

УДК 631.316.6 + 631.319.2

**ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗНОСА РАБОЧИХ ОРАНОВ КУЛЬТИВАТОРА**

<sup>1</sup>Анутов Р.М., <sup>2</sup>Котельников В.Я., <sup>3</sup>Козьявин А.А., <sup>2</sup>Котельников А.В.,  
<sup>1</sup>Тищенко Д.Е., <sup>2</sup>Серебровский В.В.

<sup>1</sup>Грязинский культиваторный завод, Грязи;

<sup>2</sup>Юго-Западный госуниверситет, Курск;

<sup>3</sup>КГСХА, Курск, e-mail: rotor9090@mail.ru

Даны исследования о влиянии абразивного износа рабочих органов на технологические параметры обработки почвы культиваторами.

**Ключевые слова:** культиваторы, экологическая обработка почвы, сохранение геометрии рабочих органов

**PARAMETERS OF TECHNOLOGIC WEARING OF WORKING TOOLS OF CULTIVATOR**

<sup>1</sup>Anutov R.M., <sup>2</sup>Kotelnikov V.Y., <sup>3</sup>Kozyavin A.A., <sup>2</sup>Kotelnikov A.V.,  
<sup>1</sup>Tishchenko D.E., <sup>2</sup>Serebrovski V.V.

<sup>1</sup>Gryazinsky cultivator plant, mud;

<sup>2</sup>Southwestern State University, Kursk;

<sup>3</sup>KGSKHA, Kursk, e-mail: rotor9090@mail.ru

The article is about the influence of working tools abrasive wear on technological parameters of soil cultivation.

**Keywords:** cultivators, ecological soil cultivation, working tools conf

Методика исследований учитывает износ эталонных образцов для обработки различных по физико-механическим свойствам почв.

Износ равен

$$\Delta G = \frac{\Delta G_{\text{эт}} k_{\gamma} m \epsilon}{k_n}$$

Износ эталона

$$\Delta G_{\text{эт}} = k' \frac{pv_{\text{отн}} ts \gamma}{H_{\text{эт}}}$$

Срок службы рабочих органов

$$t = \frac{1}{k' m \epsilon} \frac{h_d H}{pv}$$

где  $v_{\text{отн}}$  – относительная скорость скольжения, см/с;  $S$  – площадь трения, см<sup>2</sup>;  $v$  – поступательная скорость движения рабочего органа;  $k'$  – коэффициент пропорциональности;  $p$  – удельное давление абразива;  $H_{\text{эт}}$  – твердость эталонного образца;  $G_{\text{эт}}$  – износ эталонного образца эталонной почвой;  $u$  – твердость материала эталона;  $e$  – относительный износ;  $k_g$  – величина отношения объемного веса детали к объемному весу эталонного образца;

$$k_{\gamma} = \frac{\gamma}{\gamma_{\text{эт}}};$$

где  $k_n$  – величина отношения твердости детали к твердости эталонного образца;

$$k_n = \frac{H}{H_{\text{эт}}};$$

где  $h$  – предельно допустимый износ;  $m$  – коэффициент изнашиваемости абразива.

Интенсивность износа

а) объемного

$$\frac{\Delta G}{t} = k' \epsilon v_{\text{отн}} \frac{S \gamma}{H};$$

б) линейного

$$\frac{h}{t} = k' \epsilon m \frac{pv_{\text{отн}}}{H}$$

Зная предельный износ, можно определить срок службы изнашиваемой рабочей поверхности в часах до первого ремонта:

$$t = \frac{1}{k' \epsilon m} \frac{h_d H}{pv_{\text{отн}}}$$

При замене относительной скорости на поступательную срок службы детали до первого ремонта равен

$$t = \frac{k_v}{k' \epsilon m} \frac{h_d H}{pv_{\text{отн}}}$$

Долговечность рабочей поверхности равна суммарному предельно допустимому износу за весь срок службы  $T$ , ч:

$$T = \frac{k_v}{k' \epsilon m} \frac{h_d (n+1) H}{pv_{\text{отн}}},$$

где  $n$  – количество ремонтов детали рабочего органа за весь срок эксплуатации до выбраковки;  $b$  – ширина захвата рабочего органа за весь срок службы до выбраковки.

Долговечность выражается и в гектарах обработанной площади на один рабочий орган. Она равна

$$F_d = \frac{k_v}{k_\mu \varepsilon m} \frac{h_d (n+1) H b}{p}.$$

Износ отрицательно и существенно влияет не только на изменения геометрической формы рабочих органов энергетических показателей и глубины их обработки, но и на устойчивость хода почвообрабатывающего агрегата. Установлено, что срок службы рабочих органов, составляющих комбинированный агрегат, изменяется в относительных и абсолютных параметрах неодинаково. Он изменяется в зависимости от сроков эксплуатации (часы) и объемов выработки (гектары). Одним из многих параметров оценки прочности и износостойкости рабочих поверхностей операционных и комбинированных машин является технологический критерий. Этот критерий устанавливает предельные величины износа по предельным отклонениям от установленного качества выполняемых работ, (например, глубины обработки почвы). Однако применить его не всегда представляется возможным из-за сложности выражения качества работы количественными показателями.

Таким образом, увеличение ширины захвата неразрезной части составной рамы увеличивает неравномерность износа рабочих органов и увеличивает неравномерность глубины обработки почвы.

Вторым критерием выбора ширины захватки рамы является экономический, который основан на отыскании минимума функции амортизационных и эксплуатационных затрат в зависимости от выработки детали в часах или гектарах обработанной площади. По этому критерию можно определить предельный износ, сопровождающийся увеличением стоимости дальнейшего ремонта рабочих органов. Потеря геометрической конфигурации рабочих органов происходит во времени и в пространстве. Число ремонтов до их полной выбраковки также различно.

Детали после ремонта, как правило, всегда имеют меньше выработку по сравнению с новыми. Эта тенденция снижения выработки сохраняется после каждого последующего ремонта.

Выработка составляет

$$S = \frac{S_0(1-q^n)}{1-q},$$

где  $S_0$  – выработка новой детали до первого ремонта;  $q = s_1/s_0$  – отношение выработки после первого ремонта и выработки новой детали.

В настоящее время недостаточно исследований, связывающих влияние износа рабочих органов на параметры копирования рельефа и изменение качественных показателей технологической надежности комбинированных агрегатов. В таблице

Сравнительная оценка средней расчетной долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин

Неравномерный износ рабочих органов увеличивает простои и снижает эксплуатационную надежность комбинированных машин. Это требует подбора материалов равной прочности и разработки схем комбинированных агрегатов с такими рабочими органами, которые обеспечивают достаточную прочность всех узлов, обеспечивающих высокую эксплуатационную и технологическую надежность новой техники.

Полный срок службы машин зависит от числа ремонтов и срока службы между ремонтами.

Выбор конструкционных материалов следует проводить по показателям равномерности износа рабочих поверхностей и кратности ремонтов износу. Неравномерный по времени и нагрузке износ создает условия неодновременного ремонта различных по износу рабочих поверхностей, что снижает эксплуатационную надежность агрегата. Допустимый износ, и особенно неравномерность износа отдельных рабочих органов, изменяется от 10 до 30 мм, что соизмеримо с колебаниями рельефа и допустимыми отклонениями глубины хода рабочих органов.