

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА УДЪЛЖАВАНЕТО НА СРОКА НА ПОЛЗВАНЕ НА МАШИНИТЕ ВЪРХУ РАЗХОДА НА РЕЗЕРВНИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА ПОДДЪРЖАНЕ НА РАБОТОСПОСОБНОСТТА ИМ

RESEARCH ON THE IMPACT OF EXTENDING THE USE OF THE MACHINES ON THE COST OF SPARE COMPONENTS TO MAINTAIN THEIR EMPLOYABILITY

Miho Yankov Mihov

Institute of soil science, agricultural technology and plant protection "N. Pushkarov" Sofia

Abstract: The degree of extending the service life of the machines is crucial in planning the amount of inventory of spare components to maintain their employability. The paper displays the analytical dependence for taking into account the impact of extending the service life of the machines over the cost of spare components needed to maintain their employability.

This paper examines the influence of pre-repair resource, between-the-repair resource and coefficient of variation of the resource of spare elements over their quantity that is necessary to maintain the efficiency of the machines when increasing their service life.

Поддържането на работоспособността на машините предполага създаване на запаси от резервни елементи / части, възли, агрегати/ и материали. Големината им зависи от множество фактори, като натоварване, равнище на надеждност, срок на ползване и т.н.

Естествено, ако се увеличи експлоатационният срок на машината без да се изменят надеждностните й показатели, ще се увеличи и разходът на резервни елементи за поддържането й в работоспособно състояние. Точното отчитане на влиянието на удължаването на експлоатационния срок върху разхода на резервни елементи е от съществено значение за планирането на складовите запаси от тях [1].

Целта на разработката е да се изведе аналитична зависимост за отчитане на влиянието на удължаването на експлоатационния срок на машините върху разхода на резервни елементи необходими за поддържане на работоспособността им.

Анализът на влиянието на удължаването на експлоатационния срок върху разхода на резервни елементи, извършваме въз основа на аналитичната формула за $H(t)$ [2]:

$$H(t) \approx (t - T_g) / T_m + (v_m + 1) / 2,$$

където T_g е доремонтният ресурс на елементите;

T_m - междуремонтният ресурс на елементите;

v_m - коефициентът на вариация на междуремонтния ресурс на елементите.

Оттук необходимият фонд от резервни елементи за поддържане на работоспособността на машините за срока им на използването им, може да се определят по асимптотичното уравнение от вида:

$$H(t) \approx (T_c - T_g) / T_m + (v_m + 1) / 2,$$

където T_c е средният експлоатационен срок на машината.

При удължаване на показателя нормативен експлоатационен срок с ΔT_c години (или друга единица календарно време) и постоянни стойности на останалите надеждностни показатели на машината, необходимият фонд от резервни елементи ще бъде :

$$H(T_c + \Delta T_c) \approx (T_c + \Delta T_c - T_g) / T_m + (v_m + 1) / 2,$$

където ΔT_c е средното удължаване на експлоатационния срок на машините от даден вид.

Тогава изменението на годишния фонд от резервни елементи за поддържане на работоспособността на машините ще бъде

$$K = [H(T_c + \Delta T_c) - H(T_c)] / H(T_c + \Delta T_c)$$

$$\text{или } K = \Delta T_c / [1 + \Delta T_c + 0,5\eta(v_m + 1) - K_g],$$

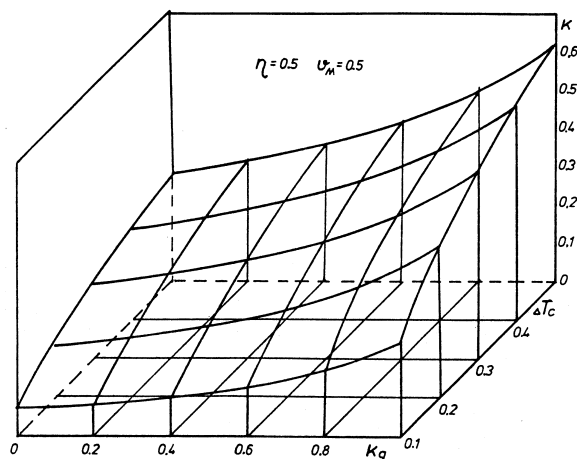
където ΔT_c е относителното удължаване на експлоатационния

срок на машините ($\Delta T_c = \Delta t_c / T_c$);

K_g - относителният дял на доремонтния ресурс на елементите ($K_g = T_g / T_c$);

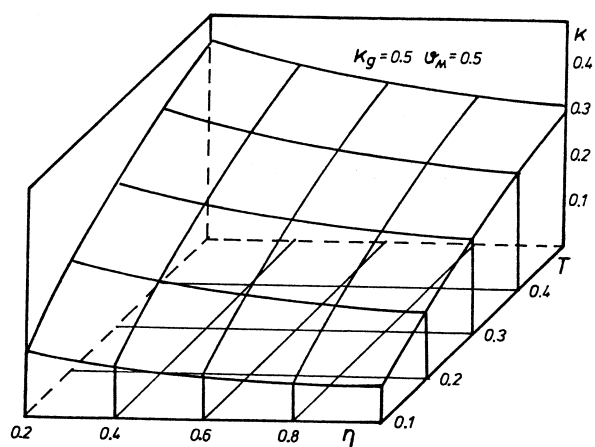
η - относителният дял на междуремонтния ресурс на елементите ($\eta = T_m / T_c$).

Изменението на годишния фонд от резервни елементи за поддържане на работоспособността на машините при увеличаването на ΔT_c и K_g нараства (фиг.1), като интензивността на нарастване се увеличава с увеличаването на ΔT_c и K_g , т.е. изменението на K е неравномерно в зависимост от ΔT_c ; K_g при $\eta = \text{const}$, $v_m = \text{const}$.



Фиг.1. Изменение на годишния фонд от резервни елементи за поддържане на работоспособността на машините (K) в зависимост от относителното удължаване на експлоатационния срок (ΔT_c) и относителния дял на доремонтния ресурс на елементите (K_g) при неизменно равнище на коефициента на вариация на междуремонтния ресурс на елементите (v_m) и относителния дял на междуремонтния ресурс (η)

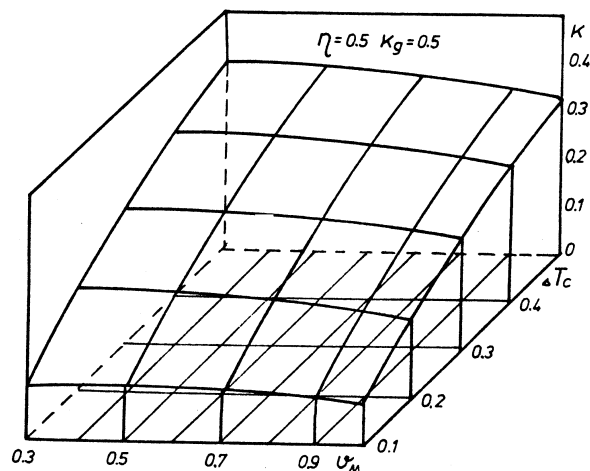
Аналогичен е характерът на изменение на K в зависимост от ΔT_c и η , при $K_g = \text{const}$. (фиг.2), но влиянието на коефициента на вариация на междуремонтния ресурс v_m е незначително (фиг.3), в сравнение с влиянието на η и K_g (фиг.1 и 2).



Фиг.2. Изменение на годишния фонд от резервни елементи за поддържане работоспособността на машините (K) в зависимост от удължаването на експлоатационния срок (ΔT_c) и относителния дял на междуремонтния ресурс на елементите (η) при постоянно равнище на коефициента на вариация на междуремонтния ресурс на елементите (v_m) и относителния дял на доремонтния ресурс на елементите на обекта (K_g)

Следователно, за да се компенсира нарастването на разхода на резервни елементи при удължаване на експлоатационния срок на машините върху е необходимо да се подобри качеството и оптимизира периодичността на техническото обслужване и ремонта на машините или доремонтният ресурс на елементите.

Получената аналитична зависимост за отчитане на влиянието на удължаването на експлоатационния срок на машините върху разхода на резервни елементи необходими за поддържане на работоспособността им може да се използва при технико-икономическата обосновка на корекцията на нормативния срок на машините.



Фиг.3. Изменение на годишния фонд от резервни части за поддържане на работоспособността на машините (K) в зависимост от относителното удължение на експлоатационния срок (ΔT_c) и коефициента на вариация на ресурса на елементите (v_m) при постоянно равнище на относителния дял на доремонтния ресурс на елементите (K_g) и относителния дял на междуремонтния ресурс (η)

Изводи:

1. Изведена е аналитична зависимост за отчитане на влиянието на удължаването на експлоатационния срок на машините върху разхода на резервни части за поддържане на работоспособността им.
2. Построени са графични зависимости на влиянието на доремонтния ресурс, междуремонтния ресурс и коефициента на вариация на ресурса на елементите върху големината на годишния фонд от резервни части, необходим за поддържане работоспособността на машините при увеличаването на експлоатационния им срок..

Литература

1. Тасев Г., М.Михов, Д.Станев Номенклатура и изходна информация за определяне на нормативи за обменни агрегати и възли на за обменни агрегати и възли на тракторите.С.,1989.
- 2.Кокс Д.,В.Смит Теория възстановления. М.,1967.
- 3.Тасев Г.,Е.Видинова Влияние на удължаването на срока на експлоатация на обектите върху разхода на резервни елементи.-БАН-Централна лаборатория по системи за управление,С.,1992
4. Тасев Г.,М.Михов Изследване и определяне показателите на безотказност на ремонтируемите обекти-ССТ,1996,7-8,с.46-51.