

### **Список использованной литературы**

1. Измайлов А.Ю., Савельев Г.С., Кочетков М.Н. Современные возможности использования рапсового масла в качестве топлива в дизельных двигателях // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2009. – № 5. – С. 20-23.
2. Колос В.А., Сапьян Ю.Н. Ловкис В.Б. Энергетическая эффективность использования смесового топлива в технологиях растениеводства (на примере производства семян рапса) // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: Труды Междунар. науч.-техн. конф. Ч. 2. - М.: РИГ ГНУ ВИЭСХ, 2008. – С. 60-65.

**УДК 631.3.072**

**А.В. Захаров, к.т.н., доцент<sup>1</sup>, А.В. Ващула к.т.н., доцент<sup>2</sup>,  
И.О. Захарова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
<sup>2</sup>ГУ «Белорусская машинно-испытательная станция», г.Минск,  
Республика Беларусь

## **МЕТОДИКА НАСТРОЙКИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТЯГ НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА В ПАХОТНОМ АГРЕГАТЕ**

### **Введение**

Обычно перед работой навесного пахотного агрегата ограничиваются лишь регулировкой раскосов навесного устройства (НУ) и глубины обработки почвы. Однако этих регулировок не достаточно для наиболее эффективной работы агрегата. Очень важной эксплуатационной регулировкой навесного пахотного агрегата является оптимальное расположение мгновенного центра вращения (МЦВ) тяг навесного устройства трактора, через который проходит результирующая тягового сопротивления с/х орудия. При не правильном его расположении не выполняется условие устойчивости хода орудия, имеет место излишнее заглубление и увеличение нагрузки на опорном колесе, а также чрезмерная разгрузка передней оси трактора.

Результатом многолетних исследований по изучению влияния параметров навесного устройства на показатели силового взаимо-

действия трактора с сельхозорудием проводившихся на различных предприятиях и НИИ тракторо- и сельхозмашиностроения является ГОСТ 10677-2001 [1].

Данный стандарт устанавливает три класса (категории по ИСО) НУ и определяет продольную координату центра вращения (ЦВ) тяг НУ. Также этот ГОСТ рекомендует не исключать применения других значений  $x_0$  и  $\Delta$ , если они обеспечивают устойчивый рабочий ход навесного с/х агрегата в различных почвенных условиях, когда они находятся в рабочем положении и выполняют сельскохозяйственную технологическую операцию.

### **Основная часть**

Использовать рекомендации ГОСТа при настройке в пахотном агрегате оптимального расположения МЦВ достаточно сложно. Да и не у всех навесных пахотных агрегатов можно выдержать требования этого ГОСТа из-за различных особенностей конструкции. Поэтому располагать МЦВ тяг навесного устройства трактора в навесном пахотном агрегате необходимо так, чтобы выполнялись два условия: - короткий путь заглубления орудия и стабильность глубины почвообработки; - минимальная разгрузка передней оси трактора.

Первое условие достигается:

- обеспечением положительного значения удельного заглубляющего момента  $M_{\text{загл}}$ , приходящегося на единицу ширины захвата плуга. Для работы тракторных агрегатов с плугами общего назначения в средних почвенных условиях (с удельным сопротивлением почвы  $k_y = (30 \dots 60) \text{ кН/м}^2$ ), оптимальное значение  $M_{\text{загл}}$  составляет  $4 \dots 5 \text{ кН}\cdot\text{м/м}$ . Для работы в наиболее тяжелых условиях ( $k_y = (70 \dots 80) \text{ кН/м}^2$  - плотные почвы и затупленные лемеха)  $M_{\text{загл}} = 6 \dots 8 \text{ кН}\cdot\text{м/м}$  [2].

- расположением МЦВ тяг навески впереди оси подвеса (ось проходящая через точки крепление с/х орудия к тягам трактора). В этом случае угол входа рабочих органов с/х орудия  $\gamma$  должен иметь положительное значение и находиться в пределах  $\gamma = 3^0 \dots 5^0$  [2].

Второе условие можно достичь, определив зависимость изменения распределения нагрузки по осям трактора от расположения МЦВ. Для исследования примем навесной пахотный агрегат «Беларус 1221»+ПЛН-4-35П.

Рассмотрим силы, действующие в продольно-вертикальной плоскости  $ux$  на трактор со стороны навесного орудия с опорным колесом при отсутствии избыточного давления в силовом цилиндре. Если раскосы НУ разгружены усилия, действующие в нижних тягах направлены вдоль этих тяг. При этих условиях определим распределение веса по осям трактора:

$$Y_{\text{П}} = G_{\text{П}} + \frac{T_y^{yx} x_{\text{МЦВ}} - T_x^{yx} y_{\text{МЦВ}} - M_f}{L}, \quad (1)$$

$$Y_{\text{К}} = G_{\text{К}} + \frac{T_y^{yx} (L - x_{\text{МЦВ}}) + T_x^{yx} y_{\text{МЦВ}} + M_f}{L}, \quad (2)$$

где  $G_{\text{П}}, G_{\text{К}}$  – составляющие веса трактора, приходящиеся на соответственно переднюю и заднюю оси в статике, кН;

$y_{\text{МЦВ}} = m_3 + (\rho_{AO} + r_{AB}) \text{tg} \alpha_{AB}$  и  $x_{\text{МЦВ}}$  – вертикальная и горизонтальная координаты МЦВ тяг навесного устройства м;

$r_{AB}$  и  $\rho_{AO}$  – расстояния соответственно от оси подвеса  $B$  до точки  $A$  крепления нижних тяг на тракторе и от точки  $A$  до МЦВ, м;  
 $L$  – колесная база трактора, м.

Представим оба условия рационального расположения МЦВ в виде номограммы (рис. 1).

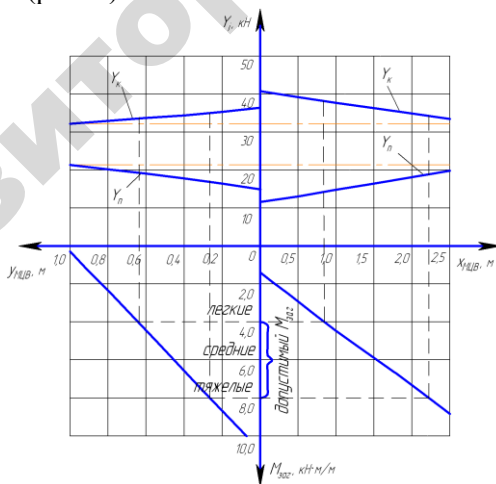


Рис. 1 Номограмма для определения координат  $y_{\text{МЦВ}}$  и  $x_{\text{МЦВ}}$  расположения МЦВ

На ней одновременно показаны зависимости изменения удельного заглубляющего момента  $M_{\text{загл}}$  согласно выражениям предложенным профессором Бурченко П.Н. [3] и распределения нагрузки по осям трактора от координат  $y_{\text{МЦВ}}$  и  $x_{\text{МЦВ}}$  расположения МЦВ.

Для расчетов все масса-геометрические параметры взяты навесного пахотного агрегата «Беларус 1221»+ ПЛН-4-35П.

Для удобства реализации полученных результатов номограммы при выполнении настроек пахотного агрегата найденные координаты подставим в выражения (3) для нахождения углов настройки верхней  $\alpha_{CD}$  и нижних  $\alpha_{AA}$  тяг навесного устройства трактора:

$$\alpha_{CD} = \arctg \frac{h_D - y_{\text{МЦВ}}}{x_{\text{МЦВ}} + l_D}, \quad \alpha_{AB} = \arctg \frac{y_{\text{МЦВ}} - h_A}{x_{\text{МЦВ}} + l_A}, \quad (3)$$

где  $l_D, l_A$  и  $h_D, h_A$  - продольная и нормальная координаты шарниров крепления верхней и нижних тяг относительно центра пятна контакта задних колес, м.

### Заключение

В процессе настройки навесного пахотного агрегата необходимо:

1-е после агрегатирования трактора с плугом и необходимых регулировок длины раскосов и глубины обработки почвы, определиться с почвенными условиями (легкие, средние, тяжелые) и соответственно с величиной удельного заглубляющего момента  $M_{\text{загл}}$ ;

2-е при помощи номограммы (рис.1) в соответствии с выбранным удельным заглубляющим моментом  $M_{\text{загл}}$  определить необходимые вертикальную  $y_{\text{МЦВ}}$  и горизонтальную  $x_{\text{МЦВ}}$  координаты МЦВ тяг навесного устройства трактора;

3-е найденные координаты МЦВ подставить в выражения (3) для нахождения углов установки верхней  $\alpha_{CD}$  и нижних  $\alpha_{AB}$  тяг навесного устройства трактора. В результате дополнительные настройки навесного пахотного агрегата снизят разгрузку передней оси трактора на 15...20%, а за счет снижения буксования и повышения тяговой мощности трактора тяговый КПД  $\eta_{\text{тяг}}$  возрастет на 6...8%.

### **Список использованной литературы**

1. Межгосударственный стандарт. Устройство навесное заднее сельскохозяйственных тракторов классов 0,6 – 8. Типы основные параметры и размеры. ГОСТ 10677-2001. Введ. 01.03.03. Москва: Госстандарт РФ: Издательство стандартов, 2003. – 7с.
2. Синеоков Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин/ Г.Н. Синеоков. –Москва: Машиностроение, 1965. -310 с.
3. Бурченко П.Н. Механико-технологические основы почвообрабатывающих машин нового поколения/ П.Н. Бурченко. – Монография. Москва: ВИМ, 2002. - 212с.

**УДК 621.4: 628.4: 394.015**

**д.т.н., проф. А.Г. Никифоров, А.В. Яковлев**

*Смоленская государственная сельскохозяйственная академия*

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

### **Введение**

Разработка схем теплоснабжения малых населенных пунктов требует сравнения различных вариантов в части единичной мощности, количества и взаимного расположения источников теплоснабжения. Существующие рекомендации предлагают выбор централизованной, либо децентрализованной схемы теплоснабжения в зависимости от величины плотности тепловой нагрузки на местности [1, 2].

### **Основная часть**

Термин «плотность тепловой нагрузки на местности» предлагается рассматривать совместно с другими показателями, включая неравномерность размещения потребителей и неравномерность величины нагрузки. Для исследования влияния вышеуказанных показателей предлагается методический подход (алгоритм), позволяющий выбрать оптимальную схему теплоснабжения в части степени централизации.

Алгоритм предполагает построение «идеальной» схемы теплоснабжения, которая могла бы быть реализована при заданном расположении потребителей на местности. В общем случае при решении задачи выбора местоположения, количества и мощности источников теплоснабжения для  $m$  потребителей необходимо произвести вычисления для  $2^m$