

ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВОРОТА ТРАКТОРА

Шкатула Иван Сергеевич

Научный руководитель – Щербакова О.К.

(Белорусский национальный технический университет)

Поворотливость агрегата оценивается минимальным радиусом поворота. Основным способом поворота колесного трактора является отклонение направления движения одной пары колес относительно другой. Уменьшение радиуса поворота является важным направлением развития и усовершенствования конструкции трактора.

Тракторный транспорт играет огромную роль в сельском хозяйстве, и его значение из года в год возрастает. Возрастает также требования к техническим, эксплуатационным, эргономическим показателям. Поворотливость агрегата занимает определенную позицию в данном перечне, так как сокращение холостого движения машинно-тракторного агрегата повышает его рабочий путь за смену, что способствует росту производительности труда и снижению затрат энергии. Переход движения трактора с траектории, близкой к прямолинейной, при рабочем ходе к движению с минимально допускаемым радиусом поворота происходит не мгновенно, а постепенно. Такие переходы называют «входом в поворот» и «выходом из поворота». Вход в поворот или выход из него совершается по кривой переменной кривизны, которая характерна тем, что радиус кривизны каждой точки кривой обратно пропорционален пройденному пути, и следовательно, тем, что произведение длины пути, пройденного по кривой перехода (при постоянной скорости движения), на радиус кривизны есть величина постоянная.

Исходя из этих свойств, был установлен показатель «поворотливости» агрегата:

$$\Pi_n = RS = \frac{L_6 \cdot v_{\Pi}}{\omega},$$

где R – радиус поворота, м; S – длина пути, м; L_6 – база трактора, м; v_{Π} – скорость поступательного движения, м/с; ω – угловая скорость поворота, c^{-1} .

Для исследования поворотливости трактора на графических моделях необходимо изучить кинематические характеристики рабочего участка агрегата и нанести на план, выполненный в масштабе. Разбивку произвести заблаговременно, до начала выполнения работ. Так как для машинно-тракторных агрегатов характерно сложное движение по полю, в виду того, что рабочие органы движутся по различным траекториям, принято все движение характеризовать одной точкой – кинематическим центром агрегата. Необходимо также определить кинематическую ширину и длину агрегата. Важной кинематической составляющей является центр поворота – это условная точка на местности, вокруг которой совершается поворот агрегата, а расстояние между центром агрегата и центром его поворота называется радиусом поворота R (рисунок 1).

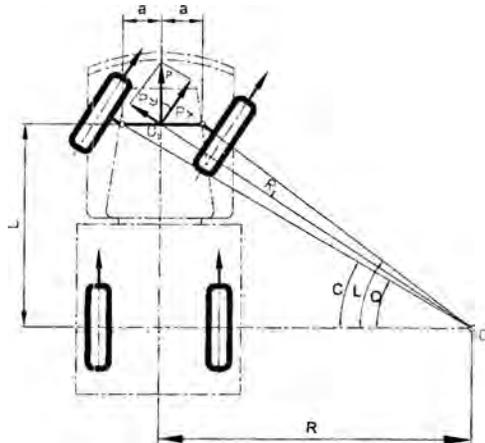


Рисунок 1 - Схема поворота

В виду того, что система поворота трактора – это сложная комплексная система, необходимые решения могут быть детально представлены узлами, которые могут быть заключены в блоки, что может достаточно облегчить трудоемкость выполнения работ и если понадобится можно внести изменения в конструкции. AutoCAD предоставляет также ряд команд, с помощью которых можно построить объект в 3М пространстве, подробно рассмотреть построенную модель и при необходимости внести коррективы. При проектировании системы поворота трактора 3М модель является наиболее оптимальным вариантом компоновочных решений. Из-за сложности в чтении чертежей целесообразнее применять графическую систему AutoCAD, так как она представляет чертеж более доступным для восприятия и чтения.

Используя при проектировании системы поворота трактора графическую среду AutoCAD, можно не только прочертить все необходимые узлы агрегата, расчетные схемы, но также определить траекторию движения трактора, определить кинематическую ширину захвата и минимальный радиус поворота – важнейшую кинематическую характеристику агрегата. Важным моментом является и определение ширины поворотной полосы, так как ширина поворотной полосы должна быть обоснована и её размеры не должны превышать минимума, регламентируемые двумя условиями: возможностью беспрепятственного поворота агрегата и необходимостью последующей обработки полосы этим же агрегатом. В системе AutoCAD определение данных параметров производится точно по схемам и не вызывает затруднений.

Таким образом, графическая система AutoCAD является необходимой средой для проектирования и определения основных параметров системы поворота трактора, облегчает некоторые расчеты и помогает более детально проанализировать конструкцию и при необходимости внести определенные дополнения для улучшения технико-экономических показателей системы поворота трактора.