

КАЧЕСТВО И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

УДК 33:631.3.06:631.559

А. М. Зубахин,
С. А. Камша

ВЛИЯНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И СРОКА СЛУЖБЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ КОМБАЙНОВ

За последние годы в сельском хозяйстве усиливается дефицит в техническом оснащении. Машинно-тракторный парк стареет, более 60% машин работают за пределами амортизационного срока. Особенно тяжелое положение сложилось с обеспечением зерноуборочных комбайнов.

В хозяйствах края работают комбайны от 1 года до 15-20 лет. Такие показатели, как производительность машин, расход топлива и затраты на ремонт, зависящие от урожайности, ухудшаются с увеличением срока службы [2, 5].

В справочнике [3] даны типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы при разных уровнях урожайности: до 12 ц/га, 12-15 ц/га, 15-18 ц/га и так далее, но нет методики дифференцирования этих норм на конкретную урожайность.

В связи с этим возникает необходимость поиска поправочных коэффициентов, при помощи которых можно определить нормы при любом значении фактической урожайности.

Типовые нормы выработки и расхода топлива устанавливаются для новых машин и не учитывают возрастающего срока их службы.

Нормативы затрат на техническое обслуживание, ремонт и хранение комбайнов рассчитаны на машины сроком службы 6-7 лет (6,5 лет) [4].

Исходя из вышеизложенного предлагается определять нормы выработки, нормы расхода топлива и нормативы затрат на техническое обслуживание, ремонт и хранение комбайнов, учитывая влияние срока их службы, по формуле:

$$Нд = Нб \cdot ку \cdot кт, \quad (1)$$

где $Нд$ - дифференцированные нормы;

$Нб$ - базовые (типовые) нормы [3];

$ку$ - поправочный коэффициент, учитывающий урожайность;

$кт$ — поправочный коэффициент, учитывающий срок службы.

За базовые нормы выработки ($Нб$) и расхода топлива ($Нрт$) приняты их значения при первом среднем уровне урожайности равном 13,5 ц/га, при крайних значениях длин гона и при разных способах уборки (табл. 1) [3].

КАЧЕСТВО И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Из таблицы 1 следует, что сменная производительность комбайнов увеличивается, а расход топлива уменьшается с увеличением длины гона.

Для определения коэффициента, учитывающего влияние урожайности (ку) на производительность комбайнов, в таблицах 2 и 3 представлен расчет норм выработки и расхода топлива при раз-

ных способах уборки в индексах. Базовые значения этих норм для разных комбайнов при урожайности 13,5 ц/га приняты за единицу. Остальные индексы при разном уровне урожайности определены как отношения соответствующих справочных норм к базовым нормам при разных длинах гона.

Таблица 1

Базовые нормы выработки и расхода топлива комбайнов

Марка комбайна	Прямая уборка				Раздельная уборка			
	длина гона 150-200 м		длина гона 600-1000 м		длина гона 150-200 м		длина гона 600-1000 м	
	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га
Енисей	10,6	9,1	14,2	7,2	11,9	7,4	16,0	6,0
Дон	17,1	7,8	24,1	6,3	21,9	6,1	29,1	5,1
Нива	9,8	9,7	12,8	7,9	11,1	8,6	15,5	6,8

Таблица 2

Расчет индексов норм выработки и расхода топлива на прямом комбайнировании

Урожайность, ц/га	Длина гона 150-200 м						Длина гона 600-1000 м						Средние значения	
	Енисей-1200		Дон-1500		Нива СК-5		Енисей-1200		Дон-1500		Нива СК-5			
	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га
До 12,0	1,06	0,96	1,07	0,92	1,08	0,94	1,12	0,94	1,11	0,92	1,11	0,92	1,09	0,93
13,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
16,5	0,93	1,05	0,93	1,05	0,92	1,07	0,94	1,07	0,91	1,08	0,91	1,08	0,92	1,07
19,5	0,87	1,12	0,87	1,11	0,86	1,13	0,85	1,15	0,83	1,16	0,83	1,15	0,85	1,16
22,5	0,77	1,20	0,79	1,23	0,86	1,20	0,79	1,24	0,73	1,28	0,77	1,23	0,78	1,23
25,5	0,74	1,27	0,73	1,32	0,76	1,25	0,72	1,33	0,66	1,40	1,71	1,30	0,72	1,31
28,5	0,69	1,36	1,67	1,45	0,71	1,32	0,65	1,46	0,59	1,56	0,66	1,39	0,68	1,42
31,5	0,64	1,45	0,62	1,56	0,67	1,40	0,59	1,57	0,53	1,71	0,62	1,47	0,61	1,53
34,5	0,59	1,56	0,58	1,67	0,64	1,46	0,54	1,69	0,49	1,84	0,58	1,57	0,57	1,63

Таблица 3

Расчет индексов норм выработки и расхода топлива на подборе валков

Урожайность, ц/га	Длина гона 150-200 м						Длина гона 600-1000 м						Средние значения	
	Енисей-1200		Дон-1500		Нива СК-5		Енисей-1200		Дон-1500		Нива СК-5			
	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га	Нв, га	Нрт, л/га
До 12,0	1,03	0,97	1,03	0,98	1,03	0,98	1,07	0,94	1,05	0,97	1,03	0,98	1,04	0,97
13,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
16,5	0,95	1,04	0,95	1,05	0,95	1,05	0,94	1,04	0,94	1,05	0,93	1,03	0,94	1,04
19,5	0,87	1,13	0,90	1,10	0,87	1,12	0,83	1,13	0,89	1,11	0,83	1,15	0,86	1,12
22,5	0,79	1,16	0,86	1,15	0,79	1,21	0,75	1,22	0,83	1,17	0,72	1,26	0,79	1,20
25,5	0,75	1,23	0,81	1,19	0,72	1,34	0,70	1,28	0,78	1,22	0,64	1,41	0,73	1,28
28,5	0,68	1,34	0,76	1,27	0,65	1,46	0,61	1,44	0,72	1,29	0,56	1,59	0,66	1,40
31,5	0,62	1,45	0,71	1,35	0,60	1,58	0,56	1,56	0,66	1,39	0,52	1,69	0,61	1,50
34,5	0,58	1,53	0,66	1,44	0,58	1,62	0,52	1,67	0,61	1,50	0,49	1,76	0,57	1,59
37,5	0,55	1,63	0,63	1,52	0,55	1,69	0,48	1,78	0,58	1,57	0,46	1,88	0,54	1,68

Как следует из таблиц 2 и 3, с увеличением урожайности производительность комбайна снижается, а погектарный расход топлива увеличивается. Характер снижения производительности комбайнов и увеличение расхода топлива в зависимости от роста урожайности одинаков для разных длин гона и разных марок комбайнов.

Математическая обработка полученных данных таблиц 2 и 3 позволила получить формулы для определения поправочных коэффициентов в зависимости от урожайности:

- для норм выработки:

$$k_y = (1,3 - 0,022 y_i); \quad (2)$$

- для норм расхода топлива:

$$k_u = (0,65 + 0,026 y_i). \quad (3)$$

Для определения поправочного коэффициента, учитывающего влияние срока службы (kt) на производительность комбайнов, использована методика Р.А. Ибатуллина [1]. Снижение годовой производительности комбайнов объясняется им увеличением затрат сменного времени на устранение отказов комбайнов, следовательно, характер изменения годовой выработки сходен с характером изменения дневной выработки в зависимости от срока службы комбайнов.

Для расчета индексов выработки за базовое значение принята производительность комбайна при сроке службы 1 год.

Математическая обработка значений индексов позволила получить формулу для определения поправочного коэффициента (kt), учитывающего влияние срока службы на производительность комбайна:

$$Kt = (1,077 - 0,077ti). \quad (4)$$

В таблице 4 представлены значения годовой выработки комбайнов в гектарах и дан расчет этих значений в индексах.

Как следует из данных таблицы 4, с увеличением срока службы сезонная выработка комбайнов снижается.

Значения отклонений расчетных индексов по формуле (4) от фактических позволяют сделать вывод о достоверности предложенной формулы.

Для определения поправочного коэффициента, учитывающего влияние срока службы (kt) на расход топлива, использовалась методика Ю.А. Конкина [2]. При этом сделано допущение, что влияние срока службы на расход топлива двигателями тракторов и комбайнов одинаково.

Для расчета индексов расхода топлива за базовое значение взят первый год срока службы машины.

Математическая обработка значений индексов позволила получить формулу для определения поправочного коэффициента (kt), учитывающего влияние срока службы на расход топлива:

$$kt = (0,98 + 0,02 ti). \quad (5)$$

В таблице 5 представлены значения расхода топлива в килограммах, и дан расчет этих значений в индексах.

Как следует из данных таблицы 5, с увеличением срока службы комбайнов расход топлива увеличивается.

Значения отклонений расчетных индексов по формуле (5) от фактических позволяют сделать вывод о достоверности предложенной формулы.

Таблица 4

Расчет коэффициентов влияния срока эксплуатации на производительность комбайнов

Показатели	Год эксплуатации											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выработка за сезон, га	266	242	214	190	172	150	130	113	98	85	71	63
Индексы выработки за сезон	1,0	0,91	0,8	0,72	0,65	0,56	0,49	0,43	0,37	0,32	0,27	0,23
Расчетные индексы по формуле (4)	1,0	0,93	0,85	0,77	0,69	0,62	0,54	0,46	0,39	0,31	0,23	0,16
Отклонения ±	0	+0,02	+0,05	+0,05	+0,04	+0,06	+0,05	+0,03	+0,02	-0,04	-0,04	-0,07

Расчет коэффициентов влияния срока эксплуатации на расход топлива

Показатели	Год эксплуатации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расход топлива кг/усл. эт. га	7,71	7,91	7,88	8,05	8,45	8,78	8,74	8,94	9,05	9,1
Индекс расхода топлива	1,0	1,026	1,022	1,044	1,096	1,14	1,134	1,16	1,174	1,18
Расчетные индексы по формуле (5)	1,0	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18
Отклонения ±	0	-0,006	+0,018	+0,016	-0,016	-0,04	-0,014	-0,02	-0,014	0

Нормативы затрат на техническое обслуживание, ремонт и хранение комбайнов «Нива» (75 руб/га) и «Енисей» (80 руб/га), рекомендованные для планирования, рассчитаны на урожайность 12 ц/га. При отклонении урожайности даны поправочные коэффициенты на каждый центнер изменения урожайности [4]. Средние значения поправочных коэффициентов для этих комбайнов равны ±4,5%.

В таблице 6 представлены результаты расчетов значений поправочного коэффициента при разной урожайности, где за базовое значение принята урожайность 12 ц/га.

Математическая обработка этих значений позволила получить формулу для определения поправочного коэффициента (k_y) в зависимости от урожайности:

$$k_y = (0,46 + 0,045 y_i). \quad (6)$$

Нормативы затрат на техническое обслуживание, ремонт и хранение рассчитаны на комбайны сроком службы 6-7 лет. При возрасте машин 8-10 лет норматив увеличивается в 1,3-1,5 раза, более 10 лет - в 1,6-2,0 раза [4].

Влияние срока службы комбайнов на затраты на ремонт хорошо изучены [2, 5, 6, 7] и предложены поправочные коэффициенты (табл. 7).

Однако у И.Г. Савина [6] за базу принят второй год эксплуатации, в работе М.И. Юдина [7] - 3-й год службы, по результатам испытаний на РосНИИТиМ комбайна «Мега-204» - 6-7-й год службы [5].

В таблице 7 указаны значения этих поправочных коэффициентов, и дан перерасчет их в индексы на базовый год в 6-7 лет (6,5 лет).

Из данных таблицы 7 можно сделать вывод, что в пределах нормативного срока службы комбайнов (10 лет) затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение машин увеличивают-

ся в 20-23 раза по сравнению с затратами при первом году службы.

Математическая обработка средних значений индексов позволила получить формулу для определения поправочного коэффициента (k_t) учитывающего влияние срока службы на техническое обслуживание, ремонт и хранение комбайнов:

$$k_t = (0,17t_i - 0,1). \quad (7)$$

В конечном итоге, подставив в выражение (1) найденные значения поправочных коэффициентов по формулам (2)-(7), получим зависимости норм от урожайности и срока службы комбайнов:

- для определения норм выработки (производительности) комбайнов:

$$H_{vi} = НВБ (1,3 - 0,022 y_i) \times (1,077 - 0,077 t_i);$$

- для определения норм расхода топлива:

$$H_{ti} = НТБ (0,65 + 0,026 y_i) \times (0,98 + 0,02 t_i);$$

- для нормативов затрат на техническое обслуживание, ремонт и хранение:

$$H_{pi} = НРБ (0,46 + 0,045 y_i) \times (0,17 t_i - 0,1).$$

В таблице 8 показаны значения дифференцированных норм выработки и расхода топлива на примере комбайна «Енисей» при разных сроках службы.

Как следует из таблицы 8, сменные нормы выработки уменьшаются в 3,6 раза, а расход топлива увеличивается в 1,18 раза при увеличении срока службы комбайна «Енисей» от 1 года до 10 лет.

Полученные формулы позволяют сделать расчеты по планированию работ и затрат на уборку в зависимости от уровня урожайности и срока службы конкретного комбайна, а также определить размер поощрения комбайнеров за экономию этих затрат, что обеспечит одинаковую заинтересованность механизаторов работать как на новых, так и на старых комбайнах.

Таблица 6

Значение поправочного коэффициента при изменении урожайности

Показатель	Урожайность, ц/га								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Значение поправочного коэффициента	0,82	0,865	0,91	0,955	1	1,045	1,09	1,135	1,18

Таблица 7

Расчет индексов на техническое обслуживание, ремонт и хранение комбайнов

Показатели	Срок службы, лет														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Поправочные коэффициенты по нормативам [4]	-	-	-	-	-	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Поправочные коэффициенты по И.Г. Савину [6]	0,43	1,0	1,72	2,56	3,56	4,71	5,98	7,36	8,85	10,35	-	-	-	-	-
Индексы поправочных коэффициентов по И.Г. Савину	0,08	0,19	0,32	0,47	0,66	0,89	1,1	1,34	1,62	1,89	-	-	-	-	-
Поправочные коэффициенты по М.И. Юдину [7]	0,22	0,4	0,92	1,35	1,82	2,32	2,84	3,39	3,97	4,56	5,17	5,81	6,46	7,12	7,8
Индексы поправочных коэффициентов по М.И. Юдину	0,08	0,21	0,36	0,2	0,7	0,9	1,1	1,3	1,54	1,77	2,0	2,25	2,5	2,76	3,0
Затраты на ремонт комбайна «Мега-204», руб/га [5]	28,2	70,5	126,8	190,2	246,6	310,0	366,4	429,8	493,2	556,6	-	-	-	-	-
Индексы затрат на ремонт комбайна «Мега-204»	0,083	0,21	0,375	0,562	0,73	0,92	1,08	1,27	1,46	1,64	-	-	-	-	-
Среднее значение индексов	0,08	0,2	0,34	0,5	0,68	0,9	1,1	1,31	1,52	1,72	1,8	1,97	2,15	2,33	2,5
Расчетные индексы по формуле (7)	0,07	0,24	0,41	0,58	0,75	0,92	1,09	1,26	1,43	1,6	1,77	1,94	2,11	2,28	2,45
Отклонения ±	-0,01	+0,04	+0,07	+0,08	+0,07	+0,02	-0,01	-0,05	-0,09	-0,12	-0,03	-0,03	-0,04	-0,05	-0,05

Таблица 8

Значения дифференцированных норм выработки и расхода топлива комбайна «Енисей» при разных сроках службы

Показатели	Срок службы, лет									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сменная норма выработки, га	11,9	11,1	10,1	9,2	8,2	7,4	6,4	5,5	4,6	3,7
Норма расхода топлива, л/га	7,4	7,6	7,7	7,8	8,0	8,1	8,3	8,4	8,6	8,7

Примечание. Нормы выработки и расхода топлива рассчитаны на отдельной уборке при длине гона 150-200 м.

Библиографический список

1. Ибатуллин Р.А. Планирование сезонных норм выработки зерноуборочных комбайнов / Р.А. Ибатуллин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1978. № 9.
 2. Конкин Ю.А. Экономика ремонта сельскохозяйственной техники / Ю.А. Конкин. М.: Колос, 1983. 286 с.

3. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. Т. 2. М.: Агропромиздат, 1990. 273 с.
 4. Нормативы затрат денежных средств на техническое обслуживание, ремонт, хранение (ТОРХ) тракторов и комбайнов на 2002 год. М.: Агропромиздат, 2001. 210 с.

5. Орсик Л.С. Техничко-экономическое обоснование комплексов отечественных и зарубежных машин / Л.С. Орсик, В.И. Драгайцев. М.: ВНИИЭСХ, 2003. 111с.

6. Савин И.Г. Повышение интенсивности и экономичности эксплуатации МТП

машинно-технологических станций в АПК: монография / И.Г. Савин / КГАУ. Краснодар, 2003. 227 с.

7. Юдин М.И. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве / М.И. Юдин и др. Краснодар, 2002. 944 с.



УДК 636.51.6.084:636.087.7

**С.С. Ли,
А.Ф. Кнорр**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИСТ АРТЕМИИ В КОРМЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Необходимым условием получения высокой продуктивности животных является организация их полноценного питания. Цисты артемии, которые добываются в большом количестве на соленых водоемах Алтайского края, по своему биохимическому составу не уступают, а даже превосходят целый ряд белково-витаминных минеральных добавок (БВМД) и премиксов. Они отличаются высоким (до 70%) содержанием полноценного белка, повышенным содержанием аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, микроэлементов, что обуславливает высокую кормовую ценность и хорошие результаты при использовании цист артемии в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птицы.

Изучение эффективности использования яиц артемии в качестве кормовой добавки в рационах быков-производителей проводилось на племенном предприятии «Барнаульское». Для проведения эксперимента были сформированы по принципу пар-аналогов три группы бычков красной степной, симментальской и черно-пестрой пород в возрасте 14-15 месяцев по три головы каждой из вышеуказанных пород. Целью опыта предусматривалась оценка влияния кормовой добавки, состоящей из цист артемии в количестве 5% замены сырого протеина корма сырым протеином цист артемии, на качество биопродукции быков производителей.

Во время проведения опыта, который длился в течение трех месяцев, все подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы быков соответствовали стандартным нормам кормления и в месячный уравнительный период достоверных различий в потреблении питательных веществ кормов не отмечалось. Животные потребляли в среднем за сутки 6,4 корм. ед., 809 г переваримого протеина, 81,8 МДж обменной энергии, оптимальное количество кальция, фосфора, каротина. Результаты исследований, которые были получены после месячного скармливания быкам цист артемии в качестве БВМД, представлены в таблице 1.

Полученные в эксперименте данные свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки из цист артемии на качественные показатели биопродукции быков-производителей. В сравнительной динамике анализа данных прослеживается тенденция увеличения объема эякулята спермы. Если в уравнительный период он составил 4,39 мл в среднем на одного быка, то через месяц после поедания цист артемии объем составил 5,22 мл, через 2 месяца - 6,64 мл, а через 3 месяца - 6,47 мл. Аналогичная тенденция наблюдается в изменении активности сперматозоидов, которая возрастала в течение двух месяцев. Следует отметить, что концентрация сперматозоидов в 1 мл эякулята достигала максимальной величины на