

Оригинал

НАУЧНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

АВТО-ТРАКТОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

"НАТИ"

Автомобильный отдел

О Т Ч Е Т

об испытании опытного образца полуприцепа ППД
со специальным кузовом / фургон для перевозки
хлеба /.



ДИРЕКТОР НАТИ

/Толкунов/

ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР

Москва
Июль 1938г.

О Т Ч Е Т

об испытании опытного образца полуприцепа ПЦД конструкции НАТИ с специальным кузовом /фургон/.

Полуприцеп ПЦД, построенный по чертежам НАТИ на заводе НКВД /Лодейное поле/, с кузовом для перевозки хлеба /фургон/ кузовного завода Наркомпищепрома и с тягачем ЗИС поступил на испытания в НАТИ 19/ХП-37г.

Программа испытаний, имеющих целью определение качества как опытного образца полуприцепа, так и автопоезда в целом, включала следующие пункты:

1. Оценка работы упругого устройства.
2. Кинематические качества сцепного прибора
3. Работа поддерживающего устройства.
4. Работа тормозной системы.
5. Определение весовых параметров.
6. Прочностные качества отдельных узлов и прицепа.
7. Маневренные качества автопоезда.

Следует иметь в виду, что в шасси данного полуприцепа имелись изменения в связи с установкой специального кузова, а сам тягач имел передаточное число не то, которое устанавливается на тягачах / $i = 8,435$ / , а $i = 7,667$.

Кроме того полуприцеп не был оборудован вакуумными бустерами/ последние были установлены, так же как и вакуумная проводка, уже в НАТИ/.

Конструктивные данные полуприцепа

Грузоподъемность - до 5 тонн/ с спец.кузовом/

База тягача - 3810мм.

База полуприцепа - 3610мм.

Расстояние от оси п/прицепа до оси сцепного звена

- 3775/фактич./

- 3733/по черт. /

Расстояние от оси п/прицепа до центра опорных роликов - 2450мм.

Расстояние от оси шкворня до центра опорных роликов - 1320мм.

Длина заднего свеса п/прицепа - 1665мм.

Габаритная длина кузова - 8600мм.

Габаритная длина автопоезда - 9600 мм.

Габаритная ширина кузова/ по крыльям/ - 2285мм.

Колея по оси внешних балконов - 1915мм.

Колея по оси внутренних балконов - 1455мм.

Орехная колея оси полуприцепа - 1685мм.

Колея задней оси тягача - 1675/
/по ОГТ /

Вертикальные замеры/ в опущ. состоянии/

	без груза	с грузом
Габаритная высота опереди /по вентилиц. люкам/ озади	~ 3145 мм 3085мм.	3090мм. 3000 "
Расстояние от пола до опорных роликов - в опущ. состоянии	80мм.	-
Расстояние от пола до роликов в поднятом состоянии	320мм.	-
Расстояние от пола до фальшбор- та кузова в задн. части	840	540мм.
Радн. качения шин/34х7дв.зв. 7атм/		457мм

Вертикальные замеры, характеризующие полуприцепы/ в сцепленном и расцепленном состоянии/ с полной нагрузкой - 5 тонн./

	сцепл.	расцепл.
Передняя планка п/прицепа — пол	1145	1095
Опорная плоскость круга тягача — пол	973	1059
Рама тягача — пол	762	850
Рама п/прицепа/ над осью тягача/ — пол	1280	1259
Рама п/прицепа/над осью п/прицепа/ — пол	1052	1080
Отреша выгиба ресор тягача	10	81
— — — п/прицепа	162	184
Осадка опорного круга тягача при сцепке	—	35мм.
Прогиб ресор тягача при сцепке	—	71мм.
Уменьшение прогиба ресор п/прицепа при расцепке	—	22мм.
Подъем пера п/прицепа при сцепке	—	21мм.
Высота передней нижней кромки кузова полу- прицепа без груза в расцепленном состоянии	—	985мм.
Там же в сцепленном состоянии	—	1170мм.
Там же с грузом, в сцепленном состоянии	—	1140мм.
Габаритная высота полуприцепа без груза в расцепл. состоянии опереди	—	2930мм.
— — — — — осадки	—	3170мм.

Весовые данные

Распределение нагрузок по осям автопоезда приведено в следующей таблице:

	Один тягач кг.	Тягач с п/при- цепом без груза		Тягач с п/при- цепом с грузом		Тягач с п/при- цепом с гру- зом фактич
		кг.	%	кг.	%	
Передняя ось тягача	1330	1340	21,6	1460	13,0	1510
Задняя ось тягача	1450	2500	40,3	4540	40,5	4490
Ось полупри- цепа	-	2360	38,1	3200	46,5	5000
Сумма	2780	6200	100,0	11200	100,0	11200

В последней графе таблицы приведено распределение реакций, полученное непосредственным взвешиванием. В предпоследней графе полезная нагрузка распределена расчетным путем/ равномерное размещение по всей площади пола прицепа/.

Некоторое несоответствие между цифрами реакций передней оси тягача в сцепленном состоянии и в сцепленном - без полезного груза объясняется неточностью взвешивания. Реакция передней оси тягача во втором случае должна быть несколько больше/ порядка 1380кг./

Как видно из таблицы, реакция переднего колеса тягача в сцепленном состоянии составляет 1340 кг. Это значение получено при взвешивании тягача с прицепом на весах. Внутреннее сопротивление качения и сопротивление качению прицепа не учтены. Поэтому при расчете реакции переднего колеса тягача в сцепленном состоянии необходимо прибавить к значению 1340 кг. значение внутреннего сопротивления качения и сопротивления качению прицепа. Внутреннее сопротивление качения и сопротивление качению прицепа составляют 40 кг. Поэтому реакция переднего колеса тягача в сцепленном состоянии должна быть 1380 кг.

Поатгрегатно полуприцеп не вывешивался, ввиду затруднительности снятия фургона кузова.

Вес подприцепа в сборе составляет 3420 кг. Из них на опорный круг тягача в сцепленном состоянии приходится 1000 кг.

Маневренные качества автопоезда.

Показателями, характеризующими маневренные качества автопоезда являются:

радиус поворота
габаритные радиусы.

ширина дороги, необходимая для разворота.

Кроме указанного, при оценке маневренных качеств следует учитывать отношение габаритной длины автопоезда к необходимой для разворота ширине дороги, а также возможности движения задним ходом и величину одвигания колес подприцепа по отношению к колесам задних колес тягача.

Произведенные опыты по маневренности дали следующие результаты:

Радиус поворота:

	влево	вправо
R_1 по внешнему переднему колесу тягача	8,47м.	7,84м.
R_2 по внутр. заднему колесу тягача/ по оси ската/	~ 5,96м.	5,27м.
R_3 по внутр. колесу подприцепа/	~ 4,93м.	3,96м.

Значения R_1 и R_2 относятся исключительно к тягачу и от наличия подприцепа практически/ если не учитывать влияния подприцепа на боковое скольжение колес/ не зависят.

Расхождение параметров поворота вправо и влево зависит от кон. трюкции рулевого управления тягача, в частности от величины упоров, ограничивающих угол поворота колес.

Габаритные радиусы поворота автопоезда имеют следующие значения:

	<u>влево</u>	<u>вправо</u>
Внешний габаритный радиус /по перед. крылу тягача/	877см.	814см.
Внутренний габаритный радиус /по крылу полуприцепа/	465см.	368см.

Ширина дороги, необходимая для разворота автопоезда, с применением заднего хода определялась по двум вариантам.

В одном случае производилась двукратная подача задним ходом, при чем так, что задний овер кузова полуприцепа выходил за габариты дороги.

Потребная ширина получалась равной:

разворот влево - 9,6 м.

разворот вправо - 8,0 м.

В другом случае подача задним ходом производилась один раз и задний овер не выходил за габариты дороги.

В результате потребная ширина получалась несколько больше:

Разворот влево - 10,0м.

Разворот вправо - 10,7м.

Предельные отношения потребной ширины дороги и габаритной длине автопоезда будут:

$$V_{\text{влево}} = \frac{8}{9,6} = 0,833$$

$$V_{\text{вправо}} = \frac{10,7}{9,6} = 1,115$$

Значения X больше единицы следует считать нежелательными.

В отношении движения задним ходом маневренные качества автопоезда зависят от:

- а/ поворотливости тягача
- б/ длины базы полуприцепа.

Значительное влияние оказывает также легкость руля тягача и возможность движения с самой малой скоростью.

В заграничных тягачах наличие руля с большим передаточным числом и наличие демультипликатора, позволяющего двигаться со скоростью 2-3 км. в час, делают маневрирование весьма удобным, допуская даже выход водителя из кабины/ при движении/ для осмотра пути и наблюдения за полуприцепом.

У копируемого автопоезда указанные факторы, облегчающие маневрирование, отсутствуют.

Передаточное число руля невелико/стандарты. ЗИС-5/. Демультипликатор на тягаче ЗИС-10, как известно, отсутствует. На копируемом тягаче был установлен задний мост с передаточным числом 7,67, а не 8,42, как обычно ставят на ЗИС-10.

Отношение базы тягача к базе полуприцепа также велико:

$$\frac{3810}{3610} = 1,055$$

что является невыгодным *с точки зрения маневренности*

Все это в целом несколько оказывается на маневренность автопоезда. Тем не менее маневренность данного автопоезда следует признать удовлетворительной/ что вообще характер-

но для тягачей с полуприцепами, имеющими, несмотря на большую длину, хорошую разворотливость.

Работа опорно-сцепного устройства.

Опорно сцепное устройство полуприцепа ППД выполнено применительно к конструкции сцепного устройства тягача ЗИС-10 и относится к типу полуавтоматическим.

При сцепке производятся следующие операции:

1. Затормаживание полуприцепа ручным тормозом.
2. Опускание фиксатора запорной собачки/на тягаче/
3. Сцепка / с автоматическим запирающим осмкнувшимся чашечкой сцепного прибора запорной собачкой/.
4. Присоединение шланга вакуумпровода тормозной системы и электропроводки.
5. Подъем опорной рамы.
6. Расотормаживание полуприцепа.

Операции при расцепке автопоезда таковы:

1. Затормаживание полуприцепа.
2. Опускание опорной рамы.
3. Разъединение пневматической и электрической проводки.
4. Выключение запорной собачки чашечкой.
5. Расцепка.

Время, необходимое для сцепки/ при работе одного водителя - без вспомогательного персонала/ составляет при хороших грунтовых условиях $1\frac{1}{2}$ - 2 минуты и может быть сведено при опытном персонале и быстрой работе до 1 минуты.

При неблагоприятных грунтовых условиях, скользкий,

оследевший грунт/ время сцепки может увеличиться до 3-6 минут (выше).

Росцепка занимает меньшее время, в среднем не превышающее 1 - 1½ минуты.

Оцепка тягача с порожним полуприцепом, как показали опыты, происходит удовлетворительно.

Даже в случае осыпчатого грунта, когда при оцепке легко возникает буксование ведущих колес тягача, можно выйти из положения, давая тягачу некоторый разгон и таким образом осуществляя подъем передка полуприцепа на опорный круг тягача не только за счет сцепления колес с грунтом, но и за счет инерции / запаса живой силы / тягача.

Иначе обстоит дело при работе с груженым прицепом.

Горизонтальная составляющая, необходимая для подема полуприцепа на опорный круг тягача, значительно увеличивается. При угле наклона въездной рампы 20° и величине реакции опорного устройства полуприцепа 3000кг. горизонтальная

составляющая будет:

$$P = Q \cdot \sin \alpha = 3000 \cdot \sin 20^\circ = 3000 \cdot 0,342 = 1026 \text{ кг.}$$

При учете трения усилие P будет равно:

$$P = 1026 + 1026 \cdot 0,15 = 3000 \cdot \sin 20^\circ + 1026 \cdot 0,15 = 1159 \text{ кг}$$

$$P = 3000 \cdot \sin 28^\circ 32' = 3000 \cdot 0,4787 = 1436 \text{ кг.}$$

Очевидно оцепка может быть произведена при тяговом усилии не менее 1430кг. и коэффициенте трения / шин тягача / не ниже $1430 : 4540 = 0,31$.

В противном случае неизбежна необходимость использо-

вания тягача для оценки, что не может считаться приемлемым.

Опыты на зимних грунтах / укатанный снег, обледенелый снег/ подтвердили это. Оценка оказывалась возможной только с разгона. В ряде случаев для оценки требовалось 5-6 попыток. При буксовании колес снег быстро обледеневал и требовалась подсыпка песка.

В отличие от этого, на грунтах с высоким коэффициентом трения/ напр. на бетонном полуторама / оценка производилась вполне надежно, плавно, без ударов.

Были произведены опыты с установкой поперечины рамы опорных роликов на 1, 2, 3 и 4 зубцы гребенки.

В наиболее неблагоприятном из указанных положений/на 4-м зубце/ расстояние опорных роликов от пола / перед расцепкой/ составляло около 80 см. / пол не вполне ровный/.

В расцепленном состоянии передняя кромка рамы полуприцепа была ~ на 15 мм. выше рамы тягача.

Таким образом дальнейших опытов / напр. на 5-м зубце/ произвести было бы нельзя ввиду слишком низкого опускания переада полуприцепа.

Во всех четырех положениях оценка протекала удовлетворительно.

На скользком грунте оценка при установке на 3-й и 4-й зуб была бы невозможна, *Накты зимних грунтов, особенно обледенелых, оценка невозможна, так как сцепление колес с грунтом недостаточное.*

В вышеуказанных опытах опускание переада полуприцепа происходило не только за счет преднамеренной установки поперечины опорной рамы на промежуточные зубцы гребенки, но и за счет разгрузки задних ресор полуприцепа.

В этом отношении большая величина консоли передней части прицепа, получающаяся при использовании промежуточных зубцов гребенки, должна быть признана весьма нежелательной.

Произведенный расчет и опыты показали, что при положении опорной рамы на 4-5 м выше гребенки загрузка только передней части прицепа почти полностью уравновесит заднюю часть подуприцепа, освобожденную от груза. Подуприцеп будет иметь сильный наклон вперед. Ось подуприцепа повиснет на ресорах. Достаточной устойчивости в таком положении не будет.

Подводя итоги результаты опытов по оценке конотатирuem, что:

1. Соотношения высот расположения опорной части оценного устройства / на тягаче / и накладной части его / на полуприцепе / выбраны достаточно правильно / применительно к конструкции и весовым соотношениям фургона кузова /.

2. При наличии грунта / дающего хорошее сцепление с шинами, сцепка как в порожнем, так и в груженом состоянии проходит нормально, без каких либо затруднений.

3. На зимних снежных и обледеневших грунтах сцепка затрудняется / особенно сильно в случае груженого полуприцепа / благодаря буксованию ведущих колес тягача.

Одновременно имеет место откат полуприцепа / заторможенного ручным тормозом / получающийся при использовании инерции тягача для сцепки / сцепка с предварительным разгоном тягача, сопровождающаяся значительной силой ударом /.

Эти недостатки привели к необходимости изменить конструкцию сцепного устройства / и устранить все выше перечисленные недостатки / с целью обеспечения устойчивости сцепки при движении.

сапия реборрих палцев, одеаано небрежно, вследствие чего в прелегах имело место самовдвигание палцев, могущее вызвать оерьезную аварию.

3. Араповик ручного тормоза полуприцепа был обработан и плохо держал.

4. Тросо под "емника опорной рамы был поставлен меньше-го диаметра - 3,5 мм. вместо предлагавшихся по чертежу 5мм.

5. Опорные ролики выполнены не точно по чертежу. Не имеют овердений и тавотниц для смазки.

6. В отдельных местах/ напр. в креплении опорной площадки "оплазок" - и кронштейну/ заклепочные соедине-ния заменены заводом болтами, что вызывает нежелательные оледствия, как например, отмеченные выше неправильное огре-ячение качания оплазок.

Указанными дефектами и отступлениями не исчерпывается вопрос о производственном выполнении массы полуприцепа, однако приведенных примеров достаточно, чтобы констатиро-вать невысокое качество выполнения заводом опытного образ-ца полуприцепа.

К у з о в

Испытание специального кузова полуприцепа - фургона для перевозки хлебных изделий в программу работ отдельным пунктом не входило, однако произведенные по ходу испы-таний наблюдения позволяют высказать некоторые оображения по оустройству конструкции.

Основным недостатком кузова является весьма высокий габарит его, что связано с большой высотой рамы полуприцепа. Внутренняя же, полезная, высота кузова - невелика.

Вес кузова довольно значительен и составляет около 1770 кг. Внешний вид кузова удовлетворителен.

В производственном выполнении кузова имеются дефекты: неудовлетворительно произведена сборка в части крепления удлиненных баков к основной раме.

Неудовлетворительно крепление подкосов фальшбортов кузова. Неудовлетворительная конструкция дверных запоров, являющихся ненадежными. / Наблюдалось самооткрывание дверей при езде. /

На боковом лице кузова запор совсем отсутствует.

Под полуприцепа выполнен негерметично, что может вызвать попадание выхлопных газов в кузов / особенно - ухит-
вах наличие низко опущенных фальшбортов / и поруч перево-
зкой продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное испытание полуприцепа ППД/КБ дает / в части шасси /
основание для следующих выводов:

1. Основная конструкция прицепа - рама и ось при испытании дефектов не показали.
2. Отдельные агрегаты, а именно - упругое устройство опорная рама с подтемпником и тормозная система нуждаются в изменениях или доработке с целью лучшей экспериментальной проверки, по причинам изложенным в отчете.

Испытание полуприцепа ППД / с нормальным кузовом /
на тормозной системе изложено в отдельном отчете.
о / уков. Испытания

Нач. Автолаборатории

Нач. Автоотдела

Наптов /

Дибов /