

# ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Известия ТСХА, выпуск 5, 1987 год

УДК 631.1:633.1:631.55

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

А. С. СЕРОВ

(Кафедра организации социалистических с.-х. предприятий)

Рассматриваются различные технологии уборки зерновых культур. Показано, что индустриальная (безотходная) технология позволяет практически полностью исключить потери зерна при уборке, сократить в 3 раза численность рабочих, улучшить технико-экономические показатели использования машинно-тракторного парка.

Одним из путей увеличения сбора зерна является внедрение интенсивных технологий возделывания зерновых культур. Однако существенно повысить урожайность, снизить трудовые и денежно-материальные затраты на единицу продукции можно лишь при внедрении высокоурожайных районированных сортов, внесении оптимальных норм удобрений, гербицидов в сочетании с биологическими способами защиты растений, а также при рациональном применении современной техники, прогрессивных форм организации и оплаты труда.

Как показал опыт хозяйств Краснодарского края, возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологии обеспечивает повышение урожая более чем на 30 %. Несмотря на дополнительные затраты, связанные с выращиванием твердых и сильных сортов, себестоимость зерна на 16—20 % меньше, рентабельность производства почти вдвое выше, чем при использовании традиционных технологий. Вместе с тем повсеместно отмечаются большие потери зерна при уборке урожая — до 5—7 ц с 1 га и более. Теряется также значительное количество полновы, имеющей высокие кормовые достоинства.

Известно, что потери зерна обусловлены 80 факторами, из них более 50 непосредственно связаны с несовершенной конструкцией комбайна и другой уборочной техники. Уборка зерновых культур комбайнами с одновременным обмолотом хлебной массы в поле и в нашей стране, и за рубежом является основным способом. Простота выполняемых операций, большая маневренность техники, универсальность в отношении применения для уборки различных культур, высокая производительность обеспечивают эффективное использование комбайна на уборке зерновых в случае благоприятных погодных условий. При всем при этом данный способ уборки имеет ряд недостатков. Назовем основные из них: высокая зависимость сроков уборки, производительности техники, качества работы, размера потерь урожая от погодных условий; ограниченная возможность вывоза с полей незерновой ча-

сти урожая с минимальным разрывом во времени между уборкой и зяблевой вспашкой; повышенная эксплуатационная масса комбайна, в результате чего увеличиваются расход топлива и отрицательное воздействие машин на структуру почвы; сезонность использования комбайнов, что приводит к «замораживанию» на длительный период огромных энергетических мощностей (более 100 млн. л. с.); большие затраты на уборку урожая в связи с использованием дорогостоящих мобильных агрегатов.

Возможности снижения потерь зерна при современной технологии и применяемой технике практически исчерпаны. В частности, незначительные конструктивные различия комбайнов «Колос», «Нива», «Сибиряк» не решают проблему устранения потерь при уборке урожая. Наоборот, их многомарочность усугубляет недостаток запасных частей, усложняет организацию технического обслуживания. Простой комбайнов по техническим причинам в период уборки зерна в Краснодарском крае превышает 24 тыс. дн. Новый комбайн «Дон-1500», планирующий как основная зерноуборочная машина, по существу незначительно отличается от своих предшественников, а принцип работы такой же: комбайн жнет или подбирает валок и молотит.

Замена одних комбайнов другими при неизменной технологии не позволяет устранить недостатки комбайновой уборки зерновых. Как известно, современные комбайны удовлетворительно вымолачивают зерно при урожайности не более 20 ц/га. Поэтому уборка зерновых культур комбайнами «не вписывается» в интенсивную технологию, обеспечивающую получение высоких урожаев зерна.

Исследованиями, проводимыми в последние годы, выявлена возможность сведения потерь зерна до минимума при изменении технологии уборки. Одна из таких технологий, так называемая «кубанская индустриальная», испытывалась в хозяйствах Краснодарского края. В эксперименте принимали участие ученые Кубанского СХИ и Московской сельскохозяйственной академии

**Исходные данные для оценки различных технологий уборки зерновых культур** (уборочная площадь — 1000 га, продолжительность уборки — 10 дней)

Показатель	Марка машины	Комбайновая	Индустриальная
Продолжительность работы в течение суток, ч	—	13	20
Производительность машин в поле, га/сут	СК-6 «Колос» МПУ-150	8,2	— 34
Количество уборочных машин, шт.	СК-6 МПУ-150	12	— 3
Количество машин для проведения технологического процесса:			
отвоз зерна			
от комбайна	ЗИЛ-130	8	—
отвоз измельченной соломы и половы	МТЗ-80 2ПТС-4-887	24	— 36
отвоз всей зерновой и стебельной массы	Тележки 80 м <sup>3</sup> МТЗ-80	—	15 — 12
скирдование соломы и половы	МТЗ-80 ПФ-0,5	6	— 6
дозирование хлебной массы	МТЗ-80 ПФ-2,0	—	2 — 2
транспортировка зерна от стационарного бункера	ЗИЛ-130	—	1

имени К. А. Тимирязева. Общее руководство экспериментом осуществлял профессор Ф. М. Канарев [1]. Перед исследователями была поставлена цель изучить возможности организации круглосуточной уборки урожая зерновых, создания запасов и рациональной перевозки всей хлебной массы для обмолота на стационаре, устранения дробления зерна при измельчении вороха, сохранения выращенного урожая.

Было установлено, что для кардинального решения проблемы снижения потерь зерна при уборке нужно создать эффективную технологическую машину для обмолота хлебной массы на стационаре. Технология включает следующие операции: скашивание, измельчение и погрузку всего биологического урожая в тележку, транспортировку урожая для обмолота на стационарный комплекс. При данной технологии прямым комбайнированием или подбором валков хлебную массу измельчают переоборудованными комбайнами, собирают в прицепы-тележки большой емкости и отвозят под навес-накопитель, где погрузчик подает ее к дозирующим устройствам. Далее хлебная масса по сушильно-сепарирующим линиям поступает к молотилкам комбайнов. Вымолоченное зерно подается в бункер-накопитель или в пункт обработки, солома и солома от молотилок к местам складирования и переработки транспортируется по пневматическим линиям. При движении по сушильно-сепарирующей линии измельченную хлебную массу в случае необходимости подсушивают горячим или продувают атмосферным воздухом. Зерно подается в бункер-накопитель.

В колхозе имени Калинина Каневского района в отдельные годы новым способом убирали зерновые на площади до 810 га. Эксперименты выявили эффективность индустриальной технологии уборки (табл. 1).

Главные достоинства универсальной полевой машины — простота устройства, техническая надежность и высокая производительность. В среднем за уборочный сезон две такие машины скашивают и погружают в тележку 450 т растительной массы гороха, 1170 т ячменя, 3165 т пшеницы и 1500 т зеленой массы семенной люцерны.

Применение новой технологии обеспечило дополнительный сбор урожая (табл. 2). Потери урожая определяли путем подсчета всходов, появившихся в августе после лущения стерни. В колхозе имени Калинина, а также в хозяйствах других районов на полях, убранных по индустриальной технологии, на 1 м<sup>2</sup> возшло от 50 до 80 растений. При уборке прямым комбайнированием результаты оказались следующие: в колхозе им. Калинина после предшествующего лущения стерни возшло 1200 растений, после вспашки — 420; в хозяйствах Брюховецкого и Усть-Лабинского районов после лущения стерни — соответственно 1272 и 1550, в хозяйствах Тимашевского района после вспашки — 485 растений. В колхозе им. Калинина и в хозяйствах Брюховецкого района потери зерна на полях после лущения составили в среднем 4,2—4,3 ц/га против 0,2 ц/га при индустриальной технологии.

Качество зерна зависело от выбора машин для обмолота. При использовании полевой машины МПУ-150 дробилось 4,9 % зерна, энергия прорастания его составила

49 %, лабораторная всхожесть — 75 %; в эксперименте при использовании комбайна «Колос» — соответственно 3,5; 37 и 73,0 %; «Нива» — 0,9; 39,4 и 64,2 %. При использовании комбайна «Колос» в обычном варианте показатели составили 3,2; 27,0 и 68,0 %.

Преимущество индустриальной технологии заключается также в совмещении процессов транспортирования компонентов урожая и их сушки. Воздушные потоки, образующиеся при работе полевой машины, снимают с растительной массы до 10—15 % поверхностной влаги без подогрева воздуха.

С целью сравнительной оценки различных технологий были выполнены расчеты для усредненных условий Краснодарского края: уборочная площадь — 1000 га, средняя урожайность зерна — 4 т/га, соломы — 5, половы — 1 т/га. При этом учитывались максимальные потребности в технике и затраты на ее содержание согласно методике экономической оценки сельскохозяйственной техники. Использовали систему показателей:

Таблица 2

**Намолот зерна и семян многолетних трав  
при различных технологиях уборки  
(1985 г.)**

Способ уборки, культура	Площадь, га		Обмолот, ц/га	Дополнительный сбор урожая	
	комбайновой	на стационаре		ц/га	всего, т
<b>Раздельный:</b>					
горох	47 29,8	33,6	3,8	17,9	
ячмень	87 30,3	31,1	0,8	7,0	
<b>Прямое комбайнирование:</b>					
пшеница, ячмень	52 32,7	35,2	2,5	13,0	
пшеница	354 34,2	38,0	3,8	135,0	
люцерна	150 2,0	4,0	2,0	30,0	

сумму капиталовложений, расход энергии, металлоемкость, затраты труда и др.

Расчеты показали, что капиталовложения в комбайновую технологию превышают их размер при уборке с обмолотом зерна на стационаре на 21 тыс. руб. при общем сокращении количества занятых рабочих в 3 раза.

Затраты труда рассчитывали при следующих режимах работы: обычная технология — отвоз зерна и соломы в две смены, выполнение остальных работ в одну при максимальной продолжительности смены 10 ч; обмолот на стационаре — все работы выполнялись в две смены в течение 20 ч в сутки.

Расход энергии на 1 га соответственно составил 435,2 и 256,3 кВт ч, или в 1,7 раза меньше, расход металла — в 1,8 раза ниже, чем при традиционной уборке.

Индустриальная технология показала возможность уборки урожая круглые сутки. Суточная производительность комбайна «Ротор-10» на стационаре почти удваивается. Потери зерна не превышают 0,5 ц/га. Сбор зерна увеличивается до 3—5 ц/га. Поле быстро освобождается от растительных остатков и семян сорных растений. Появилась возможность вслед за уборкой проводить лущение стерни. Значительно уменьшилось количество техники, перемещающейся по полям. Полова и солома вывозятся в одно место, что особенно важно в засушливые годы, когда ощущается нехватка кормов, а посев озимых необходимо провести в кратчайшие сроки.

Стоимость уборочной техники снизилась на 30 %, расход жидкого топлива в расчете на 1 га — на 2,5 %. Все это положительно сказывается на себестоимости зерна.

Данные технико-экономической оценки сравниваемых технологий приведены в табл. 3.

В исследовании использован комплекс программ по оптимизации машинно-тракторного парка [2]. Оптимальный состав машинно-тракторного парка для различных технологий уборки озимой пшеницы, являющейся основной зерновой культурой в Краснодарском крае, приведен в табл. 4. Производительность одного комплекса при-

нята 670—900 га. Во всех технологиях предусмотрено, что 10 % площади убирается при обкосах и прокосах массивов, 20 — прямым комбайнированием, 70 % — раздельным способом.

Как видно, оптимальный машинно-тракторный парк при различных технологиях в сравнении с базовыми, в том числе с использованием комбайна «Дон-1500», существенно не различается. Следует отметить, что при новой технологии основным средством для перевозки всей хлебной массы являются трактора МТЗ-80; их необходимо иметь 85 шт. При условии применения комбайна «Дон-1500» количество этих тракторов возрастает до 111, а зерноуборочной техники — с 19 до 60, автомашин — с 58 до 82 единиц. Стоимость машинно-тракторного парка, включающего дорогостоящий комбайн «Дон-1500» и другую уборочную технику, увеличивается до 2 млн. руб. Технико-экономические показатели, рассчитанные по данным эксперимента в колхозе им. Калинина, представлены в табл. 5. При применении индустриальной технологии уборки зерновых по сравнению с традиционными потребность в механизаторах снижается почти на 30 %; общие затраты труда сокращаются на 9,2 %, затраты на эксплуатацию техники — на 90,8 тыс. руб., а капитальные вложения — на 335 тыс. руб. Общий экономический эффект равен 141 тыс. руб., или 22,4 руб. на 1 га уборочной площади. При

Таблица 3

**Технико-экономическая оценка  
различных технологий уборки  
зерновых культур (уборочная площадь)  
1000 га)**

Показатель	Комбайновая	Индустриальная*	Индустриальная по отношению к комбайновой
Урожайность, ц/га			
зерна	40,0	40,0	—
соломы	60,0	60,0	—
Производительность агрегата, га/ч	0,63	1,75	+1,12
Затраты труда на 1 га, ч	9,57	5,0	—4,57
Металлоемкость процесса, кг/га	108,81	59,88	—48,93
Энергоемкость процесса, кВт-ч/га	435,2	256,3	—178,9
Капиталовложения, тыс. руб.	75331	54287	—21044
Эксплуатационные затраты на 1 га, руб.	31,56	21,23	—10,33
Приведенные затраты на 1 га, руб.	46,53	32,07	—14,46

\* Для уборки зерна с площади 1000 га за 10 сут при работе 20 ч в сутки достаточно иметь пропускную способность полевых и стационарных машин 15 кг/сек, что соответствует 5 га/ч.

**Оптимальный парк сельскохозяйственной техники  
при различных технологиях уборки зерновых культур (шт.),**

Марка машины	Комбайновая					Кубанская ин- дустриальная
	со сбором соломы в копны		со сбором по- ловы в те- лежку, соло- мы — в валок, «Дон-1500»	со сбором из- мельченной соломы	со сбором по- ловы	
	СК-5 «Нива»	«Дон-1500»				
К-701	13	13	13	13	12	14
Т-150К	30	32	29	27	29	26
МТЗ-80	56	54	111	91	114	85
Т-70С	5	4	5	4	4	5
ДТ-75М	24	14	15	24	24	24
ГАЗ-4509	17	18	17	14	12	15
ЗИЛ-ММЗ-555	28	29	27	20	21	17
КАЗ-4540	8	33	14	12	11	3
ГАЗ-53А	17	20	20	16	13	19
ЗИЛ-130	2	3	4	1	1	2
СК-5	14	14	14	29	28	13
СК-6П	29			26	46	23
Дон-1500		42	43			
Полевая машина МПУ-150						20
Стационарный пункт						7
Молотилка Марс-10						13
ТАУ-1,5						13
2ПТС-6-80 м³	20		71	50	81	100

этом была обеспечена заготовка более 9 тыс. т половы озимой пшеницы, что составило 90 % незерновой части урожая. Приведенные затраты на эксплуатацию техники не превышают те, которые связаны с применением серийно выпускаемых базовых машин.

В ходе экспериментов отработывались также вопросы организации работы уборочно-транспортных комплексов. В условиях индустриальной технологии уборки зерновых наиболее эффективен состав уборочно-

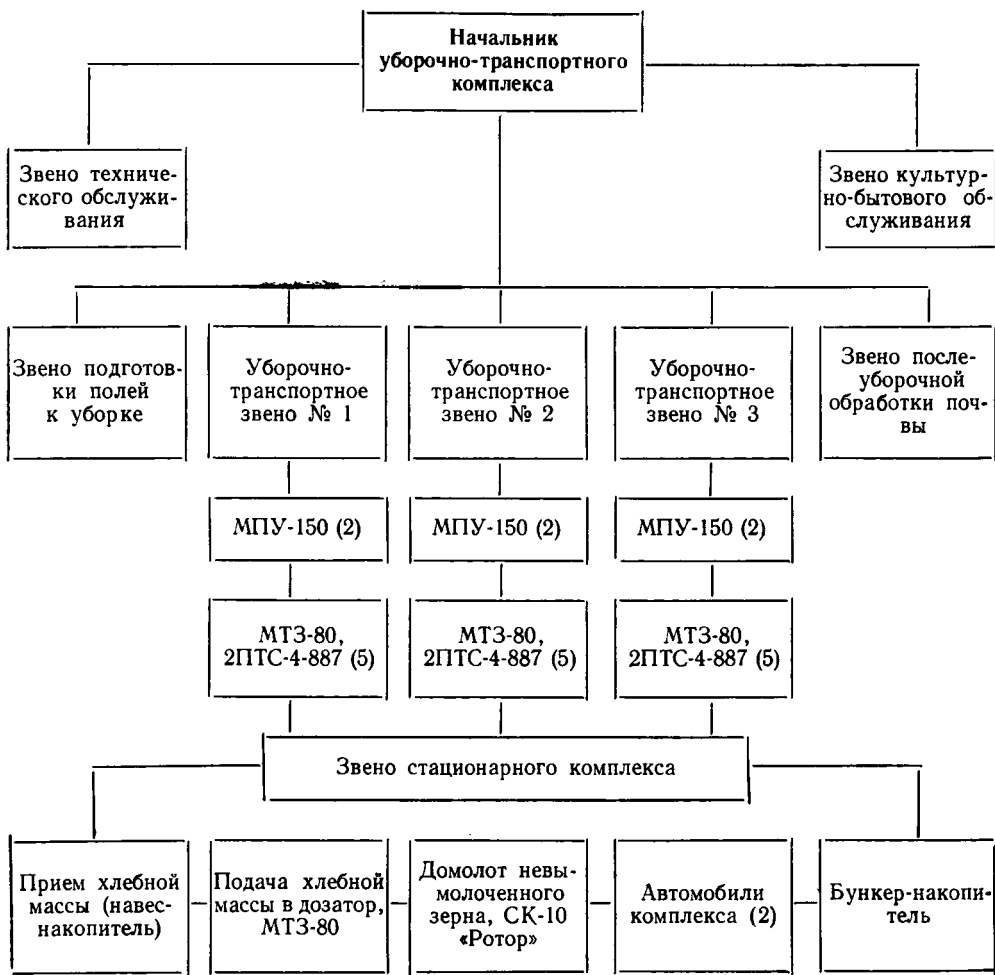
транспортного комплекса, показанный на схеме. Для организации работы данного уборочно-транспортного комплекса в расчете на 1000 га площади требуется 62 человека, в том числе 42 механизатора, 9 шоферов, 11 вспомогательных рабочих (операторов).

Исходя из рассчитанных нормативов и размещения посевов зерновых культур по производственным участкам, в колхозе им. Калинина целесообразно на базе постоянных механизированных звеньев создать три

Таблица 5

**Эффективность индустриальной технологии  
уборки зерновых культур  
(уборочная площадь 6294 га)**

Показатель	Базовая техноло- гия уборки со сбором половы комбайном «Дон-1500»*	Индустриаль- ная	Индустриальная технология в % к базовой
Количество механизаторов, чел.	273	189	69,2
Затраты труда, тыс. чел.-ч	160,0	145,2	90,8
Затраты на эксплуатацию техники, тыс. руб.	1108,0	1017,2	91,2
Капиталовложения, тыс. руб.	3979,6	3644,6	91,6
Приведенные затраты, тыс. руб.	1704,9	1563,9	91,7
Материалоемкость технических средств на 1000 га, т	28,51	26,64	93,4
В том числе:			
энергомашин	15,81	14,15	89,5
сельхозмашин	12,70	12,48	98,3
Стоимость топлива и электроэнергии, тыс. руб.	141,3	151,4	107,1
Расход жидкого топлива, т	166,1	163,2	98,2
Экономический эффект:			
общий, тыс. руб.			141,0
на 1 га, руб.			22,4



таких уборочно-транспортных комплекса. Это не внесет существенных изменений в условия работы их на коллективном подряде. На уборке будут заняты все механизаторы постоянных коллективов. Их материальное стимулирование осуществляется в зависимости от конечного результата.

Таким образом, индустриальная технология уборки всего биологического урожая зерновых культур позволяет значительно сократить потребность в комбайнах, ликвидировать потери зерна и соломы на уборке, эффективно организовать уборочные работы в сложных климатических условиях.

Широкое распространение новых техно-

логий уборки зерновых культур в сочетании с общей интенсивной технологией их возделывания — это важный резерв увеличения производства зерна, снижения его себестоимости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Канарев Ф. М., Кузовлев А. Т. Совершенствование технологии уборки зерновых культур. — Экономика сельского хозяйства, 1985, № 3, с. 22—27. — 2. Хабатов Р. Ш. Оптимизация машинно-тракторного парка/Сб. науч. тр. — М.: ТСХА, 1985, с. 3—7.

*Статья поступила 28 апреля 1987 г.*