

При расчетах значения  $R'_x$ ,  $R_z$  и  $f_n$  ( $f_n = 0,15-0,20$  – коэффициент перекрытия опорного колеса) принимают обычно:  $R'_x = kaB$ ;  $R_z = 0,25 R'_x$ , где  $k$  – удельное сопротивление почвы;  $B$  – ширина захвата плуга.

В горизонтальной плоскости на плуг действует сила  $R_{xy}$ , а также составляющие сил трения полевых досок и опорного колеса. Правильным выбором параметров механизма навески обеспечивают равномерное распределение силы сопротивления по тягам.

Рассмотренная система определяет идеализированную статическую модель плуга, где входными воздействиями являются сосредоточенные силы  $R'_x$  и  $R_z$  а выходными сигналами – усилия  $P_n$  и  $P_b$  в тягах навески.

#### Литература

1. Клочков, А. В. Сельскохозяйственные машины. Теория и расчет : учеб. пособие / А. В. Клочков, В. Г. Ковалёв, П. М. Новицкий. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 436 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ПОДЪЕМА НАВЕСНОЙ МАШИНЫ**

**А. В. Чирков**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель канд. техн. наук, доц. В. Б. Попов

Математическое моделирование – это средство изучения реального объекта, процесса или системы путем их замены математической моделью, более удобной для экспериментального исследования с помощью ЭВМ [1]–[4].

Математическая модель является приближенным представлением реальных объектов, процессов или систем, выраженным в математических терминах и сохраняющим существенные черты оригинала.

Навесная система состоит из двух основных частей: подъемно-навесного устройства (ПНУ) или механизма навески (МН) и гидросистемы. Навесная система включает собственно МН (комбинацию из одной верхней и двух нижних тяг) и подъемную часть (подъемные рычаги и раскосы, которые передают усилия от силового цилиндра гидропривода нижним тягам).

Навесное устройство – устройство, состоящее из трех тяг (верхней и двух нижних), шарнирно-соединенных передними концами с трактором, а задними концами – с присоединительными элементами навесной машины, через которые трактор передает тяговое усилие на машину, когда она находится в рабочем положении и выполняет сельскохозяйственную технологическую операцию, а также с помощью подъемного механизма производит подъем машины в транспортное положение.

Механизм навески может быть:

1. Одноточечным, когда орудие соединяется с трактором в одной шарнирной точке, перемещаемой по высоте при помощи гидроподъемника. Применяется в основном для соединения полунавесных орудий и полуприцепов (гидрокрюка).

2. Двухточечным, характеризующимся с горизонтальной и вертикальной осями качания. Применяют в основном на гусеничных тракторах, у которых точки крепления МН помещены перед ведущим колесом, что обеспечивает уменьшение угла тяги и устойчивый ход орудия с хорошей приспособляемостью к рельефу, также их при-

меняют для предотвращения чрезмерного заноса и возможной поломки длинного орудия при крутом повороте трактора.

3. Трехточечным, представляющим собой четырехзвенный механизм, горизонтальные звенья которого образуют две нижние продольные и одну верхнюю центральную тяги, а вертикальные – верхнюю точку стойки и ось подвеса орудия, составляющие присоединительный треугольник орудия и плоскость присоединительного треугольника корпуса трактора.

4. Четырехточечным, имеющим, в отличие от трехточечного, две верхние продольные тяги, что обеспечивает большую устойчивость орудия. Применяется для агрегатирования землеройных машин (бульдозеров) и погрузчиков.

На тракторах ДТ-75, Т-74 и Т-4 применяют унифицированные ПНУ (рис. 1). На нижней оси этих тракторов установлены две боковые и одна центральная шарнирные головки, к которым крепят нижние тяги.

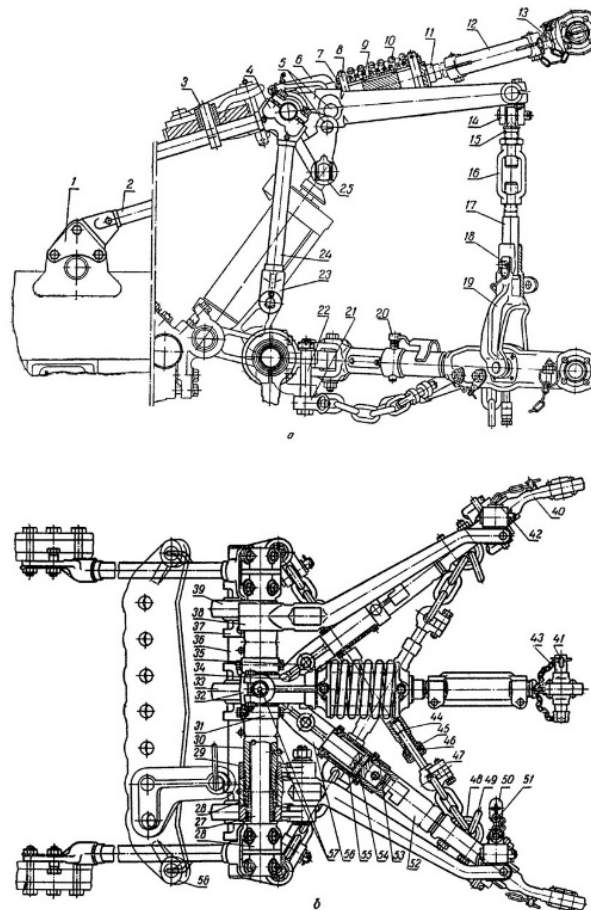


Рис. 1. Навесное устройство трактора ДТ-75

Навесное устройство УЭС-2-250 (рис. 2) служит для агрегатирования комбайна и обеспечения правильной ориентации комбайна в рабочем и транспортном положениях: 1, 16 – продольные тяги; 2, 3 – стяжки; 4, 14 – раскосы; 5 – кронштейны тяг; 6 – кронштейны стяжек; 7 – гидроцилиндр; 8, 13 – фиксаторы; 9 – опора; 10 – тяга; 11 – поворотный вал; 12 – рычаги; 15 – центральная тяга; 17 – шарниры; 18 – винт.

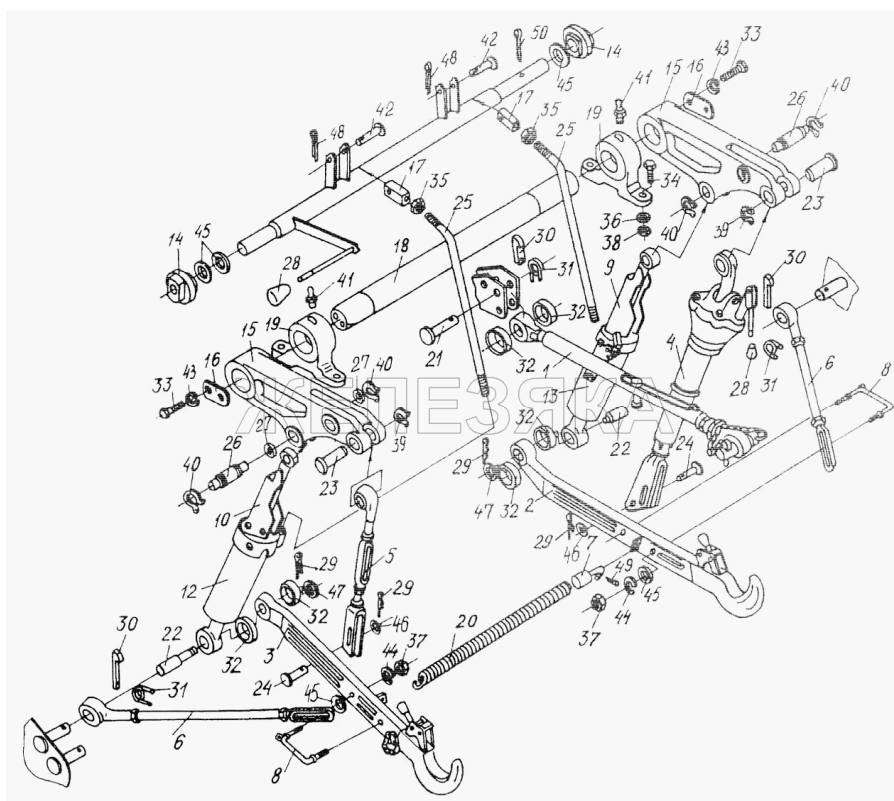


Рис. 2. Навесное устройство УЭС-2-250

Продольные тяги 1, 16 соединены с рычагами 12, раскосами 4 и 14. Агрегатирование комбайна к навесному устройству универсального энергетического средства через захваты продольных тяг 1, 16 и центральную тягу 15. Для ограничения поперечных перемещений комбайна продольные тяги 1, 16 блокируются ограничительными стяжками 3.

При транспортных переездах с навешенным сельскохозяйственным орудием для предотвращения самопроизвольного опускания навесного устройства служат фиксаторы 8, 13, блокирующие навесное устройство в верхнем положении.

Данные ПНУ являются более унифицированными по сравнению с вышеприведенными и характеризуются высокими выходными параметрами.

#### Литература

1. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем / В. П. Тарасик. – Минск : ДизайнПРО, 1997. – 50 с.
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М. : Лабл. базовых знаний, 2001. – 89 с.
3. Доценко, С. В. Численные методы информатики : конспект лекций / С. В. Доценко ; СевГТУ, 2000 г. – 89 с.
4. Калиткин, Н. Н. Численные методы / Н. Н. Калиткин. – М. : Наука, 1978. – 25 с.