

## Abstract

### Analysis of factors affecting the efficiency of the repair parts, technical service in the agro-industrial complex

In the conditions of market economics companies of technical service in agriculture are formed and work as opened systems under external factors. Organization must be trying to make internal structure of repairing places which could provide adaptation of each company to external factors.

УДК 631.3. 004. 67(075. 8)

### К ОЦЕНКЕ ЗАТРАТ НА РЕМОНТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В ГАРАНТИЙНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Хилько И.И., Кот С.Н., Редин И.В., к.т.н.; Кашко В.М., инженер  
Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

#### 1. Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на новые и отремонтированные тракторы, комбайны и другую сельскохозяйственную технику (далее по тексту - машины), на которую установлены гарантийные обязательства предприятия-изготовителя или ремонтного предприятия (далее по тексту - изготовителя).

1.2. Методика предназначена для оценки затрат на ремонт машин и их составных частей при решении следующих задач:

- определении фактических затрат на ремонт машины в течение гарантийного срока ее эксплуатации при планировании расходов и проведении взаиморасчетов между изготовителем и исполнителем;
- определении нормативных затрат на ремонт машины в течение гарантийного срока ее эксплуатации при установлении цены на машину и ее составные части;
- корректировке цены машины при изменении гарантийного срока ее эксплуатации.

1.3. В методике используются следующие термины:

- гарантийный срок эксплуатации – календарный срок, в течение которого изготовитель, исполнитель, продавец (поставщик) гарантирует и обеспечивает выполнение предусмотренных нормативно-технической документацией требований к качеству новой или отремонтированной машины;
- изготовитель – предприятие или другое юридическое лицо, изготавливающее или ремонтирующее машину и имеющее по отношению к потребителю гарантийные обязательства;
- потребитель - предприятие, организация, другое юридическое или физическое лицо, эксплуатирующее машину в соответствии с ее назначением;
- исполнитель - непосредственный исполнитель гарантийных ремонтов (дилер), действующий под руководством изготовителя на основании договора или находящийся в составе его служб.

1.4. Затраты на ремонт машины в течение гарантийного срока ее эксплуатации включают:

- затраты исполнителя на ремонт машины;
- затраты изготовителя на обеспечение ремонта по рекламациям;
- затраты на возмещение убытков потребителя от простоя машины в гарантийных ремонтах.

1.5. При определении фактических затрат на ремонт машины в течение гарантийного срока эксплуатации используются значения показателей ее надежности, полученные обработкой статистических данных. Нормативные затраты на ремонт рассчитываются исходя из показателей надежности машины, регламентированных нормативно-технической документацией на нее.

1.6. Расчет затрат на возмещение убытков от простоя машины в ремонте осуществляется в соответствии с «Методикой расчета от простоя гарантийной сложной техники и оборудования», утвержденной приказом министра экономики и министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 100/33 от 22 апреля 1999 года.

## 2. Определение фактических затрат на ремонт машины в течение гарантийного срока эксплуатации

2.1. Фактические затраты на ремонт машины  $C_{г.ф}$  определяется по формуле

$$C_{г.ф} = C_{р.ф} + C_{и.ф} + C_{у.ф} \quad (1)$$

где  $C_{р.ф}$  – фактические затраты исполнителя на ремонт машины, руб.;  $C_{и.ф}$  – фактические затраты изготовителя на обеспечение ремонта по рекламациям, руб.;  $C_{у.ф}$  – фактические затраты на возмещение убытков от сверхнормативного простоя машины в ремонте.

2.2. Фактические затраты исполнителя на ремонт машины  $C_{р.ф}$  определяются по формуле

$$C_{р.ф} = \sum n_{i.ф} \cdot C_i, \quad (2)$$

где  $n_{i.ф}$  – число отказов  $i$ -й группы сложности, устраняемых в порядке выполнения гарантийных обязательств;  $C_i$  – средняя величина затрат на устранение одного отказа  $i$ -й группы сложности, руб.

2.2.1. Значение  $n_{i.ф}$  определяется по формуле:

$$n_{i.ф} = n_{i.c} \cdot k_{i.p}, \quad (3)$$

где  $n_{i.c}$  – число отказов  $i$ -й группы сложности в течение гарантийного срока эксплуатации машины;  $k_{i.p}$  – коэффициент предъявления рекламаций по отказам  $i$ -й группы сложности.

2.2.1.1. Величина коэффициента  $k_{i.p}$  определяется по формуле:

$$k_{i.p} = \frac{r_i}{n_{i.c}}, \quad (4)$$

где  $r_i$  – число рекламаций по отказам  $i$ -й группы сложности в течение гарантийного срока эксплуатации.

2.3. Фактические затраты изготовителя на обеспечение ремонта по рекламациям  $C_{и.ф}$  определяются по формуле:

$$C_{и.ф} = \frac{T_{г}}{П_{г}} \cdot (m \cdot C_c + C_k), \quad (5)$$

где  $T_{г}$  – гарантийный срок эксплуатации машины, лет;  $П_{г}$  – парк анализируемых машин, находящийся на гарантийном обслуживании, шт.;  $C_c$  – годовые затраты изготовителя на содержание штата сотрудников отделов анализа и материального обеспечения рекламаций, руб/год;  $m$  – доля годовых затрат, приходящаяся на парк анализируемых машин  $П_{г}$ ;  $C_k$  – годовые командировочные и транспортные расходы изготовителя по обеспечению гарантийного ремонта парка анализируемых машин  $П_{г}$ , руб/год.

2.4. Фактические затраты на возмещение убытков от простоя машин в ремонте  $C_{y.ф}$  определяются по формуле:

$$C_{y.ф} = C_{д} \cdot \frac{t_{г}}{t_{д}} \cdot T_{г} \cdot (1 - K_{г.ф}), \quad (6)$$

где  $C_{д}$  – стоимость планового машино-дня эксплуатации машины (агрегата), руб/день;  $t_{г}$  – нормативная годовая наработка машины, час/год;  $t_{д}$  – средняя продолжительность работы машины в течение суток, час/день;  $K_{г.ф}$  – среднее фактическое значение коэффициента готовности машины.

### 3. Определение нормативных затрат на ремонт машины в течение гарантийного срока эксплуатации

3.1. Нормативные затраты на ремонт машины  $C_{г.н}$  определяются по формуле:

$$C_{г.н} = C_{р.н} + C_{и.н} + C_{y.н}, \quad (7)$$

где  $C_{р.н}$  – нормативные затраты исполнителя на ремонт машины, руб.;  $C_{и.н}$  – нормативные затраты изготовителя на обеспечение ремонта по рекламациям, руб.;  $C_{y.н}$  – нормативные затраты на возмещение убытков потребителя от простоя машины в ремонте.

3.2. Нормативные затраты исполнителя на ремонт машины  $C_{р.н}$  определяются по формуле:

$$C_{р.н} = \sum n_{i.н} \cdot C_i, \quad (8)$$

где  $n_{i.н}$  – нормативное число отказов  $i$ -й группы сложности в течение гарантийного срока эксплуатации машины.

3.3. Нормативные затраты изготовителя на обеспечение ремонта по рекламациям  $C_{и.н}$  определяются по формуле:

$$C_{и.н} = C_{и.ф} \cdot \frac{1 - K_{г.н}}{1 - K_{г.ф}}, \quad (9)$$

где  $K_{г.н}$  – нормативное значение коэффициента готовности машины.

3.4. Нормативные затраты на возмещение убытков от простоя машины в ремонте  $C_{y.н}$  определяются по формуле:

$$C_{y.н} = C_{д} \cdot \frac{t_{г}}{t_{д}} \cdot T_{г} \cdot (1 - K_{г.н}), \quad (10)$$

### 4. Определение надбавки к цене машины в зависимости от гарантийного срока ее эксплуатации

4.1. Надбавка к цене машины на гарантийное обслуживание  $H_{г}$  без учета составляющей затрат  $C_{y.н}$ :

$$H_{г} = \frac{C_{р.н} + C_{и.н}}{Ц'_{м}} \cdot 100\%, \quad (11)$$

где  $Ц'_{м}$  – цена машины без учета надбавки на гарантийное обслуживание, руб.

4.2. Если известна надбавка  $H_{г_1}$  при гарантийном сроке эксплуатации машины  $T_{г_1}$ , то величина этой надбавки  $H_{г_2}$  при гарантийном сроке эксплуатации  $T_{г_2}$  определяется по формуле:

$$H_{г_2} = H_{г_1} \cdot \frac{k_{c_2} \cdot T_{г_2}}{k_{c_1} \cdot T_{г_1}}, \quad (12)$$

где  $k_{c_1}$  и  $k_{c_2}$  – значения коэффициента роста приведенных затрат на ремонт машины с учетом ее старения при сроках эксплуатации  $T_{r_1}$  и  $T_{r_2}$  соответственно.

### 5. Исходная информация к определению затрат

5.1. Средняя величина затрат на устранение одного отказа  $i$ -й группы сложности  $C_i$  определяется по данным исполнителя как сумма затрат на заработную плату с учетом коэффициента начислений и накладных расходов, отпускной стоимости заменяемых деталей, оплаты за использование ремонтных средств и транспорта, услуг сторонних организаций. Оперативное время, устранение отказа при расчете заработной платы и расход запасных частей определяются путем анализа статических данных. Допускается использование справочных материалов.

5.2. Фактическое число отказов  $\Pi_{i,ф}$  определяется по статическим данным, а его нормативное значение  $\Pi_{i,н}$  – по нормативно-технической документации на машину.

5.3. Коэффициент предъявления рекламаций  $k_{i,p}$  принимается на основании фактических данных по согласованию изготовителя, исполнителя и потребителя. Его рекомендуемые значения:

- по отказам первой группы сложности 0-0,2;
- по отказам второй группы сложности 0,5-0,7;
- по отказам третьей группы сложности 1,0.

5.4. Число рекламаций  $r_i$  по отказам  $i$ -й группы сложности принимается по данным изготовителя.

5.5. Гарантийной срок эксплуатации машины  $T_r$  принимается в соответствии с нормативно-технической документацией на нее.

5.6. Парк машин  $\Pi_r$ , годовые затраты изготовителя на содержание штата сотрудников службы рекламации  $C_c$ , его годовые командировочные и транспортные расходы  $C_k$ , доля годовых затрат, приходящаяся на парк анализируемых машин  $m$ , принимаются по данным изготовителя.

5.7. Нормативная годовая наработка машины  $t_r$  и нормативный коэффициент готовности  $K_{г,н}$  машины принимаются в соответствии с нормативно-технической документацией на нее.

5.8. Стоимость планового машино-дня  $C_d$ , средняя продолжительность работы машины в течение суток  $t_d$ , среднее значение коэффициента ее готовности  $K_{г,ф}$  определяются на основе анализа статических данных.

5.9. Коэффициент роста приведенных затрат на ремонт машины с учетом ее старения  $k_c$  определяется на основе анализа статических данных. Он представляет собой произведение отношения приведенных к часу работы затрат на ремонт в течение первого года эксплуатации машины к одноименным приведенным затратам в течение гарантийного срока ее эксплуатации на отношение годовой наработки машины в первый год эксплуатации к средней годовой наработке в течение гарантийного срока ее эксплуатации. Примерные значения коэффициента  $k_c$  для тракторов МТЗ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения коэффициента  $k_c$  для тракторов МТЗ

$T_э$ , лет	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$k_c$	1,00	1,29	1,51	1,69	1,85

### Пример расчета надбавки к цене машины на ее гарантийное обслуживание.

Пусть при гарантийном сроке эксплуатации трактора  $T_{Г_1} = 1,5$  года надбавка к его цене  $H_{Г_1} = 6,3$  %. Требуется определить величины надбавки к цене трактора  $T_{Г_2}$  при гарантийных сроках его эксплуатации  $T_{Г_2} = 1,0$  год;  $T_{Г_2} = 2,0$  года;  $T_{Г_2} = 2,5$  года;  $T_{Г_2} = 3,0$  года.

Подставим в формулу (12) известные по условию задачи значения  $T_{Г_1} = 1,5$ ;  $T_{Г_2} = 2,0$  и  $H_{Г_1} = 6,3$ , а из таблицы п.5.9 значения  $k_{C_1} = 1,29$  и  $k_{C_2} = 1,51$ , определим величину надбавки  $H_{Г_2}$  при гарантийном сроке эксплуатации трактора  $T_{Г_2} = 2,0$  года.

$$H_{Г_2} = \frac{H_{Г_1} \cdot k_{C_2} \cdot T_{Г_2}}{k_{C_1} \cdot T_{Г_1}} = \frac{6,3 \cdot 1,51 \cdot 2,0}{1,29 \cdot 1,5} = 9,8 \%$$

Выполним аналогичные расчеты при других гарантийных сроках эксплуатации трактора  $T_{Г_2}$ . Результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета  $H_{Г_2}$

$T_{Г_2}$ , лет	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$H_{Г_1}$	3,3	6,3	9,8	13,8	18,1

Таким образом, имеющая место тенденция увеличения гарантийного срока эксплуатации машин будет сопровождаться ростом надбавок к цене. На примере колесных тракторов это выглядит следующим образом. При двухлетней гарантии надбавка к цене должна быть в пределах 9,8%, а при трехлетнем гарантийном сроке надбавка должна составлять 18,1%.

### Аннотация

#### К оценке затрат на ремонт сельскохозяйственной техники в гарантийный период эксплуатации

Разработана методика определения затрат на ремонт сельскохозяйственной техники в течение гарантированного срока её эксплуатации. Определены фактические и нормативные затраты на ремонт техники в гарантийный период эксплуатации, что позволяет корректировать цену машины при изменении срока гарантии.

### Abstract

#### By evaluating the cost of repair of agricultural machinery in the warranty period of operation

Methodics of expenditures for repair determination of agricultural technics during guarantee period of its exploitation is developed. Real and normative expenditures for technics repair during guarantee period of exploitation what allows to correct machine price at guarantee period change are determinated.