

// В сб.: Перспективная техника и технологии в АПК : материалы Международной науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов – БГАТУ, 2021. – С. 84-87.

7. Дорохов, В.Е. Выбор рационального состава и режима работы простого тягового МТА при выполнении операции вспашки / В.Е. Дорохов, Т.А. Непарко // В сб.: Перспективная техника и технологии в АПК : материалы Международной науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов – БГАТУ, 2021. – С. 87-89.

8. Дорохов, В.Е. Моделирование выбора рационального состава машинно-тракторных агрегатов / В.Е. Дорохов, Т.А. Непарко // В сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы международной студенческой науч.-практ. конференции. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 201-205.

9. Непарко, Т.А. Новые подходы в методике выбора рационального состава машинно-тракторных агрегатов / Т.А. Непарко, В.В. Терентьев, В.Е. Дорохов // В сб.: Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : материалы Международной науч.-практ. конф. – БГАТУ, 2021. – С. 232-236.

УДК 631.17

В.Н. Основин, *канд. техн. наук, доцент*,

Л.Г. Основина, *канд. техн. наук, доцент*,

С.Н. Драгун, *ст. преподаватель*,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ РАБОТ КОРМОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ ПО УРОВНЯМ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Ключевые слова: технический сервис, техническое обслуживание и ремонт, кормоуборочная техника, целевая функция, совокупные суммарные затраты.

Key words: repair and maintenance base, technical service, rational option, maintenance and repair, forage harvesting equipment, economic and mathematical criterion, objective function, cumulative total costs.

Аннотация: в статье на основе анализа вариантов проведения ремонтно-обслуживающих работ по уровням их выполнения с учетом состояния ремонтно-обслуживающей базы сервисных и

сельскохозяйственных предприятий представлена целевая функция экономико-математического критерия выбора рационального варианта организации технического обслуживания и ремонта кормоуборочной техники.

Abstract: the article presents the objective function of the economic and mathematical criterion for choosing a rational option for organizing maintenance and repair of forage harvesting equipment based on the analysis of options for carrying out repair and maintenance work at the levels of their performance, taking into account the state of the repair and maintenance base of service and agricultural enterprises.

Важнейшим шагом в формировании системы технического сервиса являются концентрация и специализация выполнения ремонтно-обслуживающих работ, с учетом их рационального распределения между мастерскими хозяйств и ремонтно-техническими предприятиями района и области.

В этой связи возникает необходимость выбора рационального варианта ремонтно-обслуживающих работ кормоуборочной техники по уровням их выполнения с учетом состояния ремонтно-обслуживающей базы сельскохозяйственных предприятий и выполняемых ими видов и объемов работ [1,2].

В основе методики для использования соответствующих параметров оптимизации положен экономико-математический критерий выбора рационального варианта организации технического обслуживания и ремонта кормоуборочной техники.

Целевая функция такого критерия будет иметь вид:

$$\Pi_{\Sigma} = C_{п} + C_{тр} + \Pi_{пр} + E_{н} \cdot K \rightarrow \min \quad (1)$$

где Π_{Σ} - суммарные совокупные затраты на техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р) кормоуборочной техники (КТ), руб; $C_{п}$ - производственные затраты на ТО и ремонт кормоуборочной техники, руб; $C_{тр}$ - затраты на транспортирование КТ на ТО и Р и обратно, руб; $\Pi_{пр}$ - потери, связанные с недополучением продукции растениеводства по причине увеличения сроков проведения механизированных работ в хозяйстве, руб; $E_{н}$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; K - капитальные вложения на строительство и (или) реконструкцию ремонтно-технического предприятия, приобретение средств ТО и Р, руб.

1. Производственные затраты ($C_{п}$) на выполнение ремонтно-обслуживающих работ складываются из стоимости запасных частей и материалов, заработной платы основных производственных рабочих и могут быть представлены в следующем виде [3]:

$$C_{п} = 3_1 + 3_2 + 3_3, \quad (2)$$

где 3_1 - стоимость запасных частей и ремонтно-технических материалов на техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р), а также за-

траты на восстановление запасных частей собственными силами, руб;
 Z_2 - затраты на оплату труда основных производственных рабочих, руб;
 Z_3 - общепроизводственные, управленческие расходы, принимаются
обычно в процентах к производственной заработной плате, руб.

2. Как показывает практика, транспортные расходы ($C_{тр}$) составляют значительную долю в структуре себестоимости деятельности ремонтной службы и могут быть определены следующим образом:

$$C_{тр} = C_{тс.м} + C_{тр.н} + C_{стр} + C_{тс} \quad (3)$$

где $C_{тс.м}$ - затраты на топливо-смазочные материалы, определяемые исходя из расстояния перевозок и удельного расхода топлива транспортного средства [4]; $C_{тр.н}$ - сумма транспортного налога определяется согласно Налогового кодекса РБ исходя из массы и вида транспорта [5].

$C_{стр}$ - затраты на страхование представляют собой базовый страховой тариф, умноженный на соответствующие коэффициенты в соответствии с подробной формулой расчета суммы страхового тарифа для обязательного полиса ОСАГО;

$C_{тс}$ - затраты на содержание транспортных средств складываются из затрат на амортизацию, текущий ремонт (техническое обслуживание) и капитальный ремонт [4, 6].

3. Величина потерь продукции ($\Pi_{пр}$) от простоев техники по техническим причинам, то есть недобора урожая, на прямую зависит от следующих факторов: урожайности возделываемых видов с.-х. культур; снижение урожайности при увеличении продолжительности работ; цен на с.-х. продукцию; запланированной площади обработки для данной машины; фактических и нормативных сроков проведения механизированных работ; продолжительность рабочей смены и др. В этом случае величина потерь определяется по формуле [7]:

$$\Pi_{пр} = C_n \cdot Y_p \cdot P_c \cdot \frac{T_{ф} - T_{н}}{T_{ф}} \cdot K_n \quad (4)$$

где C_n - средняя цена реализации сельскохозяйственной продукции, определяемая делением суммарной выручки хозяйства от реализации конкретного вида продукции на объем реализации, руб/т; Y_p - урожайность при выполнении нормативных сроков возделывания и уборки культуры, которая определяется по фактическим трехлетним данным хозяйств, на основании статистических отчетов, т/га; P_c - площадь, которую необходимо обработать одной машиной, га; $T_{ф}$ - фактический срок выполнения работы (по техническим операциям) одной машиной, сутки; $T_{н}$ - нормативный агротехнический срок выполнения работы, сутки; K_n - доля потерь конкретного вида культуры при задержке работы на одни сутки, 1/сутки

4. Размер капиталовложений (К) на строительство или реконструкцию ремонтно-обслуживающей базы зависит от требуемой дополнительной производственной мощности и удельных капитальных вложений на единицу мощности.

$$K=K_{\text{уд}} \cdot T_p \quad (5)$$

С учетом коэффициента, учитывающего снижение трудоемкости (\square) ремонтно-обслуживающих воздействий для разных вариантов технического сервиса, совокупные суммарные затраты (Π_{Σ}) будут иметь вид:

$$\Pi_{\Sigma} = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \left[(3_1+3_2+3_3) + (C_{\text{тс.м}} + C_{\text{тр.н}} + C_{\text{стр}} + C_{\text{тс}}) + \left(\Pi_{\text{п}} \cdot Y_{\text{р}} \cdot \Pi_{\text{с}} \cdot \frac{T_{\text{ф}}^m - T_{\text{н}}}{T_{\text{ф}}^m} \cdot K_{\text{п}}^m \right) + \left(E_{\text{н}} \cdot g \cdot \frac{C_{\text{см}} \times T_{\text{р}}}{T_{\text{г}}} \right) \right] \rightarrow \min \quad (6)$$

где i - номер вида ремонтно-обслуживающих воздействий, $i = 1, 2 \dots I$ соответственно для периодических ТО, текущего и капитального ремонтов, устранения отказов, хранения; t - номер марки кормоуборочной техники, $t = 1, 2 \dots M$; k - номер хозяйства по типу (мелкое, среднее, крупное), $k = 1, 2, 3$; j - номер варианта организации ремонтно-обслуживающих работ (B_1, B_2, B_3), $j = 1, 2, 3$.

В результате решения по значению совокупного показателя целевой функции планируется получить для конкретных хозяйств при различных вариантах организации ТО и ремонта наиболее рациональные варианты распределения ремонтно-обслуживающих работ.

Она учитывает основные параметры и экономические показатели, влияющие на распределение ремонтно-обслуживающих работ для условий различных по размеру хозяйств, выполнения всей совокупности ремонтно-обслуживающих воздействий для принятых вариантов организации работ.

Список использованной литературы

1. Сайганов, А.С. Совершенствование системы технического сервиса сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях / А.С. Сайганов // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2016. №4. – С. 53-64.
2. Миклуш, В.П. Организация ремонтно-обслуживающего производства и проектирование предприятий технического сервиса АПК: учеб. пособие / В.П. Миклуш, Т.А. Шаровар, Г.М. Уманский, под ред. В.П. Миклуша. – Минск: Урожай, 2001. – 662 с.

3. Кушнарэв, Л.И. Планирование затрат денежных средств на ТО, ремонт и хранение МТП машинно-технических станций / Л.И. Кушнарэв // Машинно-технологическая станция – 2001. – Вып. 12. – С. 45-47.

4. Кушнарэв, Л.И. К оценке затрат на ТО и ремонт машинно-тракторного парка / Л.И. Кушнарэв // Машинно-технологическая станция. – 2001. – Вып. 12. – С. 50-52.

5. Налоговый кодекс Республики Беларусь (общая часть) от 19 декабря 2002 г. № 166-З: принят Палатой представителей 15 ноября 2002 г., одобрен Советом Республики 2 декабря 2002 г. // Национальный Интернет-портал Республики Беларусь Электронный ресурс / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. - Минск, 2020. - Режим доступа: <http://www.pravo.by/>. - Дата доступа: 10.10.2020.

6. Михайлова, В.В. Калькуляция себестоимости ремонта / В.В. Михайлова. – Саратов : ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» - 2005. – 16с.

7. Шепелев, С.Д. Коэффициент простоя зерноуборочных комбайнов как комплексный показатель технических отказов / С.Д. Шепелев, Ю.Б. Черкасов // Аграрный вестник Урала. – 2017. - №7(161). – С. 52-57

УДК 631.316.41

А.Б. Калинин, д-р техн. наук, профессор,

И.З. Теплинский, канд. техн. наук, профессор,

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург,

В.П. Чеботарев, д-р техн. наук, профессор,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КУЛЬТИВАТОРА-ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Ключевые слова: возделывание картофеля, пропашной культиватор-глубокорыхлитель, условия функционирования, разуплотнение почвы.

Key words: potato cultivation, interrow cultivator-subsoiler, operating conditions, soil uncompactation.

Аннотация. Одним из основных факторов получения планируемой урожайности картофеля является создание корнеобитаемого слоя с параметрами почвенного состояния, обеспечивающими беспрепятственное распространение корневой системы растений. Исследования показали, что