

ная методика может быть успешно использована для оценки технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса агрегатов гидравлических трансмиссий мобильных технических средств в условиях эксплуатации на предприятиях АПК.

Список использованных источников

1. Тимошенко, В.Я. Диагностирование гидростатических трансмиссий / В.Я. Тимошенко, А.В. Новиков, Д.А. Жданко, Е.С. Некрашевич // Агропанорама. – 2009. – № 1. – С. 44–48.

2. Жданко, Д.А. Предремонтное диагностирование агрегатов гидростатической трансмиссии / Д.А. Жданко, Д.И. Сушко, А.А. Шиш // III Всеукраїнсько науково-практично конференц «Перспективи і тенденц розвитку конструкцій та технчного сервсу сльськогосподарських машин ззарядь» (м. Житомир, 29-30 березня 2017 року). – Житомир: Житомирський агротехнчний коледж, Житомирський національний агроекологчний унверситет, Національний унверситет боресурсв природокористування України. – 2017. – С. 99–101.

3. Жданко, Д.А. Диагностирование агрегатов гидростатических трансмиссии/ Д.А. Жданко, В.Я. Тимошенко, Д.И. Сушко // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: материалы Международной научно-практической конференции на 25-й Международной специализированной выставке «Беларо-2015», Минск, 4 июня 2015 г./ М-во с.х. и прод. Респ. Беларусь, РО «Белагросервис», УО «Белорус. гос. аграр. техн. ун-т»; редкол.: Н.А. Лабушев [и др.]. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2015. – С. 179–184.

4. Тимошенко, В.Я. Мобильное устройство для диагностирования агрегатов гидростатических трансмиссий / В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, В.В. Ярош // Изобретатель. – 2019. – №2–3. – С. 34–38.

УДК 631.3 : 631.55.004.16

ВЛИЯНИЕ БЕЗОТКАЗНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АГРЕГАТОВ

Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент,

В.И. Жебрун, магистрант

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Дана оценка потерь по техническим и организационным причинам, влияющим на безотказность работы техники.

Abstract. The assessment of losses due to technical and organizational reasons affecting the reliability of the operation of equipment is given.

Ключевые слова: безотказность, эксплуатация, технология, технические средства, простой, потери.

Keywords: reliability, operation, technology, technical means, downtime, losses.

Введение

При оптимизации размеров сельскохозяйственных предприятий и их подразделений, расчете условной стоимости работ, выполняемых агрегатами, и установлении очередности работ при оперативном планировании, при разработке новых методов и средств технического обслуживания необходимо научное обоснование любой остановки, перерыва в работе технического средства, не предусмотренного правилами эксплуатации, технологией, организацией работ и соответствующими технически обоснованными нормами в периоды, когда агрегат или машина должны по плану работать и могут быть использованы.

Основная часть

Оценить потери от простоев по техническим причинам, повысить безотказность работы техники, можно анализируя ряд показателей: $P_{\text{тр}}$ – недобор урожая из-за нарушения оптимальных сроков работ; $P_{\text{ур,к}}$ – снижением качества продукции; $P_{\text{пр,з}}$ – увеличение себестоимости продукции, вызванного ростом прямых эксплуатационных затрат и недобором урожая; $P_{\text{мех}}$ – недоиспользование механизаторов и оплата времени простоев; $P_{\text{мер}}$ – организационно-технические мероприятия, направленные на уменьшение продолжительности простоев или их ликвидацию; $P_{\text{тех}}$ – устранение технических отказов и неисправностей, при этом оценивая общие простои по организационным причинам, показатель $P_{\text{тех}}$ не учитывается [1].

Потери от недобора урожая за час простоя агрегата определяем по формулам:

– на посевных работах и уборке зерновых культур

$$P_{\text{ур}} = 0,5(C_3 - C_{\text{пл}})U_{\text{пл}}K_{\text{д}}W_{\text{ч}}D(0,5 + K_{\text{пр}}); \quad (1)$$

– на работах по подготовке почвы

$$P_{\text{ур}} = 0,5(C_3 - C_{\text{пл}})U_{\text{пл}}K_{\text{д}}W_{\text{ч}}D(1 + K_{\text{пр}}); \quad (2)$$

– на уборке корнеклубнеплодов

$$P_{\text{ур}} = 0,5(C_3 - C_{\text{пл}})U_{\text{пл}}K_{\text{д}}W_{\text{ч}}D\left(1 + K_{\text{пр}} - \frac{D_{\text{бл}}}{D}\right) + (C_3 - C_{\text{пл}})U_{\text{пл}}W_{\text{ч}}D(K_{\text{пр}} - K'_{\text{пр}}), \quad (3)$$

где C_3 – закупочная цена культуры, руб./т; $C_{\text{пл}}$ – суммарные удельные затраты на уборку, послеуборочную обработку и транспортировку продукции к месту сдачи (продажи) при определении потерь на транспорт-

ных работах, выполняемых до уборки (для уборочных агрегатов $C_{пд}$ – затраты на послеуборочную обработку и транспортировку продукции), руб./т; $U_{пл}$ – плановая урожайность культуры, т/га; K_d – коэффициент дифференцированных потерь урожая из-за простоев, дни⁻¹; W_q – нормативная выработка агрегата за час сменного времени, га/ч; D – срок выполнения работы без учета простоев, дни; $K_{пр}$ – коэффициент простоя.

$K'_{пр} = D'_{пр} / D$, где $D'_{пр}$ – срок выполнения оставшегося из-за простоев объема работ; $D_{бл}$ – наиболее благоприятный период выполнения работ – от момента $D_{U_{max}}$ получения максимального урожая до предельного срока $D_{пр}$, при котором еще отсутствуют потери урожая ($P_{ур} = 0$) [2].

По технологическим картам возделывания сельскохозяйственных культур определяем составляющие удельных затрат $C_{пд}$ в (1)-(3). Урожайность культур принимаем фактическую или прогнозируемую. Коэффициент дифференцированных потерь принимаем по данным опытных станций (сортоиспытательных участков), с учетом доли относительных потерь урожая за сутки от простоя технических средств. Сроки выполнения работ без учета простоев D зависят от технической оснащенности сельскохозяйственного предприятия и приводятся в технологических картах возделывания сельскохозяйственных культур. Коэффициент простоя $K_{пр}$, т.е. доля всех простоев в общем рабочем времени, устанавливается по данным хронометражных наблюдений, проводимых в нормативно-исследовательской сети сельского хозяйства. При этом суммируем как внутрисменные, так и дневные простои агрегатов. Потери за час простоя агрегатов, обусловленные снижением качества убранной продукции $P_{ур.к}$, определяем исходя из соотношения продолжительности работы с учетом простоев и срока окончания сдачи продукции тем или иным сортом в течение уборочного периода. При простоях транспортных средств, перевозящих сельскохозяйственную продукцию, возможно одновременное снижение ее количества и качества. В этом случае учитываем суммарные потери: $P_{ур.сум} = P_{ур} + P_{ур.к}$.

Потери от увеличения себестоимости продукции, вызванные ростом прямых эксплуатационных затрат на единицу продукции или работы и недобором урожая в результате простоев агрегатов $P_{пр.з}$ особенно ощутимы на тех работах, где затраты на их выполнение не зависят от урожайности культур (пахота, посев, междурядная обработка и др.). Потери

$\Pi_{\text{мех}}$, связанные с оплатой времени простоя механизаторов, включают в себя как оплату недоиспользованного рабочего времени механизатора при простое агрегата, так и расходы на социально-бытовое обеспечение. При оплате за вынужденный простой на каком-либо виде работы учитываем лишь то время, которое механизатор не был занят другой работой. Организационно-технические мероприятия, направленные на сокращение или ликвидацию простоев, способствуют уменьшению потерь $\Pi_{\text{ур}}$, $\Pi_{\text{пр.з}}$, $\Pi_{\text{мех}}$, но в то же время требуют определенных затрат, учитываемых составляющей $\Pi_{\text{мер}}$, которая определяется для конкретной климатической зоны республики по результатам наблюдений.

Потери $\Pi_{\text{тех}}$ за час простоя, связанные с выходом из строя трактора или сельскохозяйственной машины в период между техническими обслуживаниями или ремонтами, определяем с учетом затрат на устранение отказов и неисправностей в течение заданного периода и продолжительности простоя агрегата.

Средние годовые суммарные потери за час простоя трактора данной марки для отдельной зоны рассчитываем по формуле

$$\Pi_{\text{сум.з}} = \sum_{i=1}^n \Pi_{\text{сум}_i} P_i,$$

где $\Pi_{\text{сум}_i}$ – суммарные средние потери от простоя на i -ом виде работы, руб./ч; P_i – доля работы i -го вида в общем объеме работ трактора за год; n – количество видов работ, принятых при расчете потерь [3, 4].

Потери за час простоя техники определяем, как в среднем за год, так и за отдельный напряженный период (посевной, уборочный). В последнем случае учитываем виды работ, выполняемые в этот период.

Заключение

Проведенные расчеты по разработанной методике показали, что размер потерь зависит главным образом от структуры посевных площадей, выполняемых работ, сроков их проведения и производительности агрегатов.

Дальнейшее повышение урожайности культур, рост энергонасыщенности тракторов и производительности агрегатов ведут к увеличению стоимости часа простоя техники. Поэтому в период интенсификации сельскохозяйственного производства борьба с простоями, вызванными техническими и организационными причинами, приобретает особенно важное значение. Наряду с совершенствованием конструкции тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин, повышением их надежности необходимы меры технологического и организационного характера.

Список использованной литературы

1. Непарко Т.А. Повышение эффективности производства картофеля обоснованием рациональной структуры и состава применяемых комплексов машин. Автореф. канд. дисс., Минск, 2004.
2. Геометрическое программирование и техническое проектирование: К. Зенер. – М.: Мир, 1973.
3. Непарко Т.А., Новиков А.В., Прищепчик М.В. Оценка потерь от простоев агрегатов // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2016. – С. 194–196.
4. Непарко Т.А., Новиков А.В., Жданко Д.А., Жебрун В.И. Простои агрегатов: оценка и пути снижения // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 453–457.

УДК 631.172

ВЛИЯНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ

**И.Н. Шило, д-р техн. наук, профессор,
Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент,
Д.А. Жданко, канд. техн. наук, доцент
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь**

Аннотация. В статье представлены расчётные значения затрат производственных ресурсов в растениеводстве и обоснованы направления их снижения.

Abstract. The article presents the calculated values of production resource costs in crop production and justifies the directions of their reduction.

Ключевые слова: ресурсоёмкость, затраты труда, расход топлива, расход металла, расход электроэнергии, ресурс, урожайность, издержки.

Keywords: resource intensity, labor costs, fuel consumption, metal consumption, electricity consumption, resource, productivity, costs.

Введение

Конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции зависит от многих факторов, решающими из которых являются затраты производственных ресурсов, включающие затраты труда, топливно-смазочные материалы, металл и электроэнергию. В Республике Беларусь, как и во всём мире, наметилась устойчивая тенденция снижения количества работников, непосредственно принимающих участие в производстве сельскохозяйственной продукции, при том, что республика не имеет собственных достаточных запасов энергоносителей и металла, а доля топливно-энергетических ресурсов в себестоимости продукции сельского хозяйства составляет 30–50 % [1].