

«ТОЧКА МОРАЛЬНОГО СТАРЕНИЯ» СЛОЖНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

THE POINT OF OBSOLESCENCE OF COMPLEX AGRICULTURAL MACHINERY

Д.Г. МЕЛЬНИКОВ¹
Ю.А. ЦАРЕВ², д.т.н.
Е.Ю. АДАМЧУКОВА²

¹ Апшеронский механический завод, Апшеронск, Россия,

² Донской государственный технический университет (ДГТУ), Ростов-на-Дону, Россия, ycarev@donstu.ru, carevJA@yandex.ru

D.G. MEL'NIKOV¹
YU.A. TSAREV², DSc in Engineering
YE.YU. ADAMCHUKOVA²

¹ Absheron Mechanical Plant, Apsheronsk, Russia

² Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia, ycarev@donstu.ru, carevJA@yandex.ru

Перед каждым сельхозпроизводителем всегда стоит ряд проблем: как долго следует эксплуатировать сложную сельскохозяйственную технику, когда приобретать новую или кардинальная – когда следует переходить на новое направление бизнеса. В статье показано решение вышеуказанных проблем на примере уборки озимой пшеницы самоходным зерноуборочным комбайном четвертого класса. Принято, что сельхозпроизводитель приобрел зерноуборочный комбайн, осуществив капитальные затраты на сумму 5 млн руб. Кроме того, ежегодно он несет текущие затраты, связанные с эксплуатацией комбайна: на горюче-смазочные материалы, заработную плату механизаторов, ремонт и техническое обслуживание, запасные части, возделывание и уборку зерна, налоги и др., которые суммируются по годам. По инструкциям, уже после пятого года эксплуатации зерноуборочный комбайн требует капитального ремонта, также с течением времени растут затраты на его ремонт и обслуживание. Прибыль сельхозпроизводителя формируется как разность доходов от реализации зерна и затрат. В процессе эксплуатации производительность зерноуборочного комбайна снижается, и в какой-то момент его эксплуатация становится убыточной. Это и есть «точка морального старения» машины, когда сельхозпроизводитель должен решать: приобретать новый комбайн или менять направление своего бизнеса.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, озимая пшеница, эксплуатация, затраты, реализация, прибыль.

Each agricultural producer is always faced with the problem of how long complex agricultural equipment should be used, when it will be the need to buy a new one, or in general, when the need is to switch to a new direction. Complex agricultural machinery is expensive, maintenance and repairs of it are expensive as well, and our market economy is unpredictable. The solution to this problem is considered on the example of winter wheat harvesting with a self-propelled fourth-class combine harvester. The following theoretical prerequisite for solving the abovementioned problem is proposed. An agricultural producer purchased a combine harvester for 5 million rubles, and then the costs associated with its operation are summed up over the years: for fuels and lubricants, wages for machine operators, costs for repair and maintenance of the combine, costs for spare parts, cultivation and grain harvesting, taxes, etc. After the fifth year of operation already, according to the instructions, the combine harvester requires overhaul, and the costs of repair and maintenance are growing over time. The profit of an agricultural producer is formed as the difference between costs of the sale of grain. Over time, the productivity of the combine harvester decreases and at some point the operation of the combine becomes unprofitable; this is the point of obsolescence of the machine, when the agricultural producer must decide either to buy a new harvester or to change his business.

Keywords: combine harvester, winter wheat, operation, costs, sales, profit.

Введение

Перед каждым сельхозпроизводителем всегда стоит ряд проблем: как долго следует эксплуатировать сложную сельскохозяйственную технику, когда приобретать новую или, вообще, следует переходить на новое направление бизнеса. Сложная сельскохозяйственная техника стоит дорого, обслуживание и ремонт также существенны, наша рыночная экономика полна неожиданностей и непредсказуема, Леонтьева В.В. мы не изучали и не слушали в 90-е годы [1, 2].

Цель исследований

Разработка теоретических предпосылок оценки «точки морального старения» сельскохозяйственной техники.

Материалы и методы

Рассмотрим решение обозначенной проблемы на примере уборки зерновых культур. Будем исходить из того, что у вас уже есть 120–150 га озимой пшеницы, поскольку для сельхозпроизводителя это нормативный диапазон годовой эксплуатации одного зерноуборочного комбайна (но для разных климатических зон (регионов) России). Годовой срок эксплуатации для зерноуборочных комбайнов тоже имеет свой норматив, который равен 21 дню. Количество дней уборки зерновых составляет от 7 до 10 (при нормативных биологических потерях зерна пшеницы на поле до 7–8 %, хотя на поле реально теряется до 15 % от выращенного урожая), при сменном времени 8–12 часов, также в зависимости от климатической зоны. Для зерноуборочных комбайнов определен и годовой срок эксплуатации на зерне – 300–360 моточасов, или 200–230 часов, и полный – до 10–12 лет [3].

Выбор зерноуборочного комбайна по пропускной способности (следовательно, и по цене) зависит от средней урожайности пшеницы и данной климатической зоны [4]. В настоящее время определено 6 классов комбайнов по пропускной способности: первый класс – это селекционные, как правило, прицепные зерноуборочные комбайны; второй класс – комбайны для фермеров, пропускной способности 3 кг/с (их когда-то выпускал Таганрогский комбайновый завод); третий класс – комбайны 5 кг/с (известный комбайн «Нива» завода «Ростсельмаш»); четвертый класс – комбайны 6 кг/с (комбайны «Дон-1200»

и «Вектор» завода «Ростсельмаш»); пятый класс – комбайны 8 кг/с (это «Дон-1500Б» и «Акрос» завода «Ростсельмаш»); шестой класс – комбайны пропускной способности свыше 10 кг/с (как правило, это роторные комбайны, например, «Торум» завода «Ростсельмаш» и др.). Рекомендации выбора комбайнов по классу и естественно цене для средней урожайности приведены в табл. 1.

Таблица 1

Рекомендации по использованию комбайнов

Средняя урожайность пшеницы, ц/га	Класс зерноуборочного комбайна
10–25	2
10–35	3
20–45	4
20–50	5
свыше 50	6

Надо сразу отметить массу нестыковок в технических условиях и инструкциях по эксплуатации на зерноуборочные комбайны с нормативными документами в части отдельных сроков и условий, поскольку зерноуборочный комбайн универсален, что подразумевает прямое и раздельное комбайнирование, на разных культурах, в разной комплектации, в самых неподходящих климатических условиях (зонах). Так, например, норматив в 120–150 га, в отдельных зонах перекрывается в 2–3 раза сменное время может быть и 24 часа, комбайны могут использоваться без учета средней урожайности и на разных культурах.

Однако, несмотря на массу разных сложностей, перед сельхозпроизводителем всегда стоит одна из важных задач: до каких пор можно эксплуатировать зерноуборочный комбайн и когда следует приобретать новый. Предлагается следующая теоретическая предпосылка решения указанной выше задачи (рис. 1).

Кривая затрат учитывает, например, что сельхозпроизводитель приобрел зерноуборочный комбайн за 5 млн руб., далее по годам суммируются затраты связанные с его эксплуатацией: на горюче-смазочные материалы, заработную плату механизаторов, на ремонт и техническое обслуживание комбайна, на запасные части, налоги и др. По инструкциям, уже после пятого года эксплуатации зерноуборочный комбайн требует капитального ремонта, растут с течением времени и затраты на ремонт и обслуживание. Кривая реализа-

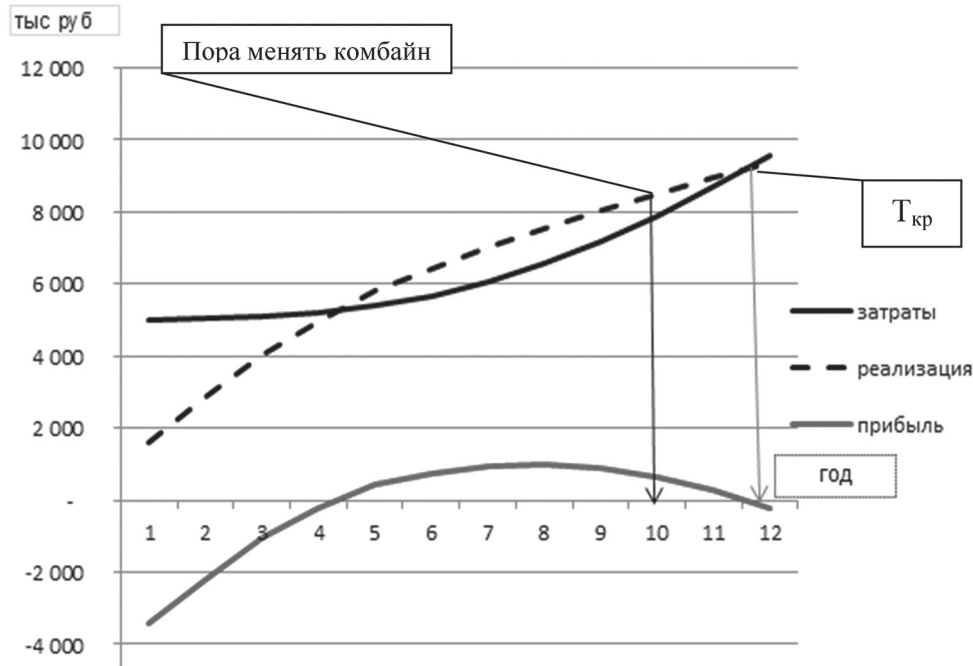


Рис. 1. Теоретическая «точка морального старения» комбайна, и когда надо его менять

ции учитывает, например, доход от продажи зерна за вычетом затрат на его возделывание и уборку (это посевные работы по возделыванию пшеницы на установленных гектарах, приобретение посевной техники и др.). С течением времени производительность зерноуборочного комбайна снижается и в какой-то момент его эксплуатация становится убыточной. Назовем это «точкой морального старения» машины.

При этом возрастание эксплуатационных затрат обуславливается физическим износом комбайна, вызывающим необходимость увеличения ремонтно-восстановительных работ, замены изношенных деталей и сборочных единиц, более частых регулировок и наладок и др.

«Точка морального старения» для зерноуборочного комбайна может определяться величиной прибыли – разностью дохода, получаемого от реализации зерна, и затратами на его производство.

Из рис. 1 видно, что эффективность использования зерноуборочного комбайна определяется величиной прибыли – разности дохода от реализации от продажи зерна сельхозпроизводителя и эксплуатационных затрат на комбайн. Очевидно, с течением времени эта отрицательная разность должна сокращаться, затем она становится положительной, но с некоторого критического момента $T_{кр}$ («точки

морального старения») эксплуатация комбайна опять становится убыточной. Сельхозпроизводителю до этой «точки» доходить нельзя, и, начиная с некоторого момента снижения прибыли, следует приобретать новые комбайны (сельскохозяйственную технику), а старый сдать на металлолом, использовать на запчасти, или вообще менять направление своего бизнеса. Из теоретических предпосылок следует, что, начиная с 4-го года, выращивание зерновых дает прибыль, после 8-го года прибыль снижается, а после 12-го года вообще становится убыточным, т.е. на 11-м году, а может быть и раньше, сельхозпроизводителю следует принимать какое-то решение.

Результаты и обсуждение

Ниже приводится баланс, из которого можно решить задачу по расчету экономической эффективности использования зерноуборочного комбайна (сельскохозяйственной техники) на выращивании зерновых культур по данным табл. 2.

Приведем расчет эффективности использования зерноуборочного комбайна «Вектор» при его цене в 5 млн руб. на уборке озимой продовольственной пшеницы в Ростовской области [5]:

$$Z_1 = 0,18 P_4 P_5 = 364500 \text{ руб.}$$

$$P_3 = 0,125 P_1 P_2 = 50,6 \text{ т}$$

$$Z_2 = 0,22 P_4 P_6 = 389840 \text{ руб.}$$

$$P_5 = P_1 P_2 = 405 \text{ т}$$

$$Z_3 = 0,2 P_4 P_6 = 354380 \text{ руб.}$$

$$P_6 = P_5 - P_3 = 354,4 \text{ т}$$

$$Z_4 = Z_1 + Z_2 = 754340 \text{ руб.}$$

$$P_7 = P_4 P_6 = 1772000 \text{ руб.}$$

$$Z_5 = Z_3 + Z_4 = 1108720 \text{ руб.}$$

$$\Pi = P_7 - Z_5 = 663280 \text{ руб.}$$

Однако в расчетах прибыли Π не учитываются ежегодные затраты, связанные с ремонтом и техническим обслуживанием комбайна, а также снижение, с течением времени, его производительности (табл. 3). На техническое обслуживание и ремонт комбайна по годам брался процент от стоимости комбайна в 5 млн руб. На снижение производительности комбайна также брался процент от стоимости комбайна.

На рис. 2 представлен график изменения прибыли от эксплуатации зерноуборочного комбайна на протяжении 14 лет при выполнении требований нормативно-технической документации. Из расчетов следует, что до 8-го года эксплуатация комбайна в заданных условиях убыточна, далее до 13-го года – прибыльна, а «точка морального старения» приходится на 13-й год эксплуатации.

Выводы

Приобретая зерноуборочный комбайн, сельхозпроизводителю необходимо ориентироваться на: урожайность, культуру, зону (регион), четко вести учет и контроль за расходами и доходами, и тогда он сможет определить, когда приобретать новый комбайн. При этом следует помнить, что и за два года эксплуатации зерноуборочный комбайн может полностью выйти

Таблица 2

Ежегодный баланс для расчета «Точки морального старения» зерноуборочного комбайна

Затраты Z_s , руб.			Реализация						
Возделывание Z_4		Уборка	Посевная площадь P_1 , га	Урожайность P_2 , т/га	Потери зерна на поле P_3 , т	Цена зерна P_4 , руб./т	Выращенное зерно P_5 , т	Бункерное зерно P_6 , т	Доход P_7 , руб.
Семена Z_1	Удобрение Z_2	Оплата рабочих Z_3							
364500	389840	354380	135	3	50,6	5000	405	354,4	1772000
754340									
1108720									
Π (прибыль) = $P_7 - Z_5 = 663280$ руб.									

Таблица 3

Изменение прибыли от эксплуатации зерноуборочного комбайна по годам (дополнительные затраты)

Год	Прибыль, руб.	Ремонт и ТО, %	Снижение производительности, %
1	-4 336 720,00	0	0
2	-3 673 440,00	0	0
3	-3 060 160,00	0,01	0
4	-2 446 880,00	0,01	0
5	-1 883 600,00	0,02	0
6	-1 270 320,00	0,01	0
7	-657 040,00	0,01	0
8	-50 392,80	0,01	0,01
9	556 254,40	0,01	0,01
10	812 901,60	0,08	0,01
11	1 019 548,80	0,09	0,01
12	676 196,00	0,2	0,01
13	326 210,40	0,2	0,02
14	-630 408,00	0,32	0,03

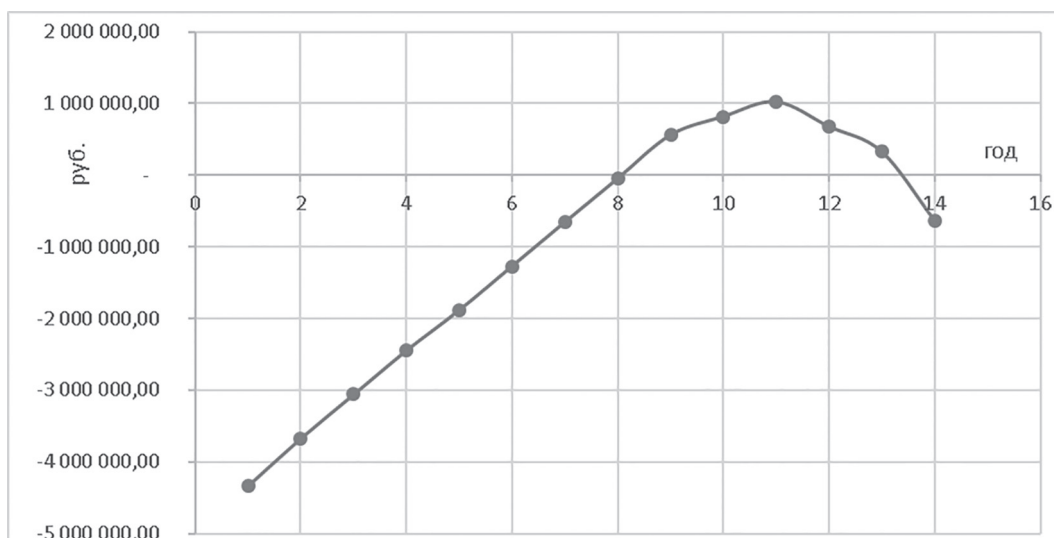


Рис. 2. Изменение прибыли от эксплуатации комбайна по годам, руб.

из строя, впрочем как и любая другая сельскохозяйственная техника.

Литература

1. Леонтьев В. и др. Исследования структуры американской экономики = Studies in the Structure of the American Economy (1953), пер. с англ. А.С. Игнатьева под ред. А.А. Конюса. М.: Госстатиздат, 1958. 640 с.
2. Межотраслевой баланс – история и перспективы (доклады, статьи и материалы): Международная научно-практическая конференция, Москва, 15 апреля 2010 г. М.: ГУ «Институт макроэкономических исследований», 2011. 225 с.
3. ГОСТ 28301-2015 Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний.
4. Жалнин Э.В., Мнацаканов А.С. Структура комбайнового парка для уборки зерновых культур // Сборник научных трудов. Интенсификация процессов уборки зерновых культур. М.: ВИМ. Т. 113, 1987
5. Проект Тасис FDRUS 9407 / Tacis FD RUS 9601 – Establishment of an Input/Output Trader Network; подготовлено Ю. Бенингом и Б. Гаврландом в ноябре 1995.

References

1. Leont'yev V. i dr. Issledovaniya struktury amerikanskoy ekonomiki [Studies in the Structure of the American Economy (1953)] Per. s angl. A.S. Ignat'yeva pod red. A.A. Konyusa. Moscow: Gosstatizdat Publ., 1958. 640 p.
2. Mezhotraslevoy balans – istoriya i perspektivy (doklady, stat'i i materialy) [Interindustry balance – history and prospects (reports, articles and materials)]. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 15 aprelya 2010 g. Moscow: GU «Institut makroekonomicheskikh issledovaniy», 2011. 225 p.
3. GOST 28301-2015 Combine harvesters. Test methods.
4. Zhalnin E.V., Mnatsakanov A.S. The structure of the combine machinery for harvesting grain crops. Sbornik nauchnykh трудов. Intensifikatsiya protsessov uborki zernovykh kul'tur [Collection of Scientific Papers. Intensification of Grain Harvesting Processes]. Moscow: VIM Publ. Vol. 113, 1987. (in Russ.).
5. Proyekt Tasis FDRUS 9407/ Tacis FD RUS 9601 – Establishment of an Input/Output Trader Network. Podgotovleno Yu. Beningom i B. Gavrlandom v noyabre 1995.