

крюкового усилия — до 15° .

Таким образом, асимметричное агрегатирование сельскохозяйственных машин с колесными тракторами класса 1,4 может быть рекомендовано к использованию при составлении машинно-тракторных агрегатов для работы на склонах, а также при разработке и совершенствовании средств агрегатирования. Для тракторов класса 1,4 рекомендуется использовать асимметричное агрегатирование для эффективного уменьшения курсового угла до приемлемых значений в том случае, если тяговое сопротивление машины превышает 7 кН. Пропашные почвообрабатывающие машины, предназначенные для тракторов этого класса, при дискретном на ширину междурядья смещении обеспечивают возможность перемещения без повреждения культурных растений (агротехническую проходимость) на склонах от 6° до 12° при ширине междурядья 0,7 м и от 7° до 15° при ширине 0,9 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зелёный П.В. Изыскание и исследование средств повышения устойчивости курсового движения колесного машинно-тракторного агрегата на склоне: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Мн., 1982.

УДК 629.114.42.073

А.П. ТЯПУХИН (БПИ)

УСТОЙЧИВОСТЬ САМОСВАЛЬНОГО ТРАКТОРНОГО ПРИЦЕПА ОЗТП-8588 ПРИ РАЗГРУЗКЕ

Прицеп модели ОЗТП-8588 грузоподъемностью 7000 кг полунавесной конструкции, штатным тягачом которого является трактор тягового класса 1,4 (типа МТЗ-80 или МТЗ-100), разработан НТЦ по тракторным прицепах г. Орска. В результате проработок конструктивных схем были приняты догрузка сцепного устройства трактора от полной массы прицепа, не превышающая 10 000 Н; безрессорная подвеска колес передней оси и жесткое крепление к раме колес задней оси; связь дышла с рамой с помощью шарнира с двумя степенями свободы. Конструктивная схема прицепа ОЗТП-8588 приведена на рис. 1.

Обеспечение устойчивости самосвальных прицепов является необходимым условием безопасности работы тракторных поездов.

Для оценки статической устойчивости тракторного поезда на базе трактора МТЗ-80 и прицепа ОЗТП-8588 был проведен теоретический анализ статического распределения нагрузок от полного веса прицепа на ходовые оси и гидрокрюк трактора в зависимости от угла подъема платформы α . При этом сделаны следующие допущения: не учитывались податливость несущей системы на кручение, технологические допуски на изготовление, деформации шин соответствуют данным, полученным из формулы Р.Хедкеля [1]

$$h = G_{\kappa} / \pi \rho_{\omega} \sqrt{BD},$$

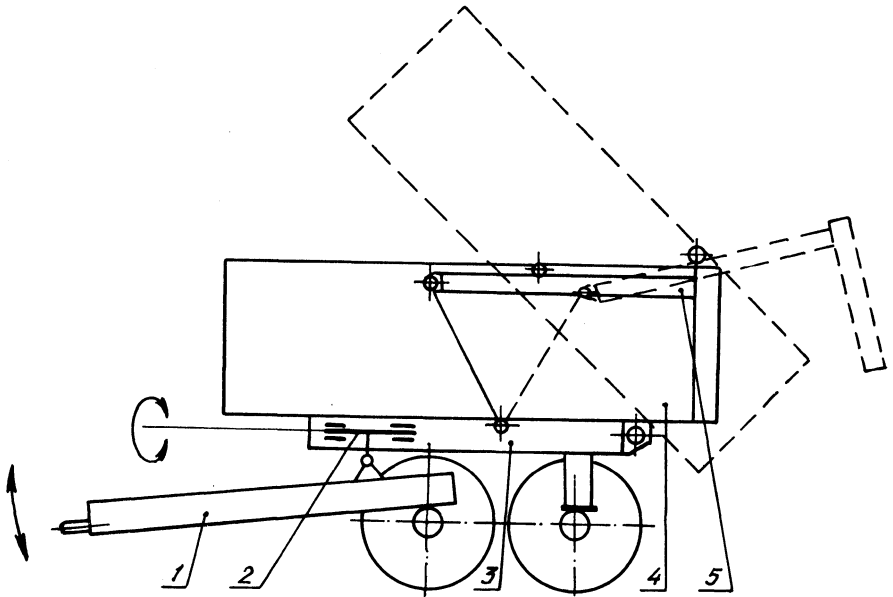


Рис. 1. Конструктивная схема прицепа ОЗТП-8588:

1 — передняя тележка; 2 — шарнир соединения рамы с передней тележкой; 3 — рама с закрепленной на ней ходовой осью; 4 — платформа; 5 — механизм открывания заднего борта

где G_k — нормальная нагрузка на колесо; p_ω — внутреннее давление в шинах; B — ширина колеса; D — наружный диаметр колеса.

Целью анализа являлось определение критических значений углов продольного β_{lim} и поперечного γ_{lim} наклона прицепа при различных условиях его разгрузки [2, 3]. Значения β_{lim} и γ_{lim} при нулевом угле подъема платформы в зависимости от возможных условий эксплуатации прицепа ОЗТП-8588 приведены в табл. 1.

При расчете было учтено, что экстремальными условиями труда являются: "зависание" груза на платформе вследствие его структурного изменения (смерзание, уплотнение и др.) или неработоспособности механизма подъема заднего борта;

Табл. 1. Предельные углы продольного и поперечного наклона прицепа

Тип прицепа	β_{lim}	γ_{lim}
Прицеп снаряженной массы	46° 30'	45° 20'
Прицеп полной массы	34° 40'	32° 40'
Прицеп полной массы с надставными бортами для перевозки грузов плотностью менее 0,4 т/м ³	30° 05'	26° 25'

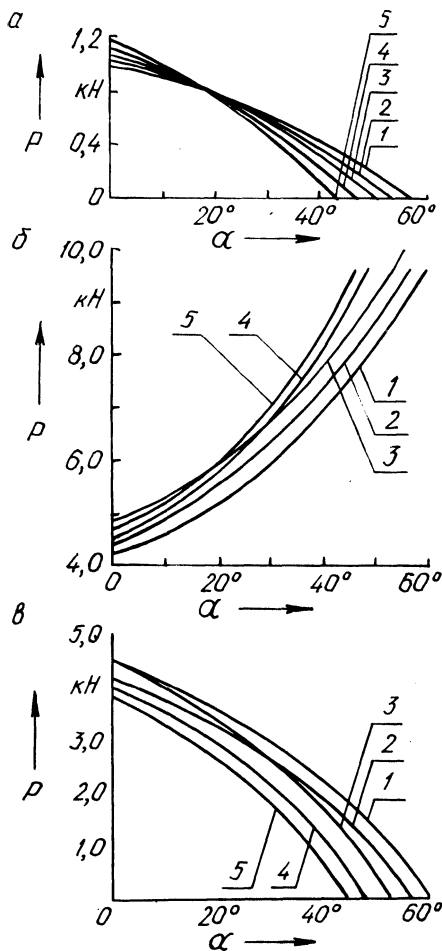


Рис. 2. Распределение нагрузок в зависимости от угла подъема платформы прицепа ОЗТП-8588:

a – на дышло прицепа; $б$ – на заднюю ходовую ось; $в$ – на переднюю ходовую ось; 1 – для прицепа, центр масс которого откорректирован после расчетов на устойчивость; 2 – для прицепа полной массы; 3 – для прицепа полной массы выше номинальной; 4 – для прицепа с надставными бортами; 5 – для прицепа со смещенным к заднему борту центром масс груза

Табл. 2. Предельные углы подъема платформы и бокового наклона прицепа

Тип прицепа	α_{lim}	γ_{lim}
Прицеп номинальной полной массы	$59^{\circ}30'$	$23^{\circ}10'$
Прицеп полной массы, выше номинальной на 800 кг	$55^{\circ}45'$	$21^{\circ}00'$
Прицеп номинальной полной массы со смещением центра масс груза к заднему (боковому) борту	$47^{\circ}15'$	$20^{\circ}10'$
Прицеп номинальной полной массы с надставными бортами	$49^{\circ}00'$	$20^{\circ}30'$

перегруз платформы (по данным предварительных испытаний, средняя масса перевозимого за один рейс груза для прицепа ОЗП-8588 составила 7800 кг вместо 7000 кг по технической документации);

смещение центра масс груза к заднему или боковому борту платформы (угол естественного откоса груза для зерна принят равным 25°);

перевозка грузов плотностью менее $0,4 \text{ т/м}^3$ прицепом с увеличенным объемом платформы, что влечет за собой смещение центра масс прицепа вертикально вверх.

Проведенные для каждого условия эксплуатации расчеты позволили определить критические углы подъема платформы α_{lim} , при которых происходит отрыв передних колес прицепа от грунта (см. рис. 2). По параметру γ_{lim} оценивалась поперечная статическая устойчивость прицепа в различных условиях разгрузки при достижении платформой максимального угла подъема $\alpha = 50^\circ$, регламентированного ГОСТ 10000-75. Значения α_{lim} и γ_{lim} приведены в табл. 2.

Анализируя данные расчетов, можно отметить следующее:

наиболее неблагоприятна с точки зрения безопасности разгрузка прицепа с грузом, центр масс которого смещен к заднему или боковому борту платформы;

при разгрузке прицепа с грузом, центр масс которого смещен к заднему борту, разгрузка задних колес трактора достигает 24 % номинальной. Причем данная ситуация характерна тем, что гидроцилиндр не обеспечивает возврата платформы с зависшим грузом в исходное положение;

при разгрузке на поперечном уклоне происходит перекося остова прицепа на величину до $1,5 \dots 2^\circ$ за счет деформации шин задней ходовой оси из-за перегрузки, достигающей 50 % номинальной;

трехточечная схема закрепления рамы прицепа на передней тележке и задней ходовой оси при попадании одного из колес задней оси в углубление вызывает боковой наклон грузовой платформы в поперечной плоскости, что крайне нежелательно.

Проведенный анализ позволил выработать следующие рекомендации по изменению параметров и порядка разгрузки прицепа:

платформа перемещается в направлении движения прицепа на 125 мм при одновременном перемещении дышла "внутрь" на 55 мм, что позволит более равномерно загрузить колесные оси и повысить продольную устойчивость прицепа на 2° ;

разгрузка грузов, склонных к зависанию, производится при расположении гидрокюка трактора на минимальном расстоянии от опорной поверхности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тракторные поезда / Под ред. В.В. Гуськова. М., 1982.
2. Коновалов В.Ф. Динамическая устойчивость тракторов. М., 1981.
3. Мелик-Саркисянц А.С. Устойчивость автомобилей-самосвалов при разгрузке // Автомоб. пром-сть. 1981, № 12.