

2. Непарко Т.А., Жданко Д.А. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных предприятиях: проблемы и решение // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2020. – С. 336–340.

3. Непарко, Т.А. Пути совершенствования технического обслуживания машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных предприятиях / Т.А. Непарко, Д.А. Жданко // Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі : матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Мелітополь, 01–26 листопада 2012 р. – Мелітополь : ТДАТУ, 2021. – С. 546–549.

4. Тимошенко, В.Я. Совершенствование планирования и организации технического обслуживания тракторов сельскохозяйственных предприятий [Текст] / В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, Е.С. Некрашевич // Агропанорама. – 2017. – № 1. – С. 36–39.

5. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] / А.В. Новиков и др.; под ред. А.В. Новикова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 340 с.

6. Дунаев, А.В. Совершенствование нормативно-технической документации на техническое обслуживание машинно-тракторного парка [Текст] / А.В. Дунаев, И.Д. Гафуров, Н.У. Вахитов // Тракторы и сельхозмашины. 2014, № 8, С. 40–42.

**Summary.** The implementation of the research results will reduce the downtime of tractors during busy periods of work, which, in turn, will lead to an increase in the productivity of machinery and improve the economic performance of an agricultural enterprise.

УДК 631.3:658.5(075.8)

**Рустамов Р.М.**, доктор технических наук, профессор;

**Ибрагимов Д.**, докторант;

**Анискович Г.И.**, кандидат технических наук, доцент

*Наманганский инженерно-строительный институт,*

*г. Наманган, Республика Узбекистан*

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

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЙ ОДНОКАНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ**

**Аннотация.** Установлено, что в систему ФТС от неисправных зерноуборочных комбайнов поступает пуассоновский и стационарный поток требований; с ростом выработки комбайнов до 2000–2500 мото-часов и больше требуется дополнительная передвижная мастерская.

**Abstract.** It is installed that in system FTS from faulty grain harvest combine enters poisson and stationary flow of the requirements; with growing of

the production combine before 2000-2500 is paved-hours and is more required additional mobile workshop.

**Ключевые слова.** Зерноуборочный комбайн, система фирменного технического сервиса, передвижная мастерская, среднее число требований, время ожидания, время нахождения одного требования в системе.

**Keywords.** Grain harvest combine, system of the branded technical service, mobile workshop, average number requirements, rotational latency, time of the finding of one requirement in system.

Для организации фирменного технического сервиса (ФТС) зерноуборочных комбайнов Claas в Узбекистане создано ООО «UzClaasService» с региональными сервисными центрами. Центры снабжены передвижными мастерскими (приборами обслуживания), выполняющими работы по сервису в том числе по устранению неисправностей комбайнов.

Как правило, Наманганском области в сезоне уборки зерновых 35–45 комбайнов обслуживаются одной мастерской, т.е. формируется одноканальная система ФТС (рисунок 1). Нами установлено, что от комбайнов в систему поступает пуассоновский и стационарный поток требований с интенсивностью  $\lambda$ , и они обслуживаются механиком мастерской со средней интенсивностью  $\mu$ . Когда комбайны имели выработку 500-1500 мото-часов были обнаружены такие вероятности состояний данной системы: состояние  $S_0$  – в момент  $t$  не было ни одного требования и за время  $\Delta t$  они не поступили, т.е. все  $N$  комбайны исправны и прибор свободен; состояние  $S_1$  – в момент  $t$  поступило одно требование (число работающих комбайнов  $N-1$ ), за время  $\Delta t$  оно было обслужено прибором и больше не поступили.

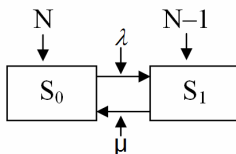


Рисунок 1 – Граф состояний одноканальной системы ФТС без очереди  
Вероятность нахождения в системе одного ( $K = 1$ ) требования [1].

$$q_1 = q_0 \psi = (1 - \psi) \psi,$$

где  $\psi = \lambda / \mu$  – коэффициент загрузки прибора;  $q_0 = 1 - \psi$  – вероятность незанятости системы.

Когда выработка комбайнов достигла 2000-2500 мото-часов в систему начала поступать требования с числом  $K (K > 1)$  и вероятностью  $q_k = (1 - \psi) \psi^k$ , что привело к изменению состояния системы.

При этом среднее число требований в системе [2,3]

$$L = \frac{\psi}{1-\psi}. \quad (1)$$

Среднее число требований, находящихся в очереди

$$L_q = \frac{\psi^2}{1-\psi}. \quad (2)$$

Среднее время ожидания одного требования

$$W_q = \frac{\psi}{(1-\psi)\mu}. \quad (3)$$

Если к времени ожидания прибавить среднее время обслуживания  $t_{об} = 1/\mu$ , то получим среднее время нахождения одного требования в системе

$$W = \frac{1}{\mu(1-\psi)}. \quad (4)$$

Как следует из анализа (1)-(4), при  $\psi = 0$  или  $\lambda = 0$ , т.е. когда интенсивность требований равна нулю (все машины исправны)

$$L = L_q = W_q = 0; \quad W = \frac{1}{\mu} = t_{об}.$$

При  $t_{об} = 2,16$  час;  $\lambda = 0,3$  требование/час;  $\mu = 0,462$  обслуживание/час получим:  $\psi = 0,649$ ;  $L = 1,85 \approx 2,0$ ;  $L_q = 1,19 \approx 1,0$ ;  $W_q = 4$  часа;  $W = 6$  часов. Отсюда видно, что  $W > W_q > t_{об}$ . Следовательно, для нормального функционирования системы ФТС требуется увеличение числа передвижных мастерских.

#### **Список использованной литературы**

1. Рустамов Р.М., Ибрагимов Д.Х., Холмирзаев И.А. Совершенствование фирменного технического сервиса современных сельскохозяйственных машин в Узбекистане – международной научно-практической конференции. г. Рязань 2022. – 448 с.
2. Рустамов Р.М., Ибрагимов Д.Х., Холмирзаев И.А. Наманган вилоятидаги «UzClaasService» МЧЖ томонидан «Claas» компанияси техникаларига кўрсатилаётган фирмавий техник сервиснинг ҳолати. *Механика va texnologiya ilmiy jurnal*. Наманган 2022. 31 с.
3. Акулиничев В.М., Кудрявцев В.А., Корешков А.Н. Математические методы в эксплуатации железных дорог. – М.: Транспорт, 1981. – 223 с.
4. Ивченко Г.И., Каштанов В.А., Коваленко И.Н. Теория массового обслуживания: Учеб.пособие для вузов. – М.: Высш.школа, 1982. – 256 с.
5. Общетехнический справочник. – М.: Машиностроение, 1971. – 464 с.

**Summary.** For the normal functioning of the branded technical service system, an increase in the number of mobile workshops is required.

УДК 629.4.027

**Основин В.Н.**, кандидат технических наук, доцент;  
**Агейчик А.А.**, кандидат технических наук, доцент;  
**Основин С.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАТКИ АГРОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Аннотация.** Статья подготовлена по материалам патента на изобретение «Устройство для хранения инструмента». Содержит описание устройства для хранения и выдачи инструмента и принцип его работы в производственных условиях. Предложенное устройство позволяет снизить эксплуатационные затраты на его обслуживание, а также уровень требований к квалификации персонала, где оно обслуживается.

**Abstract.** The article is prepared according to the materials of the patent for invention “Device for tool storage”. It contains a description of the device for storing and issuing tools and the principle of its operation in production conditions. The proposed device makes it possible to reduce operating costs for its maintenance, as well as the level of requirements to the qualification of personnel where it is maintained.

**Ключевые слова.** Технологическая оснастка, устройство для хранения инструмента, принцип работы, преимущества.

**Keywords.** Technological tooling, device for tool storage, principle of operation, advantages.

Высокая эффективность использования сельскохозяйственной техники достигается необходимостью своевременного применения целого комплекса ремонтно-обслуживающих воздействий, которые поддерживают или восстанавливают работоспособность машин. Комплекс воздействий эффективен в том случае, если воздействия проводятся на основе применения современных актуальных технологий и прогрессивных средств технологического оснащения [1].

В соответствии с определением по ГОСТ 3.1109-82 средства технологического оснащения представляют собой совокупность ремонтно-технологического оборудования и технологической оснастки, необходи-