

МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

*Студенты – Глаз Е.Ю., 24 мо, 1 курс, ФТС;
Тесленко А.Ю., 24 мо, 1 курс, ФТС;
Макуцкий П.А., 24 мо, 1 курс, ФТС;
Зыков Н.Д., 24 мо, 1 курс, ФТС*

*Научный
руководитель – Драгун С.Н., ассистент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье приведена методика сбора и обработки экспериментально-статистической информации, которая осуществляется с учётом требований статической обработки.

Ключевые слова: показатели, статистическая информация, обработка, вероятность, сельскохозяйственная техника.

Для проведения работы необходимо располагать достаточным объёмом статистической информации, позволяющей получить достоверные средние значения исследуемых показателей.

Выполнение данной работы связано со сбором, обработкой и анализом обширной статической информации по большим группам машин.

Сбор исходной информации осуществляется с учётом требований статической обработки. При этом число элементов выборки принималось таким, чтобы средняя величина любого из рассматриваемых ею показателей могла бы характеризовать этот показатель генеральной совокупности с заданной доверительной вероятностью и допустимой предельной ошибкой.

Исходные данные для оценки показателей надёжности сельскохозяйственной техники собирались из журналов учёта на дилерских центрах заводов-изготовителей.

Контроль за ведением журнала осуществляется инженерами дилерского центра в период проводимых разовых обследований.

На каждый отказ машины заполняется карточка отказа, позволяющая раскрыть причины возникновения отказа, оценить количественные и качественные стороны его проявления: способ устранения и трудоёмкости выполняемых работ; время, затраченное в ожидании ремонта и на восстановление работоспособности изделия, а также перечень, номера по каталогу и стоимость замененных сборочных единиц.

Дополнительная статистическая информация по использованию сельскохозяйственной техники выбиралась из документов текущего учёта и отчётности дилерских технических центров. Число объектов наблюдений определялось в соответствии с ГОСТ 17510-79. [7] При этом на основании обобщения экспериментальных данных, приведённых в ряде работ было предложено, что распределение ресурса элементов описывается известным распределением Вейбула-Гнеденко в двухпараметрической форме.

Для данного закона число объектов наблюдений устанавливается исходя из заданий относительной ошибки δ среднего значения исследуемой случайной величины с достоверной вероятностью β и ожидаемой величины коэффициента вариации.

Статистическая информация, получаемая в результате наблюдений за работой сельскохозяйственной техники в условиях рядовой эксплуатации хозяйств, а также по обширной информации из учётной документации, использовалась для оценки ресурсов агрегатов и узлов машин, включаемых в номенклатуру обменного фонда и разработки на этой основе нормативной базы, необходимой для проведения исследований.

Обработка исходной информации осуществлялась с помощью методов математической статистики и теории вероятностей, при этом был использован основной метод статистики – метод группировки, который позволяет исследовать структуру и пропорции частей совокупности, выяснить связи и взаимоотношения как между признаками, лежащими в основе группировки, так и между самими группами.

Результаты наблюдений располагались в вариационный ряд, затем осуществлялась их обработка.

Исходная информация, наряду с достоверными данными, может содержать искажённые сведения из-за недостаточного уровня учёта и ряда других факторов. В этой связи необходимо отбросить «выскакивающие» значения наблюдений. При этом применяются различные критерии в зависимости от того, известна или нет средняя квадратическая ошибка s измерений. Нами использован метод исключения при известной s . С этой целью по полученному статистическому ряду подсчитывалось среднее арифметическое значение показателя и сравнивалась абсолютная величина разности между выскакивающим значением X_* и \bar{X} с величиной $\sigma \sqrt{(N+1)/N}$, где N – число наблюдений в выборке.

Для получения соотношения $t = \frac{|X_* - \bar{X}|}{s \sqrt{(N+1)/N}}$ подсчитывалась вероятность $1-2\Phi(t)$. Это даёт вероятность того, что рассматриваемое отношение случайно примет значение не меньшее, чем t , при условии, что значение

X_* не содержит грубой ошибки. Если подсчитанная указанным образом вероятность меньше установленных уровней вероятностей – 5% уровня (исключающего ошибки, вероятность появления которых меньше 0,05) и 1% уровня (исключающего ошибки, вероятность появления которых меньше 0,01), то считалось, что «выскакивающее» значение содержит грубую ошибку, и оно исключалось из дальнейшей обработки результатов наблюдений.

После исключения «выскакивающих» значений составлялся новый вариационный ряд, определялась опытная вероятность и строились эмпирические кривые распределения.

Для определения свойств распределения находились основные статистические характеристики:

\bar{X} – среднее значение случайной величины;

s^2 – дисперсия;

σ – среднее квадратическое отклонение случайной величины;

V – коэффициент вариации;

m – ошибка средней арифметической;

t – достоверность средней арифметической;

d – среднее линейное отклонение;

A – показатель асимметрии;

E – показатель эксцесса.

При этом считалось, что надёжность результатов исследуемых величин достаточна при показателе точности, не превышающем 5 %.

Проверка соответствия эмпирического и теоретического распределений осуществлялась по известным критериям согласия X^2 – хи-квадрат Пирсона и Колмогорова.

Критерий X^2 обеспечивает минимальную ошибку в принятии неверной гипотезы при неизвестных теоретических значениях параметров функции распределения, по сравнению с критерием Колмогорова, который даёт завышенную вероятность согласия.

Для признания правдоподобной принятой гипотезы необходимо, чтобы вероятность того, что расхождение между экспериментальным и теоретическим распределением обусловлено случайными причинами должна быть не ниже 0,1, в противном случае по принципу практической невозможности маловероятных событий, расхождение считалось существенным и подбирался другой теоретический закон, при значительных объёмах выборки для её обработки использовались стандартные программы на ЭВМ.

Список использованных источников

1. ГОСТ 17510-79. Надёжность в технике. Система сбора и обработки информации. Планирование наблюдений.