}$, $k_{від}$ – відповідно коефіцієнти поворотів, внутрішньозмінних переїздів з ділянки на ділянку, завантаження добривами, під'їздів під завантаження та від'їздів після завантаження добривами.

Підготовчо-заключна робота включає: щозмінне технічне обслуговування агрегату, отримання наряду і здавання роботи, підготовку агрегату до переїзду, переїзд до місця роботи (до 2,5 км) на початку зміни та назад після роботи.

Час організаційно-технічного обслуговування агрегату включає витрати часу на очищення робочих органів розкидача ($T_{оч}$), перевірку якості роботи ($T_{як}$), технологічні регулювання в період роботи агрегату ($T_{рег}$), усунення несправностей, підтягування кріплення та технологічні регулювання ($T_{тех}$) і його визначають за формулою:

$$T_{обс} = T_{оч} + T_{як} + T_{рег} + T_{тех}. \quad (1.3)$$

Витрати часу зміни на виконання наведених операцій залежать від умов виконання роботи, складу агрегату, виду добрив та ін. Їх нормативні значення визначені на основі фотохронометражних спостережень.

Норматив часу на особисті потреби виконавців за зміну у всіх випадках приймається рівним 10 хв.

Час на відпочинок при внесенні добрив, де велику питому вагу в балансі часу зміни становить навантаження, в норму може не включатися (тракторист відпочиває під час завантаження агрегату). При внесенні рідких органічних добрив час на відпочинок у норму включається повністю і залежить від класу трактора. При виконанні робіт на тракторах класу тяги до 3 т – до 25 хв, а на тракторах класу тяги понад 3 т – 30 хв.

Час, який витрачається на повороти агрегату в загінці, залежить від тривалості одного повороту, довжини гону і робочої швидкості:

$$k_{\text{пов}} = \frac{t_{\text{пов}} \times V_p}{3,6 \times L_{\text{пер}}}, \quad (1.4)$$

де $t_{\text{пов}}$ – тривалість одного повороту, с; V_p – робоча швидкість агрегату, км/год; $L_{\text{пер}}$ – середнє значення довжини гону, м.

Тривалість внутрішньозмінних переїздів залежить від середньої тривалості одного переїзду, годинної продуктивності агрегату і середньої площі ділянки, що обробляється.

$$k_{\text{пер}} = t_{\text{пн}} + \frac{L_{\text{пер}}}{V_{\text{тр}}} \times \frac{W_{\text{год}}}{F_{\text{сер}}}, \quad (1.5)$$

де $t_{\text{пн}}$ – час підготовки до переїзду, хв; $L_{\text{пер}}$ – відстань переїзду, км; $V_{\text{тр}}$ – швидкість руху при переїздах, км/год; $W_{\text{год}}$ – продуктивність агрегату за 1 год основного часу, га; $F_{\text{сер}}$ – середня площа ділянки, га

1.1. Середня довжина гону, площа ділянки ($F_{\text{сер}}$) та відстань переїзду ($L_{\text{пер}}$) залежно від довжини гону

Середня довжина гону, м	Середня площа ділянки, га	Відстань переїзду з ділянки на ділянку, км
1	2	3
125	1,5	0,60

Продовження табл.1.1

1	2	3
175	3,0	0,70
250	6,0	0,81
350	12,0	0,93
500	24,0	1,05
800	60,0	1,25
1200	140,0	1,50

Коефіцієнт завантаження ($k_{\text{зав}}$) визначають за формулою:

$$k_{\text{зав}} = \frac{t_{\text{зав}} \times W_{\text{год}} \times H}{60 \times M \times y \times q}, \quad (1.6)$$

де $t_{\text{зав}}$ – час одного завантаження агрегату добривами, хв; $W_{\text{год}}$ – продуктивність агрегату за 1 год основного часу, га; H – норма внесення добрив, ц/га; M – загальна місткість тукових сівалок або розкидача, м³; y – середня щільність добрив, м³; q – коефіцієнт використання місткості.

Для прямого способу внесення добрив $q = 1$, для переважного $q=0,95-0,99$ при середній щільності мінеральних добрив (азотних, фосфорних, калійних) 11 ц/м³.

При наявності під'їздів під завантаження добривами і від'їздів у заїнку для їх внесення коефіцієнти під'їздів ($k_{\text{під}}$) і від'їздів ($k_{\text{від}}$) визначають за формулами:

$$k_{\text{під}} = \frac{t_{\text{під}} \times W_{\text{год}} \times H}{60 \times M \times y}; \quad (1.7)$$

$$k_{\text{від}} = \frac{t_{\text{від}} \times W_{\text{год}} \times H}{60 \times M \times y}, \quad (1.8)$$

де $t_{\text{під}}$ – час одного під'їзду під завантаження добривами, хв; $t_{\text{від}}$ – час одного від'їзду в заїнку, хв.

Час під'їзду та від'їзду визначають за формулами:

$$t_{\text{під}} = \frac{60 \times L_{\text{під}}}{V_{\text{б.вант}}}; \quad (1.9)$$

$$t_{\text{від}} = \frac{60 \times L_{\text{від}}}{V_{\text{б.вант}}}, \quad (1.10)$$

де $L_{\text{під}}$ та $L_{\text{від}}$ – відстань переїзду під завантаження та для внесення добрив, км; $V_{\text{б.вант}}$ та $V_{\text{з.вант}}$ – швидкості переїзду без вантажу та з вантажем, км/год.

Змінну норму продуктивності ($H_{\text{пр}}$) на внесенні добрив, де переважають транспортні операції (елементи), визначають за формулою:

$$H_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{зм}} \times (T_{\text{пз}} + T_{\text{обсл}} + T_{\text{від}})}{t_{\text{цик}}} \times U_{\text{ном}} \times q, \quad (1.11)$$

де $T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, хв; $t_{\text{цик}}$ – тривалість одного циклу, хв; $U_{\text{ном}}$ – номінальна вантажопідйомність розкидача; q – коефіцієнт використання вантажопідйомності.

Тривалість одного циклу визначають за формулою:

$$t_{\text{цик}} = t_{\text{чек}} + t_{\text{зав}} + t_{\text{з.вант}} + t_{\text{внес}} + t_{\text{б.вант}} + t_{\text{пов}} + t_{\text{дд}}, \quad (1.12)$$

де $t_{\text{чек}}$ – тривалість очікування завантаження, хв; $t_{\text{зав}}$ – тривалість завантаження добривами, хв; $t_{\text{з.вант}}$ – тривалість руху з вантажем, хв; $t_{\text{внес}}$ – тривалість внесення добрив, хв; $t_{\text{б.вант}}$ – тривалість руху без вантажу, хв.; $t_{\text{пов}}$ – тривалість повороту, хв; $t_{\text{дд}}$ – тривалість допоміжної додаткової роботи, хв.

За розрахунками $t_{\text{чек}} = 0,25 t_{\text{зав}}$.

Тривалість руху агрегату з вантажем та без нього визначають за формулами:

$$t_{\text{з.вант}} = \frac{60 \times L_{\text{під}}}{V_{\text{з.вант}}}; \quad (1.13)$$

$$t_{\text{б.вант}} = \frac{60 \times L_{\text{під}}}{V_{\text{б.вант}}}, \quad (1.14)$$

де $L_{\text{під}}$ – відстань транспортування добрив під завантаження та для внесення добрив, км; $V_{\text{б.вант}}$ та $V_{\text{з вантаж}}$ – швидкості переїзду без вантажу та з ним, км/год.

Час розкидання добрив розраховують за формулою:

$$t_{\text{внес}} = \frac{600 \times U_{\text{ном}} \times q}{H \times B_{\text{роб}} \times V_{\text{роб}}}, \quad (1.15)$$

де H – норма внесення добрив, т/га; $B_{\text{р}}$ – робоча ширина захвату, м; $U_{\text{ном}}$ – номінальна вантажопідйомність розкидача, т; $V_{\text{р}}$ – робоча швидкість, км/год.

Методика розрахунку норм витрат палива така ж як і на інших видах механізованих польових робіт. Розрахувати витрати палива на 1 га виконаної роботи можна за допомогою нормативів витрат палива на різних режимах роботи тракторних агрегатів залежно від потужності трактора та його завантаження по тяговому зусиллю, або використовуючи характеристики двигунів.

Для полегшення розрахунків користуються формулою:

$$q_{\text{га}} = 1,212 \times (q_{\text{з вантаж}} \times T_{\text{з вантаж}} + q_{\text{б.вант}} \times T_{\text{б.вант}} + q_{\text{внес.}} \times T_{\text{внес.}} + q_{\text{пов.}} \times T_{\text{пов.}} + q_{\text{зуп.}} \times T_{\text{зуп.}}) / H_{\text{пр}}, \quad (1.16)$$

де $T_{\text{з вантаж}}$, $T_{\text{б.вант}}$, $T_{\text{внес.}}$, $T_{\text{пов.}}$, $T_{\text{зуп.}}$ – витрати часу протягом зміни відповідно на рух з вантажем, без вантажу по дорозі і по полю, при внесенні добрив, на поворотах і зупинках; $q_{\text{з вантаж}}$, $q_{\text{б.вант}}$, $q_{\text{внес.}}$, $q_{\text{пов.}}$, $q_{\text{зуп.}}$ – по-годинний норматив витрат палива відповідно при русі з вантажем, без вантажу по дорозі і по полю, при внесенні добрив, на поворотах і зупинках, кг/год.

Для визначення наведених витрат часу за зміну необхідно відповідні значення часу за 1 цикл помножити на кількість циклів за зміну за формулами:

$$n_{ц} = \frac{T_{зм} - (T_{пз} + T_{обс} + T_{від})}{t_{ц}}; \quad (1.17)$$

$$T_{з\text{.вант}} = \frac{t_{з\text{.вант}} \times n_{ц}}{60}; \quad (1.18)$$

$$T_{б\text{.вант}} = \frac{t_{б\text{.вант}} \times n_{ц}}{60}; \quad (1.19)$$

$$T_{внес} = \frac{t_{внес} \times n_{ц}}{60}; \quad (1.20)$$

$$T_{пов} = \frac{t_{пов} \times n_{ц}}{60}. \quad (1.21)$$

Час зупинок агрегату під час роботи включає половину витрат часу на виконання щозмінного технічного обслуговування трактора, витрати часу на організаційно-технічне обслуговування агрегату, на відпочинок і особисті потреби, на очікування завантаження і завантаження добривами, на допоміжну додаткову роботу і його визначають за формулою:

$$T_{зуп} = \frac{T_{обс} + T_{від} + 0,5T_{щто}}{60} + \frac{(t_{чек} + t_{зав} + t_{дд}) \times n_{ц}}{60}. \quad (1.22)$$

Норми продуктивності і витрати палива встановлюють за нормативами часу та режимами роботи агрегатів.

Приклад. Визначити норму продуктивності та витрати палива на транспортуванні та внесенні твердих органічних добрив І класу (перегній) трактором К-701 в агрегаті з розкидачем ПРТ-16М. Норма внесення органічних добрив – 45 т/га; відстань транспортування від місця кагатування до поля 4–5 км; група доріг – 1.

Норму продуктивності визначають за формулою (1.11).

Номінальна вантажопідйомність розкидача ПРТ-16М $U_{ном} = 16$ т. Коефіцієнт використання вантажопідйомності для добрив І класу $q = 1$.

Тривалість підготовчо-заключної роботи ($T_{пз}$), організаційно-технічного обслуговування агрегату ($T_{обс}$), відпочинку та особистих потреб виконавця ($T_{від}$), дорівнюють відповідно:

$$T_{пз} = 59 \text{ хв}; \quad T_{обс} = 15 \text{ хв}; \quad T_{від} = 10 \text{ хв}.$$

Тривалість одного циклу визначають за формулою (1.12).

Визначають тривалість завантаження добрив ($t_{зав}$), внесення добрив ($t_{внес}$), час одного повороту агрегату ($t_{пов}$) і тривалість додатково-допоміжної роботи ($t_{дд}$):

$$t_{зав} = 9,6 \text{ хв}; \quad t_{внес} = 8,6 \text{ хв}; \quad t_{пов} = 0,5 \text{ хв}; \quad t_{дд} = 4 \text{ хв}.$$

Тривалість очікування завантаження:

$$t_{чек} = 0,25 \times t_{зав} = 0,25 \times 9,6 = 2,4 \text{ хв}.$$

Тривалість руху агрегату з вантажем та без нього обчислюють за формулами (1.13) і (1.14).

Швидкості руху з вантажем $V_{з \text{ вантаж}}$ та без нього $V_{б.вант}$ дорівнюють відповідно:

$$V_{з \text{ вантаж}} = 28 \text{ км/год}; \quad V_{б.вант} = 30 \text{ км/год}.$$

Відстань транспортування добрив під завантаження та для внесення добрив:

$$L_{під} = \frac{4 + 5}{2} = 4,5 \text{ км},$$

тоді

$$t_{з \text{ вантаж}} = \frac{60 \times 4,5}{28} = 9,64 \text{ хв},$$
$$t_{б.вант} = \frac{60 \times 4,5}{30} = 9,0 \text{ хв}.$$

У цілому тривалість одного циклу становитиме:

$$t_{ц} = 2,4 + 9,6 + 9,64 + 8,6 + 9,0 + 0,5 + 4 = 43,74 \text{ хв}.$$

Час зміни $T_{зм} = 420$ хв,

$$\text{тоді} \quad n_{ц} = \frac{420 - (59 + 15 + 10)}{43,74} = 7,7.$$

Знайдене значення підставляють у формулу (1.11) для визначення норми продуктивності й одержують:

$$H_{пр} = 7,7 \times 16 \times 1,0 = 123 \text{ т.}$$

Аналогічно визначають за наведеними в збірнику нормативними таблицями норми продуктивності для інших умов виконання робіт.

Витрати палива ($q_{га}$) розраховують за формулою:

$$q_{га} = 1,212 \times \frac{Q_{зм}}{H_{пр}}, \quad (1.23)$$

де 1,212 – коефіцієнт переведення кілограмів у літри, $Q_{зм}$ – загальні витрати палива за зміну

Загальні витрати палива за зміну ($Q_{зм}$) визначають за формулою:

$$Q_{зм} = Q_{з \text{ вант}} + Q_{б. \text{ вант}} + Q_{внес} + Q_{пов} + Q_{зуп}, \quad (1.24)$$

де значення кожної складової цієї формули відповідає змінній витраті палива при русі з вантажем ($Q_{з \text{ вант}}$) і без нього ($Q_{б. \text{ вант}}$), при внесенні добрив ($Q_{внес}$), при поворотах ($Q_{пов}$), на зупинках ($Q_{зуп}$) і визначається множенням відповідних йому значень погодинної витрати палива на витрати часу за зміну при виконанні цих операцій. Витрати часу в годинах за зміну по кожній операції визначають також множенням витрат часу за один цикл (рейс) на кількість циклів (рейсів) за зміну.

Тоді

$$Q_{з \text{ вант}} = \frac{q_{з \text{ вант}} \times t_{з \text{ вант}} \times n_{ц}}{60} = \frac{29 \times 9,64 \times 7,7}{60} = 35,87 \text{ кг};$$

$$Q_{\text{б.вант}} = \frac{q_{\text{б.вант}} \times t_{\text{б.вант}} \times n_{\text{ц}}}{60} = \frac{21,5 \times 9,0 \times 7,7}{60} = 24,83 \text{ кг ;}$$

$$Q_{\text{внес}} = \frac{q_{\text{внес}} \times t_{\text{внес}} \times n_{\text{ц}}}{60} = \frac{34,1 \times 8,6 \times 7,7}{60} = 37,6 \text{ кг ;}$$

$$Q_{\text{пов}} = \frac{q_{\text{пов}} \times t_{\text{пов}} \times n_{\text{ц}}}{60} = \frac{34,1 \times 0,5 \times 7,7}{60} = 2,19 \text{ кг ;}$$

$$Q_{\text{зуп}} = q_{\text{зуп}} \times T_{\text{зуп}} ,$$

де $T_{\text{зуп}}$ – час зупинок агрегату за зміну в год, який визначають за формулою:

$$T_{\text{зуп}} = \frac{T_{\text{обс}} + T_{\text{від}} + 0,5T_{\text{што}}}{60} + \frac{(t_{\text{чек}} + t_{\text{зав}} + t_{\text{дд}}) \times n_{\text{w}}}{60} .$$

У даній формулі час щозмінного технічного обслуговування трактора: $T_{\text{што}} = 32$ хв.

$$T_{\text{зуп}} = \frac{15 + 10 + 0,5 \times 32}{60} + \frac{(2,4 + 9,6 + 4) \times 7,7}{60} = 2,73 \text{ год ,}$$

$$Q_{\text{зуп}} = 4,2 \times 2,73 = 11,47 \text{ кг.}$$

Загальні витрати палива за зміну становитимуть:

$$Q_{\text{зм}} = 35,87 + 24,83 + 37,6 + 2,19 + 11,47 = 111,96 \text{ кг.}$$

Витрата палива на одиницю продуктивності:

$$q_{\text{га}} = 1,212 \times \frac{111,96}{123} = 1,10 \text{ л / т .}$$

Аналогічно визначають витрати палива для інших умов виконання робіт.

Розділ 2. Тарифікація механізованих робіт

Тарифікація робіт по внесенню добрив та хімічному захисті сільськогосподарських культур

Робота тракториста тарифікується відповідно до діючих в Україні тарифних ставок та галузевої угоди.

Групи тракторів та інших самохідних машин для диференціації тарифних розрядів робіт

I група – колісні трактори з класом тяги до 1,4 і потужністю двигуна до 78,7 кВт (107 к.с.), а також навантажувачі та інші машини з подібною потужністю двигуна.

II група – трактори з класом тяги від 1,4 до 2 (включно) і потужністю двигуна: гусеничних – до 73,5 кВт (100 к.с.), колісних від 78,7 до 110,3 кВт (від 107 до 150 к.с.), екскаватори з місткістю ковша до 0,65 м³ включно, а також бульдозери, навантажувачі, комбайни та інші самохідні машини з такою ж потужністю двигуна.

III група – трактори з класом тяги 3 і вище та потужністю двигуна: гусеничних – 73,6 кВт і вище, колісних – від 110,3 кВт (150 к.с.) і вище, екскаватори з місткістю ковша понад 0,66 м³, а також бульдозери, навантажувачі, комбайни та інші машини з такою ж потужністю двигуна.

Тракторист сільськогосподарського виробництва повинен уміти керувати трактором в агрегаті з причіпними та начіпними знаряддями, самохідними та іншими сільськогосподарськими машинами відповідно до вимог і правил виконання робіт у рослинництві, тваринництві, кормовиробництві, в теплицях, по догляду за багаторічними насадженнями, агро- і гідромеліорації, луківництві, лісовому господарстві; виконувати вантажно-розвантажувальні, транспортні та стаціонарні роботи на тракторах; регулювати механізми тракторів, начіпних та причіпних знарядь, самохідних та інших машин; виконувати щозмінне технічне обслуговування і поточний ремонт; знаходити найпростіші поломки і брати участь у всіх видах ремонту машин і агрегатів, які він обслуговує.

Тракторист повинен знати будову трактора і сільськогосподарських знарядь та інших машин, що з ним агрегатуються, правила технічного обслуговування і поточного ремонту, агротехніку вирощування сільськогосподарських культур та агротехнічні вимоги і правила їх виконання, засоби виявлення та усунення поломок тракторів і сільськогосподарських машин, які він обслуговує, правила навантаження, укладання, ув'язування та розвантажування різноманітних вантажів, охорони праці при роботі на тракторних агрегатах, самохідних та інших машинах.

2.1. Тарифні розряди залежно від виду виконуваних робіт та груп тракторів

Вид роботи	Тарифний розряд по групах тракторів		
	I	II	III
1	2	3	4

Приготування та внесення добрив

Розкриття покладів вапнякових та інших порід, видалення порожньої породи, добування при кар'єрному способі їх розробки бульдозером, скрепером та екскаватором	5	6	6
Подрібнення мінеральних добрив, вапнякових та інших порід на спеціальних дробарках, тракторами на бетонних майданчиках	3	3	4
Просіювання вапнякових та інших порід на механічному грохоті	3	–	–
Заготівля, буртування та складування торф'яної крихти торфозбиральними машинами і бульдозерами	3	4	5
Приготування та складування торфоперегнійних та інших компостів:			
а) розкидання (розсіювання мінеральних добрив), змішування компостів і перегною	3	4	5
б) буртування і штабелювання перегною, компостів бульдозерами, скреперами, змішувачами і навантажувачами	4	5	5
Розбивання буртів мерзлого гною та компостів	–	5	6
Розкидання гною, торфу, компостів із штабелів і куп, вапна, мінеральних добрив та органічно-мінеральних сумішей спеціальними машинами	4	5	5
Внесення в ґрунт та позакореневе підживлення рослин:			
рідких добрив та гноївки	4	5	6
аміачної води або рідкого аміаку	5	6	6

1	2	3	4
---	---	---	---

Захист рослин і хімічна обробка

Механізоване приготування, заправка (завантажування, наливання) пестицидів і отруєних принад	5	5	–
Волога дезінфекція і дезінсекція складів, сховищ з використанням аерозольних генераторів і тракторних обприскувачів, фумігація насіння зернових культур	5	–	–
Обпилювання і обприскування пестицидами посівів сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень проти хвороб і шкідників для знищення бур'янів та чагарників з метою дефоліації культур, обробка аерозолями багаторічних насаджень	6	6	–

При впровадженні на підприємствах більш продуктивних засобів механізації, нової технології та організації праці, а також інших організаційно-технологічних варіантів виконання робіт, не передбачених пропонованою книгою, рекомендується розробляти та вводити в прийнятому порядку місцеві норми продуктивності.

Розділ 3. Впровадження норм на підприємствах

Нормоутворюючі чинники (довжина гону, крутість схилу, конфігурація поля, наявність перешкод, кам'янистість, висота над рівнем моря) залежно від їх впливу на продуктивність тракторних агрегатів зведені в сім груп за умовами виконання механізованих робіт.

У кожному господарстві за даними паспортизації земельних угідь встановлено одну або кілька груп полів, на підставі яких розробляють норми відповідно до конкретних умов виробництва.

3.1. Узагальнений середньозважений показник для визначення групи полів та інших сільськогосподарських угідь залежно від узагальнених значень нормоутворюючих чинників

Група поля	Середнє значення показників	Діапазон зміни показників
1	1,022	До 1,46
2	1,062	1,046–1,079
3	1,102	1,080–1,124
4	1,154	1,125–1,184
5	1,219	1,185–1,254
6	1,294	1,255–1,334
7	1,379	1,335–1,424
8	1,479	1,425–1,534
9	1,599	1,535–1,664
10	1,747	1,665–1,824
11	1,919	1,825–2,014
12	2,124	2,015–2,234
13	2,364	2,235–2,472
14	2,580	Понад 2,473

Для прикладу наведено розрахунок середніх показників для встановлення груп підрозділів (польові сівозміни) по селянській спілці "Світанок" Куп'янського району Харківської області (показники і назва господарства умовні).

Дослідженням господарства було встановлено, що паспортизацію слід проводити по таких підрозділах: I і II польових сівозмінах, ґрунтозахисній та овочевій сівозмінах.

Дані нормоутворюючих чинників по довжині гонів, крутості схилу, конфігурації поля, наявності перешкод, висоти над рівнем моря, кам'янистості і середнього значення питомого опору на осно-

ві паспортів полів занесено до "Зведеної відомості паспортизації полів та інших сільськогосподарських угідь".

Зі згаданої відомості проводимо вибірку площ по підсумкових рядках, що відповідають тим чи іншим нормоутворюючим чинникам, і заносимо їх у розрахункові таблиці.

Розрахунки по всіх показниках нормоутворюючих чинників слід проводити до тисячних.

3.2. Розрахунок середнього показника по довжині гонів польової сівозміни

Довжина гону, м	Площа, га	Середнє значення показника	Площа з урахуванням показника, га
Понад 1000	1596,5	1,00	1596,5
600–1000	686,8	1,03	707,4
400–600	227,2	1,08	245,4
280–400	38,5	1,14	43,9
220–280	13,0	1,21	15,7
Разом	2562,0	х	2608,9

$$S_{\text{с.дов.гону}} = 2608,9 : 2562,0 = 1,018.$$

Примітка. Польові сівозміни виділяються окремо і об'єднуються, якщо вони відрізняються на одну групу одна від одної. З польовою сівозміною можна об'єднувати кормові, овочеві та інші сівозміни, якщо в останніх поля мають велику довжину гонів. Кормові, овочеві, ґрунтозахисні, прифермські та інші сівозміни з малою довжиною гонів і високими показниками по інших нормоутворюючих чинниках можна об'єднувати за необхідності в одну групу і позначати їх як інші землі.

3.3. Розрахунок середнього показника крутості схилу польової сівозміни

Довжина гону, м	Площа, га	Середнє значення показника	Площа з урахуванням показника, га
1	1250,1	1,0	1250,1
1–3	1311,9	1,02	1338,1
Разом	2562,0	х	2588,2

$$S_{\text{с.к.схилу}} = 2588,2 : 2562 = 1,010.$$

3.4. Розрахунок середнього показника складності конфігурації польової сівозміни

Довжина гону, м	Площа, га	Середнє значення показника	Площа з урахуванням показника, га
Понад 1000 (проста)	2264,9	1,00	2264,9
600–1000 (складна)	90,9	1,07	97,3
280–400 (складна)	16,0	1,12	17,9
220–280 (складна)	6,0	1,15	6,9
Разом	2562,0	x	2578,6

$$S_{\text{с.скл.конф.}} = 2608,9 : 2562 = 1,018.$$

3.5. Розрахунок узагальненого показника і визначення групи полів і класу ґрунтів для встановлення норм продуктивності і витрати палива по польових сівозмінах господарства:

$$S_{\text{уз.}} = 1,018 \times 1,01 \times 1,006 \times 1,002 \times 1,0 \times 1,0 = 1,036.$$

На підставі табл. 1.1 для польових сівозмін встановлюється перша група полів. На зрошуваних землях рекомендується встановлювати групу поля на одиницю нижче, а клас ґрунтів – на одиницю вище. У господарстві рекомендується мати не менше двох і не більше чотирьох груп полів (це не стосується малих підприємств).

Якщо польова, кормова, ґрунтозахисна та інші сівозміни відрізняються одна від одної на одну групу, то для них встановлюють одну групу полів. Якщо вони різняться більше ніж на дві групи, то встановлюють різні групи полів.

У випадку виробничої необхідності, наприклад для орендних колективів, з метою визначення обґрунтованих розрахункових цін можна встановлювати групу полів для структурних підрозділів (бригад, загонів, за якими закріплені сівозміни або їх частина).

Керівник за погодженням з комітетом профспілки господарства, виходячи з наведених груп полів, затверджує відповідні норми, диференційовані по семи групах полів. З цими нормами завчасно (не пізніше як за місяць до їх впровадження) знайомлять працівників, зайнятих на відповідних роботах, роз'яснюють умови роботи,

технологію, організацію і методи праці. Крім того, пояснюють причини їх впровадження.

Керівництво у свою чергу розробляє відповідні організаційно-технічні заходи, що забезпечують виконання встановлених норм.

Про введення тимчасових і разових норм праці робітники можуть бути попереджені не пізніше як за місяць, але в усіх випадках до початку робіт.

Розділ 4. Основні положення для розрахунку норм продуктивності та витрат палива

1. Норми продуктивності на механізовані роботи з внесення добрив та хімічного захисту сільськогосподарських культур розраховані для застосування в усіх категоріях сільськогосподарських підприємств, незалежно від їх відомчої підлеглості та форми власності.

2. Їх застосовують для нормування і оплати праці трактористів-машиністів, зайнятих на роботах із суцільного внесення мінеральних та органічних добрив, хімічного захисту сільськогосподарських культур тракторними агрегатами при відрядній оплаті праці.

3. На основі норм продуктивності визначають такі показники:

- обсяги робіт по кожній операції відповідно до технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур;
- фонд заробітної плати (прямої оплати праці);
- кількісний та якісний склад засобів механізації, необхідних для своєчасного і якісного виконання фронту робіт;
- необхідну кількість палива, мастил та інших матеріалів;
- кількість виконавців, машин та агрегатів для виконання конкретної роботи в установленій термін.

4. В основу норм продуктивності покладено нижче наведені матеріали:

- дані фотохронометражних спостережень;
- технічні розрахунки за прийнятими методами розрахунку норм;
- експлуатаційні характеристики тракторів та сільськогосподарських машин;
- матеріали апробації норм продуктивності та витрат палива у виробничих умовах.

5. Норми продуктивності подані з розрахунку на одного виконавця, який обслуговує агрегат, і на робочу зміну тривалістю 7 год при шестиденному робочому тижні (крім хімічного захисту сільськогосподарських культур, де тривалість робочої зміни не повинна перевищувати 6 год).

Якщо на підприємстві прийнято іншу тривалість робочої зміни (8 або 8,2 год при п'ятиденному робочому тижні), норми продуктивності перераховують, застосовуючи відповідно перевідні коефіцієнти 1,14 або 1,17.

6. Норми продуктивності, наведені у збірнику, встановлені для найбільш поширених умов виконання механізованих робіт і диференційовані залежно від таких нормоутворюючих чинників:

- складу механізованого агрегату;
- можливості застосування вітрозахисних пристроїв на розкидачах мінеральних добрив;
- виду добрив, отрутохімікатів;
- класу вантажу;
- групи поля згідно з паспортизацією полів;
- норми внесення;
- способу завантаження;
- продуктивності навантажувачів;
- групи доріг;
- відстані транспортування.

7. Норми продуктивності на внесення добрив можуть застосовуватися по агрофонах: стерня зернових, пласт багаторічних трав (поля після збирання зернових, зернобобових, кукурудзи, однорічних трав та деяких інших культур) і по ріллі (оброблений пар, посіви озимих, поля підготовлені під сівбу і засіяні, оброблені глибокорозпушувачами і важкими дисковими боронами, поля після збирання просапних і технічних культур та коренебульбоплодів).

8. Для конкретного внутрішньогосподарського маршруту його відстань та групу дорожніх умов визначають за даними паспортизації доріг та маршрутів перевезення сільськогосподарських вантажів.

9. Наведені у збірнику межі показників (довжина, ширина, маса, обсяг, продуктивність, потужність та ін.), де вказано "до", слід розуміти "включно".

4.1. Раціональні відстані підвезення добрив

Органічні добрива		Мінеральні добрива	
діапазон відстаней, км	розрахункове значення, км	діапазон відстаней, км	розрахункове значення, км
До 1,0	0,50	До 1,50	1,00
1,1–2,0	1,50	1,51–3,50	2,50
2,1–3,0	2,50	3,51–5,00	4,25
3,1–4,0	3,50	5,10–7,00	6,00
4,1–5,0	4,50	7,10–9,00	8,00
5,1–6,0	5,50	9,10–11,0	10,0
6,1–7,0	6,50	11,1–13,0	12,0
7,1–8,0	7,50	13,1–15,0	14,0
8,1–9,0	8,50	–	–
9,1–10,0	9,50	–	–

4.2. Діапазон норм внесення добрив

Мінеральні		Органічні			
діапазон норм внесення, кг/га	розрахункове значення, кг/га	тверді		рідкі	
		діапазон норм внесення, т/га	розрахункове значення, т/га	діапазон норм внесення, т/га	розрахункове значення, т/га
До 100	75	До 30	20	10–20	15
100,1–200	150	31–50	40	21–30	25
200,1–300	250	Понад 50	60	31–50	40
300,1–400	350	–	–	Понад 50	60
400,1–500	450	–	–	–	–

10. Робота тракториста-машиніста тарифікується відповідно до діючих в Україні тарифних ставок та галузевої угоди.

11. При введенні на підприємствах більш продуктивних засобів механізації, нової технології та організації праці, а також інших організаційно-технологічних варіантів виконання робіт, не передбачених діючим збірником, рекомендується розробляти та вводити в прийнятному порядку місцеві норми продуктивності.

12. У таблицях збірника вміщено норми витрат палива в літрах на гектар при внесенні мінеральних добрив і хімічному захисті та в літрах на тонну при внесенні органічних добрив.

Норми витрат палива на роботи з внесення добрив встановлені відповідно до агрофону – зоране поле. При роботі по стерні вони коригуються за коефіцієнтами, наведеними в табл. 4.3.

4.3. Поправочні коефіцієнти до норм витрат палива при внесенні добрив по стерні

Тяговий клас трактора (номінальне тягове зусилля на гаку, кН)							
6 (60)	4 (40)	3 (30)	2 (20)	1,4 (14)	0,9 (9)	0,6 (6)	0,2 (2)
0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,83	0,71	0,71

13. Процес внесення мінеральних добрив та отрутохімікатів поєднує елементи, притаманні як польовим, так і транспортним роботам.

До робіт, в яких переважають польові елементи, належить внесення мінеральних добрив усіма видами агрегатів.

До робіт, де переважають транспортні елементи, належить внесення органічних добрив розкидачами типу ТЗП-39 "Атлант", рідких органічних добрив – розкидачами типу МЖТ-6 та іншими аналогічними агрегатами.

Розділ 5. Норми продуктивності та витрати палива на механізовані роботи по внесенню органічних добрив

До органічних добрив належать гній, рідкі органічні добрива, компости, фекалії та побутові відходи.

Відхилення фактичної норми внесення від заданої не повинне перевищувати 5%. Нерівномірність поверхневого розподілу добрив по ширині розкидання допускається не більше 25%, а нестабільність дози по ходу руху агрегату – не більше 10%.

Розриви між суміжними проходами по довжині гону агрегату та необроблені поворотні смуги не допускаються.

Основні способи пересування агрегатів по полю – човниковий та загінний.

Агрегат обслуговує тракторист, до обов'язків якого входять: виконання щозмінного технічного обслуговування агрегату, переїзд до місця роботи, під'їзд під завантаження, транспортування добрив до місця розкидання, розкидання, дотримання заданих режимів роботи й агротехніки, проведення технологічних регулювань, усунення дрібних несправностей, підтягування кріплень, перевірка якості роботи та очищення робочих органів.

Агрегати завантажуються навантажувачами ПЕА-1,0 "Карпатець"; "Борекс-2101"; "Борекс-2201"; та іншими, що забезпечує мінімальні простої під завантаженням.

Підготовка поля для роботи розкидачів органічних добрив є обов'язковою операцією, що дозволяє високопродуктивно використовувати агрегати. Поля повинні бути звільнені від усього, що може перешкодити нормальній роботі агрегатів. Перешкоди, які неможливо усунути (глибокі ями, рівчаки та інші), необхідно обгородити або відмітити попереджувальними знаками. Крім того, підготовка поля включає такі операції: розмічання і визначення місць укладання буртів; відбивання поворотних смуг; розбивання полів на загінки (проведення внутрішніх та контрольних ліній).

Залежно від відстані місць приготування та зберігання гною чи компосту застосовують дві основні технології їх внесення – прямоточну та перевалочну.

При перевалочній технології добрива навантажують на місці їх приготування і зберігання, перевозять на поле автомобілями-самоскидами та тракторними причепами, укладають у бурти на полі. Ця технологія дозволяє вивозити добрива в осінньо-зимовий період, коли транспортні засоби менш завантажені.

При прямоточній технології навантаження транспортування в поле і внесення добрив проводиться гноєрозкидачем за один цикл.

Норми продуктивності на внесення органічних добрив встано-

влені в тоннах і диференційовані для варіантів механізованого навантаження навантажувачами продуктивністю до 60 т/год і більше по класах вантажу.

До першого класу належать гній, перегній, компости та рідкі добрива. При їх транспортуванні та внесенні норми розраховані на номінальну вантажопідйомність розкидачів. При розрахунку норм для органічних добрив другого класу (свіжосоломистий гній, торф сирий та торфокомпости) до номінальної вантажопідйомності застосовують коефіцієнт 0,8.

Враховуючи, що органічні добрива, як правило, вносять під зяблеву оранку під просапні культури, норми продуктивності на цій операції наведені для одного агрофону.

У нормативний баланс часу зміни включені ті ж витрати часу, що й на внесенні мінеральних добрив.

Обслуговування агрегату в загінці для усіх розкидачів органічних добрив становить 15 хв за зміну.

У розрахунок норм включено допоміжний час на додаткову роботу – 4 хв на один рейс.

Рідкі органічні добрива вносять поверхнево з наступним негайним загортанням у ґрунт.

При заповненні цистерн розкидачів гноївкою застосовують автономні або саморозвантажувальні навантажувачі. Використовувати автономні навантажувачі доцільно при вологості гною менше 90% та глибині забору понад 3 – 3,5 м, а також за наявності неподрібненої соломи і залишків корму в гноївці. У цьому випадку завантаження проводять через люк цистерни.

Перед внесенням добрив у полі тракторист вмикає вал відбору потужності трактора і протягом 1 хв переміщує гноївку в цистерні, потім переключає заслінку в положення, що відповідає роботі на розливання добрив, та починає рухатися по полю.

Норми продуктивності та витрати палива на внесення гноївки розраховані на семигодинну робочу зміну і I, II, III групи доріг із відстанню транспортування від 0,25 до 12 км.

Крім інших витрат часу зміни на внесення гноївки в ґрунт, нормами продуктивності також враховані витрати часу на виконання таких елементів допоміжної роботи (хв на один рейс):

- відкривання та закривання люка (місткості) і вентиля – 2,5;
- опускання та витягування шланга – 1,7;
- під'їзд під завантаження – 0,8.

Нижченаведені таблиці вміщують норми продуктивності та витрати палива на механізовані роботи по внесенню органічних добрив, диференційовані залежно від складу агрегату і продуктивності завантажувача.

**5.1. Змінні норми продуктивності (т) та витрати палива (л/т)
на внесення органічних добрив розкидачем "Bergman" TSW-5210S
в агрегаті з трактором "Fendt-936" Vario**
(ширина захвату – 10,0 м; робоча швидкість – 8,0 км/год)

Відстань транспортування добрив, км	Клас вантажу											
	І клас						ІІ клас					
	Норма внесення добрив, т/га						Норма внесення добрив, т/га					
	до 30		31 – 50		понад 50		до 30		31 – 50		понад 50	
	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Перша група доз

До 1,0	199,8	0,30	207,3	0,25	212,1	0,23	184,6	0,29	191,0	0,25	195,1	0,22
1,1–2,0	158,8	0,44	163,5	0,40	166,5	0,37	147,1	0,43	151,1	0,39	153,6	0,36
2,1–3,0	131,8	0,58	135,0	0,54	137,0	0,51	122,2	0,56	125,0	0,52	126,7	0,50
3,1–4,0	112,6	0,73	115,0	0,68	116,4	0,66	104,5	0,70	106,5	0,66	107,8	0,64
4,1–5,0	98,3	0,87	100,1	0,82	101,2	0,80	91,3	0,84	92,8	0,80	93,8	0,77
5,1–6,0	87,2	1,01	88,6	0,97	89,5	0,94	81,1	0,97	82,3	0,93	83,0	0,91
6,1–7,0	78,4	1,15	79,5	1,11	80,2	1,08	72,9	1,11	73,9	1,07	74,5	1,05
7,1–8,0	71,2	1,30	72,1	1,25	72,7	1,23	66,2	1,25	67,0	1,21	67,5	1,18
8,1–9,0	65,2	1,44	66,0	1,40	66,5	1,37	60,6	1,39	61,3	1,34	61,7	1,32
9,1–10,0	60,1	1,58	60,8	1,54	61,2	1,51	55,9	1,52	56,5	1,48	56,9	1,46

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Друга група доріг</i>												
До 1,0	189,7	0,37	196,5	0,29	200,8	0,26	177,5	0,36	183,4	0,32	187,2	0,29
1,1–2,0	141,0	0,65	144,7	0,49	147,1	0,46	134,2	0,63	137,5	0,59	139,6	0,56
2,1–3,0	112,2	0,93	114,6	0,70	116,0	0,67	107,8	0,90	110,0	0,86	111,3	0,83
3,1–4,0	93,2	1,22	94,8	0,90	95,8	0,87	90,1	1,17	91,6	1,13	92,6	1,11
4,1–5,0	79,7	1,50	80,8	1,11	81,6	1,08	77,4	1,44	78,5	1,40	79,2	1,38
5,1–6,0	69,6	1,78	70,5	1,31	71,0	1,29	67,9	1,71	68,7	1,67	69,2	1,65
6,1–7,0	61,8	2,07	62,5	1,52	62,9	1,49	60,4	1,99	61,1	1,94	61,5	1,92
7,1–8,0	55,5	2,35	56,1	1,72	56,4	1,70	54,4	2,26	55,0	2,22	55,3	2,19
8,1–9,0	50,4	2,63	50,9	1,93	51,2	1,90	49,5	2,53	50,0	2,49	50,2	2,46
9,1–10,0	46,2	2,92	46,6	2,13	46,8	2,11	45,4	2,80	45,8	2,76	46,0	2,73
<i>Третя група доріг</i>												
До 1,0	183,7	0,45	190,1	0,31	194,1	0,28	172,2	0,44	177,8	0,40	181,3	0,37
1,1–2,0	131,4	0,90	134,6	0,55	136,6	0,53	125,4	0,87	128,4	0,83	130,2	0,80
2,1–3,0	102,3	1,35	104,2	0,80	105,4	0,77	98,6	1,30	100,4	1,26	101,5	1,24
3,1–4,0	83,7	1,81	85,0	1,04	85,8	1,02	81,3	1,73	82,5	1,69	83,2	1,67
4,1–5,0	70,9	2,26	71,8	1,29	72,4	1,26	69,1	2,17	70,0	2,13	70,5	2,10
5,1–6,0	61,5	2,71	62,1	1,53	62,6	1,51	60,1	2,60	60,8	2,56	61,2	2,53
6,1–7,0	54,2	3,16	54,8	1,78	55,1	1,75	53,2	3,03	53,7	2,99	54,0	2,97
7,1–8,0	48,5	3,61	49,0	2,03	49,2	2,00	47,7	3,46	48,1	3,42	48,4	3,40
8,1–9,0	43,9	4,06	44,3	2,27	44,5	2,24	43,2	3,90	43,6	3,86	43,8	3,83
9,1–10,0	40,1	4,51	40,4	2,52	40,6	2,49	39,5	4,33	39,8	4,29	40,0	4,26

Розділ 6. Норми продуктивності та витрат палива на механізовані роботи по внесенню мінеральних добрив

Технологічний процес внесення мінеральних добрив механізованими агрегатами включає завантаження їх у транспортні засоби (в затареному вигляді або насипом), перевезення до місця розкидання та внесення в ґрунт.

Залежно від наявності техніки на підприємстві, відстані перевезення та норми внесення добрив застосовують такі технологічні схеми роботи агрегатів:

– при відстані транспортування мінеральних добрив від місця зберігання до поля не більше трьох кілометрів використовується прямоточний спосіб внесення добрив – навантаження добрив насипом у розкидачі з наступним транспортуванням і внесенням у ґрунт;

– при відстані транспортування більше трьох кілометрів практикується перевалочний спосіб – навантаження добрив у транспортні засоби, перевезення на поле, розвантаження у місці заправлення, потім завантаження в розкидачі або тукові сівалки навантажувачем чи вручну або навантаження добрив у транспортні засоби, перевезення на поле, завантаження розкидачів або тукових сівалок безпосередньо з транспортного агрегату на полі.

При перевалочному способі внесення добрив слід визначити місце завантаження агрегатів. Відстань між пунктами завантаження агрегатів розраховують за формулою:

$$L_{\text{мп}} = \frac{L_p}{L_r} \times V_{\text{роб}} = n \times V_p, \quad (6.1)$$

де $L_{\text{мп}}$ – відстань між пунктами завантаження агрегатів, м; L_p – довжина робочого ходу агрегату між заправленнями при заданій нормі внесення добрив, м; L_r – довжина робочого гону, м; $V_{\text{роб}}$ – робоча ширина захвату, м; n – кількість проходів агрегату між черговими заправленнями.

Довжину робочого ходу між заправленнями агрегату визначають за формулою:

$$L_p = \frac{M \times K \times 10^4}{H \times V_{\text{роб}}}, \quad (6.2)$$

де M – сумарна місткість тукових сівалок або місткість бункера (кузова) розкидача; K – коефіцієнт використання місткості кузова розкидача; H – норма внесення добрив, кг/га.

Прямоточна технологічна схема роботи машин економічно найбільш вигідна та забезпечує повну механізацію процесу.

Прямоточна схема може бути рекомендована, коли місця зберігання добрив розташовані в межах ефективного радіуса перевезень, наведеного в табл. 6.1.

Якщо радіус перевезень більший, приймають перевалочну схему.

При внесенні мінеральних добрив основним способом руху є човниковий. На полях з малою довжиною гонів, а також при використанні широкозахватних агрегатів доцільно застосовувати загінний спосіб руху. В цьому випадку скорочується ширина поворотної смуги на 30–40 % порівняно з човниковим способом.

6.1. Розрахункові значення відстані перевезення мінеральних добрив при прямоточній схемі їх внесення, км

Норма внесення добрив, ц/га	Машини для внесення добрив вантажопідйомністю, т		
	до 5	до 6 – 9	понад 9
1	2	3	4
1	28,0	46,0	61,1
2	14,0	22,0	44,7
3	10,0	14,0	30,4
4	7,6	11,0	25,1
5	6,5	8,0	19,3
6	5,5	6,1	18,8
7	5,0	6,0	17,0
8	4,9	5,0	16,2
9	4,5	4,9	14,3
10	4,0	4,0	13,7
11	3,9	3,7	13,5
12	3,8	3,3	12,9
13	3,7	2,9	12,0
14	3,6	2,4	11,9
15	3,5	2,3	11,0

У процесі роботи агрегат рухається прямолінійно з перекриванням попереднього проходу (5% ширини захвату).

Агрегат обслуговує тракторист і вантажники із завантажування тукових сівалок та розкидачів добривами.

До обов'язків тракториста входить: виконання щозмінного технічного обслуговування агрегату, переїзд до місця роботи, керування агрегатом, дотримання заданих режимів роботи й агротехніки, проведення технологічних регулювань, перевірка якості роботи та очищення робочих органів.

До обов'язків вантажника входить: подрібнення, змішування та завантаження добрив вручну. Рекомендована кількість вантажників становить 2–4 особи та залежить від вантажопідйомності агрегатів.

При механізованому завантаженні роботу виконує тракторист або водій навантажувача відповідного розряду.

Нерівномірність розподілу добрив при їх поверхневому внесенні по всій площині поля не повинна перевищувати 25% для розкидачів та 15% для тукових сівалок.

За своїми фізико-механічними властивостями мінеральні добрива повинні відповідати встановленому стандарту. В пропонованому збірнику вони диференційовані по групах: гранульовані та кристалічні. Такий поділ добрив зумовлений різними властивостями часток добрив, що впливають на ширину розкидання їх агрегатами.

До гранульованих добрив належить суперфосфат гранульований; до кристалічних – кристалічна аміачна селітра, сульфат амонію, сечовина (карбамід), калійна сіль, хлористий амоній, ціанамід кальцію та ін.

При транспортуванні і внесенні добрив норми розраховані на номінальну вантажопідйомність розкидачів.

Особи, що направляються на роботу з добривами, повинні пройти медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки. Їх мають забезпечувати пилозахисним одягом та індивідуальними засобами захисту: окулярами та респіраторами.

Норми збірника розраховані на виконавців, що обслуговують окремі агрегати. На основі цих норм при вирішенні конкретних виробничих завдань окремі підрозділи чи групи людей, що працюють разом, повинні мати у своєму розпорядженні такі дані:

- основні показники ділянок, які встановлюються при паспортизації полів;
- технологію виконання робіт;
- раціональний склад машинно-тракторних агрегатів

відповідно до технології виконання робіт та конкретних умов виробництва.

Роботи з внесення добрив, як правило, виконуються індустріальним методом групою виконавців на різнотипних агрегатах.

При підрядних методах роботи для організації праці виконавців розраховують норму продуктивності (обсяг робіт, який необхідно виконати) для колективу виконавців. Ця норма характеризує завдання, яке повинне бути виконане за зміну працівниками, що проводять комплекс взаємопов'язаних робіт.

Норму продуктивності для колективу (бригади) визначають за нормою на виконавця на провідному агрегаті за формулою:

$$N_{бр} = N_v \times N_{ва}, \quad (6.3)$$

де $N_{бр}$ – норма продуктивності для колективу (бригади); N_v – норми на виконавця на провідному агрегаті; $N_{ва}$ – кількість провідних агрегатів, що безпосередньо вносять добрива.

Це положення дійсне в умовах бригадної форми організації праці робітників, які виконують механізовані роботи з внесення як мінеральних, так і органічних добрив.

**6.1. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га)
на внесення мінеральних добрив розкидачем "Amazone" ZA-M 1502
в агрегаті з трактором "Arion-430"**

33

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення добрив, кг/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24,0	8,0	До 100	94,9	0,84	90,9	0,86	83,7	0,91	75,1	0,98	64,6	1,10	54,8	1,24
		101–150	90,1	0,85	86,5	0,88	79,9	0,92	72,1	1,00	62,4	1,11	53,2	1,25
		151–200	85,8	0,86	82,5	0,89	76,5	0,94	69,3	1,01	60,3	1,12	51,6	1,26
		201–250	81,9	0,87	78,9	0,90	73,4	0,95	66,7	1,02	58,3	1,13	50,2	1,27
		251–300	78,3	0,88	75,6	0,91	70,5	0,96	64,3	1,03	56,5	1,14	48,8	1,28
24,0	10,0	До 100	114,6	0,68	108,8	0,71	98,6	0,76	86,9	0,83	73,2	0,94	60,8	1,08
		101–150	107,7	0,69	102,5	0,72	93,4	0,77	82,9	0,84	70,3	0,95	58,8	1,09
		151–200	101,6	0,70	97,0	0,73	88,8	0,78	79,2	0,85	67,6	0,96	57,0	1,10
		201–250	96,1	0,72	92,0	0,74	84,6	0,79	75,9	0,86	65,2	0,97	55,2	1,11
		251–300	91,2	0,73	87,5	0,75	80,8	0,80	72,8	0,87	62,9	0,98	53,6	1,12

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24,0	12,0	До 100	132,9	0,58	125,2	0,60	111,8	0,65	97,0	0,72	80,2	0,83	65,6	0,97
		101–150	123,7	0,59	117,0	0,61	105,3	0,66	92,1	0,73	76,8	0,84	63,3	0,98
		151–200	115,7	0,60	109,8	0,62	99,4	0,67	87,6	0,74	73,6	0,86	61,2	1,00
		201–250	108,7	0,61	103,5	0,63	94,2	0,68	83,5	0,76	70,7	0,87	59,1	1,01
		251–300	102,5	0,62	97,8	0,65	89,5	0,70	79,8	0,77	68,0	0,88	57,2	1,02

**6.2. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га)
на внесення мінеральних добрив розкидачем РМД-8
в агрегаті з трактором "New Holland" T-6050**

35

Ширина захвату, м	Робоча швид- кість, км/год.	Норма внесення добрив, кг/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12,0	8,0	До 100	50,8	2,09	49,4	2,12	46,8	2,20	43,6	2,30	39,5	2,46	35,3	2,65
		101–150	49,8	2,09	48,5	2,13	46,0	2,21	42,9	2,31	38,9	2,47	34,8	2,66
		151–200	49,0	2,10	47,7	2,14	45,3	2,21	42,3	2,32	38,4	2,47	34,4	2,67
		201–250	48,1	2,11	46,9	2,15	44,6	2,22	41,7	2,32	37,9	2,48	34,0	2,68
		251–300	47,3	2,12	46,1	2,15	43,9	2,23	41,0	2,33	37,4	2,49	33,6	2,68
12,0	10,0	До 100	62,4	1,68	60,3	1,72	56,5	1,79	51,9	1,90	46,2	2,05	40,5	2,25
		101–150	61,0	1,69	59,0	1,73	55,4	1,80	51,0	1,91	45,4	2,06	40,0	2,26
		151–200	59,7	1,70	57,8	1,74	54,3	1,81	50,0	1,91	44,7	2,07	39,4	2,26
		201–250	58,5	1,71	56,6	1,74	53,3	1,82	49,2	1,92	44,0	2,08	38,8	2,27
		251–300	57,3	1,71	55,5	1,75	52,3	1,82	48,3	1,93	43,3	2,09	38,3	2,28

Продовження табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12,0	12,0	До 100	73,6	1,41	70,7	1,45	65,5	1,53	59,4	1,63	52,0	1,79	45,0	1,98
		101–150	71,7	1,42	68,9	1,46	64,0	1,53	58,2	1,64	51,1	1,79	44,3	1,99
		151–200	69,9	1,43	67,3	1,47	62,6	1,54	57,0	1,64	50,2	1,80	43,6	2,00
		201–250	68,2	1,44	65,7	1,47	61,2	1,55	55,9	1,65	49,3	1,81	42,9	2,00
		251–300	66,6	1,44	64,2	1,48	59,9	1,56	54,8	1,66	48,4	1,82	42,3	2,01

**6.3. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га)
на внесення мінеральних добрив розкидачем "Rauch" "Axis" М 30.2
в агрегаті з трактором "Arion-430"**

37

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення добрив, кг/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30,0	8,0	До 100	118,4	0,73	112,4	0,76	101,7	0,81	89,5	0,89	75,1	1,00	62,3	1,15
		101–150	113,3	0,74	107,8	0,77	97,9	0,82	86,6	0,89	73,1	1,01	60,8	1,16
		151–200	108,7	0,75	103,5	0,77	94,4	0,83	83,8	0,90	71,1	1,02	59,5	1,17
		201–250	104,3	0,75	99,6	0,78	91,1	0,83	81,2	0,91	69,2	1,03	58,2	1,18
		251–300	100,4	0,76	96,0	0,79	88,1	0,84	78,8	0,92	67,4	1,03	56,9	1,19
30,0	10,0	До 100	142,9	0,60	134,2	0,62	119,2	0,67	102,8	0,75	84,3	0,87	68,4	1,02
		101–150	135,5	0,60	127,7	0,63	114,1	0,68	98,9	0,76	81,7	0,88	66,7	1,03
		151–200	128,9	0,61	121,7	0,64	109,3	0,69	95,3	0,76	79,2	0,88	65,1	1,03
		201–250	122,9	0,62	116,4	0,64	105,0	0,70	92,0	0,77	76,9	0,89	63,5	1,04
		251–300	117,4	0,63	111,4	0,65	100,9	0,70	88,9	0,78	74,7	0,90	62,0	1,05

Продовження табл. 6.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30,0	12,0	До 100	165,7	0,50	154,1	0,53	134,7	0,58	114,1	0,66	91,8	0,78	73,3	0,93
		101–150	155,9	0,51	145,6	0,54	128,1	0,59	109,4	0,67	88,7	0,78	71,3	0,93
		151–200	147,2	0,52	137,9	0,55	122,2	0,60	105,0	0,67	85,8	0,79	69,4	0,94
		201–250	139,4	0,53	131,0	0,55	116,8	0,61	101,0	0,68	83,1	0,80	67,6	0,95
		251–300	132,3	0,53	124,8	0,56	111,8	0,61	97,2	0,69	80,5	0,81	65,9	0,96

**6.4. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га)
на внесення мінеральних добрив розкидачем "Axis" 30.2 W
в агрегаті з трактором "Belarus-892"**

39

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення добрив, кг/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24,0	8,0	До 100	101,3	0,89	97,5	0,92	90,4	0,96	81,7	1,03	70,5	1,13	59,6	1,28
		101–150	95,7	0,91	92,4	0,93	86,0	0,97	78,1	1,04	67,7	1,15	57,6	1,29
		151–200	90,8	0,92	87,7	0,94	81,9	0,99	74,7	1,05	65,2	1,16	55,8	1,30
		201–250	86,3	0,93	83,5	0,95	78,3	1,00	71,7	1,06	62,8	1,17	54,1	1,31
		251–300	82,2	0,94	79,7	0,96	74,9	1,01	68,8	1,08	60,7	1,18	52,4	1,32
24,0	10,0	До 100	124,2	0,72	118,5	0,74	108,2	0,79	96,0	0,86	80,8	0,96	66,9	1,10
		101–150	115,9	0,73	111,0	0,76	101,9	0,80	91,0	0,87	77,2	0,97	64,4	1,12
		151–200	108,7	0,75	104,3	0,77	96,3	0,81	86,5	0,88	74,0	0,99	62,1	1,13
		201–250	102,3	0,76	98,4	0,78	91,2	0,83	82,4	0,89	70,9	1,00	60,0	1,14
		251–300	96,6	0,77	93,2	0,79	86,7	0,84	78,7	0,90	68,2	1,01	58,0	1,15

Продовження табл. 6.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24,0	12,0	До 100	146,1	0,61	138,4	0,63	124,5	0,67	108,6	0,74	89,6	0,85	72,7	0,99
		101–150	134,8	0,62	128,2	0,64	116,2	0,69	102,2	0,75	85,2	0,86	69,8	1,00
		151–200	125,1	0,63	119,4	0,65	109,0	0,70	96,6	0,76	81,2	0,87	67,1	1,01
		201–250	116,8	0,64	111,8	0,67	102,6	0,71	91,5	0,78	77,6	0,88	64,7	1,03
		251–300	109,4	0,66	105,0	0,68	96,9	0,72	86,9	0,79	74,3	0,90	62,3	1,04

**6.5. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га)
на підживлення мінеральними добривами (КАС)
аплікатором "Fast-8318" в агрегаті з трактором "John Deere-8225R"**

41

Ширина захвату, м	Робоча швид- кість, км/год.	Норма внесен- ня добрив, кг/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30,0	8,0	До 100	36,8	6,1	35,1	6,3	32,3	6,7	29,3	7,1	25,7	7,8	22,8	8,5
		101-150	36,5	6,1	34,9	6,3	32,1	6,7	29,2	7,1	25,6	7,8	22,7	8,5
		151-200	36,3	6,1	34,6	6,3	31,9	6,7	29,0	7,1	25,5	7,8	22,6	8,5
		201-250	36,1	6,1	34,4	6,3	31,7	6,7	28,9	7,1	25,4	7,8	22,5	8,5
		251-300	35,8	6,1	34,2	6,3	31,5	6,7	28,7	7,1	25,3	7,8	22,4	8,5
30,0	10,0	До 100	47,5	4,7	44,8	4,9	40,3	5,2	35,8	5,7	30,6	6,3	26,5	7,1
		101-150	47,1	4,7	44,4	4,9	40,0	5,2	35,5	5,7	30,4	6,4	26,3	7,1
		151-200	46,7	4,7	44,1	4,9	39,7	5,2	35,3	5,7	30,3	6,4	26,2	7,1
		201-250	46,4	4,7	43,7	4,9	39,4	5,2	35,1	5,7	30,1	6,4	26,1	7,1
		251-300	46,0	4,7	43,4	4,9	39,1	5,3	34,9	5,7	30,0	6,4	26,0	7,1

Продовження табл. 6.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30,0	12,0	До 100	57,7	3,8	53,6	4,0	47,3	4,4	41,2	4,8	34,5	5,5	29,3	6,2
		101–150	57,1	3,8	53,1	4,0	46,9	4,4	40,9	4,8	34,3	5,5	29,2	6,2
		151–200	56,5	3,8	52,6	4,0	46,5	4,4	40,6	4,8	34,1	5,5	29,0	6,2
		201–250	56,0	3,8	52,1	4,0	46,1	4,4	40,3	4,8	33,9	5,5	28,9	6,2
		251–300	55,4	3,8	51,7	4,0	45,8	4,4	40,0	4,8	33,7	5,5	28,7	6,2

Розділ 7. Методика розробки норм продуктивності та витрат паливно-енергетичних ресурсів на роботи з хімічного захисту рослин

Змінну продуктивність агрегатів на роботах з хімічного захисту рослини від шкідників і хвороб розраховують за формулою:

$$W_{зм} = \frac{\eta_{ц} \times V \times K_{в}}{H_{в}} \quad (7.1)$$

де, $\eta_{ц}$ – кількість циклів за зміну; V – місткість бака оприскувача, л; $K_{в}$ – коефіцієнт використання місткості бака оприскувача; $H_{в}$ – норма внесення отрутохімікатів, л/га.

Кількість циклів за зміну визначають за формулою:

$$\eta_{ц} = \frac{T_{зм} - (T_{пз} + T_{обс} + T_{від})}{t_{ц}} \quad (7.2)$$

де $T_{зм}$ – час зміни, хв; $T_{пз}$ – час підготовчо-заключних робіт, хв; $T_{обс}$ – час обслуговування агрегату в загінці, хв; $T_{від}$ – час на відпочинок та особисті потреби, хв; $t_{цик}$ – час циклу, хв.

Підготовчо-заключний час ($T_{пз}$) включає затрати часу на проведення щозмінного технічного обслуговування агрегату одержання наряду, приймання та здавання агрегату. Час на щозмінне технічне обслуговування встановлюють за нормативами.

Для тракторів та сільськогосподарських машин нових марок, на які відсутні нормативи на щозмінне технічне обслуговування, їх розробляють на підставі спостережень або за технологічними картами проведення ЩТО.

Час обслуговування агрегату в загінці ($T_{обс}$) включає час перевірки якості роботи, час технологічних регулювань сільськогосподарських машин та їх робочих органів і час технічного обслуговування агрегату – змащення окремих точок, підтягування кріплень, усунення дрібних несправностей.

Вказані затрати часу визначають на основі фотохронометражних спостережень.

Норматив часу на особисті потреби виконавця у всіх випадках приймається 10 хв за зміну, на відпочинок виконавця – 30 хв.

Середня тривалість одного циклу ($t_{\text{ц}}$) складається з таких елементів:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{зав.ц}} + t_{\text{тр.ц}} + t_{\text{р.ц}} + t_{\text{пов.ц}} + t_{\text{р.х.ц}} + t_{\text{пер.ц}} \quad (7.3)$$

де $t_{\text{зав.ц}}$; $t_{\text{тр.ц}}$; $t_{\text{р.ц}}$; $t_{\text{пов.ц}}$; $t_{\text{р.х.ц}}$; $t_{\text{пер.ц}}$; - відповідно час, який припадає на один цикл завантаження, транспортування агрегатом отрутохімікатів з місця завантаження до поля, внесення отрутохімікатів (робочого ходу), поворотів, переїздів агрегату від поля до місця завантаження і внутрішньо змінних переїздів з ділянки на ділянку.

Час завантаження отрутохімікатів (хв) визначають виходячи з місткості обприскувача (W), продуктивності насоса та в разі потреби часу на перемішування розчину отрутохімікатів. В сучасних обприскувачах величина $t_{\text{зав.ц}}$ становить приблизно 0,0125 хв на 1 л місткості бака обприскувача.

Час транспортування отрутохімікатів з місця завантаження до поля (хв) визначають за формулою:

$$t_{\text{тр.ц}} = \frac{0,06 \times L_{\text{пер}}}{V_{\text{тр}}}, \quad (7.4)$$

де $L_{\text{пер}}$ – відстань переїзду, м; $V_{\text{тр}}$ – середня транспортна швидкість агрегату, км/год.

Час внесення отрутохімікатів (хв) залежить від місткості обприскувача (W), коефіцієнта заповнення місткості ($K_{\text{зм}}$), робочої ширини захвату ($B_{\text{р}}$), норми внесення ($H_{\text{в}}$) і робочої швидкості руху ($V_{\text{р}}$) агрегату:

$$t_{\text{р.ц}} = \frac{600 \times W \times K_{\text{зм}}}{B_{\text{р}} \times H_{\text{в}} \times V_{\text{р}}}. \quad (7.5)$$

Час поворотів за цикл визначають за формулою:

$$t_{\text{пов.ц}} = n \times t_{\text{с.пов}} \quad (7.6)$$

де n – кількість поворотів за цикл; $t_{\text{с.пов}}$ – середня тривалість одного повороту, хв.

Кількість поворотів розраховують за формулою:

$$\eta = \frac{10^4 \times W \times K_{\text{зм}}}{B_p \times H_e \times L} \quad (7.7)$$

де L – довжина гону, м.

При великих нормах внесення, коли шлях розвантаження менший довжини гону, має місце один поворот за цикл ($n=1$).

Час переїзду агрегату від поля до місця завантаження розраховують за формулою:

$$t_{\text{р.х.ц}} = \frac{0,06 \times L_{\text{пер}}}{V_x} \quad (7.8)$$

де $L_{\text{пер}}$ – відстань переїзду, м; V_x – швидкість агрегату при переїзді, км/год.

Час внутрішньо змінних переїздів агрегату з ділянки на ділянку розраховують за формулою:

$$t_{\text{пер.ц}} = \frac{60 \times L_{\text{пер}}}{V_{\text{тр}}} \times \frac{W \times K_{\text{з.м.}}}{H_B \times F} \quad (7.9)$$

де $L_{\text{пер}}$ – відстань переїзду, км; $V_{\text{тр}}$ – швидкість руху при переїздах (транспортна швидкість), км/год; F – середня площа ділянки, га.

Витрати палива на гектар оброблюваної площі (л/га) визначають за формулою:

$$q = \frac{Q_p \times T_p + Q_{пов} \times T_{пов} + Q_{тр} \times T_{тр} + Q_{пер} \times T_{пер} + Q_{зав} \times T_{зав} + Q_3 + T_3}{W_{зм}}, \quad (7.10)$$

де Q_p ; $Q_{пов}$; $Q_{пер}$; $Q_{зав}$; Q_3 – відповідно витрати палива у літрах на основній роботі, поворотах, переїздах від місця завантаження до поля, внутрішньо змінних переїздах, переїздах з поля до місця завантаження, на завантаженнях і зупинках; T_p ; $T_{пов}$; $T_{пер}$; $T_{зав}$; T_3 – час роботи двигуна під навантаженням, поворотах, переїздах, на завантаженні і зупинках.

Час зупинок включає зупинки агрегату в загілці по усіх елементах, передбачених технічною нормою, протягом яких двигун працює вхолосту.

Витрату палива на роботу агрегатів на хімічному захисті культур визначають виходячи з балансу витрачання енергії: на самопересування трактора залежно від групи дорожніх умов (N_c), тягового опору обприскувача ($N_{гак}$) при пересуванні його по дорогах I, II групи та по полю (з розчином отрутохімікатів та порожнього) та потужності ($N_{ввп}$), підведеної від двигуна через ВВП до насоса обприскувача.

$$N_e \leq N_c + N_{гак} + N_{ввп} \quad (7.11)$$

Витрати енергії на самопересування трактора залежить від маси трактора ($G_{тр}$), дорожніх умов та швидкості руху:

$$N_c = \frac{G_{тр} \times f \times V_p}{270}. \quad (7.12)$$

Тяговий опір у кілограмах при русі обприскувача, заправленого робочим розчином і порожнього (при переїздах по дорогах I, II групи та по полю), визначають за формулами:

з розчином

$$R_{оп} = G_{оп} \times f; \quad (7.13)$$

порожнього

$$R_{\text{про}} = G_{\text{про}} \times f \quad (7.14)$$

де $R_{\text{оп}}$ і $R_{\text{про}}$ – тяговий опір обприскувача відповідно з розчином і без нього, кг; $G_{\text{оп}}$ і $G_{\text{про}}$ – маса обприскувача відповідно з розчином і без нього, кг; f – коефіцієнт опору дороги або поля.

Потужність на пересування (к.с.) обприскувача, заправленого робочим розчином і порожнього, ($N_{\text{гак}}$), визначають за формулами:

$$N_{\text{гак.оп}} = \frac{R_{\text{оп}} \times V_{\text{зо}}}{270}; \quad (7.15)$$

$$N_{\text{гак.про}} = \frac{R_{\text{про}} \times V_{\text{по}}}{270}; \quad (7.16)$$

де $R_{\text{оп}}$ і $R_{\text{про}}$ – тяговий опір обприскувача відповідно заправленого робочим розчином і порожнього, кг; $V_{\text{зо}}$ – швидкість руху заправленого обприскувача, км/год; $V_{\text{по}}$ – швидкість руху порожнього обприскувача, км/год.

Таблиця 7.1

Коефіцієнт опору дороги, поля (f)

Тип та стан дороги та поверхні поля	Коефіцієнт опору дороги чи поля (f)
1	2
Асфальтоване шосе	0,03-0,04
Бруківка, розбите шосе	0,03
Щебенева, розбите шосе	0,04
Ґрунтова укочена, суха дорога	0,03-0,04
Ущільнений ґрунт у твердому стані	0,03-0,05
Ґрунтова суха, розбита, з вибоїнами дорога	0,05
Ґрунтова, роз`їджена, волога дорога	0,06-0,08
Поверхня поля	0,08-0,10
Поверхня поля після дощу	0,12-0,14

1	2
Міжселищна дорога з піщаним підґрунтям	0,06-0,17
Травостій, сухі луки, дернина	0,12-0,15
Зоране поле (свіже)	0,14-0,16
Культивоване поле	0,16-0,18
Рілля та мокрі луки	0,15-0,20

Потужність, підведена від двигуна до вала відцентрового і мембранного насосів, які використовуються на сучасних обприскувачах, розраховують за формулою:

в кВт:

$$N_{\text{ввп}} = \frac{Q \times H \times \rho \times g}{3600 \times 1000 \times \eta}; \quad (7.17)$$

де Q – продуктивність насоса, м³/год; H – напір насоса, метрів водяного стовпа; g – прискорення вільного падіння, м/с²; ρ – густина рідини, кг/м³; η – повний ККД насоса.

Показник Q можна визначити за наступними формулами:

$$Q_{\text{pp}} = \frac{N_{\text{вpp}} \times B \times V_p}{600 \times n}; \quad (7.18)$$

або,

$$Q_{\text{pp}} = \frac{N_{\text{вpp}} \times W \times V_p}{600}; \quad (7.19)$$

де Q_{pp} – витрата робочої рідини через розпилювач, л/хв; $N_{\text{вpp}}$ – норма витрачання робочої рідини; B – робоча ширина захвату; V_p – робоча швидкість, км/год; W – відстань між розпилювачами, см; n – кількість розпилювачів, шт.

Для густини робочої рідини $\rho = 1030$ кг/м³ при $g = 9,8$ м/с² формула для визначення потужності, що буде підведена від двигуна до вала мембранно-поршневого насоса (в к.с.) набуде вигляду:

$$N_{\text{ввп}} = \frac{Q \times H}{455 \times \eta}. \quad (7.20)$$

Повний ККД насоса визначають за формулою:

$$\eta = \eta_o \times \eta_z \times \eta_m \quad (7.21)$$

де η_o – об'ємний ККД насоса; η_z – гідравлічний ККД насоса; η_m – механічний ККД насоса, що враховує втрати енергії від тертя в підшипниках і ущільнювачах.

Для центробіжних насосів η_o – дорівнює 0,96-0,98; η_z – 0,9-0,96; η_m – 0,92-0,99.

Об'ємний ККД насоса (η_o) розраховують за формулою:

$$\eta_o = \frac{1}{1 + a + n_g^{-0.66}}, \quad (7.22)$$

де a – коефіцієнт, що залежить від співвідношення між вхідними і вихідними патрубками насоса, і для відцентрових насосів становить 0,68; n_g – коефіцієнт швидкохідності.

Коефіцієнт швидкохідності (n_g) розраховують за формулою:

$$n_g = 3.65 \times n \frac{\sqrt{Q}}{H^{0.75}}, \quad (7.23)$$

де n – частота обертання робочого колеса, об/хв.

Гідравлічний ККД малих та середніх відцентрових насосів знаходиться в межах 0,85-0,95. Він визначається за формулою:

$$\eta_z = 1 - \frac{0,42}{\left(1g(D_{1n}) - 0.172\right)^2}, \quad (7.24)$$

де D_{1n} – приведений діаметр на вході.

Для відцентрових насосів D_{1n} може бути обчислений за формулою:

$$D_{1n} = 4.25 \times \sqrt{\frac{Q}{n}}. \quad (7.25)$$

Повний ККД мембранно-поршневих насосів знаходиться в межах 0,65-0,85, причому менше значення n відповідає двопоршне-

вим насосам. Із збільшенням числа поршнів n зростає. Сучасні польові штангові обприскувачі комплектуються багато поршневи-ми насосами. Тому при розрахунку потужності на валу обприску-вачі слід приймати коефіцієнт $n = 0,85$.

Потужність підведена від двигуна через ВВП до насоса обпри-скувача витрачається на забезпечення розпилення робочої рідини із заданою нормою внесення і на перемішування робочої рідини в баку обприскувача. Величина потужності, що витрачається на роз-пилення робочої рідини, залежить від величини її норми витрати, яка визначається типом розпилювача і величиною тиску робочої рідини в системі. Величина потужності, що витрачається на пере-мішування робочої рідини, залежить від об'єму рідини, яку необхі-дно перемішувати, а отже і від місткості бака обприскувача. В обп-рискувачах при збільшенні довжини штанги і місткості бака вста-новлюють насос з більшою продуктивністю, що обумовлено необ-хідністю забезпечення потрібної ефективності перемішування ро-бочої рідини в баку обприскувача і якості її розпилення за умови збереження достатнього для цього в тиску в системі.

Потужність, що витрачається на роботу насосів типу ВР, для різних значень тиску і частоти обертання в.в.п. розрахована по формулі (6.20) і наведена в табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Потужність, що витрачається на роботу насосів типу ВР

Тип насоса	Кількість мембран, шт.	Повний к.к.д насоса	Частота обертання, об/хв	Продуктивність, л/хв	Тиск, бар				
					2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВР 60	2	0,65	400	49	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99
			450	55	0,37	0,56	0,74	0,93	1,12
			500	60	0,41	0,61	0,81	1,01	1,22
			550	64	0,43	0,65	0,87	1,08	1,30
ВР 105	3	0,7	400	80	0,50	0,75	1,00	1,26	1,51
			450	87	0,55	0,82	1,09	1,37	1,64
			500	96	0,60	0,90	1,21	1,51	1,81
			550	106	0,67	1,00	1,33	1,66	2,00
ВР 125	3	0,7	400	90	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70
			450	101	0,63	0,95	1,27	1,59	1,90
			500	111	0,70	1,05	1,39	1,74	2,09
			550	120	0,75	1,13	1,51	1,88	2,26
ВР 151	4	0,75	400	106	0,62	0,93	1,24	1,55	1,86
			450	119	0,70	1,05	1,39	1,74	2,09
			500	131	0,77	1,15	1,54	1,92	2,30
			550	141	0,83	1,24	1,65	2,07	2,48
ВР 171	4	0,75	400	121	0,71	1,06	1,42	1,77	2,13
			450	136	0,80	1,20	1,59	1,99	2,39
			500	151	0,88	1,33	1,77	2,21	2,65
			550	166	0,97	1,46	1,95	2,43	2,92
ВР 205	6	0,85	400	143	0,74	1,11	1,48	1,85	2,22
			450	161	0,83	1,25	1,67	2,08	2,50

Продовження табл. 7.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			500	178	0,92	1,38	1,84	2,30	2,76
			550	196	1,01	1,52	2,03	2,53	3,04
BP 235	6	0,85	400	165	0,85	1,28	1,71	2,13	2,56
			450	185	0,96	1,44	1,91	2,39	2,87
			500	205	1,06	1,59	2,12	2,65	3,18
			550	225	1,16	1,75	2,33	2,91	3,49
BP 265	6	0,85	400	189	0,98	1,47	1,95	2,44	2,93
			450	213	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30
			500	235	1,22	1,82	2,43	3,04	3,65
			550	258	1,33	2,00	2,67	3,34	4,00
BP 280	6	0,85	400	192	0,99	1,49	1,99	2,48	2,98
			450	215	1,11	1,67	2,22	2,78	3,34
			500	338	1,75	2,62	3,50	4,37	5,24
			550	262	1,35	2,03	2,71	3,39	4,06
BP 305	6	0,85	400	222	1,15	1,72	2,30	2,87	3,44
			450	252	1,30	1,95	2,61	3,26	3,91
			500	277	1,43	2,15	2,86	3,58	4,30
			550	301	1,56	2,33	3,11	3,89	4,67

Розділ 8. Норми продуктивності і витрати палива на роботи з хімічного захисту рослин (обприскування польових культур)

Норми виробітку і витрати палива розраховані на обприскування механізованими агрегатами польових культур (овочевих, технічних, зернових, зернобобових).

Максимальна швидкість руху агрегатів з обприскувачами виробництва країн ЄС становить відповідно до технічних і технологічних обмежень, 22 км/год, мінімальна - 6, при переїздах максимальна - 40, з повним баком - до 30 км/год.

Робоча швидкість руху агрегатів на обприскуванні залежить від складу агрегату (достатня потужність енергетичного засобу), норми витрат розчину та робочої ширини захвату.

Заправлення оприскувачів провадиться заправними механізмами або за допомогою пересувних заправних засобів у кінці загінки. а також з підїздом до місця заправлення на відстань до 500 м, від 500 до 1000 м, від 1000 до 1500 м, від 1500 до 2000 м, від 2000 до 2500 м, від 2500 до 3000 м. Розчини готується в резервуарі обприскувача.

Агрегат обслуговує один тракторист. Підготовку, комплектування і попереднє регулювання агрегатів проводять заздалегідь.

8.1. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га) на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "New Holland" "Defensor" SP 3500HC

54

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення робочої рідини, л/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
27,0	12,0	До 100	121,7	1,04	115,0	1,11	103,2	1,27	89,9	1,51	74,6	1,90	61,0	2,43
		101–150	116,6	1,05	110,4	1,13	99,4	1,29	87,0	1,53	72,6	1,92	59,7	2,45
		151–200	108,9	1,08	103,5	1,16	93,8	1,32	82,7	1,55	69,6	1,95	57,6	2,47
		201–250	102,2	1,11	97,4	1,18	88,8	1,35	78,8	1,58	66,7	1,98	55,7	2,50
		251–300	96,2	1,14	92,0	1,21	84,2	1,37	75,2	1,61	64,2	2,00	53,9	2,53
27,0	15,0	До 100	144,1	1,00	134,7	1,09	118,8	1,26	101,5	1,50	82,4	1,89	66,2	2,42
		101–150	136,9	1,02	128,4	1,10	113,9	1,28	97,9	1,51	80,0	1,90	64,6	2,43
		151–200	126,5	1,05	119,2	1,13	106,5	1,30	92,4	1,53	76,3	1,92	62,2	2,45
		201–250	117,5	1,08	111,2	1,16	100,1	1,33	87,5	1,56	73,0	1,95	60,0	2,47
		251–300	109,7	1,10	104,2	1,19	94,4	1,36	83,1	1,58	69,9	1,98	57,9	2,50

Продовження табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
55	27,0	18,0	До 100	164,2	0,99	152,1	1,08	132,1	1,25	111,1	1,49	88,6	1,88	70,1	2,41
			101–150	154,9	1,00	144,1	1,09	126,1	1,26	106,8	1,50	85,9	1,89	68,4	2,42
			151–200	141,7	1,03	132,6	1,12	117,1	1,28	100,3	1,51	81,6	1,90	65,7	2,43
			201–250	130,5	1,06	122,7	1,15	109,4	1,31	94,6	1,53	77,8	1,92	63,2	2,45
			251–300	121,0	1,09	114,3	1,18	102,6	1,33	89,5	1,56	74,3	1,95	60,8	2,47
	30,0	12,0	До 100	132,1	0,95	124,2	1,02	110,6	1,18	95,5	1,42	78,5	1,81	63,6	2,34
			101–150	126,0	0,96	118,8	1,04	106,3	1,20	92,3	1,44	76,3	1,83	62,2	2,35
			151–200	117,1	0,99	110,9	1,07	99,9	1,23	87,4	1,46	72,9	1,86	59,9	2,38
			201–250	109,4	1,02	103,9	1,09	94,2	1,26	83,0	1,49	69,8	1,88	57,9	2,41
			251–300	102,6	1,05	97,7	1,12	89,1	1,28	79,1	1,52	67,0	1,91	55,9	2,44
	30,0	15,0	До 100	155,6	0,92	144,8	1,01	126,6	1,17	107,3	1,41	86,2	1,80	68,6	2,33
			101–150	147,3	0,94	137,6	1,02	121,1	1,19	103,2	1,42	83,6	1,82	67,0	2,34
			151–200	135,3	0,96	127,0	1,05	112,8	1,22	97,2	1,44	79,6	1,85	64,4	2,37
			201–250	125,0	0,99	117,9	1,07	105,6	1,25	91,8	1,47	75,9	1,87	62,0	2,40
			251–300	116,2	1,02	110,1	1,10	99,3	1,27	87,0	1,50	72,6	1,90	59,7	2,43

Продовження табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30,0	18,0	До 100	176,6	0,91	162,8	1,00	140,2	1,18	116,8	1,40	92,3	1,79	72,5	2,32
		101–150	166,0	0,92	153,7	1,01	133,4	1,17	112,1	1,41	89,3	1,81	70,6	2,33
		151–200	150,9	0,95	140,7	1,04	123,5	1,19	105,0	1,43	84,7	1,84	67,7	2,36
		201–250	138,3	0,98	129,6	1,06	114,9	1,22	98,7	1,46	80,6	1,86	65,0	2,39
		251–300	127,6	1,01	120,2	1,09	107,4	1,25	93,2	1,48	76,9	1,89	62,6	2,42

8.2. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га) на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "New Holland" "Guardian" SP 275F

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення робочої рідини, л/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30,0	12,0	До 100	130,4	1,10	122,6	1,19	109,1	1,38	94,2	1,66	77,3	2,13	62,7	2,76
		101–150	124,6	1,12	117,4	1,21	105,0	1,40	91,1	1,68	75,2	2,15	61,3	2,77
		151–200	116,0	1,15	109,7	1,24	98,8	1,43	86,4	1,71	72,0	2,18	59,1	2,80
		201–250	108,5	1,17	103,0	1,26	93,3	1,45	82,2	1,73	69,0	2,20	57,1	2,83
		251–300	101,9	1,20	97,0	1,29	88,4	1,48	78,4	1,76	66,3	2,23	55,3	2,85
30,0	15,0	До 100	153,8	1,08	143,0	1,18	125,0	1,37	105,8	1,65	85,0	2,12	67,6	2,75
		101–150	145,8	1,10	136,1	1,20	119,7	1,38	102,0	1,66	82,5	2,13	66,0	2,76
		151–200	134,1	1,12	125,9	1,22	111,7	1,40	96,1	1,68	78,6	2,15	63,5	2,77
		201–250	124,2	1,15	117,1	1,25	104,7	1,43	90,9	1,71	75,1	2,18	61,2	2,80
		251–300	115,6	1,18	109,4	1,28	98,6	1,45	86,2	1,73	71,9	2,20	59,1	2,83

Продовження табл. 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
58	30,0	18,0	До 100	174,7	1,07	160,9	1,17	138,5	1,36	115,3	1,64	91,0	2,11	71,4	2,74
			101–150	164,4	1,09	152,2	1,18	132,0	1,37	110,7	1,65	88,1	2,12	69,6	2,75
			151–200	149,8	1,11	139,5	1,19	122,3	1,38	103,9	1,66	83,7	2,13	66,8	2,76
			201–250	137,5	1,14	128,8	1,22	114,0	1,40	97,8	1,68	79,8	2,15	64,3	2,77
			251–300	127,1	1,17	119,6	1,25	106,8	1,43	92,4	1,71	76,1	2,18	61,9	2,79
	30,0	22,0	До 100	199,3	1,06	181,6	1,16	153,5	1,35	125,6	1,63	97,3	2,10	75,2	2,73
			101–150	186,1	1,07	170,5	1,17	145,5	1,36	120,2	1,64	94,0	2,11	73,2	2,74
			151–200	167,5	1,09	154,8	1,18	133,9	1,37	112,1	1,65	89,0	2,12	70,2	2,75
			201–250	152,3	1,11	141,7	1,19	124,0	1,38	105,1	1,66	84,5	2,13	67,3	2,76
			251–300	139,6	1,14	130,7	1,22	115,5	1,40	98,9	1,68	80,5	2,15	64,7	2,77

8.3. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га) на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "Agrifac" "Condor" (*) (**)

59

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення робочої рідини, л/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
32,0	12,0	До 100	132,2	0,85	120,3	0,94	102,0	1,11	84,1	1,36	66,5	1,73	52,8	2,19
		101–150	123,6	0,86	113,2	0,95	96,8	1,12	80,5	1,37	64,2	1,74	51,3	2,20
		151–200	116,1	0,87	106,8	0,96	92,1	1,14	77,3	1,38	62,1	1,75	50,0	2,21
		201–250	109,4	0,88	101,1	0,97	87,9	1,15	74,2	1,39	60,2	1,76	48,7	2,22
		251–300	100,7	0,90	93,6	0,99	82,2	1,17	70,1	1,41	57,4	1,78	46,9	2,24
32,0	15,0	До 100	155,3	0,84	139,1	0,93	115,2	1,10	92,9	1,35	71,8	1,72	56,1	2,18
		101–150	143,6	0,85	129,6	0,94	108,6	1,11	88,5	1,36	69,2	1,73	54,5	2,19
		151–200	133,5	0,86	121,4	0,95	102,8	1,12	84,6	1,37	66,8	1,74	53,0	2,20
		201–250	124,7	0,87	114,1	0,96	97,5	1,14	81,0	1,38	64,5	1,75	51,5	2,21
		251–300	113,5	0,89	104,7	0,98	90,5	1,15	76,1	1,39	61,4	1,76	49,5	2,22

Продовження табл. 8.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
09	32,0	18,0	До 100	175,7	0,83	155,3	0,92	126,1	1,09	99,8	1,34	75,9	1,71	58,5	2,17
			101–150	160,9	0,84	143,6	0,93	118,3	1,10	94,8	1,35	73,0	1,72	56,8	2,18
			151–200	148,3	0,85	133,5	0,94	111,3	1,11	90,3	1,36	70,3	1,73	55,1	2,19
			201–250	137,6	0,86	124,7	0,95	105,2	1,12	86,2	1,37	67,8	1,74	53,6	2,20
			251–300	124,1	0,87	113,6	0,96	97,1	1,14	80,7	1,38	64,4	1,75	51,4	2,21
	32,0	22,0	До 100	199,6	0,82	173,7	0,91	138,0	1,08	107,1	1,33	80,1	1,70	61,0	2,16
			101–150	180,7	0,83	159,2	0,92	128,6	1,09	101,4	1,34	76,8	1,71	59,1	2,17
			151–200	165,0	0,84	146,9	0,93	120,5	1,10	96,3	1,35	73,8	1,72	57,3	2,18
			201–250	151,8	0,85	136,3	0,94	113,3	1,11	91,6	1,36	71,1	1,73	55,6	2,19
			251–300	135,6	0,86	123,1	0,95	104,0	1,12	85,4	1,37	67,3	1,74	53,3	2,20

* – Потужність двигуна - 151/206 (кВт/к.с.). Об'єм бака- 5000 л.

Продовження табл. 8.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
19	36,0	12,0	До 100	147,1	0,73	135,7	0,80	117,0	0,94	97,7	1,14	77,3	1,45	60,9	1,86
			101–150	140,6	0,74	130,1	0,81	112,9	0,95	94,8	1,15	75,4	1,46	59,7	1,87
			151–200	130,9	0,75	121,8	0,82	106,5	0,96	90,3	1,16	72,6	1,47	57,9	1,88
			201–250	122,5	0,77	114,5	0,83	100,9	0,97	86,2	1,17	69,9	1,49	56,2	1,89
			251–300	111,7	0,78	105,0	0,85	93,4	0,99	80,7	1,19	66,2	1,50	53,8	1,91
	36,0	15,0	До 100	172,5	0,72	157,0	0,79	132,6	0,93	108,3	1,13	83,8	1,44	64,8	1,85
			101–150	163,6	0,73	149,6	0,80	127,2	0,94	104,7	1,14	81,6	1,45	63,5	1,86
			151–200	150,6	0,74	138,7	0,82	119,2	0,95	99,2	1,15	78,2	1,46	61,5	1,87
			201–250	139,5	0,75	129,2	0,83	112,2	0,96	94,3	1,16	75,1	1,47	59,5	1,88
			251–300	125,7	0,77	117,3	0,85	103,1	0,97	87,8	1,17	70,9	1,49	56,9	1,89
	36,0	18,0	До 100	194,9	0,71	175,3	0,78	145,4	0,92	116,7	1,12	88,7	1,43	67,7	1,84
			101–150	183,6	0,72	166,1	0,79	139,0	0,93	112,6	1,13	86,3	1,44	66,3	1,85
			151–200	167,4	0,73	152,8	0,80	129,5	0,94	106,3	1,14	82,5	1,45	64,1	1,86
			201–250	153,8	0,74	141,4	0,82	121,3	0,95	100,6	1,15	79,1	1,46	62,0	1,87
			251–300	137,2	0,75	127,2	0,83	110,7	0,96	93,2	1,16	74,5	1,47	59,1	1,88

Продовження табл. 8.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
36,0	22,0	До 100	220,9	0,70	196,2	0,77	159,4	0,91	125,6	1,11	93,7	1,42	70,6	1,83
		101–150	206,5	0,71	184,7	0,78	151,8	0,92	120,8	1,12	91,0	1,43	69,1	1,84
		151–200	186,3	0,72	168,4	0,79	140,6	0,93	113,6	1,13	86,9	1,44	66,7	1,85
		201–250	169,6	0,73	154,7	0,80	130,9	0,94	107,2	1,14	83,1	1,45	64,4	1,86
		251–300	149,6	0,74	137,8	0,82	118,6	0,95	98,8	1,15	78,0	1,46	61,3	1,87

** – Потужність двигуна - 210/286 (кВт/к.с.). Об'єм бака- 5000 л.

8.4. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га) на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "Теспома" "Laser-5240"

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення робочої рідини, л/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
36,0	12,0	До 100	160,3	0,76	148,8	0,83	129,7	0,98	109,6	1,21	87,9	1,57	70,0	2,06
		101–150	153,2	0,77	142,7	0,85	125,1	1,00	106,2	1,22	85,8	1,58	68,6	2,07
		151–200	142,8	0,80	133,6	0,87	118,0	1,02	101,1	1,24	82,4	1,61	66,4	2,09
		201–250	133,7	0,82	125,6	0,89	111,7	1,04	96,5	1,26	79,3	1,63	64,4	2,11
		251–300	125,7	0,84	118,5	0,91	106,1	1,07	92,2	1,29	76,4	1,65	62,5	2,14
36,0	15,0	До 100	188,2	0,75	172,6	0,82	147,4	0,97	121,9	1,20	95,7	1,56	74,8	2,05
		101–150	178,6	0,76	164,5	0,84	141,5	0,98	117,8	1,21	93,2	1,57	73,3	2,06
		151–200	164,6	0,78	152,5	0,86	132,5	1,00	111,6	1,22	89,2	1,58	70,8	2,07
		201–250	152,6	0,81	142,2	0,88	124,7	1,02	105,9	1,24	85,6	1,61	68,5	2,09
		251–300	142,3	0,83	133,2	0,90	117,7	1,04	100,8	1,26	82,2	1,63	66,3	2,11

Продовження табл. 8.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
64	36,0	18,0	До 100	213,0	0,74	193,2	0,81	162,2	0,96	131,9	1,19	101,7	1,55	78,5	2,04
			101–150	200,8	0,75	183,1	0,82	155,0	0,97	127,1	1,20	98,9	1,56	76,7	2,05
			151–200	183,3	0,77	168,4	0,84	144,4	0,98	119,8	1,21	94,4	1,57	74,0	2,06
			201–250	168,5	0,80	155,9	0,86	135,1	1,00	113,4	1,22	90,3	1,58	71,5	2,07
			251–300	156,0	0,82	145,1	0,88	126,9	1,02	107,6	1,24	86,6	1,61	69,2	2,09
	36,0	22,0	До 100	242,0	0,73	216,7	0,80	178,5	0,95	142,4	1,18	107,9	1,54	82,1	2,03
			101–150	226,3	0,74	204,1	0,81	169,8	0,96	136,9	1,19	104,7	1,55	80,2	2,04
			151–200	204,3	0,75	186,0	0,82	157,1	0,97	128,5	1,20	99,7	1,56	77,2	2,05
			201–250	186,2	0,77	170,8	0,84	146,2	0,98	121,1	1,21	95,2	1,57	74,5	2,06
			251–300	171,0	0,80	158,0	0,86	136,6	1,00	114,5	1,22	91,0	1,58	72,0	2,07

8.5. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га) на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "John Deere-4730"

65

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення робочої рідини, л/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24,0	12,0	До 100	118,6	1,09	112,1	1,17	100,8	1,32	88,1	1,56	73,5	1,94	60,6	2,44
		101–150	114,8	1,10	108,7	1,18	98,0	1,34	85,9	1,57	72,0	1,95	59,6	2,46
		151–200	109,0	1,13	103,4	1,20	93,7	1,36	82,6	1,59	69,7	1,97	57,9	2,48
		201–250	103,7	1,15	98,6	1,22	89,8	1,38	79,5	1,62	67,5	2,00	56,4	2,50
		251–300	98,9	1,17	94,3	1,25	86,1	1,41	76,7	1,64	65,4	2,02	55,0	2,52
24,0	15,0	До 100	141,5	1,05	132,3	1,14	116,8	1,31	100,1	1,55	81,7	1,93	66,0	2,43
		101–150	136,1	1,07	127,6	1,15	113,1	1,32	97,3	1,56	79,8	1,94	64,8	2,44
		151–200	128,0	1,09	120,4	1,17	107,4	1,34	93,1	1,57	77,0	1,95	62,9	2,46
		201–250	120,7	1,11	114,0	1,20	102,3	1,37	89,2	1,59	74,3	1,97	61,1	2,48
		251–300	114,3	1,13	108,2	1,22	97,6	1,39	85,6	1,61	71,8	2,00	59,4	2,50

Продовження табл. 8.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
99	24,0	18,0	До 100	162,4	1,03	150,4	1,12	130,7	1,30	110,1	1,54	88,2	1,92	70,2	2,42
			101–150	155,3	1,05	144,3	1,14	126,1	1,31	106,8	1,55	86,1	1,93	68,9	2,43
			151–200	144,8	1,07	135,2	1,16	119,1	1,32	101,7	1,56	82,8	1,94	66,7	2,44
			201–250	135,6	1,09	127,2	1,18	112,8	1,34	97,1	1,57	79,7	1,95	64,7	2,46
			251–300	127,5	1,12	120,0	1,21	107,1	1,37	92,9	1,59	76,8	1,97	62,8	2,48
	24,0	22,0	До 100	187,6	1,02	171,8	1,11	146,5	1,29	121,1	1,53	95,2	1,91	74,6	2,41
			101–150	178,2	1,04	163,9	1,12	140,7	1,30	117,1	1,54	92,7	1,92	73,0	2,42
			151–200	164,5	1,06	152,2	1,13	132,0	1,31	111,0	1,55	88,8	1,93	70,6	2,43
			201–250	152,7	1,08	142,1	1,16	124,4	1,32	105,6	1,56	85,3	1,94	68,4	2,44
			251–300	142,6	1,10	133,2	1,18	117,5	1,34	100,6	1,57	82,0	1,95	66,2	2,46

8.6. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га) на хімічний захист польових культур самохідним обприскувачем "Apache" AS-1020

67

Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год.	Норма внесення робочої рідини, л/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива	Норма продуктивності	Витрати палива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30,0	12,0	До 100	130,8	0,85	122,6	0,92	108,7	1,06	93,5	1,28	76,6	1,64	62,1	2,08
		101–150	125,1	0,87	117,6	0,94	104,7	1,08	90,6	1,29	74,6	1,65	60,8	2,09
		151–200	116,6	0,89	110,1	0,96	98,7	1,11	86,0	1,31	71,5	1,66	58,7	2,11
		201–250	109,2	0,92	103,5	0,99	93,4	1,13	81,9	1,34	68,6	1,68	56,7	2,14
		251–300	102,7	0,95	97,6	1,02	88,6	1,16	78,2	1,37	66,0	1,71	54,9	2,17
30,0	15,0	До 100	154,2	0,82	143,0	0,90	124,4	1,05	104,9	1,27	84,1	1,63	66,9	2,07
		101–150	146,3	0,84	136,2	0,91	119,2	1,07	101,2	1,28	81,7	1,65	65,4	2,08
		151–200	134,9	0,87	126,2	0,94	111,5	1,09	95,6	1,29	78,0	1,68	63,0	2,09
		201–250	125,0	0,89	117,6	0,97	104,7	1,12	90,5	1,32	74,6	1,70	60,7	2,11
		251–300	116,6	0,92	110,0	0,99	98,7	1,15	86,0	1,34	71,5	1,73	58,7	2,14

Продовження табл. 8.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
30,0	18,0	До 100	175,1	0,81	160,7	0,89	137,6	1,04	114,1	1,26	89,9	1,62	70,5	2,06	
		101–150	165,0	0,82	152,2	0,91	131,3	1,05	109,8	1,27	87,2	1,63	68,8	2,07	
		151–200	150,5	0,85	139,8	0,93	122,0	1,07	103,2	1,28	83,0	1,65	66,2	2,08	
		201–250	138,4	0,88	129,3	0,96	113,9	1,10	97,3	1,29	79,1	1,68	63,7	2,09	
		251–300	128,1	0,90	120,3	0,99	106,8	1,12	92,1	1,32	75,7	1,70	61,5	2,11	
	30,0	22,0	До 100	199,6	0,80	181,2	0,88	152,4	1,03	124,1	1,25	96,0	1,61	74,2	2,05
			101–150	186,6	0,82	170,4	0,89	144,7	1,04	118,9	1,26	92,9	1,62	72,3	2,06
			151–200	168,3	0,84	155,0	0,91	133,4	1,05	111,2	1,27	88,1	1,63	69,4	2,07
			201–250	153,3	0,87	142,2	0,93	123,8	1,07	104,5	1,28	83,8	1,65	66,7	2,08
			251–300	140,8	0,90	131,3	0,96	115,5	1,10	98,5	1,29	79,9	1,68	64,2	2,09

**8.7. Змінні норми продуктивності (га) та витрати палива (л/га) на хімічний захист
польових культур причіпним обприскувачем ОПШ-3524
в агрегаті з трактором "Belarus-82.1"**

69

Ширина захвату, м	Робоча швид- кість, км/год.	Норма внесення робочої рідини, л/га	Група господарства (поля)											
			I		II		III		IV		V		VI	
			Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива	Норма продук- тив- ності	Вит- рати па- лива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24,0	8,0	До 100	73,5	0,93	69,7	0,99	63,2	1,10	55,9	1,26	47,5	1,52	40,0	1,83
		101–150	70,2	0,95	66,8	1,00	60,8	1,11	54,0	1,27	46,1	1,53	39,1	1,84
		151–200	67,2	0,96	64,1	1,02	58,5	1,13	52,2	1,29	44,8	1,54	38,1	1,86
		201–250	64,5	0,98	61,5	1,03	56,4	1,14	50,5	1,30	43,6	1,55	37,2	1,87
		251–300	61,9	0,99	59,2	1,04	54,5	1,16	49,0	1,32	42,4	1,57	36,3	1,89
24,0	10,0	До 100	88,5	0,88	83,1	0,94	74,0	1,07	64,2	1,24	53,4	1,51	44,1	1,82
		101–150	83,8	0,90	78,9	0,96	70,7	1,08	61,7	1,25	51,6	1,52	42,9	1,83
		151–200	79,6	0,91	75,2	0,97	67,7	1,09	59,4	1,27	50,0	1,53	41,8	1,84
		201–250	75,7	0,93	71,7	0,99	64,9	1,11	57,2	1,28	48,5	1,54	40,7	1,86
		251–300	72,2	0,94	68,6	1,00	62,3	1,12	55,2	1,29	47,0	1,55	39,7	1,87

Продовження табл. 8.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24,0	12,0	До 100	102,4	0,85	95,3	0,92	83,5	1,05	71,2	1,23	58,2	1,50	47,3	1,81
		101–150	96,2	0,87	89,8	0,93	79,3	1,06	68,1	1,25	56,1	1,51	45,9	1,82
		151–200	90,6	0,88	85,0	0,95	75,5	1,08	65,3	1,26	54,2	1,52	44,6	1,83
		201–250	85,7	0,90	80,6	0,96	72,1	1,09	62,7	1,28	52,4	1,53	43,4	1,84
		251–300	81,3	0,91	76,7	0,98	68,9	1,11	60,3	1,29	50,7	1,54	42,2	1,86

Список літератури

1. Нормування праці та витрат палива на механізованих польових роботах/ *В.В. Вітвіцький, І.В. Лобастов* – К.: ТОВ "Комплекс Віта", 1998. – 195 с.
2. Механізовані польові роботи. Норми виробітку та витрати палива на внесення добрив, хімічний захист сільськогосподарських культур та методика їх розрахунку. – Кн. 1.– К., 1995.– 434 с.
3. Методика розробки та норми виробітку і витрат палива на внесення добрив, хімічний захист сільськогосподарських культур (Нова техніка). – К. : Центр "Агропромпраця", 2001. – 176 с.
4. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на внесенні добрив, захисті сільськогосподарських культур / *[В.В. Вітвіцький, М.Ф. Кисляченко, І.В. Лобастов, В.С. Пивовар, та ін.]*. – К. : НДІ "Украгропромпродуктивність", 2009. – 388 с.
5. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на внесенні добрив, захисті сільськогосподарських культур / *[І.М. Демчак, О.О. Митченко, В.С. Пивовар, Т.М. Хоменко та ін.]*. – К. : НДІ "Украгропромпродуктивність", 2017. – 392 с.
6. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на внесенні добрив, захисті сільськогосподарських культур / *[В.М. Івченко, О.С. Зіризак, В.С. Пивовар, О.С. Озімко та ін.]*. – К. : НДІ "Украгропромпродуктивність", 2023. – 204 с.
7. *Вітвіцький В.В., Метельська З.М., Кисляченко М.Ф.* Тарифікація механізованих та ручних робіт у сільському господарстві. Київ: НДІ "Украгропромпродуктивність", 2009.–128 с.
8. *Пристапчук Л.С.* Довідник нормувальника в сільському господарстві/ *Пристапчук Л.С.* – К. : Урожай, 1980. – 216 с.
9. Машина і обладнання для приготування та внесення добрив / [за ред. В. І. Кравчука]. – Дослідницьке, 2011. – 152 с.
10. Машина і обладнання для хімічного захисту рослин / [за ред. В. І. Кравчука]. – Дослідницьке, 2010. – 184 с.

Наукове видання

Івченко Володимир Миколайович,
Зірнак Олена Степанівна,
Пивовар Валерій Степанович та ін.

**Методичні положення
та норми продуктивності
і витрат палива на внесенні добрив,
захисті сільськогосподарських культур**

Редактор
Комп'ютерне
складання та верстання

Г.Г. Руденко

В.С. Пивовар

У науковому виданні викладено методику розробки і впровадження на підприємствах науково обґрунтованих норм продуктивності та витрат палива на внесення добрив і хімічний захист сільськогосподарських культур. Наведено змінні норми продуктивності та витрати палива на нову сільськогосподарську техніку вітчизняного і зарубіжного виробництва, що надійшла на сільськогосподарські підприємства останнім часом, та на техніку, яка знаходиться в експлуатації.

Is expounded the method of development and introduction on the enterprises of the scientifically grounded norms of productivity and expense of fuel on bringing of organic fertilizers and chemical defense of agricultural cultures. The removable norms of productivity and expense of fuel are resulted on the new agricultural technique of domestic and foreign production, which acted on agricultural enterprises lately and on a technique which is in exploitation.

Підписано до друку 29.12.2025 Формат 60x184\16
Ум. друк. арк. 4,2 Наклад 300 Зам. № №250075

Український науково-дослідний інститут продуктивності
агропромислового комплексу

Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України,
03035, Київ-35, пл. Солом'янська, 2.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
серія ДК № 1375 від 28.05.2003 р.

Виготовлювач Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
вул. Героїв оборони, 15 м. Київ, 03041.
Свідотство субекта видавничої справи
ДК № 4097 від 17.6.2011 р.