

«Сейфуллин окулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.2 – С.116-118

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Мукашева Н.А.

В настоящее время машинно-тракторный парк Республики устарел, резко возросли потребности в запасных частях и в то же время, сократилось число участков по восстановлению деталей. Для снижения потребности в запасных частях возникает необходимость в организации новых участков по восстановлению деталей [1].

На основании анализа литературных источников было выявлено, что нормативный перечень [2, 3] восстанавливаемых деталей сельскохозяйственной техники характеризуется следующими показателями: количество деталей на одно изделие, шт (Kol), норма расхода запасных частей на 100 изделий в год, шт (Nor), цена новой детали, тн (C_{nov}), цена восстановленной детали, тн (C_{vos}), масса одной детали, кг (m), марка основного материала, кг (Mat). Кроме этого были введены производные от вышеуказанных общих показателей: стоимость новых деталей на одну машину, тн $OC_{nov} = Nor \cdot C_{nov}$; стоимость восстановленных деталей на одну машину, тн $OC_{vos} = Nor \cdot C_{vos}$; экономия от восстановления одной детали, тн $R_v = C_{nov} - C_{vos}$; экономия при восстановлении деталей одного наименования на одном изделии, тн $O_{ec} = R_v \cdot Nor$; масса восстанавливаемых деталей одного наименования на одном изделии, кг.

Статистическую устойчивость повышают, искусственно увеличивая число воспроизведения случайных чисел, то есть число итераций. При окончательном определении значения показателя происходит коррекция полученных чисел, при этом все значения делят на число итераций и округляют.

Для расчета числа восстанавливаемых деталей, в начале, определялось количество деталей одного наименования находящихся в рассматриваемом хозяйстве: $A = kol \cdot kolvo$, где kol – количество машин данной марки в хозяйстве; $kolvo$ – количество деталей на одной машине [4].

Проводилось имитационное моделирование и определялось количество деталей, подлежащих восстановлению одного наименования N_o , для рассматриваемого хозяйства по формуле [5, 6]:

$$N_o = \underset{i=1}{\overset{A}{\mathbf{a}}} \text{round} \left| \underset{j=1}{\overset{iter}{\mathbf{a}}} \left| \frac{\mathbf{e}_{\frac{Nor}{100}}}{\mathbf{u}} (random) \frac{\mathbf{u}}{\mathbf{b}} \right. \right|, \quad (1)$$

где Nor – число деталей, подлежащих восстановлению на 100 машин;
 $iter$ – число итераций.

При обосновании числа итераций были проведены эксперименты с числом итераций 1, 2, 3, 5, 10 и 50.

Моделирование случайных величин при компьютерных имитационных экспериментах производится с помощью датчика псевдослучайных чисел, предусмотренного в любом современном языке программирования.

Число восстанавливаемых деталей по нормативам определяли путем умножения коэффициента охвата на суммарное количество машин в районе, а число восстанавливаемых деталей полученных при имитационном моделировании получили суммированием результатов по хозяйствам.

Среднее число восстанавливаемых деталей и среднеквадратичное отклонение, полученные при имитационном моделировании в зависимости от числа итераций (кривые с маркерами) имеют колебательный характер, который вызван, скорее всего, недостаточным числом повторностей. Сглаживание этих данных было проведено путем построения тренда в виде степенной функции (кривая без маркеров). Значения числа восстанавливаемых деталей полученные при имитационном моделировании и по нормативам считаются одинаковыми если $t_{кр} \leq t_{табл}$.

Анализ полученных значений критерия Стьюдента показал, что практически, все они меньше табличного значения, т.е. имитационное моделирование адекватно описывает полученные данные нормативным методом и что все детали можно разделить на две большие группы. К первой группе относятся детали с $Nor \leq 4$, ко второй группе – с $Nor > 4$. Для деталей с $Nor \leq 4$ принимаем число итераций равно 1, $Nor > 4$ – число итераций равно 3 [6].

Для установления рационального месторасположения участков по восстановлению деталей, существует несколько методик. Предлагается выбирать пункт расположения ремонтного предприятия как центр тяжести весов объектов, нуждающихся в ремонте или ближайшим расстоянием по дорогам от точек расположения объектов ремонта до проектируемого ремонтного предприятия [7].

База данных деталей должна содержать перечень деталей, подлежащих восстановлению. Кластеризация этих деталей проводится методом самоорганизующихся карт Кохонена. Анализ полученных групп должен определить, какие детали, на каком уровне восстанавливать. Вторая база данных, должна содержать сведения о хозяйствах - наименование и состав машинно-тракторного парка. Определение объема восстановления предполагается двумя способами. При первом способе массу деталей, подлежащих восстановлению в конкретном хозяйстве, определяют умножением числа машин данной марки на норму расхода запасных частей на сто машин, точнее на вероятность восстановления. Второй способ основан на имитационном моделировании [8].

Определив объем восстановления, и зная расстояния между поселками района, путем перебора всех вариантов, находим хозяйство, где суммарные транспортные расходы будут минимальными.

Работоспособность разработанной программы была проверена на примере хозяйств Целиноградского района. Учитывая состояния дорог, оптимальным расположением участка является г. Астана. Без учета качества дорог, предпочтение отдается с. Малиновке, которое сейчас является районным центром.

Эту программу может использовать любая организация, которая желает создать участок по восстановлению деталей.

Список литературы

1. Киржаков В.С. Восстановление изношенных деталей сельскохозяйственной техники [Электрон. ресурс]. - 2012. info@tspc.ru (дата обращения: 12.09.12).
2. Нормативный перечень восстанавливаемых деталей сельскохозяйственной техники. – М.: ГОСНИТИ, 1987. - С.175.
3. Костюченков Н.В., Бабушкин В.А., Мукашева Н.А. Кластеризация деталей сельскохозяйственной техники, подлежащих восстановлению самоорганизующимися картами Кохонена. – Вестник Челябинского государственного агроинженерного университета. - 2004. -Т. 42. - С. 82-86.
4. Мукашева Н.А. Методика выбора оптимального расположения участков по восстановлению деталей с/х техники. Вестник науки Аграрного университета им. С.Сейфуллина, № 3, Астана, 2006 г.
5. Саломатин Н.А. и др. Имитационное моделирование в оперативном управлении производством. - М.: Машиностроение, 1984. - С. 208.
6. Мукашева Н.А. Обоснование параметров имитационного моделирования при восстановлении деталей с/х техники. Вестник КАТУ им. С.Сейфуллина. 18-10-2013.
7. [Gollei, A](#), [Gorbe, P](#), [Magyar, A](#) Measurement based modeling and simulation of hydrogen generation cell in complex domestic renewable energy systems // Journal of cleaner production. - Т: 111. - Jan 16 2016. - P. 17-24.
8. Костюченков Н.В., Бабушкин В.А., Мукашева Н.А. Кластеризация деталей сельскохозяйственной техники, подлежащих восстановлению самоорганизующимися картами Кохонена. – Вестник Челябинского государственного агроинженерного университета. - 2004. -Т. 42. - С. 82-86.