

## ЛИТЕРАТУРА

1. Миклуш, В.П. Организация технического сервиса в АПК: монография / В.П. Миклуш. – Минск: БГАТУ, 2004. – 296 с.
2. Организация и функционирование рыночной системы технического агросервиса [Текст]: монография / В.Г. Гусаков, А.С. Сайганов, П.А. Дроздов, С.К. Карпович. – Минск: Центр аграрной экономики ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси», 2007. – 191 с.

## Аннотация

### **Анализ уровня надежности тракторов «Беларус» в гарантийный период эксплуатации**

В статье проанализирована действующая структура системы дилерского технического сервиса тракторов производства РУП «МТЗ» в Республике Беларусь. Представлен порядок экономических взаимоотношений между заводом-изготовителем, дилерскими техническими центрами и сельскохозяйственными потребителями тракторов. Установлено распределение отказов по основным механизмам, узлам и системам всего модельного ряда тракторов в гарантийный период эксплуатации.

## Abstract

### **Analysis of the reliability of tractors «Belarus» the warranty period of operation**

In article the operating structure of system of dealer technical service of tractors of manufacture RUP «MTZ» in Byelorussia is analyzed. The order of economic mutual relations between manufacturer, the dealer technical centers and agricultural consumers of tractors is presented. Distribution of refusals on the basic mechanisms, knots and systems of all line up of tractors during the guarantee period of operation is established.

УДК 631.354

## **ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАВОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ СЕРВИСЕ**

**Варнаков В.В., д.т.н., профессор; Дежаткин М.Е., к.т.н., доцент;**  
**Турайкин П.А., аспирант**

*ГОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»,  
ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Ульяновск, Российская Федерация*

Сельскохозяйственное машиностроение занимает важное место в экономике России. Оно создаёт значительное количество рабочих мест и стимулирует развитие других отраслей, в частности, металлургической, электротехнической, шинного производства и др. В настоящее время эта жизненно важная отрасль находится в трудном положении в связи с отставанием по параметрам качества выпускаемой продукции. Перед её работниками стоит главная задача – найти путь выхода из него и обеспечить конкурентоспособ-

ность выпускаемой сельскохозяйственной техники. Таким путём в нынешних условиях все важнее становится: интенсивное повышение качества.

Возрастание требований к современной технике в отношении надёжности, снижение эксплуатационных затрат вызывает необходимость постоянного повышения уровня качества на всех этапах жизненного цикла продукции [2].

Традиционная концепция обеспечения качества основной упор делала на контроль. Однако в современной промышленности на первый план вышло управление качеством на всем протяжении жизненного цикла изделия: от его проектирования до утилизации. Концепция менеджмента качества, пришедшая на смену концепции контроля качества, позволяет не только выпускать качественные изделия, но и оперативно реагировать на запросы потребителя, в том числе и будущие запросы, постоянно совершенствовать продукцию, снижать издержки производства.

Одним из наиболее слабых звеньев в российских компаниях, производителях сельскохозяйственной техники, является управление качеством поставок в комплексе «Потребитель-Поставщик». Учитывая то, что работа по совершенствованию систем качества предприятий проводится в сельхозмашиностроении повсеместно, а разработка новых методов и средств управления качеством поставок требует больших затрат труда и времени, исследования в данной области являются актуальными.

На основе моделирования нужно разработать методику комплексной оценки качества поставок запасных частей и комплектующих для сельскохозяйственной техники, анализа дефектов и их последствий и ввести понятие интегральной и частной оценки деятельности поставщика в области качества.

В связи с этим необходимо проведение исследований с целью оптимизации качества поставок запасных частей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники в условиях сертификации. Для этого необходимо определить частные и интегральную оценки поставщиков запасных частей и комплектующих.

Расчёт частных оценок уровня организации поставок, степени лояльности и перспективности поставщика проводится в следующем порядке [1].

При оценивании уровня качества продукции поставщика расчёт частной оценки  $B_1$  для каждой группы выполняется отдельно по формуле (1). Если завод поставляет комплектующие изделия одной группы значимости, то оценка  $B_1$  этой группы является и оценкой уровня качества продукции по заводу в целом.

Если завод поставляет комплектующие изделия более чем одной группы значимости, то рассчитывается совокупная оценка  $B_{1\Sigma}$  уровня качества по всем поставленным группам изделий с учётом коэффициента значимости каждой группы:

$$B_{1\Sigma} = \frac{\sum_i (K_i \times B_{1i})}{\sum_i K_i}, \quad (1)$$

где  $B_{1i}$  – оценка уровня качества группы  $i$ ;  $K_i$  – коэффициент значимости группы  $i$ .

Чем выше группа значимости продукции, тем больше удельный вес её оценки в совокупной оценке качества нескольких групп, поставленных одним поставщиком. Расчет множества оценок по группам изделий позволяет более точно определить направленность корректирующих действий на конкретные изделия.

Частная оценка уровня организации поставок  $B_2$  должна достаточно точно характеризовать дисциплину поставки, включая её ритмичность. При чёткой, ритмичной работе поставщика объём запасов можно минимизировать, вплоть до полной их ликвидации. На основе статистической обработки данных о качестве выявлены наиболее существенные показатели уровня организации поставок:

- $b_{21}$  - выполнение объёма поставок;

- $b_{22}$  - соблюдение графика поставок;
- $b_{23}$  - своевременное возмещение потерь от брака в состоянии поставки и при переработке;
- $b_{24}$  - выполнение требований потребителя по сопроводительной документации с каждой партией;
- $b_{25}$  - гарантийное обслуживание поставляемой продукции.

Шкалу баллов указанных единичных показателей, дискретных по своему характеру, целесообразно разрабатывать в форме таблицы (таблица 1). Расчет оценки уровня организации поставок осуществляется по формуле:

$$B_2 = 100 - \sum_{i=1}^5 b_{2i}, \quad (2)$$

где  $b_{2i}$  – баллы показателей, определяемые по таблице 1.

Частная оценка лояльности поставщика  $B_3$  достаточно точно определяется по следующим показателям:

- $b_{31}$  – полнота включения в контракт требований потребителя;
- $b_{32}$  – оперативность реакции на претензии потребителя и эффективность принимаемых мер;
- $b_{33}$  – выполнение анализа и устранение причин дефектов;
- $b_{34}$  – дисциплина восполнения средств по гарантийному обслуживанию;
- $b_{35}$  – доступность информации о выходных испытаниях и принимаемых мерах у поставщика.

Таблица 1 – Шкала баллов для измерения показателей уровня организации поставок

Обозначения	Показатели	Единица измерения	Шкала баллов						
$b_{21}$	Выполнение объема поставок	% недопоставки за месяц	0	до 5	5...10	10...20	Свыше 20		
			0	10	20	30	40		
$b_{22}$	Соблюдение графика поставок	Экспертная оценка службы снабжения	Соблюдается полностью	Имеются незначительные отклонения		Имеются значительные отклонения			
			0	5		20			
$b_{23}$	Своевременное возмещение потерь от брака в состоянии поставки и при переработке	% возмещенного брака	Свыше 95			До 95			
			0			20			
$b_{24}$	Выполнение требований потребителя по сопроводительной документации с каждой партией	Замечание службы качества	Нет замечаний	Есть незначительные замечания		Есть значительные замечания			
			0	3		10			
$b_{25}$	Гарантийное обслуживание поставляемой продукции	Наличие в контракте обязательства по гарантийному ремонту	Есть			Нет			
			0			10			

Балльные значения этих показателей определяются по таблице 2.

Расчёт оценки перспективности поставщика осуществляется по формуле:

$$B_4 = 100 - \sum_{i=1}^5 b_{4i}, \quad (3)$$

где  $b_{4i}$  – баллы показателей, определяемые по таблице 3.

Метод расчёта интегральной оценки и использование ее результатов.

Интегральная оценка поставщика  $B$  определяется как сумма всех частных оценок. Для повышения чувствительности методики в формулу суммирования введены коэффициенты весомости частных оценок:

$$B = K_1 \times B_{1\Sigma} + K_2 \times B_2 + K_3 \times B_3 + K_4 \times B_4, \quad (4)$$

где  $B_{1\Sigma}$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$  – частные оценки деятельности поставщика;

$K_1 + K_2 + K_3 + K_4 = 1$  – коэффициенты весомости соответствующих частных оценок.

Частные оценки деятельности поставщика определяются экспертыным методом на стадии настройки методики для условий конкретного предприятия. Доминирующей при этом является оценка уровня качества поставляемой продукции. Коэффициент весомости этой частной оценки достигает 0,5. При изменении требований к качеству поставок и политики в области качества величина коэффициентов весомости может изменяться. Примерная доля каждой частной оценки в интегральной оценке показана на рисунке 1.

Таблица 2 – Шкала баллов для измерения показателей лояльности поставщика

Обозначения	Показатели	Единица измерения	Шкала баллов	
$b_{31}$	Полнота включения в контракт требований потребителя по качеству	Наличие установленных потребителем требований по качеству в условиях контракта	Выключены полностью	Выключен не полностью
			0	25
$b_{32}$	Оперативность реакции на претензии и эффективность принимаемых мер	Экспертная оценка службы качества	Да	Нет
			0	12
$b_{33}$	Выполнение анализа и устранение причин дефектов	Повторение претензий в течение 12 месяцев	Не повторяется	Повторяется
			0	8
$b_{34}$	Дисциплина выполнения средств по гарантийному обслуживанию	Задержка возврата средств в днях по признанным поставщиком претензиям	До 45	45...60
			0	50
$b_{35}$	Доступность информации о выходных испытаниях и принимаемых мерах у поставщиков	Экспертная оценка службы качества	Доступна	Недоступно или несвоевременно представлена
			0	5

Таблица 3 – Шкала баллов для измерения показателей перспективности поставщика

Обозначение	Показатель	Единица измерения	Шкала баллов				
			Есть сертификат международный	Есть сертификат организации ГОСТ	Нет сертификата, ведется подготовка без отставания от контрактных сроков	Нет сертификата, ведется подготовка с отставанием от контрактных сроков	Нет сертификата и подготовка не ведется
$b_{41}$	Использование одобренной потребителем системы качества	Наличие сертификата или положительной оценки подготовки к сертификации	0	5	20	25	40
$b_{42}$	Инициативность поставки в уже стечении нормативов по качеству	Изменение нормативов по качеству	Ежегодно ужесточаются			Не ужесточается	
			0			20	
$b_{43}$	Соответствие политики поставщика по качеству целям потребителя	Экспертная оценка службы качества	Соответствует			Не соответствует	
			0			15	
$b_{44}$	Способность быть эффективным партнером в разработке продукции и технологий	Экспертная оценка службы технического развития	Есть достаточный потенциал	Есть не достаточный		Нет	
			0	8		15	
$b_{45}$	Уровень подготовки и обучение персонала	Количество учебных часов в год на одного работника	Свыше 2			До 2	
			0			10	

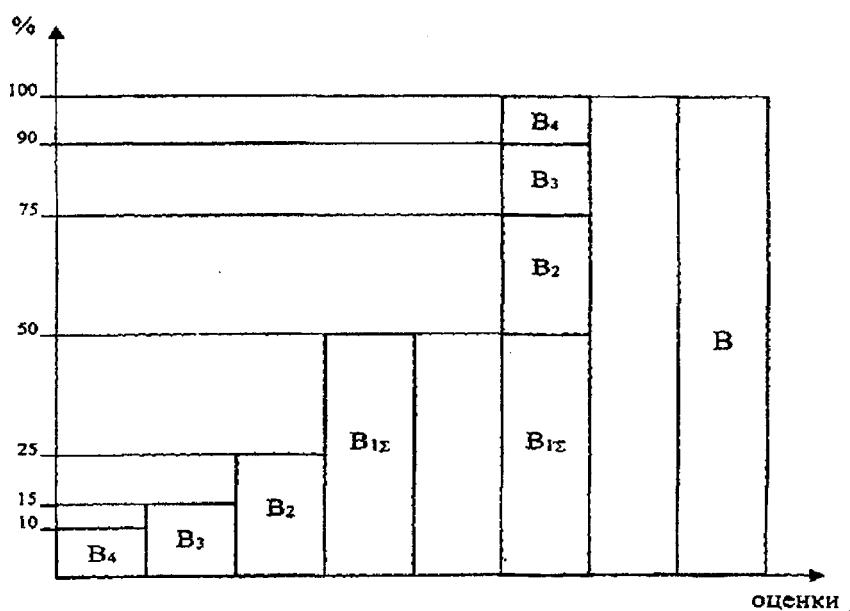


Рисунок 1 – Доля частных оценок в интегральной оценке

В целом при определении уровня качества поставок по разработанной методике получают:

- 20 единичных показателей качества;
- 4 частные оценки, характеризующие поставщика по отдельным направлениям деятельности;
- общую (интегральную) оценку, характеризующую деятельность поставщика по обеспечению качества поставок в целом.

Такая информация дает четкую и объективную картину о работе каждого поставщика в области качества, позволяет увидеть направление, в котором необходимо принятие корректирующих мер, прежде всего, или необходимо постоянное и пристальное наблюдение, или положение хорошее и не внушает опасений.

После проведения обработки данных, полученных от ТФК «АВТОТЕХИМПОРТ», было выяснено, что на ремонт и техническое обслуживание затрачиваются значительные материальные средства. Время устранения отказа зависит от сроков поставок запасных частей, тем самым увеличивая время простоя техники [3].

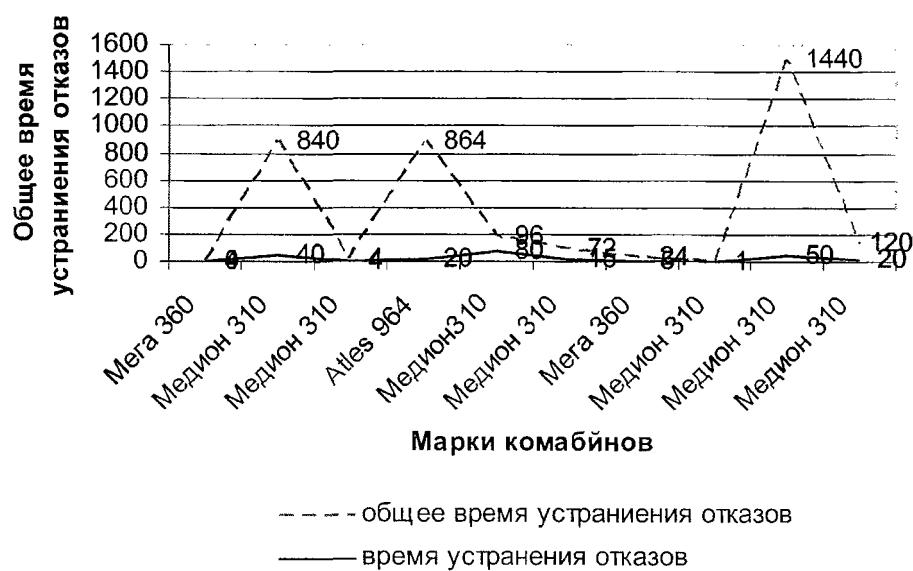


Рисунок 2 – Диаграмма затрат на ремонтные нужды

Выводы:

1. Введено понятие и разработана методика расчета частных оценок. Предложен метод измерения основных показателей деятельности поставщика в области качества.
2. Показано, что достаточно полную и точную оценку уровня качества поставок можно получить при рассмотрении следующих четырёх факторов: качества поставляемой продукции, организации и исполнения поставок, лояльности поставщика, потенциальных возможностей поставщика в области качества.
3. Для каждого единичного показателя качества предложена шкала, позволяющая перевести натуральное значение показателя в условное числовое значение, характеризующее потери качества.
4. Периодическое оценивание поставщиков по данной методике позволяет проследить динамику показателей качества, оценить эффективность принимаемых мер и необходимость внесения корректировок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Юнак Г.Л., Годлевский В.Е., Дёмин В.В., Литвинов А.В. Совершенствование управления качеством поставок на основе современных статистических методов //Надёжность и контроль качества. -1999, № 8. -С. 15.. .20.
2. Варнаков В.В., Дежаткин М.Е. Теоретические основы повышения надёжности технических систем на основе организации входного контроля запасных частей. Ульяновск. Сборник материалов международной конференции «Инноватика-2008», ГОУ ВПО УлГУ, 2008.
3. Дежаткин М.Е., Турайкин П.А. К вопросу оптимизации качества поставок запасных частей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники в условиях сертификации. Димитровград. Научный вестник Технологического института – Филиала ФГОУ ВПО УГСХА. 2006.

## Аннотация

### **Оптимизация управления поставок запасных частей при техническом сервисе**

Проанализирована оптимизация управления поставками запасных частей при техническом сервисе техники. Изучено управление качеством поставок в комплексе «потребитель – поставщик». Предлагается применение моделирования и методики комплексной оценки качества поставок запасных частей и комплектующих для сельскохозяйственной техники.

## Abstract

### **Optimizing the management of supply of spare parts, with the technical service**

Optimization of management by deliveries of spare parts is analysed at technical service of technics. Quality management of deliveries in a complex «the Consumer – the Supplier» is investigated. Application of modelling and a technique of a complex estimation of quality of deliveries of spare parts and accessories for agricultural machinery is offered.

УДК 631.3.004.67

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЭЛЕМЕНТНОГО РЕЗЕРВА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МАШИН**

**Круглый П.Е., к.т.н., доцент; Шаровар Т.А., к.т.н., доцент**  
*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Система обеспечения машин поэлементным резервом (резервными составными частями) может рассматриваться как система массового обслуживания с ограниченным входящим потоком требований с ожиданием [1, 2]. В данном случае обслуживающие аппараты – резервные составные части (к примеру, запасные агрегаты). Каждый агрегат обслуживает одновременно одно требование. Если в момент поступления в систему требования (отказавшей машины) имеется хоть один запасной агрегат, немедленно начинается обслу-