

УДК 629.144.2.004.5

## ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Д. П. Домущі, канд. техн. наук, М.А.Новаковський, студент магістратури  
Одеський державний аграрний університет

*Представлено аналіз існуючих технологій збирання зернових культур. Пропонуються рекомендації для оптимальної організації технологічного процесу збирання зернових колосових культур.*

**Ключові слова:** технологія, комбайн, зернові культури, зерно, пшениця, технологічний процес, роздільне збирання, пряме комбайнування.

**Вступ.** Збирання зерна є заключним етапом його вирощування і від правильності вибраної технології збирання значною мірою залежить кількість зібраного зерна, його якість і собівартість. Одна з основних зернових культур, яка вирощується не лише на півдні України, але і по всій країні - озима пшениця. Під неї відводиться основна площа, зайнята під зернові культури.

**Проблема.** Збереження природних якостей зерна і зниження його втрат нерозривно пов'язане з вдосконаленням технології і засобів механізації. Дослідження цих питань ведеться по двох напрямках: - підвищення продуктивності і технічного рівня зернозбиральних і зерно очисних машин, ефективності їх використання; - розробка і впровадження індустріально-потоківих технологій збирання і комплексів машин для їх виконання, що забезпечують повний збір і обмолот хлібної маси на стаціонарі або спрощення мобільної польової машини (комбайна), з перенесенням частини технологічних операцій, пов'язаних з сепарацією зернової купи на стаціонарні і напівстаціонарні ворохоочисні пункти.

Вибір способу збирання зернових культур багато в чому залежить від їх морфологічних і фізико - механічних властивостей, а також техніко-економічної ефективності технологічних операцій збирання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Рекомендації за перспективною технологією збирання діляться на групи комбайнові і не комбайнові [1]. У першій усі процеси збирання - обмолот, сепарація, очищення зерна, а в окремих схемах і подрібнення солом'яної частини урожаю робиться комбайном при його переміщенні по полю; у другій передбачається вивезення з полів усієї рослинної маси з подальшою обробкою її на стаціонарних і напівстаціонарних пунктах. Комбайнове збирання зернових колосових культур у більшості країн світу є основним [2]. При цьому зазвичай поєднують роздільний (двофазний) спосіб і пряме комбайнування (однофазний). Кожний з цих способів мають свої переваги і не-

доліки. Численні дані науково-дослідних установ і виробничих дослідів показують, що в усіх природно-кліматичних зонах і в різні за погодними умовами роки при роздільному способі прибирання отримують надбавку урожаю від 1,5 до 5 ц зерна з 1 га і більше в порівнянні з прямим комбайнуванням. Про ефективність роздільного способу прибирання свідчать і дані представлені в таблиці [3].

Таблиця 1. Вплив способу збирання на урожай озимої пшениці (ц/га)

Спосіб збирання	Дата збирання, день/місяць	Дата обмолоту, день/місяць	Площа, га	Намолот зерна, ц/га	Втрати (ц/га)	Вага 1000 зерен, г
Роздільний	4/VII	20/ VII	20	20,00	-	30,62
	7/VII	20/ VII	20	19,80	1,20	30,04
	10/VII	20/ VII	20	18,86	2,14	28,68
	13/VII	20/ VII	20	18,83	2,17	27,81
Пряме комбайнування	16/VII	16/ VII	20	14,28	6,77	27,55

Зерно, зібране роздільним способом, утримує вологу на 4,4- 5,9% менше, ніж зерно, зібране прямим комбайнуванням. При роздільному способі збирання фізичні, насінні і хлібопекарські якості зерна, як правило, вище, ніж при збиранні прямим комбайнуванням. Необхідний об'єм роздільного збирання по рекомендаціях [4] для півдня України близько 60%. Роздільний спосіб збирання в США, Канаді, Англії, Швеції знаходить значне поширення. У США останніми роками роздільним способом збирається 22,3% посівів колосових і інших культур, а в окремих штатах роздільним способом збирається до 70%. Роздільний спосіб знайшов застосування в Німеччині і інших країнах [2]. Останнім часом значно збільшився в господарствах парк колісних тракторів і тракторних причепів. Дослідженнями встановлено, що 60-70% внутрішньогосподарських перевезень може бути виконане тракторним транспортом. В. І. Котелянець [5] вважає, що використання тракторних перевезень вигідне до 7 км, інші дослідники максимальною відстанню тракторних перевезень вважають 10 км. За кордоном використовуються в основному дві системи збирання урожаю зернових [6]: - після молотарок і комбайнів зерно очищають в самих господарствах з використанням комбінованих зерноочисних машин продуктивністю 1,0-1,5 т/год., що пояснюється невеликими розмірами господарств. Це система поширена в Європі; - після збирання комбайном зерно здають на елеватор, де його сушать, очищають і

зберігають, застосовуючи високопродуктивні очисні машини. Це система поширена в США.

**Мета досліджень.** Обґрунтувати перспективну систему машин і технологію збирання зернових колосових культур залежно від природно-виробничих умов.

**Результати досліджень.** При прямому комбайнуванні збирання культур необхідно закінчити на 5-8 день після повної стиглості, що вимагає удвічі більше комбайнів і транспортних засобів. Успіх збирання цим способом багато в чому залежить від наявності зернозбиральних комбайнів, навантаження на комбайн, продуктивності зерноочисних сушильних комплексів. Перевага роздільного збирання в порівнянні з прямим комбайнуванням полягає в наступне. До неї можна приступати до повного дозрівання зерна, тобто на 5-7 днів раніше прямого комбайнування, і таким чином зменшити тривалість перебування хліба на кореню після досягнення зерном фази повної стиглості і тим самим запобігти його осипання. З іншого боку, слід зазначити що роздільне комбайнування пов'язане з проведенням додаткових операцій і збільшенням витрат засобів на одиницю зібраної площі. У південних районах України роздільне збирання починають на 5-8, в центральних на 9-10, в північних районах на 10-12 днів раніше, ніж пряме комбайнування. Найважливішою перевагою роздільного збирання перед прямим комбайнуванням є можливість отримання сухого і чистішого зерна. Багато господарств зерно, обмолочене з валків, без очищення і сушки на струмах безпосередньо з бункера комбайну здають на заготівельні пункти. Це забезпечує безперебійну роботу агрегатів і дозволяє значно прискорити темпи збирання і продаж хліба державі і на цьому заощадити багато коштів. Також важливою перевагою роздільного збирання хлібів є отримання сухої соломи, яка добре зберігає свої кормові властивості і придатна до тривалого зберігання відразу ж після збирання. Це дозволить негайно після збирання звести солону з поля. Роздільне збирання дає можливість раніше звільнити поле для повторних посівів на півдні, а також для своєчасного виконання осінніх польових робіт. Проте переваги роздільного збирання перед прямим комбайнуванням проявляється тільки у тому випадку, якщо скошування, підбір і обмолот валків проводяться своєчасно. Абсолютно неправильно вважати, що хліб, скошений у валки, може лежати в них тривалий час без істотних втрат урожаю і зниження якості зерна. Особливо знижується урожай в роки з несприятливими умовами погоди в період збирання. Обмолочувати валки потрібно відразу у міру їх підсихання - не пізніше чим через 6 днів після скошування. У валках урожай зберігається дещо краще, ніж на кореню, хоча це залежить від погоди в період збирання. Проте незважаючи на великі переваги роздільного збирання, вона повинна раціонально поєднуватися з прямим комбайнуванням. Підбір і обмолот валків треба проводити без запізнення. Просихання і дозрівання зерна у валках при нормальній погоді триває на півдні України 2-3 дні, в центральній частині і на півночі

України 3-4 дні. У похмуру і дощовиту погоду ці терміни можуть збільшуватися. Підбір і обмолот валків треба проводити відразу ж після підсихання їх і закінчувати не пізніше чим через 6 днів після припинення скошування хліба жниварками. Некомбайнова технологія призначається для збирання високоврожайних культур в південній степовій зоні. Експлуатаційні витрати, в порівнянні з збиранням комбайном, знижуються в 2,2 разу, а металоємність - у 1,9 разу. Трифазний спосіб збирання, розроблений цілим рядом НДІ, передбачає збір і доставку біологічного урожаю на стаціонар для подальшого обмолоту, сепарації, складування зерна і незернової частини. Для здійснення збирання за цією технологією був виготовлений комплекс машин, що складається з валкової жниварки, підбирача - подрібнювача, причіпного візка, молотарки сепаратора з комплексом завантажуючих пристроїв. Відомо, що основна частина зібраного зерна - 80- 85% поступає від комбайнів на очищення на гарман і лише 15- 20% зерна перевозиться з полів на хлібоприймальні пункти, при цьому на перевезення припадає близько 25% від усіх витрат на збирання врожаю. В цілях збільшення продуктивності комбайнів і транспортних засобів в деяких зонах стали виготовляти бункери-накопичувачі, на базі комбайнів, а також стаціонарні, з метою забезпечення незалежної роботи збиральних машин і транспортних засобів. Бункери-накопичувачі маневрують по масиву і приймають зерно від комбайнів (чи комбайн під'їжджає до накопичувача), після чого розвантажуються в транспортний засіб для відправки на пункти обробки. Проте попри те, що пересувні і стаціонарні компенсуючі пристрої збільшують продуктивність комбайнів і транспортних засобів, широкого практичного застосування вони не знайшли в умовах виробництва з наступних причин: недостатнє наукове обґрунтування сфер їх застосування в господарствах (типорозмір, режим роботи); необхідність залучення додаткових механізаторських кадрів для роботи на мобільних компенсуючих пристроях. У Англії фірмою Kennet Hangling Equipment Limited застосовуються контейнери великої місткості і випускається агрегат, що дозволяє перевантажувати зерно із токів в полі в транспортні засоби, а також робити очищення і зважування. У деяких господарствах США використовуються тракторні причепи з об'ємом кузова до 11 м<sup>3</sup> з пристроєм для перевантаження зерна. Ці тракторні причепи розміщуються за комбайном і вивозять зерно до доріг для перевантаження у великовантажні транспортні засоби. Це свого роду компенсатори. Перевагами збирання урожаю за потоковою технологією є нерозривність усіх стадій виробництва, короткий виробничий цикл і забезпечення збирання зерна услід за збиранням того ж дня, з доведенням якості зерна до кондиції. Витрати праці і засобів при обробці зерна на зерноочисних пунктах при потоковій технології, порівняно з обробкою на відкритих токах пересувною технікою, значно зменшуються.

**Висновки.** Дослідження по обґрунтуванню перспективної системи машин і

технології збирання зернових культур показали, що для умов більшості зон України перспективним залишається комбайновий спосіб збирання. Зроблений аналіз з даного питання показує, що для оптимальної організації технологічного процесу збирання зернових колосових культур потрібно облік багатьох чинників, які в сучасних умовах досліджуються математичними методами.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. - М.: Колос, 1994. - 751 с.
2. Петухов Г.И., Свечников Г.П. Совершенствование технологических линий в сельскохозяйственном производстве на основе принципов оптимизации. - Челябинск, 1991. - 136 с.
3. Агротехника озимой пшеницы. - М.: Колос, 1967. - 400 с.
4. Савченко А.Н., Круглов А.И. О рациональной стратегии уборочных работ в южных районах страны // Научно-технический бюллетень / ВИМ.- М.- 1991. - Вып. 79.- С. 27-31.
5. Котелянец В.И. Эффективность использования транспорта в агропромышленном комплексе. – М.: Агропромиздат, 1987. - 240 с.
6. Тенденции развития сельскохозяйственной техники за рубежом (по материалам Международной выставки в Ганновере, Германия, 9—11 ноября 2003 г.).- М.: Росин-формагротех, 2004 – 320 с.

### ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Домуши Д.А., Новаковский Н.А.

**Ключевые слова:** технология, комбайн, зерновые культуры, зерно, пшеница, технологичный процесс, отдельная уборка, прямое комбайнирование.

Резюме

*Представлен анализ существующих технологий уборки зерновых культур. Предлагаются рекомендации для оптимальной организации технологического процесса уборки зерновых колосовых культур.*

### FEATURES OF ORGANIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF CLEANING UP OF GRAIN-CROPS

Domuschy D.A., Novacovski N.A.

**Key words:** *technology, combine, grain-crops, grain, wheat, technological process, separate cleaning up, direct cleaning combine.*

Summary

*The analysis of existent technologies of cleaning up of grain-crops is presented. Offered to recommendation for optimal organization of technological process of cleaning up of ear grain-crops.*

