

УДК 637.13:631.22.01.004.5 (476.4)

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ РАБОТ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А. О. ВАХОВИЧ

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилевская область, Беларусь, 213407, e-mail: anja19.05@mail.ru*

(Поступила в редакцию 06.01.2017)

Функционирование современных доильных залов животноводческих ферм и комплексов предъявляет повышенные требования к обеспечению работоспособности установленного технического оборудования. Профилактическое обслуживание и осуществление плановых ремонтных работ доильных установок должно, с одной стороны, способствовать четкой ритмичности и бесперебойности, с другой, основываться на минимуме затрат по обслуживанию. В статье представлено решение экономико-математической задачи, оптимизирующей выполнение работ по обслуживанию доильных залов в Горецком районе Могилевской области. В качестве критерия, оценивающего качественные и количественные характеристики сферы услуг, принята минимизация затрат на ремонт и обслуживание животноводческого оборудования. Решение поставленной задачи позволило сделать вывод о целесообразном уровне распределения работ, т.е. наиболее трудоемкие виды обслуживания и ремонта, требующие наличия современного диагностического оборудования, выполнять на стационарных пунктах. Самообслуживание не исключается. Таким образом, в зависимости от дифференциации работ на простые и сложные происходит выбор той или иной формы организации технического сервиса.

Ключевые слова *технический сервис, доильное оборудование, оптимизация выполнения работ.*

The functioning of modern milking parlors of cattle-breeding farms and complexes presents increased requirements for ensuring the operability of the installed technical equipment. Preventive maintenance and implementation of planned repair works of milking machines should, on the one hand, promote a clear rhythm and continuity, on the other, be based on a minimum of maintenance costs. The article presents solution of economic and mathematical problem of optimizing the performance of milking parlors maintenance in Gorki district of Mogilev region. As a criterion for assessing the qualitative and quantitative characteristics of service sector, we have adopted the minimization of costs for the repair and maintenance of livestock equipment. The solution of the task made it possible to draw a conclusion about the expedient level of operations distribution, i.e. the most labor-consuming types of maintenance and repair, requiring the availability of modern diagnostic equipment, should be performed on stationary points. Self-service is not excluded. Thus, depending on the differentiation of operations into simple and complex, there is a choice of one or another form of organization of technical services.

Key words: *technical service, milking equipment, optimization of performance.*

Введение

Сложившиеся обслуживание и выполнение ремонтных работ доильных установок дифференцированы и диверсифицированы в пространстве по отдельным организациям (уровнями выполнения), предоставляющим сервисные услуги животноводческому сектору сферы АПК. Деятельность этих организаций опирается на уровень развития ремонтно-обслуживающей базы и ее возможности по выполнению определенных видов ремонтных работ для товаропроизводителей. Рациональное распределение работ по организациям, предоставляющим сервисные услуги, сможет способствовать эффективности функционирования системы технического обслуживания и ремонта животноводческого оборудования как отдельной организационной единицы сферы АПК, так и всего аграрного сектора экономики.

В отечественной и зарубежной литературе [1, 2, 3] ученые выделяют различные методы рационального распределения ремонтно-обслуживающих работ, однако в сфере технического сервиса животноводческого оборудования такие методы отсутствуют.

С целью обоснования системы распределения объемов ремонтно-обслуживающих работ и оптимизации их распределения между различными уровнями выполнения была разработана и решена экономико-математическая задача. В качестве критерия, оценивающего качественные и количественные характеристики системы распределения объемов ремонтно-обслуживающих работ, послужила минимизация затрат на обслуживание и ремонт доильных залов.

Основная часть

При решении экономико-математической задачи по определению оптимальной системы распределения объемов ремонтно-обслуживающих работ технического сервиса животноводческого оборудования использовалась информация: об оснащенности ферм современными доильными залами в разрезе стран-производителей, года ввода в эксплуатацию, возможной загрузки во время дойки коров; о наличии, состоянии и размещении объектов ремонтно-обслуживающей базы; об обеспеченности сервисных организаций ремонтно-обслуживающим оборудованием.

В общем виде алгоритм расчета экономико-математической задачи представлен в виде следующих ограничений:

- 1) по выполнению определенной i -й работы по обслуживанию доильного зала:

$$\sum_{j \in J_0} x_{ijt} = A_{it}, \quad i \in I_0, \quad t \in T_0; \quad (1)$$
- 2) по выполнению объема i -й работы за t период (ТО 1, ТО 2, ТО 3, ТО 4):

$$\sum_{i \in I_0} x_{ijt} \leq B_{jt}, \quad j \in J_0, \quad t \in T_0; \quad (2)$$
- 3) по выполнению объема i -й работы за t период агросервисными организациями:

$$\sum x_j \leq B_{it}, \quad j \in J_1; \quad t \in T_0; \quad (3)$$
- 4) по выполнению объема i -й работы за t период собственными силами:

$$\sum x_j \leq B_{it}, \quad j \in J_2; \quad t \in T_0; \quad (4)$$
- 5) по выполнению i -й работы за t период фирменным сервисом:

$$\sum x_j \leq B_{it}, \quad j \in J_3; \quad t \in T_0; \quad (5)$$
- 6) по выполнению i -й работы за t период дилерскими организациями:

$$\sum x_j \leq B_{it}, \quad j \in J_4; \quad t \in T_0; \quad (7)$$
- 7) по инвестиционным затратам на единицу i -й работы:

$$\sum_{i \in I_0} \sum_{t \in T_0} b_{ijt} \times x_{ijt} \leq D_j, \quad j \in J_0, \quad t \in T_0. \quad (8)$$

В приведенной экономико-математической модели ограничение 1 указывает на выполнение работ по обслуживанию доильных залов. Во 2-м ограничении отражается перечень i -й работы j -й услугой в период t . Ограничения 3,4,5,6 учитывают оказание объема услуг за период ТО 1 (ежемесячное обслуживание), ТО 2 (квартальное), ТО 3 (полугодовое), ТО 4 (годовое) соответственно агросервисными организациями, собственными силами, фирменным сервисом и дилерами. Выражение 7 ограничивает инвестиционные затраты на единицу i -й работы j -м видом услуг в период t исходя из финансовых возможностей хозяйства. С целью формализации экономико-математической задачи принята соответствующая система обозначений:

i – номер работы по обслуживанию доильных залов; I_0 – множество видов работ по обслуживанию доильных залов; j – номер услуги (собственные силы, агросервисные организации, фирменный сервис); J_0 – множество видов исполнителей; J_1 – агросервисные организации; $J_1 \in J_0$; J_2 – собственные силы сельхозорганизаций; $J_2 \in J_0$; J_3 – фирменный сервис; $J_3 \in J_0$; J_4 – дилерские организации; $J_4 \in J_0$; t – номер периода проведения ТО 1, ТО 2, ТО 3, ТО 4; T_0 – множество периодов; x_{ij} – выполнение i -й работы j -м исполнителем (собственными силами, агросервисными организациями, фирменным сервисом); x_{ijt} – выполнение i -й работы j -м исполнителем в t периоде; b_{ijt} – инвестиционные затраты для выполнения i -й работы j -м исполнителем в t периоде; c_{ijt} – стоимость выполнения i -й работы j -м исполнителем в t периоде; A_{it} – объем ремонтной работы i в t периоде; B_{jt} – максимальный объем ремонтных работ исполнителя j в период t ; D_j – чистая прибыль.

Экономико-математическая задача решена с использованием целевой функции (9):

$$F_{\min} = \sum c_{ijt} \times x_{ijt}. \quad (9)$$

Целевая функция позволяет минимизировать совокупные затраты по обслуживанию доильных залов. Одной из составляющих формулы целевой функции является стоимость выполнения i -й работы. В стоимость работ организацией любого уровня в соответствии с методическими рекомендациями [4, 5] включаются расходы на оплату труда работников, занятых ремонтом и техническим обслуживанием основных средств (вне ремонтной мастерской организации); отчисления на социальные нужды, начисленные на вышеуказанные выплаты; стоимость запасных частей, ремонтно-строительных и других материалов, расходуемых при ремонте основных средств. В качестве метода сбора исходной информации при составлении модели использовались выборочное статистическое наблюдение с использованием документального способа. Организации, осуществляющие сервис доильных установок сельскохозяйственным товаропроизводителям, ежегодно устанавливают тарифы на проведение ремонта доильных залов и в затраты дополнительно включают накладные расходы (общезаводские и цеховые), расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, на подготовку и освоение производства и плановые накопления в размере 10–15 % от всей стоимости.

Решение экономико-математической задачи по оптимизации системы распределения объемов ремонтно-обслуживающих работ доильного оборудования проводилось с использованием следующих вариантов уровней выполнения: фирменный сервис, т. е. при непосредственном участии заводов-изготовителей и их представителей (например, ООО «Милксервисплюс», официальный представитель фирмы Unibox). Данная форма организации является наиболее совершенной, с точки зрения качества обслуживания, прямой закупки и поставки запасных частей и комплектующих у фирм-производителей оборудования. Однако она не получила широкого распространения среди сельскохозяйственных организаций Могилевской области ввиду слабой распространенности доильных залов данной марки-производителя; агросервисные организации, т. е. обслуживание на уровне района (например, Горецкая Райагропромтехника). Представители данной организационной формы специализируются на обслуживании различных марок доильных залов и соответственно сотрудничают с ними по закупке запасных частей. Стоимость материалов при ремонте занимает наибольший удельный вес среди статей затрат и на них агросервис делает 10 %-ю наценку; независимые дилерские организации (ЧПГУП «Свиликс»); самообслуживание, т. е. все работы выполняет инженерно-технический персонал сельскохозяйственных товаропроизводителей, а запасные части закупаются у различных организаций, в том числе и у агросервисов. Основные результаты решения экономико-математической задачи распределения объемов выполненных ремонтных работ доильных установок на фермах Горецкого региона при условии минимума совокупных затрат приведены в таблице.

Распределение ремонтно-обслуживающих работ в Горецком регионе, %

Наименование хозяйства, фермы, доильного оборудования	ТО 1	ТО 2	ТО 3	ТО 4
РУП «Учхоз БГСХА»:				
Ф. Задорожье, Westfalia, Елочка 2*12	100 % – 1	17 % – 2 83 % – 1	3 % – 2 97 % – 1	2 % – 2 98 % – 1
Ф. Паршино 1, Westfalia, Елочка 2*12	100 % – 1	17 % – 2 83 % – 1	3 % – 2 97 % – 1	2 % – 2 98 % – 1
МТК, Westfalia, Параллель 2*16	100 % – 1	16 % – 2 84 % – 1	2 % – 2 98 % – 1	1 % – 2 99 % – 1
Ф. Паршино 2, Карусель 2*24	35 % – 2 65 % – 1	15 % – 2 85 % – 1	1 % – 2 99 % – 1	0,8 % – 2 99,2 % – 1
ОАО «Горецкое»:				
Ф. Большие Шарипы, Итек, Елочка 2*12	12 % – 2 88 % – 1	3 % – 2 97 % – 1	5 % – 2 95 % – 1	–
Ф. Сеньково, Westfalia, Параллель 2*16	100 % – 1	16 % – 2 84 % – 1	2 % – 2 98 % – 1	1 % – 2 99 % – 1
ОАО «Коптевская Нива»:				
Ф. Песочня, Westfalia, Параллель 2*14	100 % – 1	17 % – 2 83 % – 1	2 % – 2 98 % – 1	1 % – 2 99 % – 1
СПК «Овсянка»:				
Ф. Тимоховка, Westfalia, Параллель 2*16	100 % – 3	100 % – 1	100 % – 1	–
СЗАО «Горь»:				
Ф. Горы, Westfalia, Елочка 2*14	100 % – 1	100 % – 1	100 % – 1	100 % – 1
Ф. Мальки, Westfalia, Елочка 2*16	100 % – 1	100 % – 1	100 % – 1	100 % – 1
СПК «Маслаки»:				
Ф. Маслаки 2, Unibox, Параллель 2*12	100 % – 3	100 % – 3	100 % – 1	–
Ф. Маслаки, DeLaval, Елочка 2*14	60 % – 2 40 % – 1	78 % – 2 22 % – 1	82 % – 2 18 % – 1	89 % – 2 11 % – 1
Племзавод «Ленино»:				
Ф. Андеклово, DeLaval, Елочка 2*12	35 % – 2 65 % – 1	19 % – 2 81 % – 1	15 % – 2 85 % – 1	10 % – 2 90 % – 1
Ф. Городец, Impulsa, Елочка 2*12	11 % – 2 89 % 1	3 % – 2 97 % – 1	6 % – 2 94 % – 1	–
Ф. Моисеево, Unibox, Параллель 2*12	100 % – 3	100 % – 3	100 % – 1	–

Примечание: 1 – агросервисные организации, 2 – собственные силы, 3 – фирменный сервис, 4 – дилерские организации.

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что на фермах Горецкого региона преобладает оборудование немецкой фирмы Westfalia. Сервис доильных залов данного производителя является трудоемким, требует специалистов высокой квалификации и необходимого диагностического оборудования. Основываясь на базе проведенного исследования, основную часть работ, включая ежемесячные, полугодовые, годовые ремонты, рекомендуем выполнять на базе Райагропромтехники.

Сервис доильных залов фирмы Unibox производят как представители районной агропромтехники, так и ООО «Милксервисплюс», г. Могилев. Решение экономико-математической задачи позволило сделать вывод о том, что на ферме Моисеево (Племзавод «Ленино») и Маслаки 1 (ОАО «Маслаки») целесообразно все операции, входящие в ТО1 и ТО2,

выполнять фирменным сервисом (т. е. ООО «Милксервисплюс»), а ТОЗ – Горецкой РАПТ. В СПК «Овсянка» только ежемесячные услуги рекомендуется осуществлять ООО «Милксервисплюс», а полугодовые и годовые – 100 % в Горецкой РАПТ.

Анализ распределения ремонтно-обслуживающих работ по поголовью показал, что на фермах Горецкого региона численностью поголовья менее 320 коров функционируют доильные залы со сроком эксплуатации более 10 лет. Учитывая значительные инвестиционные затраты в материально-производственную базу для полноценного обслуживания на базе сельскохозяйственных организаций, только некоторые работы, не требующие больших затрат, рекомендуется выполнять самостоятельно. Например, в ОАО «Горецкое» на ферме Большие Шарипы с поголовьем 138 коров, доильным залом типа Елочка 2*12 рекомендуется самостоятельно осуществлять проверку по ТО 1 селекционных приспособлений, работы дверей, а также систему идентификации животных, по ТО 2 – работы дверей и системы идентификации, по ТО 3 – стойловой конструкции, устройства быстрого выхода и работы дверей. Остальные виды работ по ТО 1 (проверка вакуумной установки, регулировки вакуума, установки сжатого воздуха, доильного аппарата, приемки промывки, автомата промывки), ТО 2 (проверка селекционного приспособления, вакуумной установки, клапана регулировки вакуума, установки сжатого воздуха, доильного аппарата, приемки промывки, додаивания и съема доильных аппаратов, автомата промывки) и ТО 3 (проверка селекционного приспособления, вакуумной установки, клапана регулировки вакуума, молокоприемника и молочного фильтра, прибора измерения количества молока, установки сжатого воздуха, додаивания и съема доильных аппаратов, доильного аппарата, приемки промывки, клапанного узла, систем проводок, автомата промывки, напорного трубопровода, блока питания, системы идентификации животных) должны выполнять квалифицированные специалисты Горецкой агропромтехники.

Выполненные расчеты позволяют отметить, что основную часть (свыше 80 %) наиболее сложных видов технического обслуживания (ТО 2, ТО 3, ТО 4) целесообразно сконцентрировать на базе районной агросервисной организации.

Последующий анализ вариантов распределения ремонтных работ доильного оборудования по уровням обслуживания показал, что при приведенном соотношении сервисных работ с использованием предлагаемой экономико-математической модели в РУП «Учхоз БГСХА» экономия составляет 7674 руб., в ОАО «Горецкое» – 2808 руб., в СЗАО «Горы» – 3881 руб., в ОАО «Коптевская Нива» – 1848 руб., в СПК «Овсянка» – 152 руб., в СПК «Маслаки» – 2525 руб., в Племзавод «Ленино» – 1404 руб.

Заключение

Обобщая вышесказанное можно сделать следующие выводы и предложения: в настоящее время технический сервис доильного оборудования осуществляется районными агросервисами, независимыми дилерскими организациями, через представителей заводов-изготовителей или силами сельскохозяйственных организаций. Соотношение объемов выполняемых ими работ может быть разным. Решение предлагаемой экономико-математической задачи показало, что наиболее трудоемкие виды обслуживания и ремонта, требующие наличие современного диагностического оборудования, целесообразно выполнять в районных агросервисах. Не исключается самообслуживание. Таким образом, в зависимости от дифференциации работ определяется выбор той или иной формы организации технического сервиса; предложенную методику расчета оптимального распределения ремонтных работ доильного оборудования можно использовать не только для Горецкого региона, она применима для многих территориальных единиц Могилевской области, т. е. является универсальной и позволяет сельскохозяйственным товаропроизводителям выбрать оптимальный вариант организации работ, существенно сократив при этом издержки на технический сервис.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова, В. В. Организационно-экономический механизм системы технического сервиса тракторной техники Республики Беларусь [Текст]: монография / В.В. Павлова. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 152 с.
2. Миклуш, В. П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе: учеб. пособие / В. П. Миклуш, А.С. Сайганов – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 607 с.
3. Жданов, В. Г. Моделирование процесса технического обслуживания и ремонта электрооборудования / В. Г. Жданов, Е. А. Логачева, А. В. Кравцов // МЭСХ. – 2010. – № 6. – С. 17–18.
4. О применении методических рекомендаций по учету затрат и калькулированию себестоимости сельскохозяйственной продукции (работ, услуг) [Электронный ресурс]: письмо Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ, 14 янв. 2016, № 04-2-1-32/178 // Бизнес-инфо: анализ. Правовая система / ООО «Профессиональные правовые системы». – Минск, 2017.
5. Об утверждении инструкции по бухгалтерскому учету доходов и расходов организации и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства финансов РБ и их отдельных инструкций [Электронный ресурс]: постановление Министерства финансов РБ, 30 сент. 2011, № 102: в ред. Пост. Мин-ва финансов Респ. Беларусь от 25.01.2014 // Бизнес-инфо: анализ. Правовая система / ООО «Профессиональные правовые системы». – Минск, 2017.