

Лабораторная работа

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ПРИ АБРАЗИВНОМ ИЗНАШИВАНИИ

Цель работы: освоить методику прогнозирования ресурса рабочих органов машин в условиях абразивного изнашивания.

Оборудование рабочего места. Установка для абразивного изнашивания образцов. Аналитические весы ВЛА-200 для определения массы испытуемого ролика.

Задачи работы: Определить динамику износа ролика с заданным (материалом) металлопокрытием и рассчитать его ожидаемый ресурс.

1. Порядок выполнения работы

1. Изучить устройство установки.
2. Изучить методику измерения износа гравиметрическим методом.
3. Установить ролик для изнашивания.
4. Включить установку, отрегулировать подачу абразива в зону контакта.
5. Произвести изнашивание и определить износ ролика через 600 с в течение одного часа испытаний. Результаты исследований занести в табл. 1. Построить график $U = f(t)$.
6. Рассчитать ожидаемый ресурс данного металлопокрытия (материала) ролика.
7. По полученным результатам сделать заключение.

2. Устройство стенда и обоснование режимов испытания

Известно, что рабочие органы машин, вследствие трения об абразивные поверхности, очень быстро изнашиваются. При этом интенсивность их износа зависит от свойств абразивных поверхностей – плотности, влажности, химического состава и размера абразива и др., а также от скорости движения и давления и антифрикционных свойств материала рабочих органов.

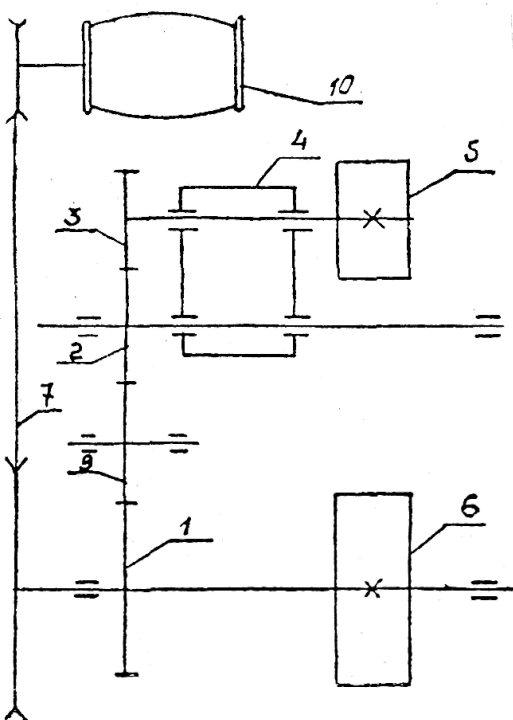


Рис. 1. Кинематическая схема установки

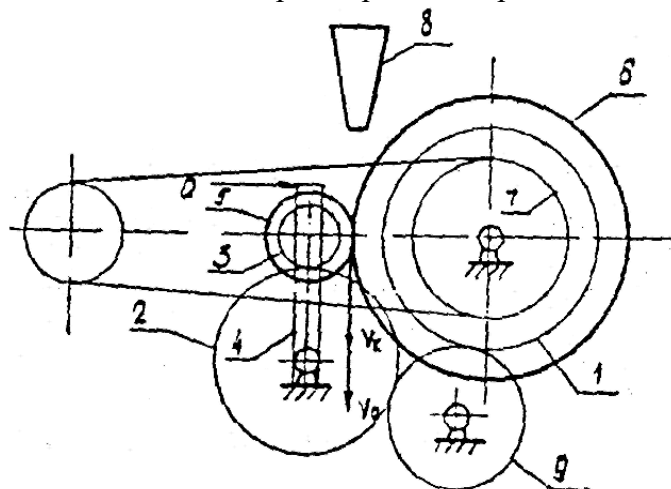


Рис. 2. Общий вид установки

Практика показала, что эффективным методом совершенствования конструктивно-

технологических разработок является ускорение испытания. При стендовых ускоренных испытаниях, решающее значение имеют идентификация эксплуатации условий, точность и доступность измерений с одной стороны и достижение вышеуказанных мер с наименьшими затратами.

Для этой цели использую машины трения и стенд для ускоренного изнашивания материалов, применяемых при изготовлении или восстановлении рабочих органов почвообрабатывающих орудий (рис. 1 и 2).

От электродвигателя 10 через клиноременную передачу 7 приводится во вращение, армированное обрешинное изнашивающее колесо 6. На одном валу с колесом устанавливается ведомая шестерня 1, посредством которой и набором шестерен 9, 2, 3 осуществляется вращение испытуемого образца - ролик 5. Давление ролика на упругую оболочку колеса передается грузом Q через кулису 4, которая свободно обкатывается по венцу шестерни 2. Процесс изнашивания можно производить при разных давлениях и при условии, что $V_0 > V_k$ (V_0 и V_k - соответственно линейные скорости образца и колеса) в присутствии абразива, поступающего в зону контакта ролика с колесом через дозатор 8.

Влажность абразивной среды и упругость слоя изнашивающего колеса достаточно, хорошо имитируют условия абразивного воздействия почвы на рабочие органы почвообрабатывающих машин и орудий.

Для воспроизводства реальных нагрузок в почве удельное давление должно быть в пределах 0,3...0,35 МПа, скорость скольжения 1,2... 4,2 м/с, проскальзывание 15... 30%.

В процессе отработки методики установлено, что расход абразива должен быть не более, 1,2 г/с. Увеличение расхода абразива выше указанного значения на интенсивность изнашивания не влияет.

В данной работе износ ролика определяется по изменению массы до и после изнашивания и определяется по следующей зависимости:

Результаты измерений и расчётов заносят в табл. 1.

Таблица 1

Время изнашивания, с	Масса ролика, гр		Износ ролика, гр (U_i)
	До износа (G_i)	После износа (G_e)	
0			
600			
1200			
1800			
2400			
3600			

$$U_i = G_i - G_e \quad (1)$$

где G_i , G_e – масса ролика до и после изнашивания, в гр.

2.3. Подготовка к испытанию

Объектом испытания служит ролик, изготовленный из испытуемого материала или с заранее нанесенным металлопокрытием на поверхность.

По заданию преподавателя каждое звено проводит изнашивание только одного ролика.

1. Определить массу ролика (G_i).
2. Ролик установить на ось кулисы и закрепить.
3. Отрегулировать расход абразива из дозатора (8).
4. Установить нагрузку на испытуемый ролик в заданных пределах.

Подготовительные работы звено выполняет самостоятельно, пуск установки – после разрешения преподавателя или лаборанта.

Порядок вычислений ожидаемого ресурса

Результаты испытаний занести в таблицу 1 и по данным износа строится график, $U = f(t)$. Ресурс ролика подсчитывается по формуле:

$$T = t_1 \left(\frac{U_{\Pi}}{U_i} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \quad (2)$$

где U_{Π} – предельный износ ($U_{\Pi} = 5$ г $T_{\text{Э}} = 50$ час);
 t_i и U_i – значения наработки и соответствующий ей износ в гр;
 α – показатель степени;

$$\alpha = \frac{\ln \frac{U_{\Pi}}{U_i} - \ln \frac{U_{\Pi}}{U_2}}{\ln t_2 - \ln t_1}. \quad (3.)$$

Сравнивая ресурс ролика при ускоренных испытаниях с данными реальной эксплуатации, делается окончательный вывод об эффективности применяемого материала.