

К ОЦЕНКЕ РАБОТЫ ЖАТВЕННОЙ ЧАСТИ КОМБАЙНА НА УБОРКЕ СОИ

А. В. ШАНЦЕВ

*лаборатория испытаний ГСКБ для
зоны Дальнего Востока*

УДК 631.354.02 : 633.853.52

При выполнении технологического процесса уборки сои комбайн, в частности, его жатвенная часть, взаимодействует с почвой и с растениями. В определенный момент почва, растения сои и машина могут находиться в том или ином состоянии. На почву и растения действуют как внешняя среда (например, климатические факторы), так и результаты деятельности человека (обработка почвы, внесение удобрений и др.). Совокупность состояний почвы и растений определяют условия работы жатвенной части. Естественно, что эти условия меняются.

Один из главных показателей работы уборочных машин — величина потерь урожая. Во время уборки сои большие потери возникают за жаткой комбайна. Поэтому оценке качества работы жатвенных частей комбайнов в зоне Дальнего Востока придают особое значение. Величину потерь урожая определяют преимущественно при сравнительных испытаниях. Сравнивают работу машин на одном поле, на практически одинаковых режимах и с небольшим разрывом во времени. Таким образом, при сравнительных испытаниях жатвенных частей полноту сбора урожая оценивают лишь в зависимости от конструктивных особенностей машин при неизменных условиях. Реже проводят опыты по определению величины потерь в зависимости от режимов работы и регулировок жатвенной части. При этом условия работы также стремятся сохранить неизменными.

Между тем наблюдения за работой комбайнов на уборке сои показывают, что условия работы значительно влияют на качество выполнения технологического процесса. Это подтверждается результатами испытаний (табл. 1) комбайнов на Дальневосточной МИС.

В ходе анализа конструкции машин, проходивших испытания, установлено, что в 1966 г. в них не были внесены изменения, которые могли бы повлиять на высоту среза и величину потерь урожая. Режимы работы не изменились. Изменились лишь условия работы, а показатели качества уборки у каждой машины стали существенно иными. Оказывается также, что выводы МИС о соответствии данной машины агротехническим требованиям зависят от места и времени испытаний, то есть имеют необъективный характер. Например, по данным испытаний приспособления ПСС-5,0 в 1965 г. можно сказать, что по величине потерь оно удовлетворяет предъявляемым требованиям (2,3% при 3% допустимых), а по результатам испытаний этого же

Результаты испытаний комбайнов на ДВМС

Показатели	Комбайн СКГ-4 и СКГ-4М с сер. жатв. частью		Комбайн СКГ-4 с при- способ. ПСС-5,0	
	1965 г.	1966 г.	1965 г.	1966 г.
Культура, сорт	соя	Приморская 529		
Урожайность, ц/га	11,7	11,6	11,7	11,6
Скорость движения, м/сек.	1,7	1,7	0,89	0,89
Высота среза, см	15,9	10,3	8,7	12,6
Общие потери за жаткой, %	8	5,1	2,3	7,4
В том числе:				
свободным зерном	1,2	1,1	1,1	2
срезанными бобами	3,5	2	0,7	2,8
несрезанными бобами	3,3	2	0,5	2,6

приспособления в 1966 г. качество уборки необходимо признать неудовлетворительным.

Приведенные факты свидетельствуют о несовершенстве существующих методов оценки качества выполнения машинами технологического процесса уборки, в том числе и агротехнических требований. На наш взгляд, нормы по высоте среза и по величине потерь за жатвенной частью комбайна следовало бы дифференцировать в зависимости от выровненности полей и от некоторых характеристик растений сои. Пока что этому препятствует почти полное отсутствие информации об условиях работы жатвенных частей комбайнов на уборке сои.

Мы изучали некоторые характеристики полей и растений сои сорта Амурская 41 в период уборки. Исследования проводили на полях Бобринского совхоза Еврейской автономной области. Характеристики неровностей различных соевых полей получали, снимая профилограммы микрорельефа с помощью геодезического нивелира. Распределение урожая по высоте растений изучали на полях с рядовым и широкополосным посевом сои сорта Амурская 41. Распределение урожайности определяли методом взятия проб с одного погонного метра рядка в различных местах поля. Наблюдения за влажностью стеблей сои, температурой и относительной влажностью воздуха производили в течение одного дня уборки (31 октября 1968 г.). Приводим (табл. 2, 3) некоторые результаты исследований.

В итоге изучения микрорельефа соевых полей получено 11 профилей поверхности поля. Микрорельеф полей Бобринского совхоза имеет сложный, порой многоступенчатый характер. Кроме общих подъемов и уклонов местности, отмечены местные подъемы и уклоны значительной длины. Профили полей поэтому имеют вид случайных функций, нестационарных по математическому ожиданию и стационарных по дисперсии.

Обработку данных производили двояким образом. Вначале на вычерченных профилограммах выделяли отдельные неровности, измеряли их высоту и расстояния между соседними вершинами. Строили полигоны распределения высот и расстояний между вершинами. Таким образом определено, например, что наиболее вероятная высота неровностей поля с рядовым посевом сои равна 25 мм. Неровности высотой 70 мм и более встречаются редко. Величина наиболее веро-

ятного расстояния между вершинами зависит от направления замеров. Для продольного направления наиболее вероятна величина 105 см, а для поперечного — 140 см.

Графики распределения не раскрывают внутреннюю структуру и внутренние связи изменения микропрофиля полей. Поэтому в дальнейшем мы использовали для обработки данных математический аппарат теории случайных функций. Профили полей приводили к стационарному виду. Путем обработки данных по специальной программе на ЭЦВМ «Минск-22» получили характеристики профилей полей в виде оценок дисперсии, оценок автокорреляционных функций, оценок спектральных плотностей и распределения дисперсии по частотам процессов. На рис. 1 и в табл. 2 приведена часть полученных данных,

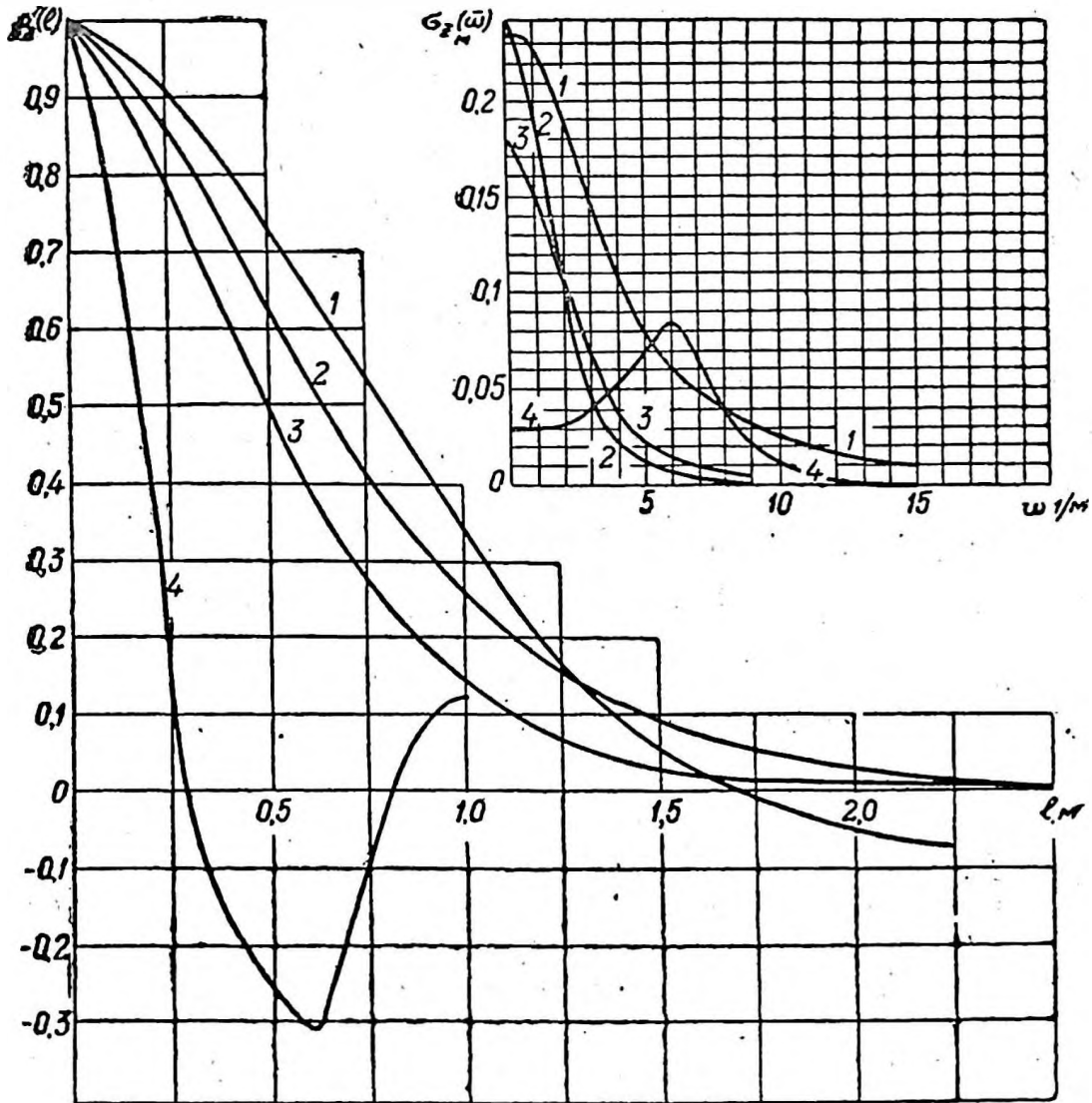


Рис. 1. Статистические характеристики профилей соевых полей:
1 — поле с широкополосным посевом в продольном направлении, 2 — с рядовым посевом в продольном направлении, 3 — с рядовым посевом в поперечном направлении, 4 — с посевом на гребнях.

Не останавливаясь на подробном анализе полученных характеристик, заметим, только что избранные оценочные параметры профи-

Характеристики соевых полей

Профили полей	Поле с ряд. посевом		Поле с широкополос. посевом (продол. направ.)	Поле с греб. посевом (по диаг.)
	продол. направ.	попер. направ.		
Оценка дисперсии, кв. см	7,7	26,4	111,2	86,3
Коэффициенты уравнения автокорреляционной функции, 1/м	2,69 0,0002	3,43 0,004	1,2 1,36	1,99 2,15
Распределение среднеквадратичного отклонения в диапазонах частот, 1/м				
0—1	0,65	0,49	0,45	0,25
1—2	0,53	0,42	0,43	0,26
2—3	0,38	0,33	0,38	0,28
3—4	0,26	0,25	0,33	0,32
4—5	0,19	0,19	0,28	0,37
5—6	0,14	0,14	0,25	0,41
6—7	0,10	0,11	0,21	0,39
7—8			0,19	0,31
8—9			0,17	0,23
9—10			0,16	0,17
10—11			0,14	0,13
11—12			0,13	0,10
12—13			0,12	
13—14			0,11	
14—15			0,10	

лей полей могут быть использованы для классификации соевых полей по степени выровненности их микрорельефа.

Очень важная характеристика условий работы жатвенной части комбайна — распределение урожая сои по высоте растений. Полученные данные удобно представить в виде интегральных графиков (рис. 2).

Приведенные графики доказывают, что действующие агротребования к машинам для уборки сои разработаны без учета агробиологических свойств растений сои в зоне Дальнего Востока. Так, по установленным нормам срез растений должен происходить на высоте 50 мм, величина потерь за жатвенной частью при этом не должна превышать 3%. В действительности же (рис. 2) в зоне от нуля до 50 мм может находиться до 5% урожая (сорт Салют 216 урожая 1964 г., данные получены А. Т. Волковым, Н. П. Гречачиным и В. В. Метелкиным). Следовательно, при оценке величины потерь за жатвенной частью комбайна очень важно установить долю урожая, расположенную в упомянутой зоне. Определенное количество зерна следует, на наш взгляд, вычитать из величины потерь несрезанными бобами и из величины общих потерь за жатвенной частью комбайна. Возможны и другие пути учета влияния агробиологических особенностей растений сои на показатели качества.

Определенный интерес представляют результаты наблюдений за изменением влажности стеблей сои в течение дня (табл. 3).

С 9 до 16 часов влажность стеблей уменьшилась с 16 до 9,3%. С 16 до 18 часов она возросла до 16,7%. Более подробные исследования динамики изменения влажностей стеблей, створок бобов и зер-

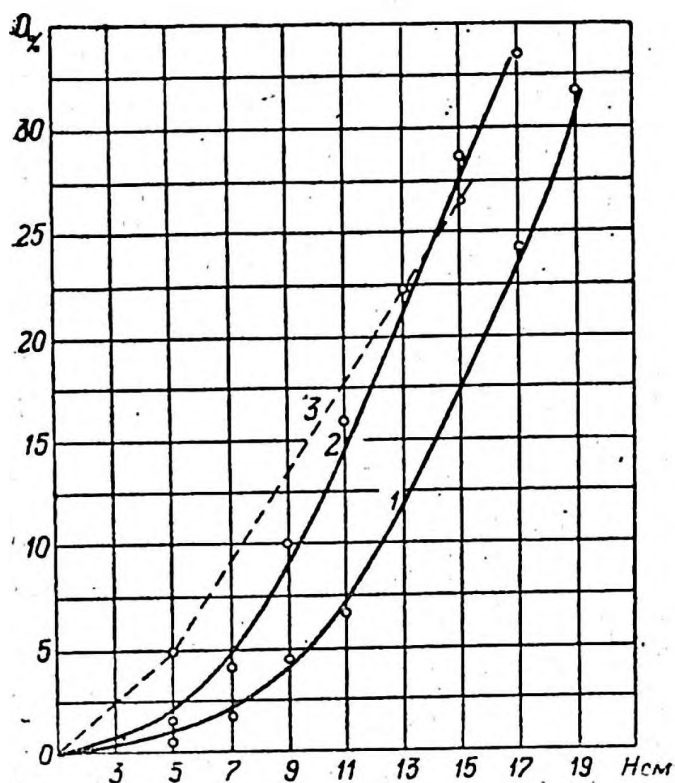


Рис. 2. Распределение урожая сои по высоте растений:
 1 — Амурская 41 урожая 1967 г., 2 — Амурская 41 — 1968 г., 3 — Салют 216 — 1964 г.

Таблица 3

Изменение влажности растений сои в течение дня

Часы наблюдений	Показатели		
	влаж. (%)	отн. влаж. воздуха (%)	темпер. воздуха (град.)
9	16	100	-2,5
10	14	90	0
11	12,5	70	4
12	12,5	58	6
13	11,2	52	7,6
14	10,5	47	10
15	10,3	42	11
16	9,3	43	11
17	12,5	45	7
18	16,7	48	5

на сои (проведенные в течение сезона уборки) позволяют, на наш взгляд, разработать очень ценные рекомендации по повышению качества уборки.

При исследовании равномерности распределения урожая сои Амурская 41 оказалось, что среднее по полю значение урожайности зерна равно 14,4 ц/га. В пределах одного поля величина урожайности отдельных участков колебалась от 6 до 29 ц/га. По нашему мнению, эту неравномерность следует учитывать при оценке такого показателя качества работы жатвенной части, как равномерность подачи массы в молотильный аппарат.

Современная теория сельхозмашин при расчете оптимальных параметров мотвила и его положения по высоте оперирует длиной стеблей убираемых растений. Нами проведены наблюдения за длиной стеблей сои Амурская 41 в 1967 и 1968 гг. По полученным данным длина стеблей колебалась в пределах 20—85 см, при наиболее вероятных значениях — 40—45 см.

ВЫВОДЫ

1. Качество выполнения технологического процесса жатвенной частью комбайна зависит не только от конструкции машин и режимов их работы, но и в значительной мере от условий работы.

2. В ходе наших исследований определены некоторые характеристики условий работы комбайновых агрегатов на уборке сои.

3. Установлено, что существующие нормы по качеству уборки сои не учитывают выровненности соевых полей и агробиологических особенностей растений сои.

4. По итогам исследований условия работы комбайновых агрегатов должны быть классифицированы и по степени выровненности поверхности полей (по предложенным характеристикам), а также по распределению урожая сои по высоте растений.

5. В зависимости от условий работы должны быть установлены допустимые пределы изменения показателей качества выполнения технологического процесса жатвенными частями комбайнов на уборке сои.