

Глубина следа после  $n$  проходов колес в случае возрастания давлений при каждом последующем проходе равна:

$$h_n = \frac{P_0}{\kappa} \left[ \text{Arch} \frac{2^{\frac{1+\kappa}{n^2}}}{\sqrt{1 - \frac{q_1}{P_0}}} + \sum_{i=3}^n \left( \text{Arch} \frac{(i-1)^{\frac{1+\kappa}{n^2}}}{\sqrt{1 - \frac{\sigma_{i-1}^2}{P_0}}} \right) + \sum_{i=2}^n \left( \text{Arth} \frac{\sigma_i}{P_0} - \text{Arth} \frac{\sigma_{i-1}}{P_0} \right) \right] \quad (9)$$

Глубина следа после  $n$  проходов колес в случае убывания давлений при каждом последующем проходе равна:

$$h_n = \frac{P_0}{\kappa} \left[ \text{Arth} \left( \frac{\sigma_1}{P_0} \right) + \kappa \sum_{i=2}^n \lg \left( \frac{i}{i-1} \right) \text{Arth} \left( \frac{\sigma_i}{P_0} \right) \right] \quad (10)$$

Используя приведенные зависимости возможно определение приращения плотности почвы и глубины следа при многократных нагружениях с учетом самовосстановления почвы во времени.

УДК 631

### НЕДОБОР УРОЖАЯ ПРИ РАБОТЕ ТРАКТОРОВ С ДАВЛЕНИЕМ, ПРЕВЫШАЮЩИМ ДОПУСТИМОЕ

Баранец Л.Ф., Корнев Н.В.,  
УО «БГАТУ», г. Минск

Максимальное давление колесных движителей на почву определяется по ГОСТ 26953-86.

Площадь контакта шины колеса с почвой,  $m^2$ :

$$F_{\kappa} = F_{\kappa} \cdot K_1,$$

где  $F_{\kappa}$  – контурная площадь контакта протектора шины на жестком основании по ГОСТ 7057-81,  $m^2$ ;

$K_1$  – коэффициент, зависящий от наружного диаметра шины колеса. Для шин диаметром 1200...1500 мм  $K_1 = 1,15$ .

Среднее давление колесного движителя на почву, кПа:

$$q_{\kappa} = m_{\kappa} \cdot g / 10^3 \cdot F_{\kappa n},$$

где  $m_{\kappa}$  – масса, создающая статическую нагрузку на почву единичным колесным движителем, кг;  
 $g$  – ускорение свободного падения,  $m/c^2$ .

Максимальное давление колесного движителя на почву, кПа:

$$q_{\kappa} = q_{\kappa} \cdot K_2,$$

где  $K_2 = 1,5$  – коэффициент продольной неравномерности распределения давления по площади контакта шины.

В книге В.А. Русанова «Проблемы переуплотнения почв движителями и эффективные пути их решения» - М., 1998 приведено уравнение, связывающее изменение урожая и давления на почву трактора с учетом соотношения ширины следов и ширины захвата агрегата:

$$Y = Y_{\max} [\Sigma Bci / B_3 - B_n] [(q_{\phi} - q_{\theta}) K]^n,$$

где  $Y_{\max}$  – урожайность ( $Y_{\max} = 4,5$  т/га);

$Bci$  – ширина следов трактора и с/х машины, м;

$B_3$  – ширина захвата агрегата, м;

$B_n$  – ширина зоны перекрытия при проходах агрегата, м;

$q_{\phi}$  – фактическое max давление на почву движителя, кПа;

$q_{\partial}$  – допустимое max давление на почву, кПа;

$K$  – коэффициент ( $K=1,33 \cdot 10^{-2}$  1/кПа);

$n$  – показатель степени ( $n=1,5$ ).

Прогнозируемый недобор урожая при использовании тракторов на посеве яровой пшеницы (летне-осенний период: 0,7 - 0,9 НВ;  $q_{\partial}=120$  кПа) составит для агрегатов:

1. Т-150+СП-11+3СЗУ-3,6 ( $q_{\phi}=145$  кПа)

$$Y_1 = 4,5 \cdot [0,4 \cdot 2/10,8] \cdot [(145-120)] \cdot 1,33 \cdot 10^{-2}]^{1,5} = 0,064 \text{ т/га}$$

2. К-701+СП-16+5СЗУ-3,6 ( $q_{\phi}=158$  кПа)

$$Y_2 = 4,5 \cdot [0,77 \cdot 2/18] \cdot [(158-120)] \cdot 1,33 \cdot 10^{-2}]^{1,5} = 0,139 \text{ т/га}$$

3. Беларусь 1522+СП-11+3СЗУ-3,6 ( $q_{\phi}=170$  кПа)

$$Y_3 = 4,5 \cdot [0,52 \cdot 2/10,8] \cdot [(170-120)] \cdot 1,33 \cdot 10^{-2}]^{1,5} = 0,235 \text{ т/га}$$

4. Т-150К+СП-11+3СЗУ-3,6 ( $q_{\phi}=180$  кПа)

$$Y_4 = 4,5 \cdot [0,54 \cdot 2/10,8] \cdot [(180-120)] \cdot 1,33 \cdot 10^{-2}]^{1,5} = 0,320 \text{ т/га}$$

5. МТЗ-82+СЗУ-3,6 ( $q_{\phi}=185$  кПа)

$$Y_5 = 4,5 \cdot [0,39 \cdot 2/3,6] \cdot [(185-120)] \cdot 1,33 \cdot 10^{-2}]^{1,5} = 0,780 \text{ т/га}$$

Для снижения негативного воздействия МТА на почву необходимо: использовать тракторы и сельскохозяйственные машины малой конструкционной массы; уменьшать количество проходов при выполнении технологических операций; применять комбинированные МТА; устанавливать на тракторы и сельхозмашины двоянные колеса.

УДК 629.114.2.01-585.2.004.67

#### РАЗЪЕМНАЯ ЗАДЕЛКА КОНЦОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ШЛАНГОВ.

*Тимошенко В.Я., Бушэйко В.С.,  
Шинкарева О.В., УО БГАТУ, г. Минск*

Гидравлическая система тракторов является наиболее уязвимым их местом с точки зрения отказов. Основные причины отказов – это износ клапанов, нарушение регулировки и заедание предохранительного клапана. В результате заеданий имеет место разрыв гидравлических шлангов. В подавляющем большинстве хозяйств отсутствуют устройства для восстановления гидрошлангов. Порванные гидравлические шланги, как правило, утилизируют, что требует приобретение новых.

Разрыв шлангов достаточно частое явление и требует значительных денежных средств на их замену. Так, только Лидский агронаб в 2004г. реализовал гидравлических шлангов на сумму более 65 млн. руб. Это притом, что в районе десять частных организаций, торгующих запчастями, в том числе шлангами к сельскохозяйственной технике.

В целом по Беларуси эта сумма превышает 5 млрд. руб.

На многих сельскохозяйственных машинах и тракторах зарубежных фирм используются гидрошланги с разъемной заделкой концов. Такая конструкция позволяет в любое время и в любом месте восстановить гидрошланг с помощью двух гаечных ключей.

В БГАТУ разработаны чертежи, изготовлены детали разъемной заделки шлангов и проведены их лабораторные испытания. В результате установлено, что при давлении в гидросистеме 21 МПа и 100 кратных включений гидрошлангов в работу на нарушения соединения гидрошлангов с деталями разъемной заделки не наблюдалось.