|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **МАШИНИ І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТВАРИННИЦТВА**  **Електронний підручник** | | |
| Головна  Теоретичні відомості  Лабораторні та практичні роботи  Тести  Додатки  Список використаних джерел | **Тема** **3.5 Визначення технологічних процесів під час вирощування зернових та**  **зернобобових культур і їх технічне забезпечення** | | |
| [1 Особливості основного і передпосівного обробітку ґрунту для посіву зернових та зернобобових культур](#Т351)  [2 Способи посіву зернових і зернобобових культур](#Т352)  [3 Агротехнічні вимоги до сівбі зернових та зернобобових культур](#Т353)  [4 Підготовка агрегатів до роботи](#Т355)  [5 Технологічне налагодження посівного агрегату для посіву зернових культур](#Т356)  [6 Підготовка поля до сівби зернових та зернобобових культур. Вибір напряму і способу руху агрегатів](#Т358)  [7 Вибір швидкісного режиму роботи посівного агрегату](#Т359)  [8 Контроль і оцінювання якості роботи](#Т3512)  [9 Операції захисту рослин від шкідників, хвороб та підживлення мінеральними добривами і машинні агрегати для їх виконання](#Т3513)  [10 Підготовка поля. Технологічне налагодження агрегатів](#Т3516)  [11 Збирання зернових і зернобобових культур. Способи збирання](#Т3517) та машинні агрегати  [12 Агротехнічні вимоги до збирання зернових та зернобобових культур](#Т3518).  [13 Технологічне налагодження збиральних агрегатів](#Т3520)  [14 Розрахунок швидкості руху збирального комбайна](#Т3521)  [15 Підготовка полів. Вибір раціонального способу руху збиральних агрегатів](#Т3522)  [16 Особливості збирання полеглих, низькорослих, забур’янених полів](#Т3523)  [17 Розрахунок збирально-транспортного комплексу](#Т3524)  [18 Механізація збирання соломи і полови, способи збирання та машинні агрегати](#Т3525)  [19 Механізація робіт на току і машин](#Т3527)ні агрегати  [20 Контроль і оцінювання якості роботи](#Т3528)  [21 Заходи з охорони праці та протипожежні заходи під час збирання зернових та зернобобових культур](#Т3529)  1 Особливості основного і передпосівного обробітку ґрунту для посіву зернових та зернобобових культур  Кращими попередниками для *зернових* є чорні і зайняті пари, горох, кукурудза, картопля, цукрові і кормові буряки.  Обробіток ґрунту під зернові культури залежить від попередника. При розміщенні зернових культур після картоплі зразу ж після збирання орють на зяб на глибину 20…22 см. Поля після бобових і кукурудзи на силос обробляють дисковими лущильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15, або важкими дисковими боронами БДТ-7, БД-10 на глибину 6…8 см у двох напрямах, а потім орють на глибину 22…25 см.  Весняний обробіток залежить від типу ґрунту. На чорноземах грунт боронують, культивують на глибину 8…10 см. Перед сівбою ґрунт обробляють на глибину загортання насіння (4…5 см) культиваторами із стрілчастими робочими органами.  Кращими попередниками для *бобових* – це озимі зернові, кукурудза, картопля.  Після стерньових попередників добрі результати дає дворазове різноглибоке лущення: перше – відразу після збирання попередника проводять дисковими знаряддями на глибину 6…8 см, а друге через 10…15 днів лемішними лущильниками на глибину 10…12 см. Після кукурудзи на зерно і силос орють на глибину 25…27 см, а після картоплі і озимих зернових – 22…25 см. У систему передпосівного обробітку включають ранньовесняне розпушування ґрунту важкими зубовими боронами і культивацію паровими культиваторами в агрегаті з комплектом борін. Культивацію проводять через день-два після розпушування. Проводять одну або дві культивації з одночасним боронуванням: першу на глибину 8…10 см, другу на глибину загортання насіння (4…6 см). Дуже важливо під час обробітку ґрунту добитися ретельного вирівнювання його поверхні.  Нульовий обробіток означає відмову від попереднього обробітку ґрунту взагалі, посів виконується сівалкою прямо в стерню. Сьогодні прямий посів в стерню (No-till) особливо широко застосовується в засушливих районах, де доступ до води встановлює певні обмеження на врожайність. Коли максимальна врожайність становить 20…50 ц/га, існує не так багато можливостей зменшити затрати на посівну. Нульовий обробіток (прямий посів) доказав свою конкурентоздатність в таких умовах. Виключивши попередній обробіток ґрунту, ми одержуємо найбільш економічно ефективну систему сівби культур. До прямого посіву, при розрахунках економії, повинні включати і додаткові витрати на гербіциди. Крім того існує великий ризик зниження врожайності.  Щоб прямий посів був успішний, поля повинні бути рівними і на них не повинно бути колій, так як відсутній обробіток, який міг би їх вирівняти. Солома і пожнивні залишки попереднього врожаю залишаються незайманими на поверхні, що створює хороший захист від вітрової і водної ерозії. Солома повинна бути завжди рівномірно розподілена по полю.  Вирощування і збирання зернових та зернобобових культур згідно з інтенсивною, нульовою (No-till), мінімальною (Mini) технологіями  Технологія прямого посіву (або no-till) є досить новою, але вже відомою в Україні. В порівнянні з традиційною технологією обробітку ґрунту (оранка), технологія прямого посіву має як певні переваги, так й недоліки. Швидкість проведення посівної кампанії, значна економія людських ресурсів та палива, накопичення вологи та поступове підвищення родючості ґрунтів – це тільки декілька основних переваг технології No-Till. Недоліками рахуються висока вартість сівалок прямого посіву, необхідність мати в парку машин потужного трактора та високоякісного оприскувача, підвищення затрат на хімічні засоби для боротьби з бур'янами, високі вимоги до рівня знань агронома та менеджера підприємства тощо. Ще одним з недоліків No-Till, який також часто згадують, є падіння врожайності зернових культур при переході з традиційної на мінімальну або нульову технологію обробітку ґрунту. Врожайність до 9 тонн/га високоякісного зерна озимої пшениці в системі нульового обробітку ґрунту (No-Till), яку отримує ФГ «Бескіди» Ровенської області, демонструє, що недолік може перетворитися в перевагу при правильному та комплексному застосуванні технології виробництва.  Технологія, яку застосовує господарство, забезпечує отримання зерна третього класу (за ДСТУ 2004 року) при високому рівні урожайності. Сімдесят відсотків посівів озимої пшениці розміщуються по кращих попередниках – озимий ріпак, горох, соя, а 30% – повторно по озимій пшениці. Останні чотири роки, незалежно від попередника, вся озима пшениця вирощується за технологією No-Till.  Солома таких попередників озимої пшениці як соя, озимий ріпак і горох під час збирання подрібнюється і рівномірно розподіляється по полю. Солома озимої пшениці збирається і вивозиться с поля для використання в господарстві.  Суть заходів з підготовки поля до сівби полягає в якісному контролі рівня забур'яненості та відповідній роботі з рослинними рештками. За тиждень до сівби озимої пшениці вся площа поля обробляється загальновинищувальним гербіцидом з діючою речовиною гліфосат з нормою витрати препарату 2…3 л/га. При наявності багаторічних дводольних бур'янів у бакову суміш додається естерон у нормі 0,4 л/га. Загальновинищувальний гербіцид не використовується в тих випадках, коли попередник звільняє пізно поле і на його посівах перед збиранням була проведена десикація. Таким попередником у господарстві часто є соя. При використанні повторних посівів озимої пшениці поле звільняється від соломи, яка збирається і вивозиться з поля для потреб господарства. Внесення додатково азотних добрив в якості азоткомпенсації не використовується.  У фермерському господарстві використовуються лише інтенсивні сорти з потенційним рівнем урожайності більше 100 ц/га. Це сорти німецької (Актор, Комплімент, Торілд) або чеської селекції (Аланка, Бордотка) з більш тривалим, ніж у вітчизняним сортів періодом вегетації. Через кожні 3…4 роки в господарстві проводиться сортозміна. Насіння еліти названих сортів закуповується в українських виробників. Кожен рік в господарстві проводиться випробування 1…3 нових сортів для відбору кращих на майбутнє.  Сорти, які висіваються в господарстві мають здатність добре кущитися. За компенсаційним характером це сорти колосового типу, у яких маса зерна в колосі може сягати 2 г. Отже навіть за технологією No-Till в господарстві практикуються занижені, порівняно з рекомендованими норми висіву.  У період від закінчення збирання попередника і до сівби добрива не вносяться. При сівбі обов'язково використовується складна тукосуміш з розрахунку 10…12 кг/га діючої речовини азоту, 40…60 фосфору і 70…90 калію. Запорукою отримання високого врожаю за такою технологією є внесення добрив у весняний період. По мерзлоталому ґрунту вносяться азотні добрива у нормі 80…90 кг/га д.р. Друге підживлення азотними добривами проводиться в фазу початку виходу в трубку з нормою 80…90 кг/га д.р., а третє – по колосу 40…50 кг/га д.р.  Сівба озимої пшениці проводиться сівалкою прямої сівби Great Plains шириною захвату 6 метрів, яка оснащена фігурними култерами та дисковими сошниками і має бункер для мінеральних добрив. Для догляду за посівами використовується причіпний обприскувач ОП-2000 і розкидач мінеральних добрив фірми РАУ. Збирання врожаю проводиться комбайном фірми Claas, який дозволяє подрібнити солому та рівномірно розподілити її по поверхні поля. Збирання проводиться за вологості зерна 14…16%.  Будь-яка технологія в землеробстві передбачає наявність різноманітних ризиків, яким слід приділяти увагу для мінімізації їх можливого негативного впливу. Особливо оцінка ризиків важлива для господарств, які знаходяться на перших етапах впровадження тієї чи іншої технології і ще не в повній мірі можуть передбачити можливі позитиви і проблеми від запровадження цих технологій.  Аналізуючи досвід ФГ «Бескіди» при запровадженні інтенсивного вирощування озимої пшениці за технологією No-Till можна окреслити такі основні ризики, на які необхідно в першу чергу звернути увагу:  збільшення кількості рослинних решток (соломи) на поверхні поля може ускладнити проведення якісної сівби;  відмова від механічного обробітку ґрунту призводить до збільшення популяцій миловидних гризунів; необхідність перегляду порядку чергування культур у сівозміні;  накопичення на поверхні ґрунту рослинних решток зумовлює зниження температури ґрунту навесні на 2-5С;  за «нульового» обробітку ґрунту контроль забур‘яненості посівів проводиться лише хімічним методом;  у перші роки запровадження No-Till системи спостерігається явище сезонної цементації ґрунтів зі значним підвищенням щільності будови ґрунту;  перехід на нову технологію «нульового» обробітку ґрунту вимагає обов'язкової попередньої підготовки поля;  технологія No-Till вимагає високої кваліфікації агрономічного і технічного персоналу.  <http://www.zerno.org.ua/articles/technology/242-технологія-вирощування-озимої-пшениці-по-no-till-в-фг-бескіди>  Поряд з технологією No-till, в передових господарствах України, застосовується унікальна технологія посмугового обробітку ґрунту, з вузьким міжряддям для посіву зернових і бобових на швидкості до 15 км/год.  Для цього використовуються сівалкаSpiritC з передньою ґрунтооброб-ною частиною для посмугового обробітку та сівби за новітньою технологієюStrip-till (рис. 3.5.37).  Spirit  **Рис. 3.5.37 Сівалка Spirit C**  Strip-till або технологія посмугового обробітку ґрунту з одночасною сівбою є неабиякою новинкою в агрономічному світі, яка викликає великий інтерес в Україні.  «Посмуговий обробіток ґрунту із сівбою» (англ. strip tillage) почав свою історію в Північній Америці.  Strip-till – це енерго- та ґрунтозберігаюча система обробітку полів. Вона поєднує деякі принципові переваги інших систем обробітку ґрунту: традиційної (на базі оранки) – насіння висівається у чистий від пожнивних решток ґрунт, що виключає їх можливий вплив на проростання та розвиток культурних рослин, при цьому ґрунт у зоні висіву насіння добре прогрівається; mini-till (мінімальний обробіток) – ґрунт обробляється лише у місці висіву насіння, потребує незначних енерговитрат; no-till (нульовий обробіток) – у міжряддях повністю залишаються пожнивні рештки, які захищають ґрунт від ерозійних процесів, взимку добре виконують функцію снігозатримання, а у вегетаційний період сприяють збереженню вологи та частково ускладнюють проростання бур’янів у міжрядді. Однією зі значних переваг технології strip-till є можливість одночасного внесення мінеральних добрив неподалік зони висіву насіння у декількох горизонтах (на різну глибину). Добрива при цьому розміщуються локально, здебільшого у вологому шарі з мінімальним перемішуванням у ґрунті. Це забезпечує рослини легкодоступними поживними речовинами на різних етапах їх розвитку з високим коефіцієнтом ефективності, сприяючи утворенню потужної кореневої системи.  Dawn Pluribus South Eastern Iowa  **Рис. 3.5.38 Приклад смугового обробітку**  <http://www.vaderstad.com/ImageVaultFiles/id_3561/cf_5/Zemledelec_6.PDF?epslanguage=uk>  2 Способи посіву зернових і зернобобових культур  Під час сівби, в залежності від природно-кліматичних умов, необхідно вибрати раціональну глибину загортання насіння.  Глибина загортання насіння при достатньому зволоженні ґрунту становить: озима пшениця – 3…5 см; озиме жито – 3…4 см; яра пшениця для зон: Полісся – 3…4 см; Лісостепу – 3…4 см; Степу – 4…5 см; ярий ячмінь: важкі ґрунти – 3…4 см; легкі ґрунти – 5…6 см; горох: легкі ґрунти – 6…7 см; важкі ґрунти – 4…5 см.  Насіння зернових і зернобобових культур висівають такими **способами**: *рядковим* з шириною міжрядь 13…15 см; *вузькорядний* з шириною міжрядь 7…8 см (дає приріст врожаю порівняно з рядковим завдяки кращій площі живлення); *перехресно-рядковим* з шириною міжрядь 15 х 15 см. Сівалки для *суцільної сівби* зернових культур забезпечують найбільш рівномірний розподіл насіння по полю і кращу площу живлення рослин; застосовують також сівалки *точної сівби* (по довжині рядка).  3 Агротехнічні вимоги до сівби зернових та зернобобових культур  (відео: [епізод 16 сівба](file:///d:\Users\EvgeNEO\Documents\ЕЛ%20КН\відео%20до%20ЕП\епізод%2016%20сівба.mp4))  До виконання цієї операції ставлять такі основні вимоги: нетривалі строки сівби – для ярових 4 дні, для озимих – 6…9 днів; допустиме відхилення від норми висіву ± 1,5…± 2,5 %; відхилення суміжних міжрядь для сусідніх сівалок ± 2…3 см, для суміжних проходів ± 5…6 см; рівномірний розподіл насіння уздовж рядка; загортання на потрібну глибину і рівномірність розподілу насіння по глибині – відхилення середньої глибини від потрібної не більше як ± 1см, а розкид окремих насінин від середньої глибини в межах ±2см; збереження ширини основних і стикових міжрядь, відсутність огріхів і пересівань; обробіток (обсіювання) кінців поля із зменшеною нормою висіву, щоб запобігти загущенню рослин.  4 Підготовка агрегатів до роботи  Для складанняпосівних агрегатівзастосовуються сівалки СЗЦП-12 (рис. 3.5.1), СЗП-12, СЗ-10,8, сівалка-культиватор СТС-6, які агрегатуються з тракторами класу 30 кН; «Клен-6» (рис. 3.5.4), СПУ-6Л, ЗС-4,2 (рис. 3.5.2), СЗПН-4, які агрегатуються з тракторами класу 14 і 20 кН; СЗ-5,4, СЗ-3,6, СЗУ-3,6, СЗТ-3,6, СЗП-3,6, СЗО-3,6, які агрегатуються з тракторами класу 14 кН, а за допомогою зчіпок з тракторами класу 20 і 30 кН.  image224  **Рис. 3.5.1 Схема сівалки СЗЦП-12:**  1 – карданний вал; 2 – рама; 3 – вентилятор; 4 – відділення бункера для насіння; 5 – відділення бункера для добрив;  6 – розподільник першого ступеня; 7 – повітропроводи; 8 – розподільник другого ступеня; 9 – насіннєпроводи;  10 – загортачі; 11 – сошники; 12 – бокова секція рами; 13 – паралелограмний механізм; 14 – опорні колеса;  15 – дозатор туків; 16 – дозатор насіння; 17 – основний пневмопровід  20140418142801  **Рис. 3.5.2 Зернова сівалка СЗ-4,2**  На вітчизняному ринку заслуговують уваги сівалки “Сиріус-10» підприємства «Червона зірка», «Клен» м. Луганськ і «Тодак» м. Київ.  Сівалка “Сиріус-10” – широкозахватна пневматична сівалка-культиватор для посіву зернових, зернобобових і дрібнонасінневих культур із одночасним внесенням туків за традиційним, мінімальним і “нульовим” обробітком ґрунту.  Дана сівалка забезпечує високу рівномірність висіву насіння за рахунок горизонтально розташованих ділильних головок, шарнірна їй рама дає змогу копіювати рельєф ґрунту, одночасно виконує перед­посівний обробіток ґрунту (культивація та прикочування посівів).  На даний період ВАТ “Червона зірка” випускає машини марки “Сіріус” з шириною захвату 6; 8; 12 і 16 м.  Пневматична сівалка-культиватор «Сіріус-10»  **Рис. 3.5.3 Пневматична сівалка-культиватор «Сіріус-10»**  6t  **Рис. 3.5.4 Зернова сівалка Клен-6**  На базі сівалки «Multicorn» фірми Кlеіnе фірма «Тодак» почали випускати сівалку «Тодак» Multicorn (рис. 3.5.5) з туковими ящиками. Дана сівалка, як і сівалка «Клен», агрегатується з трактором МТЗ-80.  1009795354  **Рис. 3.5.5 Сівалка «Тодак» Multicorn**  Добре себе зарекомендували і сівалки закордонних фірм. Вони характеризуються надійністю, точністю висіву, якістю посіву, високою продуктивністю (рис. 3.5.6…3.5.9).  big2381188p14501307453446  **Рис. 3.5.6 Механічна навісна зернова сівалка Amazone D9**  corona_3  **Рис. 3.5.7 Пневматична зернова сівалка Gaspardo (Гаспардо) CORONA**  (відео: [епізод 17 пневматична зернова сівалка](file:///d:\Users\EvgeNEO\Documents\ЕЛ%20КН\відео%20до%20ЕП\епізод%2017%20пнематична%20зернова%20сівалка.mp4))  65648-2  **Рис. 3.5.8 Зернова сівалка прямого висіву SSM 27**  сівалка-схема  **Рис. 3.5.9 Універсальна механічна сівалка Rapid**  Сівалку Rapid застосовують для сівби після культивації, проведеного мінімального обробітку ґрунту та безпосередньої сівби в стерню. Завдяки великому за об’ємом насіннєвому бункеру ці сівалки мають підвищену продуктивність проведення сівби за рахунок зниження часу, витраченого на заправку насіння. Робоча ширина такої механічної сівалки – 3…4 м. Механічний Rapid обладнано спеціальним циліндром, який «запам’ятовує» глибину висіву й механізатор може змінювати її дистанційно з кабіни трактора під час роботи сівалки. Проста й точна система дозування сівалки Rapid забезпечує бездоганну чіткість дотримання заданої норми висіву від ріпаку до бобових культур незалежно від швидкості руху сівалки.  Додатково**:** <http://www.agrotimes.net/journals/article/tehnika-dlya-sivbi-zernovih>    Підготовка трактора до роботи.  Перевірити технічний стан та сигналізацію. При роботі тракторів з мінімальним тяговим зусиллям 14 кН встановити колію трактора – 1800 мм.  *Примітка.* При агрегатуванні трисівалкового агрегату в складі Т-150+СП-11+3СЗ-3,6А середню сівалку приєднують до зчіпки через подовжувач, а бокові – до бруса зчіпки СП-11.  Підготовка сівалки до роботи.  На регулювальному майданчику перевіряють технічний стан і комплектність сівалок. Потім проводять налагоджування сівалки на роботу:  Відрегулювати сошники і пружинні загортачі.  Розставити сошники на задану ширину міжряддя. Підкласти розмічальну дошку між колесами сівалки так, щоб її середина збігалася з серединою сошникового бруса. Розставити сошники або перевірити їх розміщення по міткам на дошці. Розстановку сошників розпочинати від середини сошникового бруса.  Наїхати колесами сівалки на підкладки товщиною на 2...3 см менше заданої глибини ходу сошників. За допомогою гідроприводу причіпного механізму трактора виставити сницю сівалки паралельно до поверхні майданчику. Повністю завернути гвинт регулятора заглиблення в кронштейн, опустити сошники в робоче положення, потім відвернути гвинт регулятора настільки, щоб головки штанг виступали над вкладишами приблизно на 10 мм. Зуби пружинних загортачів повинні бути прижаті до поверхні майданчику, за рахунок стиснення пружин на задніх кінцях штанг приблизно на 10 мм. Якщо зуби загортачів недостатньо або занадто прижаті до поверхні до майданчику, відповідно збільшити або зменшити хід штанг, переставивши штирі в отвори передніх кінців штанг вперед або назад. Глибина ходу загортачів становить 30…40 мм.  Налагодити привод висівних апаратів на задану норму висіву насіння.  Для заданої норми висіву насіння визначити за номограмою (рис. 3.5.10) передаточне відношення приводу зернових висівних апаратів і довжину робочої частини котушок. Аналогічні номограми нанесені на щіток редуктора кожної сівалки. При цьому необхідно вибирати варіант з меншим передаточним числом і більшою довжиною робочої частини котушок. Підібрати за таблицею 3.5.1 шестерні Д, Е, Ж, И з кількістю зубів, що відповідає передаточному числу.  **Таблиця 3.5.1**  **Передача на вал висівних апаратів насіння**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Культура | Кількість зубів шестерень | | | | Передаточне число | | Д | Е | Ж | И | | Пшениця | 17 | 25 | 30 | 17 | 0,616 | | Ячмінь, овес | 25 | 17 | 30 | 17 | 1,330 | | Просо | 17 | 20 | 17 | 30 | 0,198 | | Гречка | 25 | 17 | 17 | 30 | 0,428 |   Аналогічні таблиці і схеми передач нанесені на щитку редуктора кожної сівалки. Встановити підібрані шестерні в редукторі.    **Рис. 3.5.10 Діаграма попереднього встановлення сівалки на норму висіву**  При визначенні передавального відношення керуються правилом: задану норму висіву слід встановлювати при найменшому передавальному відношенні, але при більшому відкриванні котушок висівних апаратів. Це сприяє більш рівномірному висіву у рядках і запобіганню пошкодження насіння в апаратах.  Налагодити зернові висівні апарати.  Встановити вибрану довжину робочої частини котушок за шаблоном або по лінійці. Відрегулювати робочий зазор між клапанами і нижніми ребрами муфт для висіву зернових культур в межах 1...2 мм.  Відрегулювати сівалку на задану норму висіву насіння.  Заповнити зерновий ящик сівалки на 1/3 об’єму насінням. Встановити раму сівалки на підставки так, щоб привідні колеса вільно обертались. За допомогою гідроуправління розташувати сошники на найбільш можливій висоті, при якій роз’єднувач передачі ще не спрацьовує. Підняти і підв’язати пружинні загортачі.  Провести перевірочний висів насіння на брезент або в мішечки, підв’язані до насіннєпроводів, прокручуванням привідного колеса на кількість обертів, які визначаються за формулою 3.5.1 (у сівалок СЗ-3,6 перевірочний висів можна проводити на одній половині сівалки).  П = 200 / Вс ∙ К ∙ L (3.5.1)  де п – кількість обертів привідного колеса сівалки при перевірочному висіві із розрахунку засіву 0,02 га;  Вс – робоча ширина захвату сівалки, м, Вс = 3,6 м;  К – коефіцієнт, який враховує пробуксовування привідних коліс на ґрунті, К = 1,05;  L – довжина ободу привідного колеса сівалки, м.  L = π ·Dк, (3.5.2)  де Dк – діаметр привідного колеса сівалки з урахуванням прогину шини, м, для сівалки СЗ-3,6 L = 3,67 м.  На основі розрахунків можна прийняти для сівалки СЗ-3,6 14 обертів. Обертання коліс повинно бути рівномірним, приблизно з такою швидкістю, з якою вони обертаються під час сівби. При нормах висіву більше 60 кг/га контрольну порцію насіння можна зважувати з точністю до 5 г. Зважити контрольну порцію насіння і, помноживши її масу на 50 (при висіву всією сівалкою) або на 100 (при висіву однією половиною сівалки), визначити одержану фактичну норму висіву. Порівняти фактичну норму висіву з заданою за формулою 3.5.3:  Н = (Нф – Нз) 100% / Нз (3.5.3)  Якщо відхилення «Н» при 3-кратній перевірці не виходить за межі ± 3 %, встановити таку ж довжину робочої частини котушок на другій половині сівалки і зафіксувати важелі регуляторів висіву. При більшому відхиленні відповідно змінити довжину робочої частини котушок і повторити перевірочний висів до одержання контрольної порції насіння в межах допуску.  Розрахувати і встановити виліт маркерів чи слідопоказчиків.  5 Технологічне налагодження посівного агрегату для посіву зернових культур  При виробництві зернових та зернобобових культур за інтенсивною технологією, де виконуються операції догляду за рослинами (підживлення, внесення розчину отрутохімікатів), необхідно сформувати (залишити незасіяними) постійні технологічні колії. Ширина технологічної колії і відстані між ними залежить від наявності техніки для внесення добрив, гербіцидів, інтесицидів і ретердентів та їх колії.  В більшості випадків встановлюють на сівалці: технологічну колію – 1800 мм; ширину доріжок – 450 мм.  Для прикладу в агрегаті Т-150-05+СП-11+3СЗ-3,6А всередині сівалки встановлюють заслінки на 6, 7, 18 і 19 висіваючі апарати.  При сівбі агрегатом МТЗ-80+СЗ-5,4 заслінки встановлюють на 18, 19 висіваючі апарати.  При нульовій обробці ґрунт залишається незайманим від збирання врожаю до посіву і від посіву до жнив. Механічна дія на ґрунт зведена до прямого посіву насіння в незайманий ґрунт. Для цього традиційно використовують три типи сошників: дисковий, анкерний і дисково-анкерний. Сівалки, що застосовуються для прямого посіву, повинні розрізати рослинні залишки і мінімально зрушувати верхній шар ґрунту. Контроль бур’янів базується на знанні їхніх біологічних особливостей, використанні сівозмін, пожнивних залишків і своєчасному застосуванні засобів захисту рослин у мінімальних кількостях.  Для технології No-Till, трактор повинен мати потужний двигун, а звідси і сильну гідравліку (Т-150, Т-150К, МТЗ-80), щоб забезпечити комбіновані машини зусиллям на піднімання не менше 21…28 кН і при цьому не наносити велику шкоду ґрунту ходовими частинами.  А сівалка для виконання посіву за технологією No-Till повинна бути:  відповідної маси (для кращої підготовки насіннєвого ложа шляхом механічного рихлення і кришення в зоні розташування насіння);  з можливістю регулювання глибини загортання насіння (на різних ґрунтах, після різних попередників, при зміні вологості ґрунту);  виконувати декілька операцій за один прохід (нарізання борізд для посіву, посів, внесення мінеральних добрив, прикочування посівів).  (відео: [епізод 18 сучасна технологія посіву зернових](file:///d:\Users\EvgeNEO\Documents\ЕЛ%20КН\відео%20до%20ЕП\епізод%2018%20сучасна%20технологія%20посіву%20зернових.mp4))  Розрахунок вильоту маркерів  Визначити виліт правого та лівого маркерів за формулами:  Правого  lпр = A – b / 2 + m, м (3.5.4)  лівого  lпр = A + b / 2 + m, м (3.5.5)  *де* А – відстань між крайніми робочими органами, м;  b – відстань між зовнішніми обрізами гусениць або напрямних коліс, м;  m – ширина стикового міжряддя, м.  *Встановити виліт маркерів зміною довжини їх штанг.*  Більш детально дане питання було розглянуте в [темі 1.7 питання 8](#Т178).  Технологічні розрахунки посівного агрегату  Щоб не допустити простоїв з організаційних причин, слід визначати потребу в заправних засобах, місце і час підходу їх до агрегатів.  Довжина шляху агрегату між заправками:  l = 104 V ∙ p ∙ ψ / H ∙ b, м (3.5.6)  де V – місткість насіннєвого ящика однієї сівалки, м3;  ρ – щільність насіння, кг/м3;  ψ– коефіцієнт використання місткості насіннєвого ящика (0,85…0,90);  Н – норма висіву, кг/га;  b – ширина захвату машини.  Кількість кругів, пройдених агрегатом за час між заправками:  пк = l / 2lp  (3.5.7)  де *Lр* – довжина гонів, м.  Відстань між місцями на одному боці ділянки:  S = 2∙nк ∙ Bp, м (3.5.8)  де *Вр* – робоча ширина захвату агрегату, м.  Кількість насіння, потрібна для заправки:  Q = S ∙ Lp ∙ H / 104, кг (3.5.9)  Час між заправками:  Т = tр + tх  (3.5.10)  tp = 60∙lp / 103∙ vp, (3.5.11)  де tр – час чистої роботи агрегату між заправками, хв.  tх – час, що витрачається на повороти, хв.  vр – робоча швидкість руху агрегату, км/год.  Автозаправщик повинен через певний проміжок часу під’їзджати агрегату. Кількість таких машин для групи працюючих агрегатів визначають залежно від відстані до складу насінного матеріалу і тривалості рейсу, який має бути меншим, ніж інтервал часу між заправками агрегату.  Крім того використовуються бункери-перевантажувачі (рис. 3.5.11).  shop_items_catalog_image726  **Рис. 3.5.11 Завантаження сівалок і посівних комплексів за допомогою бункерів- перевантажувачів**  6 Підготовка поля до сівби зернових та зернобобових культур. Вибір напрямку і способу руху агрегатів  Перед посівом поле повинно бути закультивоване і вирівняне. Перед роботою поле оглядають, виявлені перешкоди усувають. Вибирають напрям і спосіб руху посівних агрегатів, відбивають поворотні смуги, розбивають поле на загінки, провішують лінії першого проходу агрегату.  Напрям руху вибирається упоперек або по діагоналі до напряму оранки чи останнього передпосівного обробітку ґрунту, що забезпечує більш рівномірну глибину загортання насіння. На схилах – під гострим кутом до переважаючого напрямку схилу чи впоперек.  На сівбі зернових застосовують такі способи руху: човниковий, гоновий (аналогічно оранці всклад і врозгін), перекриттям, поздовжньо-поперечний, діагонально-перехресний. Вибирають його залежно від складу агрегату, розмірів та конфігурації поля.  Основний спосіб руху – човниковий з грушоподібним видом повороту.  Гоновий – при роботі багатосівалкових агрегатів на полях у формі прямокутника чи трикутника великих розмірів.  Перекриттям – полях квадратної форми при довжині гонів до 150 м, де неможливо розвернути агрегат за межами поля, а також на дуже вузьких – до 60…80 м ділянках.  Поздовжньо-поперечний та діагонально-перехресний при роботі одно- чи двосівалкових агрегатів на великих полях форми чотирикутника.  Ширина поворотних смуг залежить від виду повороту. Для петльових поворотів ширина поворотної смуги повинна бути: для односівалкового агрегату – чотири робочих проходи; для багатосівалкових агрегатів – три. Для безпетльових поворотів – відповідно три і два робочих проходи.  До початку сівби провести вішками лінію першого проходу і межі поворотних смуг. Визначають місця заправки агрегату насінням і добривами, які залежать від довжини гонів, норми висіву і ємності насіннєвих ящиків.  7 Вибір швидкісного режиму роботи посівного агрегату  При виборі оптимального швидкісного режиму роботи агрегатів необхідно дотримуватися таких вимог:  залежно від виконуваної операції, фактичного стану, типу енергетичного засобу та робочої машини визначають оптимальний швидкісний режим роботи агрегату, при якому робоча машина повинна номінально завантажувати енергетичну частину агрегату і при цьому повинна досягатися найбільша продуктивність і найменші витрати палива на одиницю роботи;  операція повинна виконуватися згідно встановлених агронормативів і допусків;  встановлюють технологічну наладку агрегату згідне вибраного оптимального режиму роботи;  після початку виконання операції перевіряють якість роботи і якщо вона не відповідає агронормативам і допускам, змінюють швидкісний режим та регулюють робочі органи на новий режим.  Робочу швидкість руху агрегату встановлюють за агротехнічними вимогами залежно від конкретних умов роботи агрегату в загінці.  Порядок вибору швидкісного режиму роботи агрегату детально розглянуто в [темі 1.6 питання 4](#Т164).  Робоча швидкість посівного агрегату залежить від стану поля і може досягати 12 км/год.  8 Контроль і оцінювання якості роботи  Якість роботи посівного агрегату треба перевіряти постійно протягом усієї зміни. Сіяльник має стежити за роботою висівних апаратів, контролювати глибину загортання насіння і розмір суміжних міжрядь. Якість посіву зернових культур визначають за трьома показниками: нормі висіву, глибині загортання насіння, ширині стикових міжрядь (табл. 3.5.2), крім того необхідно враховувати при оцінці якості роботи нерівномірність висіву окремими висіваючими апаратами (допускається не більше ± 4%), непрямолінійність рядків, огріхи, обсіви поворотних смуг.  **Таблиця 3.5.2**  **Оцінка якості сівби**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Показник | Спосіб визначення | Градація нормативів | Бали | | 1 | 2 | 3 | 4 | | Відхилення норми висіву насіння, %  Відхилення від за-даної глибини за-гортання насіння, см  Відхилення величи-ни стикових між-рядь,см | У п’яти місцях по довжині гонів порахувати кількість насіння на 1м довжини рядка  Не менше 10 разів за зміну розгорнути рядки по ширині зах-вату сівалки і визначити фактич-ну глибину загортання насіння  Не менше 10 раз за зміну виміря-ти ширину міжрядь між крайніми сошниками двох суміжних про-ходів | ± 1,5  До ± 2  Більше ± 2  ± 1  До ± 1,5  Більше ±1,5  До ± 5  До ± 6  Більше ± 6 | 4  2  1  3  2  1  2  1  0 |   Організація роботи посівних агрегатів  На перших проходах агрегату перевіряють правиль­ність встановлення сівалки на норму висіву. Найбільш простим способом контролю норми висіву є підрахунок кількості насіння, що висівається на 1 м довжини рядка. Для цього виймають насіннєпровід із будь-якого сош­ника і висівають насіння на поверхню ґрунту на довжині трохи більше 1 м. Роблять це чотири рази: два – на правій половині сівалки, два – на лі­вій. Загальну кількість по чотирьох пробах ділять на суму відрізків рядків і одержують середню кількість насіння, яке висіялось на 1 м довжини рядка. При правильній фактичній нормі висіву це число дорівнює заданій числовій нормі висіву, помноженій на ширину міжряддя в сантиметрах.  На початку роботи посівного агрегату перевіряють фактичну глибину загортання насіння і відповідність заданій, а також величину стикових між­рядь. При необхідності роблять відповідні регулювання.  Забороняється робити повороти з опущеними сошниками, так як це може привести до їх поломки. Повертати агрегат необхідно на понижених швидкостях. Не можна переміщати сівалку назад з опущеними сошниками.  Для забезпечення одночасних дружних сходів насіння на одному полі його слід засівати протягом 1…2 днів. Тому на великих ділянках організують групову роботу агрегатів (але кожен агрегат працює у своїй загінці).  У кінці сівби спочатку засівають одну поворотну смугу, потім роблять останній прохід по залишеній раніше незасіяній смузі вздовж гонів і засі­вають другу поворотну смугу.  9 Операції захисту рослин від шкідників, хвороб рослин та підживлення мінеральними добривами і машинні агрегати для їх виконання  На відміну від звичайної технології, коли догляд за посівами полягає в проведенні одного підживлення мінеральними добривами та 1…2 разового обробітку отрутохімікатами від бур'янів, шкідників та хвороб, при інтенсивній технології рекомендується проводити не менше 3...4 разового підживлення азотними добривами та 4...6 разовим обприскуванням отрутохімікатами  Збільшення кількості проходів тракторних агрегатів в період вегетації визначило потребу в постійній, прямолінійній технологічній колії для забезпечення точного заїзду агрегатів в загінку. При використанні тукорозкидачів, які не мають чітко вираженої ширини захвату, постійна технологічна колія сприяє рівномірності внесення добрив. На практиці одержало поширення два варіанта технологічної колії: ширина незасіяних смуг 0,3 м для колії трактора 1350 мм і 0,45 м для колії 1800 мм. В першому випадку використовують тукорозкидачі НРУ-0,5 і обприскувачі всіх марок з тракторами Т-70С або МТЗ-80 на вузькій резині. В другому випадку використовуються тукорозкидачі РУМ-5, РУМ-8, 1РМГ-4 та обприскувач-підкормщик ПОМ-630 або модернізовані на місцях обприскувачі ОВТ-1, ОПВ-1200 і інші із трактором МТЗ-80 з колією 1800 мм. Перехід на внесення рідких азотних добрив і пестицидів широкозахватними малооб’ємними обприскувачами або звичайними, які обладнані широкозахватною штангою, дозволяє скоротити площі, зайняті колією, в два рази.  При сильній засміченості полів вівсюгом їх обробляють гербіцидом тріаллатом 40 % к.е. (2,5 кг/га). Гербіцид вноситься до посіву і відразу загортається в грунт на глибину 4…5 см голчатою бороною БИГ-3А або дисковим лущильником ЛДГ-10, ЛДГ-15. Найбільш ефективне застосування тріаллата при розміщенні ярової пшениці після пару, так як тут накопичується більше вологи і досягається максимальна очистка поля від вівсюга.  На посівах ярової пшениці, яка вирощується другою культурою після пару, при засміченні посівів вівсюгом і щетинником, на початку кущіння пшениці і в період утворення 2…4 листків у бур’янів застосовують гербіцид іллоксан 36 % к.е. (3,5 кг/га).  При наявності більше 2 коренепаросткових бур’янів на 1 м2 в фазі кущіння ярової пшениці застосовують амінну сіль 2,4-Д 40 % в. р. (2 кг/га). Проти стійких до 2,4-Д дводольних бур’янів посіви обробляють діаленом 40 % в. р. (2,5 кг/га).  Для обприскування застосовують штангові обприскувачі ОП-2000-2, ОПШ-15 ОПШ-15-01, ПОМ-630.  Необхідність застосування хімічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб уточнюють за даними фіто санітарного обслідування посівів, на основі сталих порогів шкідливості.  Для боротьби з личинками хлібної туруни і шкідливої черепашки в фазі кущення застосовують інсектициди: волатон 50 % к. е. (1,5 кг/га), вофатокс 30% с. п. (1 кг/га), метафос 50 % к. е. (1 кг/га).  При чисельності 20 і більше гусениць зернової совки на 100 колосів, коли вони переходять до відкритого харчування, посіви обприскують 20 % к. е. метафосу (1…2 кг/га) або 80 % хлорофосом (1…2 кг/га).  (відео: [епізод 19 захист рослин](file:///d:\Users\EvgeNEO\Documents\ЕЛ%20КН\відео%20до%20ЕП\епізод%2019%20захист%20рослин.mp4))  Механізація і організація робіт з підживлення рослин мінеральними добривами  Підживлення посівів зернових куль­тур розкидним поверхневим способом аналогічне основному внесенню добрив з використанням кузовних розкидачів чи розкидних тукових сі­валок. Рідкі міне­ральні добрива вносять гербіцидно-аміачними машинами.  Внесення мінеральних добрив в грунт можна починати лише після відповідної підготовки поля.  Різні перешкоди необхідно усунути або відмітити попереджувальними знаками. Поля готу­ють з урахуванням наявних в господарстві машин для внесення мінеральних добрив, складу агрегатів і способу їх руху. Розмі­чають поворотні смуги, а у випадках можливого виїзду за межі поля їх не розмічають.  При поділі поля на загінки, кожному агре­гату відводять площу кратну ширині розкидання. Лінія першого проходу агрегату намічається вздовж більшої межі поля на від­стані, що дорівнює половині ширини захвату агрегату. Ця лінія повинна бути прямою і розмічатися за допомогою віх. Місця за­вантаження агрегатів відмічають прапорцями.  Найбільш поширений спосіб руху агрегатів при внесенні мі­неральних добрив – човниковий. При внесенні добрив кузовни­ми розкидачами на ділянці з невеликою довжиною гонів можна застосовувати спосіб руху «перекриттям».  На невеликих ділян­ках з короткими гонами доцільно використовувати начіпні роз­кидачі або тукові сівалки. Мінеральні добрива, внесені поверх­невим розкидним способом, необхідно відразу загортати в грунт.  Комплекс машин з хімічного захисту рослин та їх підживленню  До комплексу машин для хімічного захисту рослин зернових культур входять:  обприскувачі (наносять розчин отрутохімікату на рослини);  обпилювачі (розпилюють порошкоподібні отрути);  аерозольні генератори (перетворюють отрутохімікати на туман із частинками до 0,002 мм, який тримається у повітрі, обгортаючи рослини);  обладнання для приготування і транспортування робочої рідини.  (відео: [епізод 20 начіпний оприскувач](file:///d:\Users\EvgeNEO\Documents\ЕЛ%20КН\відео%20до%20ЕП\епізод%2020%20начіпний%20обприскувач.mp4))  Для малооб’ємного дистанційного обприскування польових культур використовують такий комплекс машин: для транспортування води – цистерни, для приготування робочої рідини агрегати – ЗС-10 та АПЖ-12 (рис. 3.5.12), транспортування робочої рідини – ЗЖВ-3,2, обприскування – ОПВ-1200, ОП-2000, ОМ-630, ОУМ-4 та ін. Ультрамалооб’ємне обприскування виконують за допомогою обприскувачів ОМ-320 та ОМ-320-2, дискретне – за допомогою пристрою ПОД-2.  Агрегат для приготовления рабочих жидкостей АПЖ-12  **Рис. 3.5.12 Агрегат для приготування робочої рідини АПЖ-12**    ukrgo_id_8392922  **Рис. 3.5.13 Обприскувач ОП-2000-18**  4462011-04-1087033110  **Рис. 3.5.14 Обприскувач ОМ-630**  **Додатково:** <http://www.youtube.com/watch?v=jR-T3MPXTlI>  Система машин для підготовки і внесення мінеральних добрив включає: машини для підготовки мінеральних добрив (СЗУ-20), розкидні тукові сівалки (РТТ-4,2А), кузовні розкида­чі мінеральних добрив (МВД-0,5, 1РМГ-4, КСА-3, МВУ-5, МВУ-16, РУМ-5, РУМ-8, РУМ-16), комбіновані сівалки (СЗ-3,6, СЗУ-3,6, СЗТ-3,6, СЗЛ-3,6), машини для внесення рідких добрив (ПОУ, ПОМ-630, РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16, МЖТ-23, РЖУ-3,6).  Більш детально це питання було розглянуто в [темі 3.2 питання 4](#Т324).  10 Підготовка поля. Технологічне налагодження агрегатів  image074  **Рис. 3.5.15 Обприскувач ОП-2000-2**  Для обприскування зернових культур, що вирощуються за інтенсивною технологією, використовують штангові обприскувачі ОПШ-15 (рис. 3.5.16), ПОУ, ПОМ-630 та ОП-2000-2 (рис. 3.5.15). Трактор обладнують вузькими шинами. При значній висоті рослин обприскувач ОПШ-15 переобладнують, встановивши колеса від сівалки СЗ-3,6 і тим самим збільшивши його кліренс.  1285197614  **Рис. 3.5.16 Обприскувач ОПШ-15**  Якщо ширина технологічної колії 1800 мм, потрібно в оприскувачі ОПШ-15 подовжити осі на 450 мм.  Необхідно добитись, щоб ширина захвату обприскувача відповідала ширині захвату посівного агрегату. У разі необхідності заглушують частину розпилювачів на кінцях штанги. Встановити норму витрати робочої рідини.  Перевіряють агрегат у полі, контролюють і оцінюють якість роботи (табл. 3.5.3).  **Таблиця 3.5.3**  **Контроль і оцінка якості роботи**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Показник якості | Кількість замірів за зміну | Спосіб контрою | Гербіциди | | Пестициди | | | відхилення | бал | відхилення | бал | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | Норма внесення, % | 2…3 | Визначити шлях агрегату до повного випорожнення резервуара, підрахувати відхилення від дози витрати | ± 5  ± 10  > ± 10 | 4  3  2 | ± 5  ± 10  > ± 10 | 3  2  1 | | Ширина захвату агрегату, % | 10 | Заміряти відстань між проходами агрегату (по сліду коліс) | ± 0,4  ± 0,6  > ± 0,6 | 3  2  0 | ± 2  ± 3  > ± 3 | 3  2  1 | | Рівномірність витрати рідини розпилювачами, % | 1 | Відмітити час заповнення спеціального мірного циліндра | 15  15…18  > 18 | 2  1  0 | рівно-мірне  нерівно-мірне  про-пуски | 3  2  0 |   11 Збирання зернових і зернобобових культур. Способи збирання та машинні агрегати  Основні способи збирання зернових – пряме комбайнування (однофазне збирання) і роздільне (двофазне) збирання, трифазний спосіб – це скошування хлібів у валки, підбір валків і обмолот хлібної маси на стаціонарі.  Різновидністю двофазного способу збирання може бути варіант «Невійка», коли хлібну масу скошують за висотою 1/3 стебла в транспортні засоби і дану масу обмолочують на стаціонарі.  Тепер в господарствах суміщають роздільне збирання з прямим комбайнуванням. Спеціалісти господарства вибирають спосіб збирання зернових колосових культур для кожної ділянки в залежності від місцевих метеорологічних умов, стану хлібостою, наявності збиральної техніки з урахуванням оптимальних агротехнічних строків.  Основні вимоги до збирання врожаю полягають у тому, що його треба провести в оптимальні строки і з найменшими втратами.  Роздільним способом слід збирати в першу чергу культури, схильні до обсипання і полягання, що мають густоту стеблостою не менше як 300 рослин на 1 м2 і висоту не нижче 60 см, а також нерівномірно дозріваючі культури і посіви з великою кількістю бур’янів. Цей спосіб ефективний для більшості районів країни, де вирощуються зернові. При роздільному збиранні скошування хлібів у валки в залежності від умов і погоди розпочинають на 5…10 днів раніше, ніж пряме комбайнування, завдяки чому запобігають втратам від обсипання, а збір зерна збільшується на 8…15 %. При скошуванні хлібної маси у валки і підбиранні валків продуктивність агрегатів вища, ніж при прямому комбайнуванні відповідно у 2,0…2,5 рази і 1,2…1,3 рази. При обмолоті з валків одержують до 80 % кондиційного зерна, яке не треба досушувати і доочищати, що скорочує трудомісткість післязбирального обробітку  Проте не всі культури можна збирати роздільним способом. Наприклад, високоврожайні сорти за несприятливих умов не можна укладати у валки: вони бувають товстими і погано просихають. Роздільний спосіб не слід застосовувати при частих і затяжних дощах, тому що рослини швидше просихають на корені, ніж у валках. Такі культури, а також рівномірно достигаючі, зріджені посіви за кількістю рослин менш як 300 шт. на 1 м2, низькорослі і з підсівом трав слід збирати прямим комбайнуванням.  **Зернобобові**нерівномірно достигають, схильні до полягання, мають порівняно високу вологість до моменту збирання, а їх зерно легко обсипається і подрібнюються при обмолоті.  Загальні вимоги до збирання цих культур – забезпечення низького зрізання культур і найменша дія на рослини на всіх стадіях роботи.  Горох збирають роздільним способом або подвійним комбайнуванням. До косіння приступають, коли стебла і листки у нижній частині рослин пожовтіють, а у верхній мають блідо-зелене забарвлення; зерно у верхніх і середніх стручках блідо-зелене, вологістю близько 35…45 %. Під час збирання гороху другим способом при першому проході комбайна обмолочують (при частоті обертання барабана 450…500 хв-1, опущених деках) тільки стигле зерно. Решту маси укладають у валок для достигання. При другому проході комбайна з підбирачем зерна обмолочують при частоті обертання барабана 500…700 хв-1.  Кормові боби скошують у валки в період пожовтіння нижніх і середніх бобів або при пожовтінні 60…70 % всіх бобів.  Люпин збирають роздільним способом при побурінні 70…75 % бобів, а прямим комбайнуванням – при побурінні 90…95 %.  Сочевицю, сою, квасолю збирають прямим комбайнуванням.  Технологічні схеми збирання зернових та зернобобових культур  Внаслідок удосконалення технології збирання зернових та зернобобових культур з найбільш ефективною формою праці є потоковий спосіб збирання.  Потоковий спосіб збирання зернових базується на збиранні всього біологічного врожаю зернових за один прохід агрегату.  Потокову технологію можна застосувати як при роздільному збиранні, так і при прямому комбайнуванні.  При цьому хлібна маса з кореня чи з валків обмолочується, а солома подрібнюється і разом з половою спрямовується у причіплений до комбайна візок і після наповнення автоматично від’єднується від комбайна, а на його місце причіпляється інший візок. Зерно від комбайна транспортується на зерносушильний пункт (тік), а солома і полова на кормовий двір, який знаходиться поблизу тваринницьких ферм, де за допомогою скиртокладів укладається в скирти.  У комплексі всесоюзного інституту механізації сільського господарства (ВІМ) і ВІСГОМ пропонується варіант збирання зернових:  зернову масу зернозбиральний комбайн обмолочує, солому і полову укладає у валок;  фуражир-підбирач підбирає валки соломи в причіпний візок;  транспортні засоби транспортують солому на кормовий двір, а зерно – на тік.  Існують інші способи збирання – це коли при підборі хлібної маси комбайном подрібнена солома розсівається по полю (йде мульчування поверхні ґрунту), а полова збирається у спеціальні бункери і транспортується до місця зберігання, або повністю розсіюється по полю.  Дослідженнями УНДІМЕСГ пропонуються варіанти збирання зернових та зернобобових культур:  при забур’янених полях і недостатній кількості комбайнів застосовують роздільний спосіб збирання: зернові і зернобобові культури скошують у восковій стиглості і цим самим продовжуються агротехнічні строки (початок скошування за 5…6 днів до повної стиглості зерна);  пряме комбайнування (однофазний спосіб) – використання на полях чистих від бур’янів сортів зернових, не схильних до вилягання і висипання зерна із колосків.  Вдосконалена технологія прямого комбайнування базується на: своєчасному посіві в оптимальні строки; виборі сорту культур на підставі даних метрологічних умов для зони; мінімальному забрудненні хлібостою бур’янами; боротьбі з полеглістю хлібів; проведенні десикації хлібостою (за 5…6 днів) до повної стиглості зерна.  Технологічні схеми скошування гороху.  Жатка ЖСБ-4,2 формує валок шириною 160…180см і товщиною 20…30 см. Жатка ЖРБ-4,2 – формує валок шириною 100…110 см і товщиною 40…50 см. Косарка КС-2,1 з пристроєм ПБ-2,1 і здвоювачем валків ПБА-4А за два проходи в загоні, або косарка КДП-4 з пристроєм ПБ-2,1 за один прохід формують вкритих два валки.  Вибір комплексу машин  Для збирання зернових і бобових культур застосовують таку техніку: жатки, комбайни, підбирачі і машини для збирання незернової частини врожаю. Для скошування хлібної маси і укладання її у валки застосовують причіпні, в агрегаті з тракторами і навісні жатки, які навішують на комбайни.  Зернові культури збирають комбайнами КЗС-9, КЗСР-9 «Славутич», КЗС-1580 «Лан», АКРОС, СКИФ-250Р, ДОН-1500Б, ДОН-161, ДОН-091, CASE, KLAAS, MASSEY FERGUSON, JOHN DEERE, SAMPO ROSENLEW, NEW HOLLAND, LAVERDA, Challenger та ін. (рис. 3.5.17…3.5.22)  38911003071514  **Рис. 3.5.17 NEW HOLLAND**  catalog_ecb0fb51f0d232fbc354dfae6046f165  **Рис. 3.5.18 Challenger**  dscf1814_va2  **Рис. 3.5.19 АКРОС**  2617  **Рис. 3.5.20 КЗС-9-1 «Славутич»**  Kombayn-LAN-1223169_1  **Рис. 3.5.21 КЗС-1580 «Лан»**  5  **Рис. 3.5.22 JOHN DEERE**  Додатково**:** <http://www.youtube.com/watch?v=j2dP7uvGvvs>  <http://www.youtube.com/watch?v=tqZMJDq1EaM>  [http://www.youtube.com/watch?v=QwlN57OOIuY](http://www.youtube.com/watch?v=QwlN57OOIuY%20)  Для скошування зернових у валки використовують жатки ЖВР-10А, ЖВН-6А, ЖВП-6А, ЖВП-4,9, ЖЗБ-4,2 та ін.  12 Агротехнічні вимоги до збирання зернових та зернобобових культур  С к о ш у в а н н я у в а л к и.  1. Строки початку роздільного збирання визначають окремо для кожного поля. Для цього організують постійних нагляд за достиганням культур на всіх полях за 20 днів до збирання. Скошування можна розпочинати на 5…7 днів раніше повної стиглості.  2. Висота стерні при двофазному збиранні повинна бути в межах 15…25 см в залежності від густоти і висоти рослин. Рослини висотою 60…100 см і густотою 300…400 стебел на 1м2 скошують, залишаючи висоту стерні 15…18 см, а для більш густих і високих стебел – 18…25 см.  3. Валок повинен мати товщину в межах 10…18 см; масу 1погонного метра валка не менш як 1,5 кг; орієнтацію стебел – в межах 10…15° відносно повздовжньої вісі.  4. Вкладають стебла у валки впоперек посіву.  5. Слід добиватися такого нахилу стеблів, щоб при атмосферних опадах вода стікала від колоса до комля (гузиря). Валок правильно сформований, якщо він рівномірний за шириною і товщиною.  *П і д б і р і о б м о л о т в а л к і в.* Валки підбирають для обмолоту після достигання зерна і засихання листостеблової маси. Тривалість підбирання валків не повинна перевищувати 6…7 днів для озимої пшениці і 2…3 днів – для ячменю, озимого жита. Підбирають валки плавно, без розриву і скупчення, правильно вибравши поступальну швидкість комбайну і частоту обертання валу привода підбирача.  П р я м е к о м б а й н у в а н н я.  1. При прямому комбайнуванні висоту скошування встановлюють в залежності від густоти і висоти стеблостою. Рослини висотою 60…100 см і густотою 300…400 стебел на 1м2 скошують, залишаючи висоту стерні 13…18 см, а для більш густих і високих стебел – 20…30 см.  У полеглих хлібів висота стерні повинна бути 8…12 см. Для стеблостою, який має нормальну густоту і висоту, з підсівом багаторічних трав, висота скошування повинна відповідати висоті трави.  2. Копни соломи вивантажують на загінці рядами, паралельними її короткій стороні. Не допускається розтягування копен в момент вивантаження їх з копнувача комбайна.  3. Огріхи під час косовиці не допускаються.  До скошування гороху приступають при пожовтінні маси і вологості зерна 65…75 %. При прямому комбайнуванні горох збирають при дозріванні 90…100 % стеблової маси і вологості зерна 20…25 %.  13 Технологічне налагодження збиральних агрегатів  При підготовці до роботи агрегатів для скошування у валки на тракторах встановлюють колію коліс на ширину 1400мм, тиск в шинах передніх коліс повинен бути 0,16…0,17МПа (1,6…1,7 кгс/см2), задніх – 0,10…0,11 МПа (1,0…1,1 кгс/см2).  Ж а т к и.   1. Регулюють різальний апарат.   Регулюють механізм урівноваження (на зусилля 0,25...0,30 кН).  Регулюють висоту скошування.  Регулюють натяг стрічки транспортера. Регулювання рахується нормальним, якщо стрічку можна підняти за середню частину на 200…250 мм.  Встановлюють мотовило по висоті і горизонталі (у найнижчому положенні мотовила між кінцями пальців граблин чи лопатей і різальним апаратом має бути зазор 16…25 мм;).  Технологічне налагоджування комбайна (рис. 3.5.23)  Ж а т к а к о м б а й н а.   1. Регулюють механізм урівноваження жатки (на зусилля 0,30 кН).   Регулюють різальний апарат.  Регулюють висоту скошування.  Встановлюють шнек жатки відносно днища без перекосів. Зазори між витками і днищем, а також між пальцями шнека і днищем не повинні перевищувати 35 мм при збиранні високоврожайних з великою соломистістю хлібів і не менше 10 мм – при збиранні короткостеблових. У жаток комбайнів «Дон-1500» встановлюють наступні зазори: між шнеком і днищем – 10…15 мм, між пальцями і днищем – 20…30 мм, між пальцями бітера і приставкою – 25…35 мм.  26506606  **Рис. 3.5.23 Технологічне налагодження**  (<http://vpy-71.ucoz.org/publ/metodichna_rozrobka_uroku_virobnichogo_navchannja_tekhnologichne_nalagodzhennja_zhnivnoji_chastini_zernozbiralnogo_kombajna_majster_v_n_rudko_l_s/1-1-0-30>)  П о л о т н я н о – т р а н с п о р т н и й п і д б и р а ч ППТ-3А.   1. Перевіряють і при необхідності регулюють натяг полотна так, щоб при підбиранні валків воно не пробуксовувало. Для перевірки відтягують рукою одну з граблин за середину полотна, при цьому воно повинно піднятися на 30…40 мм.   Пружини урівноважуючого механізму регулюють так, щоб передню частину підбирача можна було підняти з зусиллям 0,03…0,15 кН.  З е р н о з б и р а л ь н і к о м б а й н и.   1. Регулюють зазори в молотильному апараті (для СК-5: при збиранні пшениці, ячменю, жита – зазори на вході 18…24 мм, на виході 2…8 мм; для гороху – на вході 32…34 мм,, на виході – 16…18 мм; для «Дон-1500»: при збиранні пшениці, ячменю, жита – зазори на вході 19…20 мм, на виході 4…5 мм).   Регулюють частоту обертання молотильного барабана (для СК-5: при збиранні пшениці – 950 …1050 хв-1; ячменю, жита – 900…1000 хв-1; для гороху – 500…700 хв-1; для «Дон-1500»: при збиранні пшениці – 830…900 хв-1).  Регулюють очистку.  Перевіряють і регулюють пасові передачі.  Перевіряють і регулюють ланцюгові передачі.  В транспортуючому обладнанні (шнековому і елеваторному) регулюють запобіжні муфти і натяг ланцюгів.  (відео: [епізод 21 технологія збирання зернових культур комбайном JOHN DEERE](file:///d:\Users\EvgeNEO\Documents\ЕЛ%20КН\відео%20до%20ЕП\епізод%2021%20технологія%20збирання%20зернових%20культур%20комбайном%20))  14 Розрахунок швидкості руху збирального комбайна  Вибір оптимальної швидкості комбайна.  Збиральні агрегати комплектують так, щоб щільність валка (в кг на 1 м довжини) відповідала пропускній спроможності молотарки комбайна при оптимальній швидкості руху.  Допустиму пропускну здатність можна визначити за формулою:  qд = qв· [ 1 – 0,03 · (Wф – 15)], (3.5.12)  де qд – можлива пропускна здатність, кг/с;  Wф – фактична вологість маси, яка обмолочується, %.  qв = 0,6 · qм (1 + 1/δс ), (3.5.13)  де *qм* – пропускна здатність комбайну, кг/с;  *δс* – коефіцієнт соломистості.  *δс =* γ*с* / γ*з*, (3.5.14)  де γ*с* – врожайність соломи, т/га;  γ*з* – врожайність зерна, т/га,    qм = а1 · qе · [1 + b1 · (qз – 4) / 4], (3.5.15)  де а1 – коефіцієнт, який пристосованість зернових культур до обмолоту до обмолоту (він дорівнює 1,0 для культур, які легко обмолочуються і 0,7 – для культур, які важко обмолочуються при обмолоті однобарабанним молотильним апаратом; *а1* = 0,75 – при обмолоті двобарабанним молотильним апаратом);  b1 – коефіцієнт, який враховує тип молотильного пристрою (для однобарабанного, *b1* = 0,3, а для двобарабанних 0,27);  qе – еталонна пропускна здатність, кг/с [[додатки, табл. 24](#Дтабл24)].  Визначити швидкість за пропускною здатністю  *vрпз =* 36 · *qд* / *Вр* · *ум*, (3.5.16)  де *Вр* – робоча ширина захвату жатки, м;  *ум* – врожайність маси, т/га.  ум = уз + ус , (3.5.17)  Вр = Вк · β, (3.5.18)  де *Вк*  – конструктивна ширина захвату жатки, м, [[додатки, табл. 12](#Дтабл12)]  *β*  – коефіцієнт використання ширини захвату жатки.  15 Підготовка полів. Вибір раціонального способу руху збиральних агрегатів  Масиви для збирання підготовляють на основі положень операційної технології і окремих операційних карт з урахуванням намічених способів руху агрегатів.  Поле попередньо оглядають, виявлені перепони для збирання відмічають або огороджують. Потім поле ділять на загінки і обкошують його межі, роблять прокоси на поворотній смузі і між загінками, у разі потреби здійснюють кутові прокоси або транспортні магістралі.  Для комбайнового збирання і роботи скошувальних машин поле ділять так, щоб ширина загінки була в 5…8 разів меншою за довжину. При цьому загінки з хлібом, полеглим в один бік, розмічають так, щоб довгі сторони їх були упоперек полягання маси або під кутом 30…45º до неї. Поле розбивають на загінки з таким розрахунком, щоб забезпечити роботу агрегату або групи агрегатів на протязі одного-двох днів.  Поворотні смуги передбачають тільки у тих випадках, коли виїзд агрегату за межі поля неможливий. До початку збирання всі валки на поворотних смугах повинні бути обмолочені. Між загінками слід роботи протипожежні проорювання п’ятикорпусним плугом двома проходами. Якщо площа поля менше 50 га, протипожежні проорювання не обов’язкові.  При виборі напряму руху агрегатів, то б то напряму довгої сторони загону, враховують напрям оранки і посіву, а також розу вітрів. Для полеглих масивів вихідним показником при виборі напряму руху являється напрям полеглості культури.  Напрям руху скошувальних агрегатів повинен співпадати з напрямом оранки.  **Визначення способу руху**. Спосіб руху агрегатів встановлюють на основі розмірів і конфігурації поля, визначеного напряму руху, характеристик машин, вимог до формування валка тощо. При скошуванні зернових у валки застосовують переважно гоновий спосіб руху за ходом годинникової стрілки, гоновий з розширенням прокосів і рухом проти годинникової стрілки, при прямому комбайнуванні – вкругову і гонові.  sposobi-dvijheniya-agregatov  **Рис. 3.5.24 Гоновий спосіб руху:**  *а* – гоновий з розширенням прокосів; *б* – гоновий по ходу годинникової стрілки  *Гоновий спосіб руху* агрегатів з правими поворотами (врозгін) доцільно застосовувати на полях правильної конфігурації з великою довжиною гонів.  *Гоновий спосіб з розширенням прокосу* слід використовувати на полях довжиною 400…1000 м; порівняно з попереднім цей спосіб дає змогу розмічати широкі загінки без збільшення холостих поворотів. При роботі таким способом агрегат заїжджає у прокіс і начинає розширювати його, скошуючи одночасно дві загінки.  При *човниковому способі руху* агрегат здійснює робочі проходи уздовж довгих сторін загінок з поворотами на його кінцях. Човниковим способом доцільно рухатись агрегатом з фронтальним розміщенням різального апарата.  *Спосіб руху вкругову* застосовують на коротких ділянка (до 500 м), а також на полях неправильної конфігурації. Агрегат для скошування рухається при цьому від периферії до центру. Переваги цього способу порівняно з гоновим – у зменшенні холостих проходів агрегату.  При підбиранні і обмолоті валків способи руху вибирають такі ж, як і при прямому комбайнуванні. При потоково-груповому методі збирання, коли в одній загінці працює два і більше комбайнів, ефективніший човниковий спосіб руху.  Підготовка поля до збирання гороху   1. Перед початком роботи з поля прибирають сторонні предмети.   Напрямок руху агрегатів при скошуванні гороху визначають з урахуванням напрямку полеглості стебел гороху так, щоб при скошуванні агрегат рухався переважно впоперек або під кугом 45…50º до напрямку полеглості.  Попередньо скошують горох по краях поля, обкоси проводять фронтально агрегатами СК-5М „Нива”+ЖРБ-4,2 або КПС-5+ЖСБ-4,2.  Розбивають поля на загінки, ширина загінки залежить від ширини захвату агрегату і довжини гонів.  3_5_11  **Рис. 3.5.24-1 Схема підготовки поля для скошування гороху:**  а – формування здвоєного валка; б – звичайний прокіс з петльовим поворотом  Агрегати при скошування гороху у валки повинні працювати тільки загінним способом руху з правим поворотом або за схемою з розширенням суміжних загінок.  При скошуванні гороху роботу агрегатів організовують так, щоб укладались здвоєні валки. Для цього перший прохід агрегату виконують (рис. 3.5.24-1) при крайньому лівому положенні решітки пристрою ПБА-4, а другий – переводять решітку в крайнє праве положення.  16 Особливості збирання полеглих, низькорослих, забур’янених полів  Дуже забур’янені полеглі зернові із зеленим підсівом, а також вологі збирають роздільним способом. Якщо полеглі хліба сухі і чисті, застосовують пряме комбайнування.  На густому хлібостої збиральні машини повинні рухатись назустріч нахиленим колоскам, а на рідкому – упоперек полеглості (якщо це зробити неможливо, то під кутом 30…45º до переважного напряму полягання хлібів). При різних напрямах полягання краще організувати рух вкругову.  При збиранні полеглих хлібів використовується ексцентрикове мотовило, розміщене в максимально нижньому положенні. Граблини мотовила повинні бути нахилені на 15…30º назад, а зуби – проходити на відстані 30…50 мм від пальців різального апарату і поверхні поля.  При збиранні дуже полеглих хлібів на ексцентрикове мотовило встановлюють додаткові граблини з пружинного дроту діаметром 5 мм. На різальний апарат доцільно ставити стеблепідйомники бобових жаток.  Жатки самохідних комбайнів при прямому комбайнуванні сплутаних і полеглих хлібів обладнують роздільниками торпедного типу.  При збиранні полеглих хлібів прямим комбайнуванням зазор між барабаном і підбарабанням у більшості випадків повинен бути: на вході 14…16 мм, на виході 3…4 мм. Частота обертання барабана при цьому 1100…1200 хв-1. Для кращого вимолочування вологих хлібів частоту обертання барабана збільшують проти оптимальної на 100…200 хв-1, а зазор між барабаном і підбарабанням зменшують на 2…3 мм.  Низькорослі повністю дозрілі, чисті від бур’янів хліба збирають прямим комбайнуванням на низькому зрізі (4…5 см) при більш високих швидкостях, допустимих станом поверхні поля.  Зріджені, низькорослі, різноярусні і дуже засмічені хліба збирають роздільним способом. При роботі жатка рухається упоперек напряму рядків.  При скошуванні низьких хлібів утворюються тонкі валки. Для повного використання пропускної спроможності молотарок комбайнів їх треба здвоювати, застосовуючи для косіння жатку ЖВС-6-12 або широкозахватні жатки ЖВР-10. Різальний апарат повинен бути опущений найнижче. При цьому необхідна більш активна робота мотовила і транспортуючих органів жатки.  При збиранні багатоярусних хлібів мотовило треба спеціально переобладнати. Для зменшення кількості рослин, що перекидаються мотовилом через жатку, вітровий щит нарощують на висоту 400…60 мм.  Щоб колоски і дрібні стебла не нагромаджувались у зоні барабана, шнека, між пальцями ставлять прогумовані паси. Висота паса має бути такою, щоб при повністю опущеному шнеку він не торкався днища.  Валки, утворені при скошуванні низькорослих і зріджених хлібів, доцільно підбирати полотняно-транспортним підбирачем.    17 Розрахунок збирально-транспортного комплексу  Продуктивність збиральних агрегатів залежить від раціональної організації сумісної роботи комбайнів і транспортних засобів. Аналіз використання техніки показав, що вона працює ефективніше, якщо на полі перебуває не один, а група агрегатів. При цьому полегшується їх обслуговування, підвищується оперативність управління. Це досягається при застосуванні збирально-транспортних комплексів (рис. 3.5.25).    **Рис. 3.5.25 Структура збирально-транспортного комплексу**  До складу комплексів входять такі ланки: для підготовки полів до збирання; збирально-транспортні; для збирання незернової частини врожаю; для первинної обробки (лущення) ґрунту; для ТО основних машин комплексу; для культурно-побутового обслуговування механізаторів. Очолює комплекс начальник із числа спеціалістів господарства, який на період збирання звільняється від виконання інших службових обов’язків.  Ланки комплексу укомплектовуються для двохзмінної роботи. На чолі ланок ставлять найбільш досвідчених і авторитетних механізаторів.  Завдання великих механізованих комплексів є досягнення високої якості роботи і найвищої продуктивності праці.  Виробничі комплекси продуктивно використовують техніку. Використання виробничих комплексів дає змогу завершити виконання робіт у короткі строки і з високою якістю, збільшити на 20 % час чистої роботи комбайнів, скоротити на 25…30 % потреби у транспорті.  Для успішного і ефективного використання збирально-транспортних комплексів треба визначити їх оптимальні розміри. Там, де розміри комплексів встановлені довільно, без обґрунтування не завжди одержують потрібний ефект. Наприлад, при роботі на малих, розміщених на великій території земельних ділянках застосування великих загонів неефективне. І навпаки, при роботі малими загонами нераціонально використовувати трудові ресурси, технічні засоби, ланки технологічного і технічного обслуговування, а також управління і культурно-побутового обслуговування. Тому розміри комплексів мають бути оптимальними для конкретних умов виробництва.  При оптимізації розмірів комплексів слід враховувати три групи визначальних факторів: умови роботи; організаційно-технологічні параметри; вихідні показники комплексу (агротехнологічні і економічні).  *Умови роботи* оцінюють за розмірами полів сівозміни, на яких працює комплекс; розосередженість ділянок по території господарства, району; прийнятою технологією проведення робіт з урахуванням зональних особливостей.  До *організаційно технологічних параметрів* відносяться: продуктивність агрегатів у комплексі; їх транспортабельність, затрати часу на переведення агрегатів із транспортного положення в робоче і навпаки; кількість механізаторів, що обслуговують агрегати; наявність і склад служб, технічні характеристики засобів обслуговування.  *Вихідні показники* такі: виробіток комплексу за зміну, добу і весь строк роботи; продуктивність праці одного члена комплексу, га/люд; продуктивність віднесена до вартості технічних засобів комплексу, га/грн.; якість роботи і продукції, значення втрат; відповідність строків завершення роботи оптимальним.  Розмір комплексу визначають за кількістю основних агрегатів, що входять до його складу. Всі інші агрегати комплексу вважаються веденими або обслуговуючими. Основою до розрахунку розмірів комплексів є вимоги виконання потрібного обсягу робіт і встановлені агростроки:  nагр = Ωфіз / Wагр ∙ Kзм ∙ Dр ∙ Kп.уб, (3.5.19)  де пагр – кількість основних агрегатів;  Ωфіз – обсяг робіт, фізичних га;  Wагр – середня змінна продуктивність одного агрегату;  Кзм – коефіцієнт змінності;  Dр – кількість робочих днів;  Кп.у – коефіцієнт погодних умов.  Таким чином визначають загальну кількість потрібних основних агрегатів. Але це не означає, що їх треба об’єднати в один виробничий комплекс. Можливо, що після обліку інших факторів, які впливають на процес, і суворо аналітичного розрахунку потрібно буде створити два-три самостійних виробничих комплекси.  При організації роботи збирально-транспортних комплексів дуже важливо передбачати всі сторони і елементи, включаючи дрібні, які визначають їх ефективність використання, і головне – здійснювати оперативне управління збирально-транспортним комплексом.  Поняття оперативного управління відображає уміння управлінського персоналу швидко і чітко вирішувати конкретні практичні завдання для успішного функціонування систем з метою досягнення запланованих результатів.  Щоб забезпечити нормальну роботу комплексу, треба мати інформацію про його функціонування, швидко її переробляти і в разі потреби (тобто при неполадках в роботі) усувати порушення процесу. Це можливо при чітко налагодженій роботі диспетчерської служби, організації безперебійної роботи ланок ТО і експлуатаційного ремонту шляхом створення резервів запасних частин, обмінного фонду і навіть доукомплектованих агрегатів. Уразі потреби на полях діють комлплексатори-нагромаджувачі, куди трактор з саморозвантажувальним візком доставляє зерно від комбайнів, зменшуючи потребу в автотранспорті.  Кількість транспортних засобів для перевезення зерна і незернової частини визначають враховуючи умови потоковості процесу, відстані перевезення зерна та незернової частини, врожайності культур та характеристик технічних засобів, які задіяні на збиранні.  Виходячи з цих умов, кількість транспортних одиниць в ланці повинна бути:  nтр = nк ∙ tр / tц.к ∙ zб, (3.5.20)  де птр – необхідна кількість транспортних засобів, шт.;  пк – кількість однотипових комбайнів в ланці, шт.;  tр – тривалість рейсу транспортного засобу, год.;  tц. к. – час циклу роботи комбайна, год.;  zб – кількість бункерів, що вміщуються в кузові транспортного засобу.  Час циклу роботи комбайна:  tц. к. = tнб. + tрозв. + tд, год. (3.5.21)  де tнб – час намолоту зерна в один бункер, год.;  tрозв. – час вивантаження зерна з бункера комбайна в транспортний засіб, год.;  tд – оформлення документа (реєстра) на здавання зерна водію транспортного засобу, год.  18 Механізація збирання соломи і полови, способи збирання та машинні агрегати  При збиранні зернових додатковою і дуже важливою продукцією є солома і полова, які використовують у тваринництві. Найбільш цінна фракція незернової частини врожаю – полова, в 1 кг якої міститься приблизно 0,4 кормової одиниці (в 1 кг соломи близько 0,2…0,35 кормової одиниці).  Незернову частину врожаю збирають за трьома технологіями: копицевою, потоковою (з подрібненням у комбайні) і валковою.  У першому випадку комбайни обладнують копнувачами (рис. 3.5.26), у другому – начіпними пристроями, які мають подрібнювальний апарат і пристрої для збирання полови і подрібненої соломи у візок або ж для їх розкидання, частково чи повністю (рис. 3.5.27), а в третьому – валкоутворювачами (рис. 3.5.28).  Незернова частина урожаю в Україні збирається на 70,85 % площі з подрібненням у візок, на 15…20 % – у копиці, на 5 % – розкиданням по полю. У США застосовується валкова технологія з пресуванням на 90 % площі, у Німеччині – на 40 %. В Англії на 60 % площі використовують технологію розкидання подрібненої соломи по полю, у США – на 10 %. Слід відмітити, що наявність копнувача на комбайні знижує його продуктивність на 20 %, а подрібнювача з збиранням маси у візок – на 25%.  Image4173  **Рис. 3.5.26**  pic28619491  **Рис. 3.5.27**  1397368258_image17798364_9591601dd83d174ccbeda538bfa9348a  **Рис. 3.5.28**  При збиранні зернових культур з обчісуванням суцвіття на кореню солому заробляють в ґрунт дисковими боронами (рис. 3.5.29).  8500846  **Рис. 3.5.29**  У господарствах часто виникає потреба в різних пристроях, залежно від культури та способу збирання соломи і полови. Таку можливість забезпечують капот до комбайнів «Дон-1500», «Дон-1200» і «Дон-Ротор» та універсальні пристрої ПУН-5 для комбайнів СК-5М «Нива» і ПУН-6 – для СК-6 «Колос». З їх допомогою незернову частину врожаю можна збирати за одною з таких схем: полову з подрібненою соломою – у змінні причіпні візки великої місткості; подрібнену чи цілу солому з половою – у самоскидні візки (причіпний копнувач); полову – у візки, а подрібнену чи цілу солому – у валки на полі; полову – у візки, а подрібнену солому розкидають по полю; полову – у змінні візки з доданням до неї потрібної кількості подрібненої соломи (решту подрібненої соломи розкидають по полю); полову і подрібнену солому розкидають по полю; подрібнену чи цілу солому вкладають у валок з насиченням його верхньої частини половою.  Відповідно до вибраної схеми збирання незернової частини врожаю підбирають машини і складають агрегати.  Цілу солому разом з половою складають у копнувач комбайна і копи складають на поле. Потім їх транспортують тросово-рамковими волокушами ВТУ-10 до місця скиртування. Агрегатують волокушу двома колісними або гусеничними тракторами. Скиртують фронтальним навантажувачем ПФ-0,5, який начіплюють на трактор класу 14 кН.  Після проходу комбайна на полі утворюється валок з цілої соломи, який підбирають скиртоутворювачем СПТ-60 в агрегаті з трактором Т-150К (рис. 3.5.30)  attachment  **Рис. 3.5.30 Скиртоутворювач СПТ-60**  Валок з цілої соломи підбирають і транспортний причіп підбирачем-ущільнювачем ПВ-6 (рис. 3.5.31). Солому з причепу вивантажують на краю поля, чи підвозять до ферм для складання у скирти.  Для підбирання валків соломи, утвореного зернозбиральним комбайном, використовують пристрій ПВФ-1,4 до фуражира ФН-1,4. Валок соломи захоплюється пальцями підборного механізму і транспортується потоком повітря у транспортний причіп 2ПТС-4.  image005_11  **Рис. 3.5.31 Підбирач-ущільнювач ПВ-6**  Комбайн без копнувача викидає солому у валок, а зверху на неї висипають полову. Валок підбирають і пресують у тюки прес-підбирачами ПС-1,6, ПСН-1,6, що агрегатуються з тракторами класу 9 і 14 кН, потім тюки підбирають і вивозять на край поля за допомогою підбирача-укладача ГУТ-2,5 (рис. 3.5.32) і транспортують на ферму або до місця скиртування за допомогою транспортувальника штабелів ТШН-2,5, встановленого на автомобілі ЗИЛ-ММЗ-555. Крім вищеназваних прес-підбирачів, використовують ще такі: прес-підбирачі фірм CASE, KLAAS, NEW HOLLAND, LAVERDA, Famarol Z-511 та ін. (рис. 3.5.33, 3.5.34).  tukopodborshik  **Рис. 3.5.32 Підбирач-укладач ГУТ-2,5**  Останнім часом для збирання незернової частини врожаю зернових культур широко застосовують рулонні преси: прес-підбирач ПРП-1,6А, ПРЛ-150 (рис. 3.5.35), а також фірм KLAAS, JOHN DEERE, CASE, NEW HOLLAND та ін.  balenpers  **Рис. 3.5.33 Прес підбирач NEW HOLLAND**    content_28_DSC00067  **Рис. 3.5.34 Прес підбирач Famarol Z-511**  1264235375  **Рис. 3.5.35 Прес-підбирач ПРЛ-150**  Рулони підбирають і вантажать копицевозом КУН-10 або скиртоукладачем ПФ-0,5 з пристроєм ППУ-0,5.  Солому в подрібненому вигляді збирають у причіпні візки і транспортують до місця зберігання.  19 Механізація робіт на току і машинні агрегати  Заключним етапом виробництва зерна є післязбиральна обробка, за допомогою якої зерно доводять до потрібної кондиції.  У кожному господарстві в період збирання на тік надходить велика кількість зерна, яке необхідно обробити в стислі строки. Це можна зробити лише на базі широкого впровадження комплексної механізації та автоматизації всіх виробничих процесів. При цьому створюються умови для застосування потокового методу післязбиральної обробки зерна. Потокова технологія сприяє значному скороченню затрат праці і коштів, зменшує кількість обслуговуючого персоналу, запобігає втратам і псуванню зерна.  Технологічний процес доробки зерна на току включає такі операції: приймання і облік зерна, що надходить від комбайна; первинне його очищення; транспортування до сушарки; сушіння; повторне очищення і сортування зерна на насіння; навантаження у транспортні засоби; зважування після очищення.  Залежно від природно-кліматичних умов і призначення зерна будова і обладнання пунктів можуть бути різними.  Зерно з вологістю менш як 18 % обробляють на агрегатах ЗАВ-10, ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50, АЗС-30М та ін.  В зонах підвищеного зволоження застосовують зерноочисні сушильні комплекси КЗС-10Б, КЗС-20Ш, КЗС-20Б, КЗС-40 (табл. 3.5.4)  **Таблиця 3.5.4**  **Коротка експлуатаційна характеристика агрегатів для обробки зерна**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Марка агрегату | Продуктивність очищення зерна, т/год., продовольчого | Потужність, необхідна для приводу агрегату, кВт | Маса обладнання, т | Тип сушарки | | Агрегати | | | | | | ЗАВ-10  ЗАВ-25А | 10  25 | 18  81 | 11,4  41 | -  - | | ЗС-30М  ЗАВ-40  ЗАВ-50 | 30  40  50 | 45  44  147 | 25  22,3  75,8 | -  -  - | | Комплекси | | | | | | КЗС-10Б2  КЗС-10Ш  КЗС-25Б  КЗС-20Ш  КЗС-20Б  КЗС-40  КЗС-50 | 10  10  25  20  20  40  50 | 65  68  157  131  100  160  310 | 40,4  27  -  39  43,6  51,5  85 | СЗСБ-8  СЗШ-16  СЗСБ-8А  СЗШ-16  СЗСБ-8  СЗШ-16  М-839 (ПНР) |   Як приклад на рис. 3.5.36 показано технологічну схему зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-20Б.    **Рис. 3.5.36 Технологічна схему зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-20Б:**  1 – двопотокова завантажувальна норія; 2 – машина попереднього очищення; 3 – транспортер для відходів;  4 – завальна яма; 5 – бункер резерву; 6 –секція фуражу; 7 – секція для відходів; 8 – бункер для очищеного зерна.  Токи мають обладнання: зерноочисні машини первинної обробки зерна ОВП-20А, ОС-4,5А, СВУ-5, ЗВС-10, ЗВС-20А, РВ-БЦС-25; трієрні блоки БТ-10, БТ-20; сепаратори вороху ОВС-25; самопересувна машина повторного очищення зерна МС-4,5; зернонавантажувачі ЗПС-60, ЗПС-100, ЗМ-60А та шнековий навантажувач ПШП-7; зерносушарки марок СЗШ-16А, СЗСБ-8А, СБВС-5.  Нормальне і ефективне функціонування агрегатів і комплексів післязбиральної обробки зерна значною мірою залежить від наявності постійного кваліфікованого обслуговуючого персоналу. Зерноочисні агрегати обслуговує механік, а сушильний агрегат – технік по сушінню. Потокову лінію, насіннєочисний пункт або комплекс із насіннєочисною приставкою обслуговують змінні бригади в такому складі: бригадир, механік агрегату, лаборант, технік по сушінню, робітники та обліковець. Додатково потрібні підсобні робітники для прибирання приміщень, очищення агрегатів, комплексів і пунктів.    20 Контроль і оцінювання якості роботи  Якість роботи комбайнів при підбиранні і обмолоті валків, а також при прямому комбайнуванні порівнюють з нормативними даними і оцінюють в балах (табл. 3.5.5).  Якість роботи механізаторів оцінюють за кількість набраних балів.  **Таблиця 3.5.5**  **Якісні показники збирання при підборі та прямому комбайнуванні**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Показники оцінки | Нормативи показників за умов | | Бал | | сприятливих | несприятливих | | Загальні втрати зерна, % | до 2  2…3  3…5  більше як 5 | до 3  3…5  5…6  більше як 6 | 5  4  3  0 | | Дроблення зерна, % | до 2  більше як 2 | до 2  більше як 2 | 1  0 | | Наявність домішок у зерні, % | до 3  більше як 3 | до 3  більше як 3 | 1  0 | | Висота стерні (враховується при прямому комбайнуванні) | відповідає агронормативам  не відповідає агронормативам | | 1  0 | | Укладання кіп соломи\* | прямолінійність дотримана, розтягнутості немає  не дотримано прямолінійності або є розтягнуті копи | | 1  0 |   \* При дотриманні прямолінійності показник укладання кіп оцінюють двома балами  21 Заходи з охорони праці та протипожежні заходи під час збирання зернових та зернобобових культур  До роботи на збиральних машинах допускаються особи не молодші 18 років, що знають будову техніки, правил її експлуатації і пройшли інструктаж з безпеки праці. Працювати на комбайнах і тракторах можуть юнаки не молодше 17 років за умови, якщо на це погодяться профспілковий комітет і медична комісія.  До початку роботи треба ретельно оглянути машини, переконатись у тому, що вони справні, мають запобіжні пристрої і в них забезпе­чена надійна робота гальм і механізмів зчеплення. Двигун комбайна може запускати тільки комбайнер.  Категорично забороняється:  запускати комбайн буксуванням і скочуванням з гори;  передавати керування іншим особам;  під час руху керувати комбайном стоячи;  перебувати перед різальним апаратом під час роботи комбайна;  під час руху або при працюючому двигуні очищати різальний апарат, полотно транспортера, шнеки, зірочки, змащувати підшипники і тертьові з'єднання;  залізати в бункер комбайна при вивантажуванні і проштовху­вати зерно до вивантажувального шнека ногами, руками чи металевими предметами;  відпочивати (навіть короткочасно) в копах, на валках, біля комбайнів і під ними, а також обабіч польових доріг, поблизу працю­ючих агрегатів; місце відпочинку треба відмічати тичками, а вночі – ліхтарями чи іншими джерелами світла.  При збиранні врожаю не можна працювати на тракторах, комбай­нах і автомобілях, в яких випускні труби двигунів не обладнані іскро­гасниками, а також на комбайнах, що не забезпечені засобами га­сіння вогню.  Запалені паливно-змащувальні матеріали гасять вогнегасником, закидають землею чи піском.  Не можна заправляти паливний бак комбайна, коли працює двигун. Не можна палити в загінках.  На механізованих зерноочисних і зерносушильних пунктах треба мати протипожежний інвентар: вогнегасники, діжки з водою, ящики з піском, лопати, драбини. Забороняється працювати, не заземливши пульт управління і електродвигуни, а також при несправній системі блискавкозахисту.  **Питання для самоконтролю**  1. Вкажіть основні попередники під посів зернових та зернобобових культур.  2. Дайте характеристику способів основного і передпосівної о обробітку грунту при виробництві зернових культур.  3. Які особливості основного і передпосівного обробітку грунту при вирощуванні зернових і зернобобових культур за і інтенсивною, нульовою технологіями?  4. Вкажіть способи сівби зернових та зернобобових культур.  5. Вкажіть глибину заробки насіння зернових та зернобобових культур.  6. Охарактеризуйте комплекс машин для сівби зернових та зернобобових культур.  7. Вкажіть операції і параметри технологічної наладки посівних агрегатів.  8. Як користуватися номограмою для визначення норм висіву насіння?  9. Як встановити технологічну колію агрегату Т-150-05+СП-11+3СЗ-3,6А?  10. Вкажіть основні агронормативи і допуски при сівбі зернових культур.  11. Як підготувати поле до сівби  12. Вкажіть спосіб руху посівних агрегатів  13. Вкажіть основні операції і комплекс машин по догляду за посівами зернових культур.  14. Дайте характеристику способів збирання зернових культур.  15. Дайте характеристику комплексу машин для скошування зернових та зернобобових культур у валки.  16. Назвіть основні агронормативи при збиранні зернових та зернобобових культур.  17. Які переваги і недоліки має роздільний спосіб збирання врожаю?  18. У чому полягає потоковий метод збирання зернових та зернобобових культур?  19. Дайте характеристику зернозбиральних комбайнів і як вибрати їх склад.  20. Як визначити оптимальну швидкість руху зернозбирального комбайна та дайте характеристику факторів, що впливають на вибір швидкості руху?  21. Як підготувати поля до збирання зернових та зернобобових культур?  22. Які особливості збирання полеглих хлібців?  23. Вкажіть організаційні основи формування збирально- транспортних комплексів.  24. Вкажіть спосіб руху зернозбиральних агрегатів.  25. Дайте характеристику комплексу машин для післязбиральної обробки зерна.  26. Як здійснюється контроль якості роботи зернозбиральних агрегатів?  27. Яких правил охорони праці треба дотримуватись при збиранні зернових і зернобобових культур? | | |
|  | Попередня тема | На початок | Наступна тема |
| © 2017 ДУ «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності ВНЗ «Агроосвіта»  03151, м. Київ, вул. Смілянська, 11 | | | |