

$$T_{Г.2} = T_{окр} + \tau_m \frac{F}{V_{Г.1}} \Delta T_{Г.1}$$

Температурный режим при перегреве может быть стабилизирован при отводе теплоты от блока и других деталей двигателя. Раздельное охлаждение цилиндров и блок-картера будут способствовать снижению вероятности перегрева двигателя.

Заключение

Систему охлаждения двигателя следует рассматривать состоящей из совокупности технических средств отвода теплоты от цилиндров и от наружных поверхностей двигателя. Рациональное распределение потоков воздуха от радиатора в подкапотном пространстве моторного отделения повысит эффективность системы охлаждения, уменьшит влияние внешних факторов на температурный режим двигателя. В частности, наиболее приемлемым конструктивным решением по системе охлаждения следует считать установку в воздушном тракте перед блок-картером двигателя направляющего кожуха эллиптической формы, который будет способствовать дополнительному охлаждению блок-картера двигателя. В качестве устройства защиты от перегрева может быть использовано устройство распыла жидкости на поверхность сердцевины радиатора охлаждения, что вызывает резкое увеличение теплоотдачи и позволяет преодолеть кратковременный перегрев двигателя.

Литература

1. Теплотехника: учеб. для вузов / А.М. Архаров [и др.]; под общ. ред. А.М. Архарова, В.Н. Афанасьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 712 с.
2. Фокин, В.М. Основы технической теплофизики: монография / В.М. Фокин, Г.П. Бойков, Ю.В. Видин. – М.: Машиностроение-1, 2004. – 172 с.
3. Лариков, Н.Н. Теплотехника: учеб. для вузов / Н.Н. Лариков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – 432 с.

УДК 631.372:629.114.2

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ ТРАКТОРА

Кондрашкин В.Ю., Джумангалиев Т.А. (ФГОУ ВПО СГАУ, Саратов)

В статье рассмотрены вопросы увеличения тягово-сцепных свойств тракторов: приводится анализ основных способов увеличения тягово сцепных свойств, выявлены недостатки работы гидроувеличителей сцепного веса. Дана принципиальная схема системы автоматического регулирования сцепного веса.

Одной из тенденций тракторостроения является увеличение мощности двигателя при снижении удельной металлоемкости, и ее реализация через повышение тягово-сцепных свойств.

Анализ способов повышения тягово-сцепных свойств колесных тракторов показывает, что наиболее эффективным является применение гидравлических догрузателей, т.к. изменение тягово-сцепных свойств происходит плавно в широком диапазоне перераспределения нормальных реакций по ведущим осям за счет создания избыточного давления в полости подъема гидроцилиндра, недостаточного для выглубления навесных орудий.

При создании избыточного давления в полости подъема гидроцилиндра часть веса орудия и вертикальных реакций почвы переносится на ведущие колоса трактора, что приводит не только к перераспределению нормальных реакций, но и увеличению сцепного веса трактора. Увеличение сцепного веса приводит к снижению буксования, повышению

рабочей скорости, уменьшение расхода топлива и увеличение производительности, за счет работы на повышенных передачах.

Анализ теоретических зависимостей (1) и (2) показывает, что на перераспределение нормальных реакций оказывает влияние не только величина крюковой силы $P_{кр}$ но и угол ее действия $\gamma_{кр}$, величина которой зависит от усилий в вертикальных раскосах механизма навески, которое, в свою очередь зависит от давления подпора в полости подъема гидроцилиндра [1]:

$$Y_n = G_n - \frac{P_{кр} (\cos \gamma_{кр} \cdot h_{кр} + \sin \gamma_{кр} \cdot l_{кр})}{L}, \quad (1)$$

$$Y_3 = G_3 + \frac{P_{кр} [\sin \gamma_{кр} (L + l_{кр}) + \cos \gamma_{кр} \cdot h_{кр}]}{L}. \quad (2)$$

Кроме того, давление подпора в гидроцилиндре q оказывает влияние на угол действия крюковой силы $\gamma_{кр}$ (рис.1).

$$\sin \gamma_{кр} = \frac{q \cdot F_y \cdot \eta_n}{P_{кр} \cdot i_n}, \quad (3)$$

где F_y - площадь поршня гидроцилиндра, η_n - коэффициент, учитывающий потери на трение в гидроцилиндре и шарнирах навесной системы, i_n - передаточное отношение между штоком гидроцилиндра и горизонтальными тягами.

Результаты предыдущих исследований [2] показывают, что в интервале давления подпора 0–1,5 МПа происходит снижение силы тяги на крюке с 27,58 кН до 20,3 кН, затем ее стабилизация, а с увеличением давления $q > 2,5$ МПа – некоторое увеличение силы тяги на крюке (рис.1). Тем самым подтверждается зависимость крюкового усилия от давления в полости подъема гидроцилиндра. Оптимальное рабочее давление в полости подъема гидроцилиндра находится в интервале 1,5–3,5 МПа.

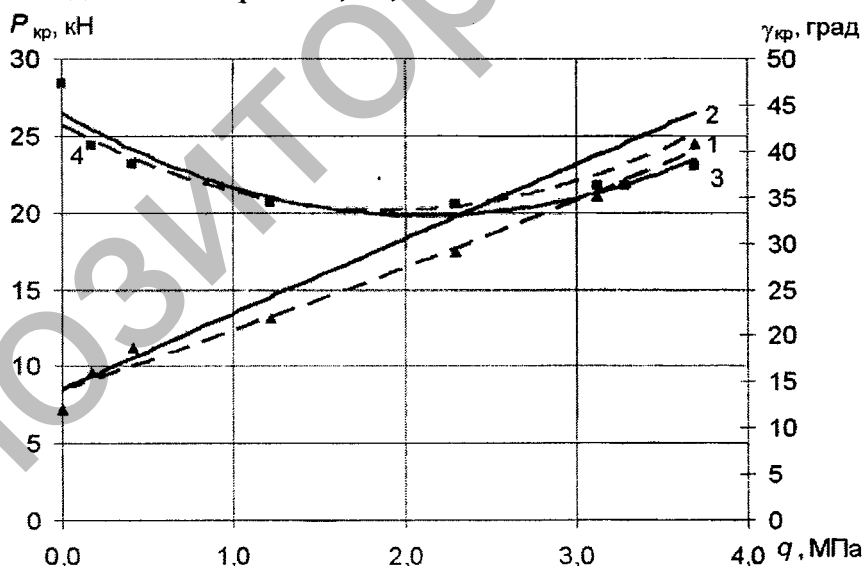


Рисунок 1 - Влияние давления в полости подъема гидроцилиндра на изменение силы тяги на крюке:

1 – экспериментальный угол действия крюковой силы; 2 – теоретический угол действия крюковой силы; 3 – величина силы тяги на крюке; 4 – теоретическая величина силы тяги на крюке

К недостаткам работы гидравлических догрузателей следует отнести нестабильность работы на неоднородных и тяжелых почвах, характерных для зоны Поволжья. Это приводит

к большим динамическим нагрузкам в системе навески трактора (рис.2), что ведет к нарушению агротребований и качества вспашки.

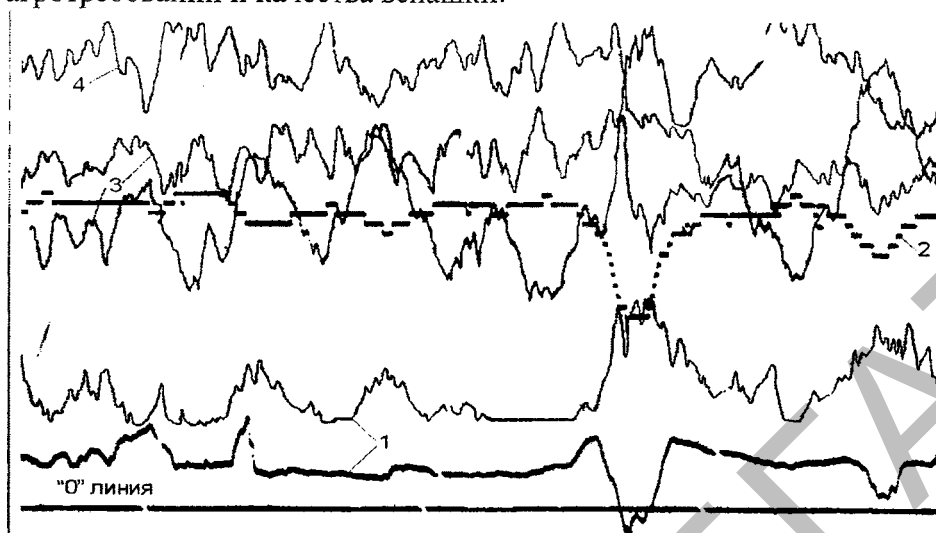


Рисунок 2 - Динамометрирование трактора РТМ-160 с плугом ПЛН-5-35

1 – усилие в горизонтальных тягах; 2 – давление масла в полости подпора гидроцилиндра;
3 – усилие в вертикальных раскосах; 4 – усилие в центральной тяге.

Для устранения указанных недостатков предлагается система автоматического регулирования давления в полости подъема гидроцилиндра, обеспечивающая своевременное плавное изменение величины буксования трактора и поддержание этой величины в заданном значении (рис.2).

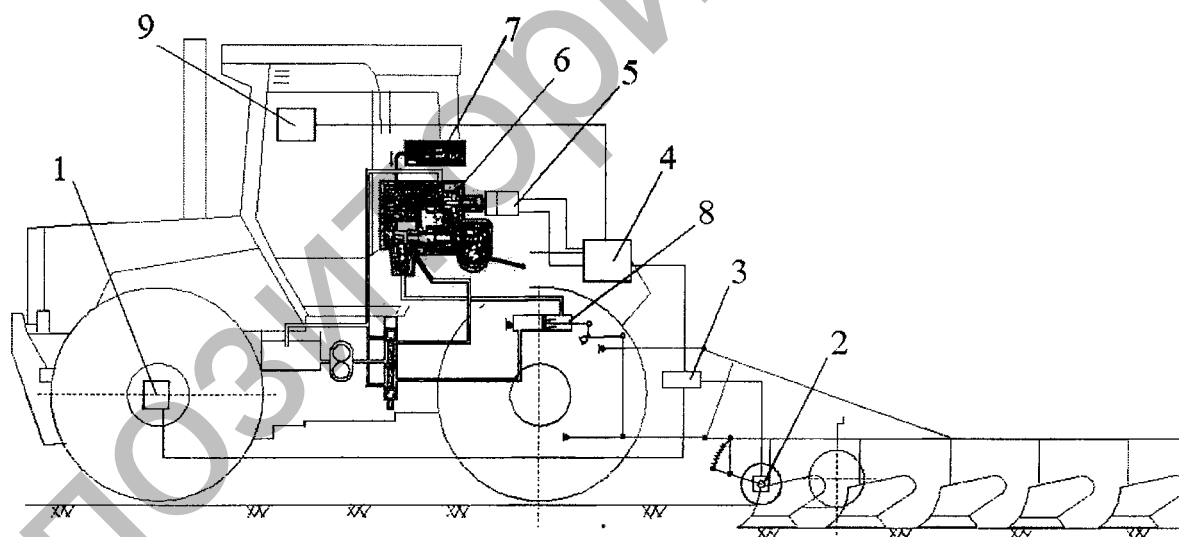


Рисунок 2 - Принципиальная схема системы автоматического регулирования:

1 - датчик теоретической скорости; 2 - датчик рабочей скорости движения; 3- блок сравнения; 4 - усилитель-преобразователь; 5 - исполнительный механизм; 6 - система ГСВ;
7 - гидроаккумулятор; 8 - гидроцилиндр; 9 - блок управления.

Предлагаемое устройство состоит из следующих основных элементов: датчик теоретической скорости, датчик рабочей скорости движения, блок сравнения, усилитель-преобразователь, исполнительный механизм, система ГСВ, гидроаккумулятор, гидроцилиндр, блок управления.

При движении трактора формируются сигналы с датчиков теоретической 1 и рабочей 2 скорости движения, которые поступают в блок сравнения 3, где происходит сравнение

величины буксования со значением, которое устанавливается трактористом, в зависимости от выполняемой операции. При превышении величины буксования образуется сигнал рассогласования, который усиливается в усилителе-преобразователе 4 и поступает на исполнительный механизм 5, который регулирует давление подпора в полости подъема гидроцилиндра. В блоке управления 9 выводится информация о величине буксования и информация о том, что необходимо перейти на высшую или низшую передачу.

Экспериментальные исследования трактора РТМ-160 планируется проводить в соответствии с ГОСТ 7057-2001. Критериями оптимизации являются величина буксования и агротехнические требования. Методика проведения эксперимента предусматривает измерение и регистрацию следующих величин: рабочая скорость v_p ; коэффициент буксования $\delta[\%]$; давление в полости подъема и опускания Г.Ц. $[P_{под}]$; положение поршня в гидроаккумуляторе $[h_n]$; динамические колебания остова трактора и плуга $[g; A]$; расход топлива $[G; g_c]$.

Заключение

Применение системы автоматического управления гидроувеличителем сцепного веса позволит, в сравнении с ручным регулированием снизить динамические нагрузки в системе навески трактора, поддержание величины буксования в определенных пределах в зависимости от почвенных условий, повысить производительность труда при пахоте на тяжелых и неоднородных почвах на 15-25 % и снизить расход топлива на 15-18%.

Литература

1. Чудаков Д.А. Основы теории расчета трактора и автомобиля. М.: Изд-во «Колос», 1972.
2. Плужников С.В. Повышение тягово-сцепных свойств полноприводных тракторов с шинами равного размера путем перераспределения нормальных реакций по ведущим осям.: Автореф. дис... канд. техн. наук. Саратов. с 101-104

УДК 637.116

ВАКУУМНАЯ УСТАНОВКА

Дудин В.Ю., Павленко С.И. (Днепропетровский государственный аграрный университет)

На основе проведенных теоретических исследований проведена разработка вакуумной установки, укомплектованной ротационным вакуумом-насосом, который не нуждается в смазке. Предложенные решения позволили уменьшить энергоемкость и эксплуатационные затраты.

Введение.

Для обеспечения работы доильных установок промышленного типа, которые одновременно обслуживают до 10 коров, преимущественно применяются вакуумные установки, оснащенные насосами двух типов: пластинчатыми ротационными и водокольцевыми. К преимуществам первых следует отнести простоту конструкции, меньшую материалоемкость. Что касается недостатков, то это, в первую очередь, наличие поверхностей трения, которые нуждаются в смазывании. При этом смазочное масло выбрасывается в атмосферу ухудшая еще и экологичность насоса. Кроме того, они имеют довольно высокую удельную энергоемкость, которая, очевидно, объясняется потерями воздуха через перетекания и затратами энергии на преодоление трения. В тот же время водокольцевые насосы не имеют поверхностей трения, но более сложные конструктивно, более материалоемки и нуждаются в постоянном контроле качества воды и отдельных устройств для ее введения [1].

В связи с этим цель исследований: повышение эффективности вакуумной установки