

# Первый полноприводный автопоезд

Александр Буздин,  
фото НАМИ



В 1965–1966 гг. в Центральном ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательском автомобильном и автомоторном институте НАМИ создан экспериментальный 4-осный автомобиль НАМИ-058 грузоподъемностью 8 т. Работа проводилась на основании совместного решения Государственного комитета автотракторного и сельскохозяйственного машиностроения при Госплане СССР и в/ч 52694 от 24 июня 1965 года.

## КТО ЕСТЬ КТО?

Проекты НАМИ-058, НАМИ-058Т и НАМИ-058С разрабатывал большой коллектив специалистов НАМИ. Директором института в то время был А.М. Хлебников, а главным конструктором и начальником КБ автомобилей высокой проходимости к.т.н. Н.И. Коротышко. Тему унифицированного семейства автомобилей типа 8x8 вела группа, руководителем которой был ведущий конструктор П.А. Лобунский, куда входили специалисты В.А. Кузнецов, Л.Л. Афанасьев, И.С. Мазалова, техники А.И. Шмелёва, Е.В. Евстафьева, ст. инженер-испытатель Н.Г. Беляков, водитель-испытатель Е.И. Вахнин и др.

Изготовленный опытный образец подвергли межведомственным сравнительным испытаниям с автомобилями КраЗ-255Б и КраЗ-253, по результатам которых было при-

знано целесообразным продолжить работы по развитию его конструкции.

Опытный автомобиль комплектовали оригинальными оперением и кабиной, которую спроектировали в КБ кузовов под руководством А.Е. Оксентьевича конструкторы кузовщики Ф.Г. Хайдуков, Е.А. Мельгунов, Н.В. Лагунёнок и А.А. Раш; техники А.С. Сигарёва и В.П. Услуги; макетчик В.В. Лунин и др.

## ПРИНЦИП ШИРОКОЙ И ГЛУБОКОЙ УНИФИКАЦИИ

Седельный тягач НАМИ-058С был модификацией ранее изготовленного экспериментального автомобиля НАМИ-058Т. На тягаче НАМИ-058С установлена закрытая цельнометаллическая кабина автомобиля «Урал-375», подвергнутая переделке в отношении перегородки и пола. В передней стенке кабины сделан вырез для задней части

двигателя и турбокомпрессора, что не позволило разместить среднее сиденье. Для колес второго моста сделаны вырезы в задней части кабины и в дверях. Стекла ветровых окон оборудованы пневматическими стеклоочистителями и омывателями. Обогрев кабины осуществляется отопителем, включенным в систему охлаждения. Кабина крепится на кронштейнах рамы тягача в четырех точках на резиновых подушках.

Оперение тягача изготовлено из деталей оперения автомобиля «Урал-375». Капот в задней части удлинен на 60 мм. В облицовку радиатора введена вставка, а нижняя часть подрезана и подогнана по месту. В нижней части облицовки сделаны вырезы для буксирных крюков. Решетку радиатора тоже удлиннили.

За кабиной смонтирован держатель запасного колеса горизон-

тального типа с гидроподъемником одностороннего действия, а на задней стенке кабины слева установлена поворотная фара.

Тягач изготовили по принципу глубокой и широкой унификации его агрегатов с серийными автомобилями. Работы по созданию тягача велись с целью повышения динамики, надежности, экономичности и проходимости автопоезда «Урал-380С-862», созданного Уральским автозаводом на базе автомобиля «Урал-375» и защиты тягача от перегрузок. В сцепке тягача НАМИ-058С с полуприцепом «Урал-862» составлен автопоезд НАМИ-058С-862 габаритной длиной 17 320 мм с колесной формулой 12x12.

## СЕРИЙНАЯ МАТЧАСТЬ

В 1967 году был готов автопоезд НАМИ-058С с активным полуприцепом модели 862. Габа-



ритные размеры тягача составили 7620x2500x2850 мм. Осевая база (между центрами тележек) – 4200 мм, колея – 2000 мм, клиренс – 410 мм.

На седельном тягаче НАМИ-058С установлен 4-тактный турбодизель V-8 ЯМЗ-238Н мощностью 320 л.с. (при 2100 мин<sup>-1</sup>). Для обеспечения полного хода передних рессор поддон двигателя масляной ванной повернут на 180° и в его задней части сделан вырез. Для подогрева двигателя зимой установлен жидкостный пусковой подогреватель, унифицированный с подогревателем П-100 от «Уралов», который отличается кронштейнами, патрубками и электрооборудованием, переделанным с 12 на 24 В. Электрооборудование однопроводное номинальным напряжением 24 В, где отрицательный полюс соединен с «массой». На тягаче установлено четыре АКБ, из них – две в кабине между сиденьями и две за кабиной в аккумуляторном ящике типа КрАЗ-214 на одной площадке с инструментальным ящиком. Вместо штатного генератора Г-107 от «Урал-375» установлен генератор переменного тока Г-270Б мощностью 500 Вт.

Сцепление ЯМЗ-238К двухдисковое с измененным кронштейном крепления привода. У механической 5-ступенчатой КП ЯМЗ-236 крышка заднего подшипника заменена на аналогичную от «Урал-375». Рычаг коробки передач изогнут по месту в связи с изменением его положения относительно водителя. Крутящий момент



от КП на раздаточную коробку передавался через карданный вал от КрАЗ-210.

### СИЛА ТРАНСМИССИИ

Механическая 2-ступенчатая раздаточная коробка с симметричным межосевым дифференциалом применена от автомобиля НАМИ-058 и служила для распределения и передачи крутящего момента к передним и задним мостам. В задней части находился вал для передачи крутящего момента через скользящую муфту на вал дополнительной коробки отбора мощности, предназначенной для активного привода полуприцепа.

От дополнительной КП крутящий момент передается на первый конический редуктор, установленный на раме тягача под седельным устройством. Забегая вперед, можно добавить, что на полуприцепе установлено еще три редуктора

аналогичной конструкции, соединенных между собой карданными валами, образующих тем самым силовую передачу на тележку ведущих мостов полуприцепа.

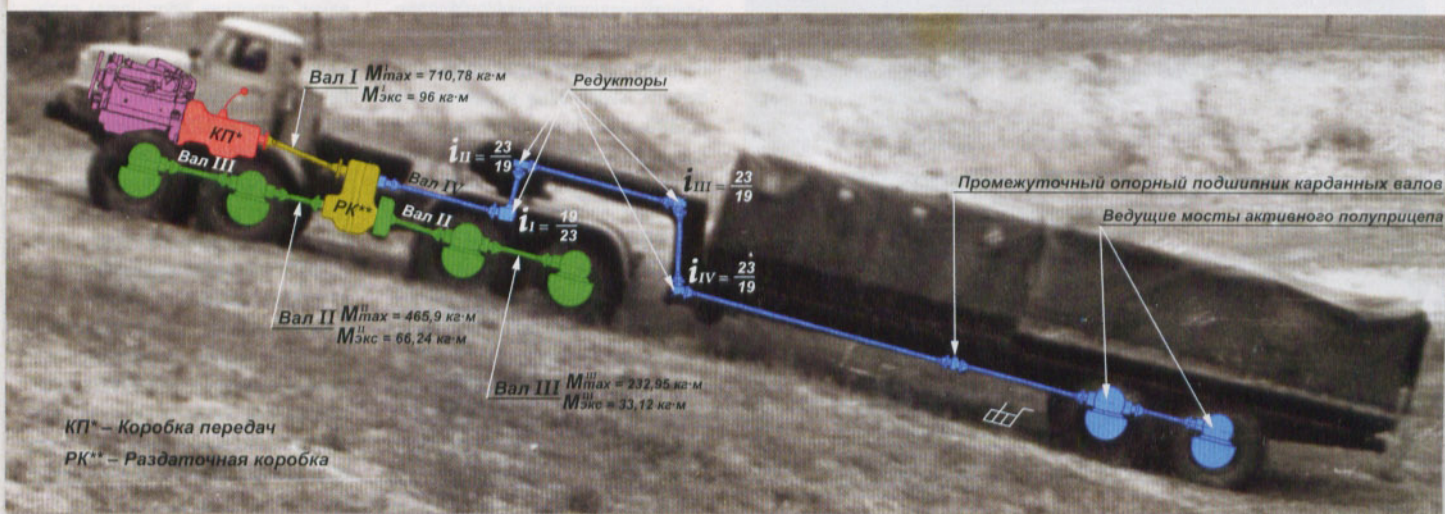
На тягаче установлены ведущие мосты от «Урал-375» с 2-ступенчатой главной передачей. Подвеска двух передних ведущих рессорах, с четырьмя гидравлическими амортизаторами телескопического типа от МАЗ-500 не обладает балансирностью. Каждая рессора передает самостоятельно на раму толкающие усилия и воспринимает усилия при торможении, улучшая проходимость. Ход мостов вверх ограничили резиновыми буферами, вниз – тросом отбоя. Дополнительный буфер уменьшал знакопеременные напряжения в рессоре при резком торможении, ограничивая прогиб. Задняя подвеска тягача от «Урал-375» балан-

сирная, на двух полуэллиптических рессорах.

Рулевой механизм (червяк и червячный сектор) заимствован от «Урал-375». По сравнению с автомобилем НАМИ-058Т улучшена кинематика рулевых тяг привода I и II мостов за счет введения двуплечей сошки рулевого управления, что дало возможность установить рулевой механизм непосредственно на лонжероне рамы и максимально сблизить точки закрепления рессор и центра качения рулевых тяг. С целью уменьшения усилия, необходимого для поворота колес, предусмотрены два ГУР «Урал-375» с гидронасосом от ЗИЛ-130, для повышения производительности которого изготовлен шкив меньшего диаметра.

### РАДИ ПРОХОДИМОСТИ

Колеса на тягаче и централизованную систему регулировки







давления в шинах использовали от серийного «Урал-375», но для повышения проходимости на мягких грунтах, песке и снегу предусмотрели возможность установки широкопрофильных шин автомобиля КраЗ-255Б.

Тягач имеет два независимых тормоза – ручной, действующий на трансмиссию, и ножной, действующий на все колеса. Тормоза колес колодочные, с пневмогидравлическим приводом «Урал-375»: при нажатии на педаль тормоза пневмопривод действует на пневмоусилители, каждый из которых в целях

повышения надежности системы действует на отдельный главный тормозной цилиндр гидравлического привода. Но в отличие от «Урала» пневмоусилители стоят по обе стороны рамы. Правый пневмоусилитель и главный тормозной цилиндр приводят в действие I и III мосты, левые – II и IV мосты. Центральный тормоз – трансмиссионный от КраЗ-214 с барабаном на выходном валу раздаточной коробки.

Рама тягача состоит из двух прямых лонжеронов и шести поперечин. Для облегчения изготов-

ления и снижения высоты профиля и ввиду значительных крутильных нагрузок лонжероны выполнены из полосовой лонжеронной стали с примесями титана толщиной 6,85 мм. Балки лонжерона вложены одна в другую, в результате чего толщина увеличилась до 12,7 мм. Для возможности замены деталей рамы, что особенно важно для экспериментального образца, соединение поперечин и других деталей рамы с лонжеронами выполнено с помощью болтов, а не заклепок. В передней части рамы на специальных кронштейнах крепится передний буфер и два буксирных крюка автомобиля «Урал-375». Такие же крюки вместо снятого фаркопа установлены на задней траверсе. Лонжероны рамы, кронштейны передней и задней подвесок изготовлены от автомобиля НАМИ-058Т. На раму закрепили два топливных бака от «Урал-375» вместимостью по 300 л, что при предполагаемом расходе 40 л на 100 км обеспечивало запас хода 750 км.

#### АКТИВНЫЙ ПОЛУПРИЦЕП

В задней части рамы тягача установлено ССУ тягача «Урал-380С», рассчитанное на максимальную нагрузку 11 т. Сцепка седла со шкворнем полуприцепа осуществлялась с помощью двух губок сцепного механизма. Одновременно со сцепкой происходит

включение активного привода полуприцепа через муфту включения.

Рама полуприцепа «Урал-862» сварная, с размещенными в центральной части механизмами активного привода. Передний (т.е. второй) конический редуктор активного привода полуприцепа соединяется с редуктором тягача с помощью кулачковой муфты при сцеплении седельного устройства тягача со шкворнем полуприцепа. Для включения мостов полуприцепа перед последним карданным валом в промежуточной опоре находится зубчатая муфта включения с пневмоэлектрическим управлением из кабины тягача.

Опорное устройство полуприцепа состоит из сварной трубчатой рамы, откидных опор, двух сварных колес и механизма подъема, в транспортном положении откинута назад и закреплено на раме. Мосты от «Урал-375» с некоторыми изменениями кожухов полуосей и опорных кронштейнов. Пневмогидравлическая тормозная система запитана от компрессора тягача и состоит преимущественно из агрегатов тормозов «Урал-375». Стояночный трансмиссионный тормоз – ручной, управляется маховичком сбоку рамы. Электрооборудование, шины и система центральной подкачки шин тоже унифицированы с «Урал-375».





**ИСПЫТАНИЯ И СКОРОСТЬ**

Для проведения испытаний на шасси полуприцепа были установлены две платформы и два тента автомобилей «Урал-375» и НАМИ-058Т. Взвешивание автопоезда на весах в НАМИ показало следующие результаты: снаряжённая масса тягача – 10,4 т; нагрузка, приходящаяся на тележку передних и задних колес, составляла 6750 и 3650 кг (соответственно 59 и 45% от общей массы); нагрузка на тележку полуприцепа – 9 т при полной массе автопоезда 25 550 кг.

Расход топлива измерялся на скоростной дороге автополигона НАМИ. На 70-километровом марше с крейсерской скоростью 39,9 км/ч тягач показал контрольный расход топлива 37,1 л/100 км. Стокилометровый заезд на той же дороге в темпе движения, близком к максимальному, показал среднюю скорость 71,5 км/ч и расход топлива 56 л/100 км. Максимальная скорость автопоезда НАМИ-058С-862, ограниченная регулятором оборотов двигателя, составила 73,5 км/ч. По результатам дорожных испытаний на Ленинградском и Дмитровском шоссе при темпе движения 42–58 км/ч расход солярки составил 67–55 л/100 км.

Анализ характеристик автопоезда НАМИ-058С-862 показал, что расход топлива при движении на IV передаче составляет 67–70%, а при движении на V передаче в среднем 75%, в сравнении со слабосильными тягачами «Урал-380С» и «Урал-377С». Таким образом, топливная экономичность нового тягача была в среднем на 29% ниже, чем у машин с бензиновыми двигателями.

Сравнение результатов с аналогами (см. таблицу) показало, что при равных весовых состояниях динамические качества автопоезда на базе тягача НАМИ-058С значительно выше, чем у автопоездов из Миасса, что обусловлено большей мощностью двигателя.

Определение средних скоростей движения и расхода топлива проводилось на кольцевом маршруте по полевым и лесным дорогам протяженностью 14,8 км в районе станции «Турист»: сухие полевые дороги с частично встречающимися

**Сопоставление результатов испытаний, проведенных НАМИ**

Модель			
	НАМИ-058С-862	Урал-380С-862	Урал-377С-935
Полная масса автопоезда, кг	25 400	23 320	25 765
Удельная мощность, л.с./т	12,6	7,7	7,0
Максимальная скорость, км/ч	73,5	61,0	59,2
Максимальная устойчивая скорость на I передаче, км/ч	12	3,3	9,45
Выбег со скорости 50 км/ч, м	688	580	733
Тормозной путь со скорости 50 км/ч, м	27	–	36,2
Время разгона с места на пути 500 м, с	40,5	52	62
Время разгона с места на пути 1000 м, с	68,5	85	–

ся выбоинами и колеями, а лесные дороги разбитые с глубокими колеями, залитыми водой и жидкой грязью. Для сравнения с автопоездом НАМИ-058С-862 (с отключенным активным приводом полуприцепа) в заезде участвовал одиночный автомобиль «Урал-375». Давление воздуха в шинах у обеих машин составляло 2,2 кг/см<sup>2</sup>. По указанному маршруту образцы сделали три круга, что составило 43 км. Результаты показали средний расход топлива 105 л «на сотню» при средней скорости движения 22,4 км/ч у автопоезда НАМИ и 116 л/100 км при 21,7 км/ч у гружёного «Урала». Важно, что масса последнего практически в 2 раза меньше, чем автопоезда, и составляет 13,2 т.

Для выявления средней скорости движения на сухом песке в районе Ступино были проведены заезды автопоезда НАМИ-058С-862 с включением активного привода полуприцепа и одиночного «Урал-375». Длина мерного участка составила 377,5 м, глубина сухого слоя песка – 70–80 см. Результаты выявили, что при преодолении зачётного участка с места скорость движения автопоезда – 18,1 км/ч, автомобиля – 19,3 км/ч. Глубина колеи при давлении в шинах 1,2 кг/см<sup>2</sup> и 1 кг/см<sup>2</sup> после прохода автопоезда соответственно составила 82

и 105 мм, после «Урал-375» – 55 и 70 мм.


Результаты опытов по преодолению песчаных подъёмов показали, что предельный угол преодолеваемого подъёма автопоездом НАМИ составил 18° при глубине колеи 100–120 мм, тогда как «Урал-375» брал подъёмы 11–12°, образуя колею глубиной 230–255 мм.

**АВТОПОЕЗДНАЯ ТЯГА**

Работы по определению максимальной силы тяги автопоезда и автомобиля НАМИ производились на сухом песке и переувлажненном лугу с помощью специального динамометрического тягача СДМ-1. Выявлено, что удельные тяговые характеристики активного автопоезда при работе на песке выше, а на переувлажненной местности ниже, чем у одиночного автомобиля. Это объясняется тем, что в первом случае колёса полуприцепа работают в уплотнённой колее, а во втором несущая поверхность луговины разрушается ведущими колёсами тягача. При движении по разбитым грунтовыми дорогам и местности, в том числе при преодолении бродов, оврагов, лощин с крутыми входами и выходами, было отмечено, что приспособленность автопоезда к неровностям местности достаточна, активный привод колёс полуприцепа в этих услови-

ях работал удовлетворительно и существенно увеличивал проходимость автопоезда. На основании изложенного был сделан вывод, что проходимость автопоезда НАМИ-058С-862 не хуже, чем у автомобиля «Урал-375», а при преодолении сосредоточенных препятствий существенно выше.

Заключительные результаты проектирования, изготовления и лабораторно-дорожных испытаний показали, что тягач НАМИ-058С подходит для буксирования специальных полуприцепов типа 862 с активным приводом и может буксировать неактивные полуприцепы. Шасси тягача может быть использовано для установки платформы и монтажа специальных установок.

На основании технико-эксплуатационных характеристик экспериментальных 4-осных автомобилей НАМИ-058, НАМИ-058Т и НАМИ-058С было принято решение о дальнейшем проведении работ по автомобилям повышенной проходимости 8х8, что выразилось в создании новых тягачей сочленённого типа. 

*Автор выражает признательность руководителю Информационно-рекламного центра НАМИ Юлии Раковой за оказанную помощь в подготовке материала*

