



УДК 658.58

## АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОТКАЗОВ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

*В.С. Катаев, kataevvs88@mail.ru, Н.М. Харахашян, n\_bogacheva@mail.ru,*

*К.Л. Хубиян, intelagro-edu@rambler.ru, А.А. Кохан, tosha.cohan@yandex.ru*

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с анализом вероятности возникновения отказов гидросистем, электрооборудования и систем микроклимата зерноуборочных комбайнов. В качестве объектов анализа выступают 50 машин, эксплуатируемых в различных сельскохозяйственных предприятиях Ростовской области. Рассмотрены вопросы, связанные с оптимизацией количества бригад выездного обслуживания сельскохозяйственной техники.

**Ключевые слова:** диагностирование сельскохозяйственной техники, вероятность возникновения отказов

## ANALYSIS OF THE PROBABILITY OF OCCURRENCE OF FAILURES OF COMBINE HARVESTERS

*V.S. Kataev, N.M. Kharakhashyan, K.L. Khubiyany, A.A. Kohan*

Don state technical university, Rostov-on-don

This article discusses issues related to the analysis of the probability of failure of hydraulic systems, electrical equipment and microclimate systems of combine harvesters. As objects of analysis are 50 machines operated in various agricultural enterprises of the Rostov region. The questions connected with optimization of quantity of crews of exit service of agricultural machinery are considered.

**Keywords:** diagnostics of agricultural machinery, probability of failure

В период проведения уборки зерновых культур основная часть работ, связанных с ремонтом зерноуборочных комбайнов, проводится непосредственно «на поле». Поэтому большую часть работ по ремонту зерноуборочных комбайнов осуществляют мобильные сервисные бригады (за исключением работ, которые невозможно выполнить без привлечения производственных мощностей).

Обслуживание и ремонт послегарантийных машин осуществляется, как правило, небольшими организациями, расположенными в непосредственной близости от мест эксплуатации обслуживаемой техники [1].

На обеспечение каждой мобильной сервисной бригады основными производственными фондами, включая транспорт, инструменты и оборудование, требуются серьёзные по меркам малых организаций средства (несколько миллионов рублей). Помимо этого, выплаты по заработной плате и расходы, связанные с амортизацией, также пропорциональны числу мобильных сервисных бригад.

Вместе с тем, важнейшим требованием заказчиков – сельскохозяйственных товаропроизводителей является скорость выполнения ремонтных и сервисных работ, так как процессы уборки урожая весьма скоротечны (агротребования для пшеницы, например, составляют 21 день на уборку урожая), любые простои снижают эффективность использования техники и увеличивают естественные потери урожая.

В таких условиях вопросы, связанные с оптимизацией количества мобильных сервисных бригад весьма актуальны. Для определения рационального числа мобильных сервисных бригад при соблюдении заданных ограничений необходимо обладать информацией о планируемых объемах работ и интенсивности отказов зерноуборочных комбайнов.



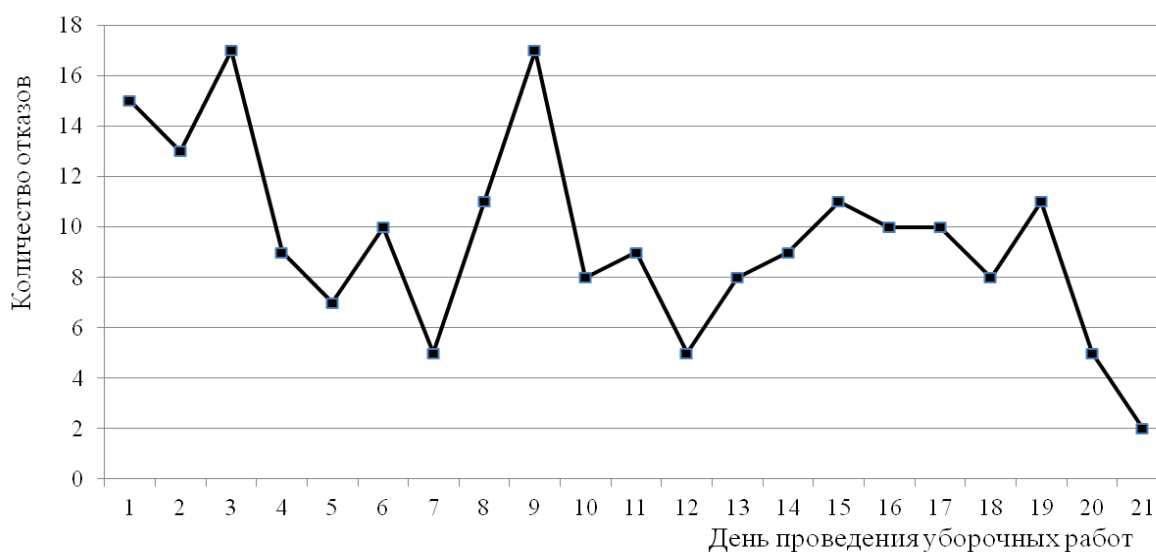
Для получения такой информации необходимо провести анализ данных об отказах зерноуборочных комбайнов. Источником таких сведений могут быть собственные наблюдения организаций, либо литературные источники, например [1, 2].

Располагая данными о количестве и частоте отказов зерноуборочных комбайнов можно определить вероятность возникновения отказов  $n$  числа комбайнов ежедневно. Для этого достаточно использовать формулу умножения вероятностей [3]:

$$P(A_1, A_2, \dots, A_n) = P\{A_1\} \times P\{A_2\} \times \dots \times P\{A_n\}, \quad (1)$$

где  $P\{A_1\}$ ,  $P\{A_2\}$ , ...  $P\{A_n\}$  – вероятности отказов комбайнов 1, 2, ...,  $n$ .

При этом важно учитывать, что интенсивность отказов зерноуборочных комбайнов на разных этапах проведения уборочных работ неодинакова. На рисунке 1 представлен график зависимости количества ежедневных отказов от дня проведения уборочных работ, построенный по данным [1, 2].



**Рис.1 – Интенсивность отказов зерноуборочных комбайнов по дням проведения уборочных работ**

#### Список цитируемой литературы

1. Харахашян С.М., Хубиян К.Л., Катаев В.С. Некоторые результаты анализа данных по техническому обслуживанию и ремонту зерноуборочных комбайнов в 2014 – 2015 годах // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения: материалы междунар. науч.-практ. конф. – ДГТУ, Ростов-на-Дону, 2017. – С.368 -370.
2. Катаев В.С., Харахашян С.М., Харахашян Н.М., Хубиян К.Л. Анализ фактических данных по диагностированию сельскохозяйственной техники//Фундаментальные основы, теория, методы и средства измерений, контроля и диагностики: материалы междунар. молодежной науч.-практ. конф. -ООО «Лик», Новочеркасск, 2017. - С.182 -191.
3. Гнеденко Б.В. Беседы о математической статистике. М.: Знание, 1968. – 49 с.