

УДК 631.1

Карпунина В.В.

магистрант

Росин Е.А.

магистрант

Научный руководитель: Казаков А.А., д.б.н., профессор

Преподаватель кафедры «Технология металлов и ремонта машин»

*Нижегородский Государственный Агротехнологический Университет
им. Л.Я. Флорентьева*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕСОМОСТИ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА
УРОВЕНЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ НА ПРИМЕРЕ ООО
«ДОЗА-АГРО»**

Аннотация: В данной работе рассматривается влияние различных факторов на уровень технической эксплуатации кормораздатчиков в сельскохозяйственных предприятиях, с акцентом на примере ООО "ДОЗА_АГРО". Анализируются ключевые аспекты, такие как качество обслуживания, условия эксплуатации, а также квалификация персонала, что позволяет определить их весомость в обеспечении эффективной работы оборудования. Результаты исследования помогут выявить основные проблемы и предложить рекомендации по оптимизации процессов эксплуатации кормораздатчиков, что в свою очередь повысит производительность и снизит затраты на обслуживание техники.

Ключевые слова: фактор, коэффициент, конкордация.

Karpunina V.V.

Master's student

Rosin E.A.

Master's student

Scientific supervisor: Kazakov A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor

Lecturer of the Department of "Technology of Metals and Machine Repair"

Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L. Ya.

Florentyev

**DETERMINATION OF THE IMPORTANCE OF FACTORS
INFLUENCING THE LEVEL OF TECHNICAL OPERATION OF FEED
DISTRIBUTORS IN AGRICULTURAL ENTERPRISES USING THE
EXAMPLE OF DOZA-AGRO LLC**

Abstract: This paper examines the influence of various factors on the level of technical operation of feed dispensers in agricultural enterprises, with an emphasis on the example of DOZA_AGRO LLC. Key aspects such as service quality, operating conditions, and personnel qualifications are analyzed, which allows us to determine their importance in ensuring the efficient operation of the equipment. The results of the study will help to identify the main problems and offer recommendations for optimizing the operation of feed dispensers, which in turn will increase productivity and reduce equipment maintenance costs.

Key words: factor, coefficient, concordance.

В процессе эксплуатации такого оборудования как кормораздатчики, с течением времени также возникают отказы, как и любой другой сельскохозяйственной техники, что приводит к нарушению их работоспособности. Все отказы закономерны, поскольку оборудование в процессе эксплуатации изнашивается, и ресурс соответственно уменьшается. Это приводит к кратковременному или длительному простоям, что влечет за собой существенную экономическую невыгоду. Для того чтобы минимизировать простой оборудования, необходимо учитывать ряд факторов, которые влияют на ее работоспособность.

По своему типу факторы делятся на обобщенные и частные, что в свою очередь дает детальное представление об уровне технической эксплуатации сельскохозяйственного оборудования. Но не все существующие факторы оказывают воздействие в одинаковой степени. Существует понятие весомости факторов, то есть, степень влияния обобщенных и частных факторов на уровень технической эксплуатации сельскохозяйственного оборудования. Величина весомости того или иного фактора пропорциональна изменению надежности кормораздатчиков в реальных условиях эксплуатации и зависит от вероятности внезапного отказа, его сложности, продолжительности ликвидации и стоимости простоя кормораздатчиков на устранении последствий отказов по причине несоблюдения или невыполнения данного фактора.

В большинстве источников в основном представлены 8 обобщенных факторов [1], характеризующих уровень технической эксплуатации подходящих к условиям предприятий. В случае, когда мы прибегаем к услугам ООО «Доза-Агро», ряд обобщенных и частных факторов существенно сокращается. Установить полноту номенклатуры выбранных факторов, а также оценить весомость каждого из них позволяет применение метода экспертных оценок.

Опрос экспертов производится по принципу анкетирования. Порядок опроса определяет специально разработанная анкета отдельно для обобщенных и отдельно для частных факторов в виде таблиц. Каждый из опрашиваемых экспертов самостоятельно может проранжировать представленные факторы, а главное оценить их весомость, выделить наиболее значимые, и возможно предложить, исходя из своего опыта, неучтенные факторы, влияющие, по их мнению, главным образом на уровень технической эксплуатации.

Для наиболее объективной оценки факторов опрашивалась категория специалистов, стаж работы которых составлял 5 лет и более. Для точности эксперимента и согласованности мнений необходимо опрашивать наиболее

компетентный состав специалистов, иначе на выходе эксперимента информация может оказаться недостоверной.

По оценке обобщенных факторов на предприятиях Нижегородской области выяснилось, что количество рассматриваемых факторов оптимально. Количество задействованных экспертов тоже играет немаловажную роль. Малое количество экспертов не дает существенного представления о ситуации, и оценка может быть недостоверна. Опять же может выработаться ошибочная склонность к одному из факторов. Слишком большое количество опрашиваемых экспертов может привести к сильному разбросу, что усложнит определение достоверной весомости. Исходя из этого, предлагается ограничиться числом специалистов в пределах от 30 до 50 человек, при этом доверительная вероятность будет в пределах 0,95, а относительная ошибка не превысит 5% [2].

При анализе оценок, полученных от экспертов, часто возникает необходимость выявить конкордацию – согласованность их мнений по имеющимся факторам – это оказывает влияние на один конечный результат (качество) [4]. Поэтому согласованность мнений экспертов оценивается с помощью коэффициента конкордации W , т. е. общего коэффициента ранговой корреляции для группы, состоящей из m экспертов.

Для расчета значения коэффициента конкордации сначала находим сумму оценок по каждому фактору, полученную от всех экспертов $\sum_{j=1}^m x_{ij}$, а затем разность между этой суммой и средней суммой оценок по формуле [4]:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m x_{ij} - T,$$

где

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}}{n}$$

Здесь a_{ij} – среднее значение для суммарных рангов ряда

$$a_{ij} = -\frac{1}{2} m (n+1).$$

После этого рассчитываем сумму квадратов отклонений S по формуле:

$$S_{\max} = \frac{1}{2} nm^2 (n^2 - 1).$$

Очевидно, что величина S имеет максимальное значение в случае, когда все эксперты дают одинаковые оценки и согласованность их мнений наилучшая.

Коэффициент конкордации может меняться от 0 до 1, причем равенство единице означает, что все эксперты дали одинаковые оценки по данному признаку, а равенство нулю означает, что связи между оценками, полученные от разных экспертов, не существует [1]. Коэффициент конкордации рассчитывается по формуле, предложенной Кендаллом [5]:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 (n^3 - n)}$$

Для оценки значимости коэффициента конкордации используем критерий Пирсона [1], то есть можно будет утверждать, что существует неслучайная согласованность в мнениях экспертов [1]:

$$\chi^2_{\text{конкорд}} = \frac{S}{\frac{1}{2} mn(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^m T_j}$$

Достаточно, чтобы найденное значение $\chi^2_{\text{конкорд}}$ было больше табличного $\chi^2_{\text{Т}}$,

$$\chi^2_{\text{конкорд}} > \chi^2_{\text{Т}}$$

определяемого числом степеней свободы f и уровнем доверительной вероятности 0,95-0,99. Число степеней свободы определяется по формуле [1]:

$$f = n - 1$$

Пример расчета приведен для обобщенных факторов и сведен для наглядности в таблицу 1.1

Таблица 1.1 – Расчет обобщенных факторов

Показатель согласованности и мнений экспертов	Обобщенные факторы			
	Организация обслуживания	Характеристика обслуживаемой базы	Квалификация специалиста	Численный состав единиц оборудования, ед
Сумма рангов $\sum(X_{ij})$	76	87	54	62
Отклонения от средней суммы рангов (Δ_i)	6	17	-16	-8
Квадраты отклонений (S)	36	289	256	64
Показатель связанных рангов (T_i)	912	1344	4368	2460

1) Оценка согласованности мнений экспертов.

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)}; W = 0,84$$

где m – количество опрашиваемых экспертов; n – количество факторов.

2) Значимость коэффициента конкордации по критерию Пирсона:

$$\chi^2_{\Phi}(6,18) > \chi^2_T(0,352)$$

В соответствии с полученными данными коэффициент конкордации для всей совокупности характеристик ($n=4$) $W=6,18$. Таким образом, коэффициент конкордации располагается в области положительных значений отличных от нуля. Это свидетельствует о наличии согласованности мнений экспертов.

В результате проведенного опроса выяснилось, что весомости факторов распределились следующим образом:

- характеристика ремонтно-обслуживающей базы - 0,61;
- организация ТО и ремонта - 0,66;
- численный состав единиц оборудования - 0,74;
- квалификация специалиста - 0,82.

То есть большинство экспертов склоняются к тому, что уровень технической эксплуатации зависит по большей части от компетентности и грамотности специалиста при выполнении возложенных на него должностных обязанностей.

Исходя из полученных весомостей и оценок факторов, мы сможем определить уровень технической эксплуатации любого предприятия, а также предложить способы оптимизации.

Использованные источники:

1. Бешелов С.Д., Гудвин Ф.Г., «Математико-статистические методы экспертных оценок». -М.: Статистические, 1976;
2. Леман Э., «Проверка статистических гипотез». – М.: Наука, 1964;
3. Кендалл М. Дж., Стьюарт А., «Статистические выводы и связи». - М.: Наука, 1973;
4. Белянчиков Н.Н., Смирнов А.И., «Механизация животноводства». – М.: Колос, 2015;
5. Мельников С.В., «Механизация и автоматизация животноводческих ферм и комплексов». – Л.: Колос, 1978.