

С. Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии - новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 летию С. Сейфуллина. - 2019. - Т.1, Ч.1 - С.235-237

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Сағындық Т. Ж.

Объект исследования. Объектом исследования являются технико-экономические параметры отремонтированных дизелей.

Постановка вопроса. Исследования технико-экономических показателей отремонтированных дизелей Д-240 показал следующее. С вероятностью 0,95 из всех будущих наблюдений 90 % значений удельного расхода топлива g_e и эффективной мощности N_e будут находиться в интервалах 244,3...254,1г/кВт*ч и 57,3...59,5 кВт. При условии, что технологические факторы сборки полностью удовлетворяют техническим требованиям на ремонт [1]. При невыполнении технических требований на ремонт дизелей g_e и N_e не входят в вышеназванные интервалы.

Из литературных источников [1] известно, что только 45% выборки удовлетворят нормативному значению.

Задача исследования. В связи с этим была поставлена задача – определить предельное значение g_e и N_e , выше или ниже которой дизель подлежит снятию с эксплуатации и ремонту (во избежания большого расхода топлива). По другому задача состоит в выборе значения x_0 параметра x (удельный расход топлива) таким образом, что при $x > x_0$ следует принимать решение о снятии дизеля с эксплуатации, а при $x < x_0$ допускается дальнейшая его работа. Задача состоит в том, чтобы выбор x_0 был в некотором смысле оптимальным, давал наименьшее число ошибочных решений.

Методы решения задачи.

Обозначим D_1 - исправное состояние дизеля, D_2 –наличие дефекта [2, 3]. Ложной тревогой называется случай, когда принимается решение о наличии дефекта, но в действительности система находится в исправном состоянии (вместо D_1 принимается D_2). Пропуск дефекта- принятие решения об исправном состоянии, тогда как система содержит дефект (вместо D_2 принимается D_1).

Провести решение можно различными методами.

Метод минимального риска. Предположим, что распределение нормальное. Решение состоит в следующем:

$$\text{При } x < x_0 \quad x \in D_1 ; \text{ при } x > x_0 \quad x \in D_2 \quad (1)$$

Находится: условная вероятность ситуации $x > x_0$ для исправного двигателя; вероятность ложной тревоги; вероятность пропуска дефекта; средний риск. Внося эти соотношения в равенство, получаем после логарифмирования граничное значение x_0 .

Метод минимального числа ошибочных решений. Рассчитывается вероятность ошибочных решений, пишется неравенство условия минимума. Минимум вероятности ошибочных решений получается из соотношения

$$\frac{f\left(\frac{x_0}{D_1}\right)}{f\left(\frac{x_0}{D_2}\right)} > P_2 / P_1 \quad (2)$$

Или

$$\frac{f\left(\frac{x_0}{D_1}\right)}{f\left(\frac{x_0}{D_2}\right)} < P_2 / P_1 \quad (3)$$

Где $\frac{f\left(\frac{x_0}{D_1}\right)}{f\left(\frac{x_0}{D_2}\right)}$ – отношение плотностей распределений; $P_1 = P(D_1)$, $P_2 = P(D_2)$ –

априорные вероятности прогнозов.

Решение $x \in D_1$ при (2) и $x \in D_2$ при (3) неравенствах.

Метод минимакса. Этот метод предназначен для ситуации, когда отсутствуют предварительные статистические сведения о вероятности диагнозов D_1 и D_2 . Рассматривается «наихудший случай», т.е. наименее благоприятное значения P_1 и P_2 , приводящие к наибольшему значению (максимуму) риска.

Метод Неймана-Пирсона. Здесь центр проблемы переносится на обоснованный выбор допустимого уровня ошибок с помощью предыдущего опыта или интуитивных соображений. По этому методу минимизируется вероятности пропуска цели при заданном допустимом уровне вероятности ложной тревоги.

Метод наибольшего правдоподобия. Этот метод можно рассматривать как частный случай метода минимального риска.

В большинстве практических случаев используется зависимость

$$C_{12} * P_2 / C_{21} * P_1 = 1$$

Здесь цена пропуска дефекта значительно больше цены ложной тревоги ($C_{12} \gg C_{21}$).

Список литературы

1. Кривенко П.М., Сағындық Т.Ж. Влияние технологических факторов на качество ремонта дизелей. 23-24с.
2. Биргер И.А. Техническая диагностика.-М.:Машиностроение, 1978.-240с.

3. M. S. Spencer. Group Technology at John Deere: Production Planning and Control Issues, 2012. – 501-516pp