

Колесник Иван Васильевич, ассистент, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П. Василенка, [ivankolesnik89@gmail.com](mailto:ivankolesnik89@gmail.com)

## ОЦЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВИЖЕНИЯ ТРАКТОРА НА ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТАХ

Часто при проектировании новых и модернизации уже существующих тракторных агрегатов определяющими являются характеристики криволинейного движения, исследованиями которого занимаются большое число ученых.

Техническое диагностирование значительно влияет на интенсивность использования техники из-за ее коэффициент готовности. Предупреждение отказов, оперативное их устранение резко снижают простои машин по техническим причинам, увеличивают их производительность и качество выполнения сельскохозяйственных операций, что положительно сказывается на сроках выполнения работ, способствует получению дополнительной прибыли сельхозтоваропроизводителями.

Для трактора на транспортных работах решается задача повышения функциональной точности, при которой оценивается отклонение при движении от конфигурации проезжей части дороги (коридор движения). При этом решается задача для кратковременного однократного и многократного, длительного дискретного и непрерывного воздействия водителя на рулевое управление трактора. Для данных режимов работы трактора на транспортных работах обоснована методология обеспечения функциональной стабильности гидрообъемного рулевого управления [1].

При повороте любого тракторного агрегата пятно контакта движителя с опорной поверхностью осуществляет сложное движение, состоящее из скольжения пятна контакта по почве и качения его по данной плоскости. Скольжения пятна есть плоскопараллельное движение, представляющая собой совокупность поступательной и вращательной части. Связь между этими видами движения, согласно законам механики, осуществляется с помощью мгновенного центра скоростей (МЦС) [2].

В процессе движения в зоне контакта с грунтом возникают элементарные силы сопротивления, вектор которых направлен в сторону, обратную вектору скорости скольжения. В результате приведения всех элементарных сил трения в центр контакта получим результирующую силу и результирующий момент. Связь между силовыми факторами осуществляется также через мгновенный центр скоростей.

Скорость скольжения элементарной площадки при плоскопараллельном движении всегда перпендикулярна линии, соединяющей эту площадку с мгновенным центром скоростей. [3].

Используя данные критерии можно оценить функционирования МТА по угловому ускорению внутреннего управляемого колеса и, соответственно, угловому ускорению поворота рулевого колеса.

При малой скорости движения, поворот также может иметь

нестационарный режим. При отсутствии центробежных сил инерции, несмотря на переменный радиус, в каждый момент времени внешние силы вместе с реакциями со стороны почвы представляют уравновешенную систему сил. Это позволяет представить процесс движения как квазистатический поворот, модель которого является смешанной системой, состоящей из уравнений статического поворота и дифференциальных уравнений для построения траектории.

При движении по криволинейной траектории необходимо определить угловую скорость внутреннего (относительно центра поворота) управляемого колеса, а следовательно, и угловую скорость поворота рулевого колеса.

Принимая во внимание принятое выше определение маневренности, одними из основных показателей, характеризующих маневренность МТА, являются минимальный радиус поворота и ширина поворотной полосы, учитывающие не только базу трактора – тягача, но и длину прицепного звена, его ширину и расстояние, на которое необходимо дополнительно переместить агрегат для обеспечения качественных показателей работы [4].

Поворот трактора, за счет влияния внешних возмущающих факторов, приобретает неравномерное вращательное движение. Данное движение характеризуется переменными значениями, как углового ускорения  $\dot{\omega}_\alpha \neq const$ , так и угла поворота  $\alpha = f(t)$ .

Разработана математическая модель, которая позволяет оценить функционирование МТА на основе силовых параметров возникающих при управляемом повороте тракторного агрегата. На основе полученной аналитической модели определены обобщающий диагностический параметр - передаточная функция угловых ускорений внутреннего управляемого и рулевого колес, которая позволяет оценить функционирование систем рулевого управления, без необходимости вмешательства в конструкцию или прекращения технологического процесса. Проблема функциональной точности рулевого управления трактора решается путем оценки отклонений (ошибок) функциональных параметров от их расчетных (номинальных) значений, возникающих под влиянием различных дестабилизирующих факторов.

## Литература

1. Колесник И.В. Критерии и оценочные показатели маневренности трактора на транспортных работах / И.В. Колесник // Motrol Commision of motorization and energetics in agriculture. Vol.18, № 7, Lublin 75 – 79, 2016.
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики / Тарг С.М. – М.: Высшая школа, 416, 1986.
3. Трояновская И.П. Повышение эффективности малогабаритного погрузчика путем улучшения его поворотливости / И.П. Трояновская., дисс. ... канд. техн. наук, ЧГАУ, Челябинск, 167, 2002.
4. Фирсова М.М. Оценка агрегатирования сельскохозяйственных машин с тракторами: Методические указания (МУ 23.2.10-81) ) / под. ред. М.М. Фирсова. – М.,150, 1983.