

## **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОВОРОТНОГО КУЛАКА НА МАНЕВРЕННОСТЬ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ**

А.С. Пырх – 89 м, 2 курс, АМФ

А.А. Бурьяк – магистрант

Научные руководители: канд. техн. наук, доцент А.В. Захаров,

канд. техн. наук, доцент Л.Г. Сапун

*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

Одним из основных требований к современным грузовым автомобилям является высокая маневренность.

Маневренность оценивается следующими основными показателями:

- минимальный радиус поворота  $R_{\min}$ ;
- ширина габаритного коридора  $H_r$ .

Минимальным радиусом поворота транспортного средства (ТС) называется расстояние от центра поворота до оси колеи переднего наружного управляемого колеса при максимальном угле поворота колеса. Минимальный радиус поворота регламентируется Правилами № 36 ЕЭК ООН [1], применяемыми в странах Евросоюза и ГОСТ 31507-2012 [2] в Беларуси. Значение минимального радиуса поворота указывается в технической характеристике ТС.

Минимальный радиус поворота определяется экспериментально при скорости движения ТС  $v=5$  км/ч и при максимальном повороте управляемых колес.

Габаритный коридор есть ширина полосы, в которую при минимальном радиусе поворота вписывается автомобиль [3].

При рассмотрении поворота без бокового увода колес из расчетной схемы рисунок 1 имеем

$$(R_{\min} - b) \cdot \sin(\beta_{\max} - \alpha_{\max}) = B_0 \sin \beta_{\max} \quad (1)$$

Отсюда

$$R_{\min} = \frac{B_0 \sin \beta_{\max}}{\sin(\beta_{\max} - \alpha_{\max})} + b; \quad (2)$$

где  $B_0$  – расстояние между осями шкворней поворотных кулаков рулевой трапеции;

$b$  – длина цапфы.

Если углы  $\beta_{\max}$  и  $\alpha_{\max}$  известны, то будет известна и продольная координата центра поворота, определяемая этими углами:

$$L' = (R_{\min} - b) \cdot \sin \alpha_{\max} \quad (3)$$

В частном случае  $L' = L$  ( $L$  – база автомобиля); для трёхосных автомобилей  $L'$  выбирают так, чтобы центр поворота находился между осями среднего и заднего мостов. В этом случае качение колес этих мостов происходит по одной колее, этим самым уменьшается вероятность появления циркуляции мощности между этими мостами при отсутствии между ними дифференциала.

Определим габаритный коридор. Из схемы 1 имеем

$$H_{\bar{A}} = \left( \frac{L'}{\sin \alpha_{\max}} + b \right) - \left( \frac{L'}{\operatorname{tg} \beta_{\max}} - b \right) \quad (4)$$

или окончательно

$$H_{\bar{A}} = \left( \frac{1}{\sin \alpha_{\max}} - \frac{1}{\operatorname{tg} \beta_{\max}} \right) L' + 2b \quad (5)$$

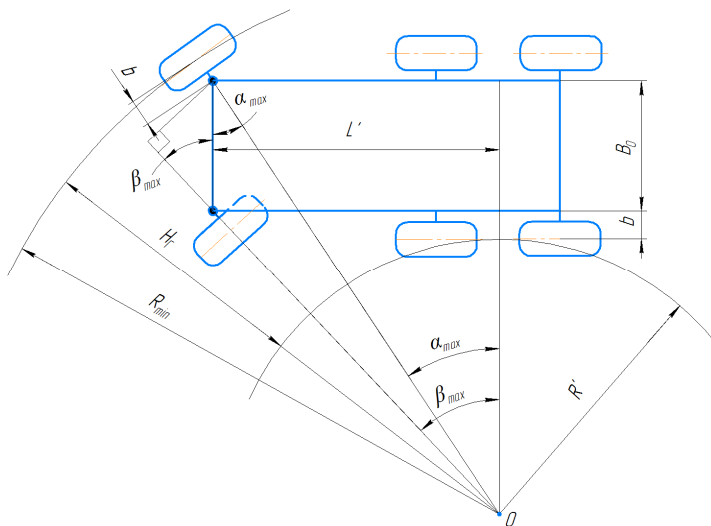


Рисунок 1 – Схема для определения минимального радиуса поворота  $R_{\min}$  и ширины габаритного коридора  $H_A$  при повороте грузового автомобиля

Обычно минимальный радиус поворота легковых автомобилей составляет 4,5...5,5 м, грузовых – 8...12 м. В табл.1 приведены

значения минимальных радиусов поворота некоторых автомобилей, автобусов и тракторов.

Таблица 1 – Значения минимальных радиусов поворота в метрах

| Легковые автомобили |     | Грузовые автомобили |      | Автобусы               |      | Тракторы    |     |
|---------------------|-----|---------------------|------|------------------------|------|-------------|-----|
| ВАЗ-2106            | 5,6 | УАЗ-452             | 6,0  | РАФ-2203               | 5,9  | ЛТЗ-155     | 4,5 |
| ВАЗ-1111            | 4,6 | ЗИЛ-4331            | 8,6  | ПАЗ-4230               | 11,0 | МТЗ-82      | 3,5 |
| ЗИЛ-4104            | 7,6 | КамАЗ-5320          | 8,5  | ЛАЗ-6993               | 11,2 | МТЗ-311     | 3,6 |
| ЗАЗ-1102            | 5,0 | Урал-4320           | 10,8 | Икарус-280             | 10,8 | МТЗ-92П     | 4,5 |
| ВАЗ-2108            | 5,0 | Магirus-290         | 9,5  | ЛиАЗ-5256              | 11,5 | К-701       | 7,2 |
| ВАЗ-2190            | 5,1 | МАЗ-6422            | 9,2  | Hyundai Real           | 8,0  | Т-150К      | 6,5 |
| АЗЛК-2141           | 5,0 | КрАЗ-260            | 13,0 | Mercedes Benz O345     | 11,8 | Т-16        | 3,5 |
| ГАЗ-3102            | 5,9 | Татра-14851         | 8,5  | Mercedes Benz Sprinter | 7,8  | Синтай-220Р | 3,9 |

### Закключение

Как видно из выражений минимального радиуса поворота  $R_{\min}$  и ширины габаритного коридора  $H_T$  их величина зависит от трех основных геометрических параметров:

- угол поворота управляемых колес;
- продольная база автомобиля;
- длина поворотного кулака.

Учитывая, что от формы поворотного кулака также зависит и максимальный угол поворота управляемых колес, а уменьшение продольной базы ведет к снижению вместительности и грузоподъемности автомобиля, то конструкция поворотного кулака в наибольшей степени определяет маневренность грузового автомобиля.

### Список использованной литературы

1. ГОСТ 31507-2012. Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость. Технические требования. Методы испытаний: – Введен впервые, 01.01.2012.
2. Регламент 2015/36 Европейского парламента и Совета в отношении требований к торможению транспортных средств для допуска сельскохозяйственных и лесных транспортных средств. Введен 15.02.2015
3. Губарев, А.В. Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие / А.В. Губарев, А.Г. Уланов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 565 с.