

Предложенная биогазовая установка с рекуператором тепловых отходов снабжена выдерживателем, выполненным в виде прямой треугольной призмы, одно из ребер которой обращено к теплообменнику, и средством для снабжения трудноразлагаемых компонентов перерабатываемой биомассы, которое выполнено в виде поллой цилиндрической камеры, выполненной в виде вертикальной трубы, установленной в цилиндрической камере.

С целью повышения эффективности процесса переработки, а также сокращения времени технологической выдержки органического отходов в биореакторе, перемешивание в процессе сбраживания осуществляется послойно без смешивания слоев между собой и с одновременным нагревом перерабатываемой биомассы, причем процесс производят под вакуумом.

Биогазовую установку с рекуператором тепловых отходов можно собрать на месте из местного материала. Это позволяет резко сократить себестоимость переработки органических отходов.

Литература

1. Шилова Е.П., Крюков И.В. Опыт применения альтернативных видов топлива для автомобильной и сельскохозяйственной техники: Науч.-ан.обзор. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006
2. Имомов Ш.Ж., Hwang Sang Gu. Международный патент. № 10-0892746. - 2009 г.

УДК 631.3.072

УСТРОЙСТВО И АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЕРХНЕЙ ТЯГИ НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА ПРИ РАБОТЕ

**А.В. Ващула, к.т.н., доцент, А.В. Захаров, к.т.н., доцент,
Л.Г. Сапун, к.т.н., доцент, И.О. Захарова, ассистент**
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Особенностью эксплуатации пахотных агрегатов на базе гусеничного трактора является большое влияние продольно-угловых

колебаний, появляющихся при наезде - съезде с неровностей рельефа на тягово-сцепные, энергетические и показатели качества вспашки. Применяемая пятикатковая индивидуальная торсионная подвеска трактора «Беларус 2103» при этом способствует увеличению раскачки и отклонений (дифферентов) трактора, что через заднее навесное устройство (ЗНУ) передается с/х орудию. Это вызывает сжимающие усилия в верхней тяге ЗНУ, неравномерный ход рабочих органов, не достаточное сцепление с опорной поверхностью гусеницы трактора, повышенное буксование и расход топлива.

Основная часть

При анализе технических решений систем регулирования верхней тяги выяснено, что такие системы широко используются мировыми производителями тракторов Claas, New Holland, John Deere, Massey Ferguson и являются дополнительной опцией в электрогидравлических системах регулирования НУ и отличаются лишь особенностями алгоритма работы [1].

В результате принято решение усовершенствовать имеющиеся на тракторе «Беларус 2103» электрогидравлическую систему управления и навесное устройство.

В качестве верхней тяги установить поршневой гидроцилиндр двухстороннего действия с пружинным демпфером, а также в шарнир её крепления на тракторе датчики силовой и положения (позиционный).

В блок гидрораспределителя дополнительный электрогидравлический регулятор типа HER 23LS для регулирования верхней тяги, что избавит от необходимости синхронизации с силовыми цилиндрами навески и в свою очередь уменьшит погрешность в регулировании верхней тяги.

Алгоритмом работы или способом является поддержание требуемой длины верхней тяги навесного устройства в зависимости от появления и направления приложения нормальной составляющей усилия, возникающего в шарнире крепления верхней тяги при пеезде неровностей рельефа трактором [2].

На рисунке 1 показана расчетная схема задненавешенного орудия при наезде на выступ неровности рельефа.

l_{nl} – продольное расстояние от оси подвеса т. В до оси опорного колеса;

a_{nl} - продольное расстояние от оси подвеса т. В до точки приложения результирующей силы тягового сопротивления орудия R_{xy} , приложенной на глубине $h_{nl}/2$ под углом θ к горизонтали;

r_{AB} и r_{DC} , r_{BC} - длины соответственно нижней AB и верхней BC тяг, а также стойки BC навесного устройства;

α_{AB} и α_{DC} , α_{BC} - углы наклона названных тяг к горизонтали и стойки BC к вертикали;

Y_H - нормальные реакции на опорных колесах сельхозорудия.

При движении по ровной поверхности в верхней тяге ЗНУ действует усилие растяжения

$$T_{CD} = \frac{R_{xy} m_B - Y_H^0 l_{nl}}{r_{BC} \cos(\alpha_{BC} + \alpha_{DC})}, \quad (1)$$

где m_B - плечо действия силы R_{xy} .

$$m_B = \left(m_3 + \frac{h_{nl}}{2} + a_{nl} \operatorname{tg} \theta \right) \cos \theta, \quad (2)$$

m_3 - высота оси подвеса.

Если используется силовое регулирование взаимодействия задненавешенных орудий с почвой, в шарнире B приложены нормальные составляющие сил N_B , направленные вверх. В этом случае соблюдается равенство

$$R_x \operatorname{tg} \theta - Y_H - N_B = 0. \quad (3)$$

При этом шарниры B и C смещены вверх. В шарнире A действует усилие N_A , направленные вниз. В шарнире D нормальные составляющие на ровном поле $N_D = 0$. В зависимости от величины N_D возможен дифферент φ корпуса вперед или назад и защемление задней верхней тяги, приводящее к появлению нормальных сил N_D . При появлении сигнала датчика N_D вырабатывается команда «уменьшить или увеличить длину верхней тяги».

В эксплуатационных условиях величины дифферентов трактора составляют: $\varphi = 2-4^0$, орудия $\psi = 1-2^0$. Однако, из-за большой длины орудия l_{nl} до 8 м эти дифференты существенно влияют на равномерность глубины почвообработки и энергетические показатели орудия.

В результате способ регулирования силового взаимодействия с почвой сельскохозяйственного агрегата с задненавешенными орудиями, заключающийся в корректировке длины верхней тяги заднего навесного устройства при движении по неровностям рельефа и дифференте трактора, отличающийся тем, что измеряют нормальную верхнюю заднюю тягу составляющую силу N_D , действующую в шарнире ее крепления на тракторе, и, если она направлена вверх, удлиняют верхнюю тягу, а если – вниз – укорачивают последнюю пока названная нормальная составляющая не уменьшится до нуля.

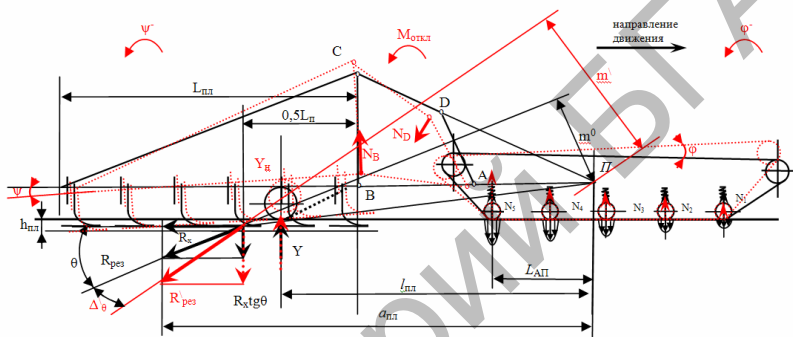


Рисунок 1 - Схема пахотного агрегата при наезде на выступ неровности рельефа

На рисунке 2 показана функциональная схема системы регулирования верхней тяги навесного устройства гусеничного трактора «Беларус 2103».

Расчет величины перемещений и угловых отклонений корпуса трактора и рамы задненавешенного с/х орудия в зависимости от величины неровности рельефа показал, что наиболее характерные неровности находятся в диапазоне $q_m = -20 \dots 20$ см при этом дифференты трактора и с/х орудия соответственно $\varphi = -3^\circ \dots 3^\circ$ и $\psi = -3^\circ \dots 3^\circ$, диапазон регулирования длины верхней тяги при этом должен лежать $r_{CD} = -7,7 \dots +11,3$ мм. Верхняя тяга должна укорачиваться либо удлиняться для избегания её «защемления» и передачи дифферента от трактора на с/х орудие.

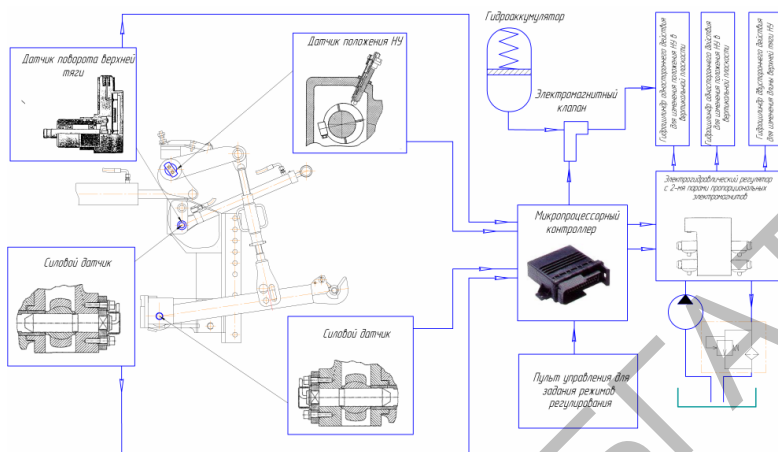


Рисунок 2 - Функциональная схема системы регулирования верхней тяги навесного устройства

Заключение

Преимущества данной системы: - высокая чувствительность при работе; - невысокие требования к мощности и массе трактора; - удобное управление плугом и его установкой; - лучшая устойчивость при работе на склонах.

Применение системы регулирования позволит повысить агрегатируемость, копирование рельефа и тягово-энергетические показатели пахотного агрегата на 10-15%, а также снизить динамическую нагруженность ходовой системы гусеничного трактора.

Список использованной литературы

1. Щелыцын Н.А., Парфенов В.Л., Бейненсон В.Д. Схема ходовой системы и навесоспособность трактора. / Н.А. Щелыцын [и др.]// Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 2006. - №7. - С. 22-27.
2. Горин Г.С., Захаров А.В., Ващула А.В. Влияние малых взаимных перемещений трактора и навесного сельхозорудия на тяговую и общую динамику их взаимодействия Г.С. Горин, Захаров А.В., А.В. Ващула // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2009. - №4. – С. 97-107.