**05-064 ГТУ-10, он же ДТУ-10, дизель-троллейвоз универсальный,**  **дуобус, грузоподъемностью 10 т на базе бортового КрАЗ-219 4х2, мест 3, вес: собственный 14.3 т, полный 24.3 т, тяговые электромоторы ДК-202Б 2х86 кВт от МТБ-82, ДВС ЯАЗ-М206И 180 лс, до 55 км/час, опытный 1 экз., УкрНИИпроект г. Киев, 1961 г.**



Троллейбусы, ставшими грузовиками, были известны ещё с 1930-х годов. А вот грузовики, ставшие троллейбусами, появились значительно позже.

 В 1952 году Институт горного дела Академии наук Украинской ССР совместно с Харьковским троллейбусным депо и трестом «Союзнеруд» разработал новый вид транспорта. На шасси самосвалов МАЗ-205 и ЯАЗ-210Е, а через два года и 25-тонного МАЗ-525, были созданы троллейвозы-электросамосвалы, использование которых должно было значительно повысить экономичность работы самосвалов такого класса. Троллейвоз на шасси карьерного МАЗ-525 оснащался двумя троллейбусными электродвигателями типа ДК-202 общей мощностью 172 кВт, управляемыми одним контроллером и четырьмя контактными панелями. От электродвигателя также приводились в действие гидроусилитель руля и подъемное устройство самосвальной платформы. Передача электроэнергии от электростанции к электродвигателям осуществлялась таким же образом, как и у обычных троллейбусов: по маршруту их работы натягивались провода, которых электросамосвалы касались двумя дугами, установленными на их крыше. Труд водителей на таких машинах был легче, чем на традиционных автосамосвалах, производительность троллейвозов-электросамосвалов по сравнению с ними была выше на 76%, а стоимость тонно-километра ниже на 39%.

 Но была и проблема: на все случаи жизни было непросто везде поставить столбы с проводами. Проблему могли решить троллейвозы, помимо электродвигателя имевшие еще и двигатель внутреннего сгорания.

 Первая попытка переделать грузовой автомобиль в дуобус была предпринята на Украине в Украинском научно-исследовательском, проектно-конструкторском и проектном институте угольной промышленности «УкрНИИпроект». В 1961 году на базе серийного грузовика КрАЗ-219 был разработан дизель-троллейвоз ГТУ-10, в некоторых источниках называемый ДТУ-10, то есть Грузовой или Дизельный троллейвоз универсальный, а цифра 10 обозначала массу перевозимого груза 10 тонн.

 Под капотом у него стоял дизельный мотор ЯАЗ-М206А мощностью 180 лошадиных сил, тормозная система осталась прежней, но вот на задней оси конструкторы разместили два электромотора ДК-202Б производства завода «Динамо» (Москва) суммарной мощностью 172 кВт, а на крыше - штанги-токосъемники РТ-6Ж. Электрооборудование было взято от троллейбуса МТБ-82.

 Раздаточную коробку фактически разрабатывали с нуля. Основной задачей было сделать так, что бы дизельный мотор и электродвигатели могли работать независимо друг от друга. При этом вариант использования спарки двух силовых агрегатов тоже рассматривался. Во время работы над проектом пришлось несколько изменить педальный узел, в частности акселератор и тормоз совместили с электроконтроллером. Саму кабину усилили, ведь на крыше появились штанги токоприемников. Под сидением водителя разместили командконроллер, а бензобак вместо штатного места установили за стенкой кабины. Под кузовом было установлено

обычное для троллейбуса оборудование. При торможении аккумуляторы заряжались, используя режим рекуперации.

 К троллейбусным проводам грузовик подъезжал на собственном дизеле, а дальше двигался как троллейбус. Грузоподъемность машины составляла 10 т, конструктивная скорость - 60 км/час. Испытания и опытная эксплуатация дизель-троллейвоза проходили на самом длинном в мире междугородном троллейбусном маршруте Симферополь-Ялта – длиной 84 км. В ходе довольно длительных испытаний выяснилось, что скорость машины при использовании тока не превышает 35 километров в час. Пришлось дорабатывать и тормозную систему.

 Эксплуатация машины на трассе себя не оправдала. Экономический эффект от такой машины был не велик. Установка на серийный автомобиль дополнительно к штатному еще и электрооборудования снижало полезную нагрузку. Скорость движения грузового троллейбуса, даже без груза, ниже, чем пассажирского и грузовые троллейбусы мешали движению пассажирских машин. Тем более, что основные грузоперевозки совпадали по времени с усиленным пассажиропотоком, приходясь на лето. И именно тогда, когда интервал пассажирского движения на трассе Симферополь - Алушта - Ялта составлял 2 - 3 минуты, нахождение на этой линии грузовых троллейбусов. движущихся медленнее, чем пассажирские на затяжных подъемах, представлялось помехой для всего движения. Кроме того, грузы перевозились в одном направлении - из Симферополя в Ялту, обратно троллейвозы обычно шли порожняком.

 В мае 1962 года был составлен акт об итогах государственных испытаний машины. И не смотря на массу положительных факторов, было принято решение в серию ДТУ-10 не запускать. Троллейвоз был передан в Симферопольское троллейбусно - ремонтное управление, где был списан в конце 1960-х годов и переоборудован обратно в базовый грузовик.

 История с троллейвозами в Крыму на этом не закончилась — в 1966 году там появился троллейвоз «Киев-8», который был создан Киевским заводом электротранспорта на базе седельного тягача КАЗ-606А и имел только электротягу. Его постигла та же участь: после испытаний, уже в Севастополе в 1970 году, троллейбусное оборудование было демонтировано. Сначала его использовали как бортовой грузовик, а позднее вернули первозданный вид седельного тягача.

*Андрей Карасёв, ОС 12'2019, 19 дек. 2019 г. «КрАЗ с «рогами». Дизель-троллейвоз на базе бортового грузовика КрАЗ-219». Спасибо уважаемому автору! Жаль первоисточник не указан, но не беда. Вот бы такого качества стать да на каждый прототип модели!*

В 1961 г. институтом «УкрНИИпроект» по договору с Крымским троллейбусным управлением был сконструирован дизель-троллейвоз ДТУ-10 грузоподъемностью 10 т на базе бортового грузовика КрАЗ-219, оснащенного дизелем ЯАЗ-М206А мощностью 180 л.с.

 При создании ДТУ-10 дизель и все силовое и тормозное оборудование базового автомобиля было сохранено. При переоборудовании в конструкцию КрАЗ-219 было добавлено электрическое оборудование для возможности движения с приводом от двух тяговых электродвигателей общей мощностью 172 кВт (284 л.с.), получающих питание от контактной сети напряжением 600 В.

 При переоборудовании КрАЗ-219 электродвигатели были включены в силовую передачу раздаточной коробки. В раздаточную коробку была установлена добавочная шестерня, обеспечивающая передачу крутящего момента электродвигателей на ведущие мосты. Раздаточная коробка позволяла работать дизелю и электродвигателям независимо. В отдельных случаях (к примеру, при запуске дизеля от электрических двигателей) можно было осуществлять совместную работу двух приводов. Поскольку электродвигатели работали на одну передачу и вал первого электродвигателя передавал двойной крутящий момент, его выполнили из высококачественной стали. Соединение двух электродвигателей, а также первого электродвигателя с раздаточной коробкой осуществлялась карданными валами с установкой промежуточного опорного подшипника между двумя электродвигателями.

 Для питания электродвигателей на кабине грузовика установили штанги токоприемников. Саму кабину усилили, установив внутри жесткий каркас. С правой и левой стороны рамы под кузовом в двух металлических шкафах разместили панели управления, пусковые и шунтовые сопротивления, компрессорную установку. Командоконтроллер типа КВП-13А был установлен под сиденьем водителя и связывался тягами с пусковой и тормозной педалями. Пусковую педаль сблокировали с педалью акселератора таким образом, что при работе дизеля контроллер не включался. Тормозная педаль была совмещена с тормозной тягой контроллера.

 Топливный бак размещался между кабиной и кузовом. Справа и слева от бака устанавливались ящики для хранения инструмента и материалов для обслуживания машины. Генератор Г-21, служащий для зарядки аккумуляторов во время работы машины на электротяге, устанавливался на одном валу со вторым тяговым электродвигателем и был соединен с ним с помощью упругой муфты.

 Дизель-троллейвоз оборудовался тяговыми электродвигателями ДК-202Б мощностью по 86 кВт, выпускаемыми серийно заводом «Динамо» для троллейбусов МТБ-82. Двигатель со смешанным возбуждением имел массу 670 кг. Управление двигателями осуществлялась индивидуальными электромагнитными контакторами, также применяемыми на серийно выпускаемых троллейбусах.

 Впервые электрическая схема для двух электродвигателей ДК-202Б была применена в 1956 г. на 25-тонном троллейвозе Богуроевского карьера. Она была разработана институтом горного дела Академии наук Украины и специалистами Харьковского троллейбусного депо.

 Разработанная УкрНИИпроектом силовая электрическая схема и схема управления представляли собой принципиально новую электрическую схему для последовательного и параллельного включения двух тяговых электродвигателей, работающих на одном валу. Схема позволяла производить:

- пуск и движение при последовательном включении электродвигателей;

- переходить на параллельное включение двигателей (методом мостика) и движение с экономичной скоростью при параллельном включении электродвигателей;

- электродинамическое торможение двумя двигателями;

- рекуперативное торможение.

 Для управления машиной использовался переделанный серийный контроллер КВП-13. В контроллере имелось 11 нефиксированных позиций (кроме нулевой). Путем продвижения пусковой педали контроллера с 1-й до 4-й позиции производился реостатный пуск двигателей, а 5-я позиция являлась ходовой при последовательном включении электродвигателей. На 5-й позиции загоралась красная лампочка, сигнализирующая, что на этой позиции можно двигаться любое продолжительное время. Скорость при этом составляла порядка 10–15 км/ч. Шестая позиция являлась переходной с последовательного включения электродвигателей на параллельное с помощью так называемого мостика, 7-я и 8-я позиции были реостатными позициями при параллельной работе тяговых электродвигателей. При переходе на большую скорость позиции 6 и 7 необходимо было быстро проскакивать. На 9-й позиции также загоралась красная лампа. Этой позиции соответствовала скорость 22–23 км/ч.

 Позиции 9-я, 10-я и 11-я – ходовые при параллельной работе электродвигателей. При движении педали с 9-й до 11-й позиции производилось ослабление поля путем введения сопротивления в цепь шунтовых обмоток электродвигателей. В результате этого увеличивалась скорость движения до 45–55 км/ч.

 При движении пусковой педали контроллера в обратном направлении (от 11-й к 9-й позиции) происходил обратный процесс, т. е. замыкались контакты, шунтирующие сопротивления в параллельных обмотках возбуждения. При этом увеличивался ток возбуждения, что приводило к увеличению э.д.с. электродвигателей и к переходу их на генераторный режим с отдачей энергии в сеть – осуществлялось рекуперативное торможение. Для перехода на выбег педаль должна была быть быстро отпущена. Задержка педали вызывала рекуперативное торможение.

 Реостатное торможение производилось тормозной педалью, имеющей три нефиксированные тормозные позиции и приводящей в движение тормозную блокировку контроллера. При продвижении тормозной педали вниз до упора в действие приводился пневматический тормоз.

 Дизель-троллейвоз ДТУ-10 имел длину 9660 мм, ширину – 2650 мм. Собственная масса равнялась 14 300 кг, а полная – 24 300 кг. Наибольшая скорость с полной нагрузкой составляла 55 км/ч.

 Работы по наладке и исследованиям проводились в Алуштинском и Симферопольском троллейбусных депо, а ходовые испытания на трассе Симферополь – Алушта – Ялта.

 Для произведения замеров при ходовых исследованиях все измерительные приборы были смонтированы на специальном щите. Для записи мгновенных значений токов, напряжения и отметчика скорости, установленного на переднем правом колесе машины, использовался шлейфовый осциллограф Н-108. Нагрев тяговых электродвигателей определялся с помощью мостика сопротивлений Р343, замером изменения сопротивления шунтовых обмоток. Для замера температуры пусковых и тормозных сопротивлений была использована термопара типа ТХА-У 800 °С с гальванометром со шкалой градуировки в градусах.

 Для сравнения использовались данные по испытанию троллейбусов 8ТР-8 (Škoda 8Tr) и ЗиУ-5, проведенных Академией коммунального хозяйства (г. Москва) на этой же горной трассе в 1960 г. Дизель-троллейвоз при разгоне показывал ускорения такие же по величине, как троллейбус 8ТР-8, и несколько хуже, чем ЗиУ-5. ДТУ-10 при разгоне порожним показывал ускорения 0,5–0,8 м/с2 и 0,4–0,5 м/с2 – груженый. Это было несколько выше, чем ускорения 25-тонного троллейвоза на Богураевском карьере.

 Применение электрического тормоза на затяжном спуске потребовало увеличить количество тормозных реостатов, так как при спуске с перевала с полной нагрузкой 11 т реостаты нагрелись до недопустимой температуры (700–750 °С при норме 400– 450 °С). Поэтому дополнительно было установлено еще два ящика реостатов к имеющемуся одному.

 При движении на подъем ДТУ-10 двигался на электротяге со скоростью 30–35 км/ч. Движение на дизеле осуществлялось на 3-й передаче со скоростью 22–25 км/ч.

 Исследование опытного образца дизель-троллейвоза ДТУ-10 на горной трассе Симферополь – Алушта – Ялта как в зимних, так и в летних условиях прошли успешно и показали, что машина может быть принята в постоянную эксплуатацию с ее ходовыми данными. При этом она имеет явное преимущество перед автотранспортом по тормозному и тяговому режимам, что особенно важно в горных условиях. Эффективность электродинамического торможения позволяла обеспечить необходимую скорость движения, не прибегая к механическому тормозу.

 12 мая 1962 г. был составлен акт о результатах исследования первого советского дизель-троллейвоза ДТУ-10 и передачи машины в пробную эксплуатацию Крымскому троллейбусному управлению. После пробной эксплуатации предполагалось создать госкомиссию для окончательной приемки дизель-троллейвоза в промышленную эксплуатацию.

 Есть сведения, что дизель-троллейвоз некоторое время работал на троллейбусной линии Симферополь – Ялта, однако впоследствии от него отказались. Причина в том, что грузы по трассе Симферополь – Ялта перевозились только в одну сторону – в Ялту, обратно дизель-троллейвоз следовал порожняком. Кроме того, тихоходный троллейвоз тормозил поток пассажирских троллейбусов, не имевших возможность его обогнать. По этим причинам дизель-троллейвоз ДТУ-10 был в скором времени переделан обратно в грузовик.

 **КрАЗ-219 6х4 тяжёлый дорожный трёхосный грузовой автомобиль**

Машину разработали на Ярославском автомобильном заводе на смену ЯАЗ-210, где с 1957 по 1959 г. ее выпускали под названием ЯАЗ-219. На том же шасси создали седельный тягач под индексом 221 и самосвал — 222. Затем производство перенесли в Кременчуг, вследствие чего машина сменила марку, но сохранила индекс. Причем первым освоили производство самосвала. В 1963 г. КрАЗ-219 сменил его модернизированный вариант 219Б, который производили до 1965 г. Далее его заменили на КрАЗ-257.

 Кузов автомобиля представлял собой платформу с открывающимися боковыми и задним бортами, Ее размеры составляют 5,77 м в длину, 2,45 м в ширину, 0,825 м в высоту. Погрузочная высота равна 1,52 м. Трёхместная кабина же была деревянной, обшитая металлическими листами. Он имеет рамную трехосную конструкцию. Колесная база равна 5,05+1,4 м, передняя колея — 1,95 м, задняя — 1,92 м. Версии 221 и 222 имели укороченную до 4,08+1,4 м базу, по сравнению с КрАЗ-219.
 Грузоподъёмность КрАЗ-219 составляла 12 тонн, а максимальная скорость, которую развивал грузовик была 55 км/ч. Расход топлива составлял 55 литров на 100 км. По сравнению со своим предшественником ЯАЗом, КрАЗ-219 имел пневматический гидроусилитель руля, что значительно облегчало управление автомобилем таких габаритов.
 С 1963 по 1965 годы выпускалась модернизированная в деталях версия «219»-ой модели, получившая обозначение КрАЗ-219Б. Во время модернизации 1963 г. рама была усовершенствована, а систему электрооборудования на 12 вольт заменили 24-вольтовой.

 КрАЗ-219 оснащали единственным силовым агрегатом ЯАЗ-206А. Это 2-тактный 6-цилиндровый дизельный двигатель рядной компоновки объемом 6,97 л. Его мощность составляет 165 л. с. при 2 000 об./мин, крутящий момент — 691 Нм при 1200-1400 об./мин. Обновленная модификация получила тот же модернизированный мотор ЯАЗ-206Д. Производительность возросла до 180 л. с. и 706 Нм.

 Эти грузовики использовались в народном хозяйстве для перевозки больших, неделимых грузов. Кроме того, КрАЗ-219 использовался и военными, в основном как базовое шасси для различного вида надстроек.

**Технические характеристики КрАЗ-219:**

|  |  |
| --- | --- |
| Годы пр-ва | 1959-63 |
| Класс | Тяжелый |
| Иные обозначения | ЯАЗ-219 |
| Компоновка | переднемоторная, заднеприводная |
| Колёсная формула | 6-4 |
| Двигатель | ЯАЗ-206И 180 лс |
| Трансмиссия | механическая 5-ступ. |
| Раздаточная коробка | двухступенчатая. |
| Главная передача ведущих мостов | двойная, передаточное число — 8,21. |
| Длина Ширина Высота мм | 9660х2650х2620 |
| Колёсная база мм | 5050+1400  |
| Колея задняя / передняя мм | 1920/1950 |
| Масса | 11300 кг |
| Макс. скорость | 55 км/ч |
| Предшественник | ЯАЗ-210 |
| Преемник | КрАЗ-257 |
| Грузоподъёмность | 12000 кг |
| Расход топлива | 55 л |
| Объём бака | 2\*225 л |