

Грузовики-тракторы и примѣненіе ихъ въ крѣпостяхъ.

(По поводу книги В. Колонтая).

Наша военно-техническая литература обогатилась новымъ трактатомъ В. Колонтая, касающимся примѣненія грузовиковъ-тракторовъ для перевозки артилерійскихъ грузовъ въ крѣпостяхъ. Отечественная автомобильная литература только что зарождается. Всякій вкладъ въ нее не можетъ не быть отмѣченъ, тѣмъ болѣе, если онъ касается такой интересной темы, какъ примѣненіе автомобилей для военныхъ цѣлей. Поэтому и недавно вышедшая книга В. Колонтая заслуживаетъ самаго внимательнаго отношенія, даже независимо отъ своихъ достоинствъ, исключительно въ виду важности затронутого въ ней вопроса. Въ особенности интересна книга для военныхъ автомобилистовъ, потому что въ ней, наряду съ хорошо знакомыми темами, подробно разбираются и вопросы, выходящіе изъ узкой спеціальной рамки и касающіеся администраціи, тактики и фортификаціи. Интересъ не пропадаетъ и при ближайшемъ знакомствѣ съ книгой. Всѣ затронутые вопросы разбираются очень подробно, причемъ авторъ даетъ даже указанія на запасы бензина, подлежа-

щѣ храненію на случай осады, размѣры помѣщеній для гаража, стоимость ихъ постройки и т. д. Не считая себя въ достаточной степени компетентнымъ въ различнаго рода вопросахъ, не имѣющихъ прямого отношенія къ автомобильному дѣлу, я предоставляю критику и разборъ ихъ специалистамъ по военнымъ сообщеніямъ, тактикѣ и фортификаціи, а самъ позволю себѣ остановиться на тѣхъ главахъ, которыя непосредственно касаются теоріи и практики автомобильнаго дѣла. Къ сожалѣнію, какъ разъ на мою долю выпадаетъ непріятная задача указать на рядъ ошибокъ и пропусковъ. Надо надѣяться, что другіе критики будутъ счастливыѣ и при разборѣ книги В. Колонтая найдутъ въ ней такія достоинства, которыя заставятъ забыть всѣ погрѣшности, съ точки зрѣнія теоріи и практики автомобилизма.

Для удобства изложенія буду придерживаться порядка, принятаго въ книгѣ.

Въ предисловіи авторъ говоритъ: «Автомобиль въ военномъ дѣлѣ нашелъ примѣненіе... и, наконецъ, въ видѣ армейскихъ поѣздовъ на обыкновенныхъ дорогахъ съ грузовикомъ-тракторомъ во главѣ. Этотъ послѣдній, приведенный здѣсь, типъ осуществлень недавно: прошло всего три, четыре года, какъ построень первый грузовозъ-тракторъ».

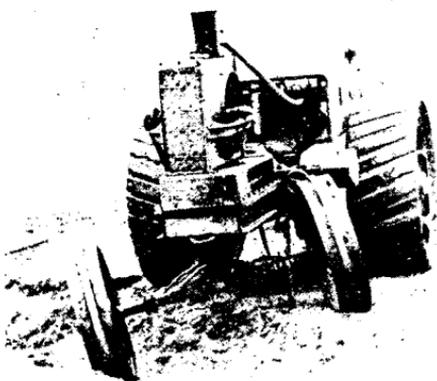
Заявленіе автора нуждается въ оговоркѣ: повидимому, авторъ имѣлъ въ виду специально автомобили типа Шкода, Панарь-Левасоръ, Балаховскаго и т. д., такъ какъ вообще автомобили, предназначенные для перевозки грузовъ одновременно на себѣ и на прицепной повозкѣ, существуютъ очень давно, а подъ названіемъ Armeelastzug въ Германіи подразумѣвается обыкновенный грузовикъ (согласно постановленія отъ 1-го апрѣля 1913 года, съ полезной нагрузкой въ 4.000 килограммъ, коего грузоподъемность по тому же постановленію не менѣе 2.000 килограммъ).

Въ первыхъ главахъ авторъ освѣщаетъ вопросъ съ исторической и тактической стороны, почему я этихъ главъ и не буду касаться, хотя позволю себѣ замѣтить, что, въ виду явившейся въ послѣднее время и указанной въ книгѣ идеи о необходимости слить въ одно крѣпостную и осадную артилерію, было бы рациональнѣе и всѣ расчеты на перевозку вести, исходя изъ этого предположенія.

Перехожу къ третьей главѣ, III отд. п. 3-й. Въ этомъ отдѣлѣ разбирается вопросъ о коэффициентѣ сцепленія ведущихъ колесъ съ поверхностью дороги и о наибольшей допустимой нагрузкѣ на ведущую ось автомобиля. Коэффициентъ сцепленія принять авто-

ромъ 0,2, а нагрузка 200 пудовъ. Вопросъ о коэффициентѣ сцепленія резиновыхъ шинъ разработанъ очень мало; подробнѣе другихъ трактуетъ его въ своемъ руководствѣ Heller'ъ ¹⁾, въ которомъ онъ, между прочимъ, приводитъ и результаты опытовъ Michelin'a. По этимъ даннымъ коэффициентъ колеблется отъ 0,15 до 0,68. Дѣйствительно, если мы обратимъ вниманіе на законъ движенія автомобильнаго колеса, снабженнаго эластичнымъ ободомъ, мы увидимъ, что здѣсь имѣютъ вліяніе не только вдавливаніе верхней корки дороги и образованіе колеи, но также и сплющиваніе обода и заполненіе выступами упругой резины мелкихъ неровностей дорожнаго полотна. Въ свою очередь сплющиваніе ободовъ находится въ зависимости отъ діаметра колеса, профили шинъ, эластичности резины, нагрузки, работы рессоръ и толчковъ отъ неровностей почвы. Въ качествѣ среднихъ можно принять слѣдующія цифры: для резиновыхъ шинъ 0,3 и для металлическихъ 0,23 (Heller, Walentin и др.).

Рис. № 1.



Тракторъ сельскохозяйственнаго типа.

При теоретическихъ расчетахъ, необходимыхъ для конструированія автомобилей, обыкновенно нѣмецкіе авторы принимаютъ во главѣ съ Heller'омъ коэффициентъ 0,3, а французскій конструкторъ (Ch. Blum) ²⁾ беретъ для своихъ вычисленій даже значительно повышенный коэффициентъ = 0,5; поэтому казалось бы, что принятый авторомъ коэффициентъ 0,2 нѣсколько малъ и для сухого шоссе, для котораго только и возможны теоретическіе расчеты, и что его надо принимать не ниже 0,3. Косвенное подтвержденіе правильности этого предположенія можно найти и въ опытѣ перевозки орудій тягой обыкновенныхъ 4-хъ-тонныхъ автомобилей въ одной изъ крѣпостей, который я позволяю себѣ дальше изложить болѣе подробно.

Нагрузку на заднюю ось В. Колонтай считаетъ въ 200 пудовъ

¹⁾ Motorwagen und Fahrzeugmaschinen, 1912 г.

²⁾ «Etude sur les véhicules automobiles à quatre roues motrices».

и при этомъ базируется на вѣсѣ 6'' пушки (стр. 35). Въ то же время онъ самъ на страницѣ 78 приводитъ вѣса пушекъ, изъ которыхъ видно, что 190 пудовъ, вѣситъ только тѣло орудія, которое передвигать самостоятельно не предполагается; слѣдовательно къ этому надо прибавить еще вѣсъ лафета и тогда мы получимъ общій вѣсъ около 290 пудовъ и то въ томъ случаѣ, если орудіе будетъ перевозиться безъ передка. Далѣе въ той же таблицѣ мы находимъ 8'' облегченную пушку, вѣсомъ 360 пудовъ, съ 150 пудовымъ станкомъ, причемъ вѣсъ походной системы показанъ 590 пудовъ. Но этимъ дѣло не ограничивается: разъ мы, по примѣру Франціи, захотимъ перевезти механической тягой осадный паркъ, намъ необходимо подумать о перевозкѣ болѣе крупныхъ калибровъ. Въ общемъ надо замѣтить, что ограниченіе вѣсовъ орудій тяжелой артиллеріи зависѣло въ значительной степени отъ трудности перевозки и что, понятно, разъ явятся сильные тракторы, артиллеристы не преминутъ использовать новый факторъ и вѣса орудій несомнѣнно увеличатся.

Переходя къ разсмотрѣнію вопроса съ точки зрѣнія специально автомобильной, начнемъ съ выясненія, какой грузовикъ имѣлъ въ виду авторъ, устанавливая нагрузку на ведущую ось 200 пудовъ. Въ настоящее время на заднюю ось обыкновенно относится не менѣе $\frac{2}{3}$ общаго вѣса, а въ болѣе современныхъ конструкціяхъ замѣчается тенденція еще большей нагрузки задней оси; особенно рѣзко выражается это въ итальянскихъ машинахъ, причемъ отношеніе нагрузки доходитъ до 1 : 4 и выше. Съ увеличеніемъ тоннажа перегрузка задней оси падаетъ, хотя, казалось бы, для трехтонныхъ и въ особенности 4-тонныхъ грузовиковъ, обыкновенно снабженныхъ прицепными повозками, еще важнѣе получить достаточное сцепленіе ведущихъ колесъ съ землею, но здѣсь начинаетъ уже играть роль опасеніе за цѣлость мостовъ, корки шоссе и т. д. Во всякомъ случаѣ, для автомобиля, подходящаго къ разбираемому типу, отношеніе это надо принять не менѣе 1 : 2,5. При этомъ общій вѣсъ грузовика получится 280 пудовъ или $4\frac{2}{3}$ тонны. Мертвый вѣсъ грузовиковъ этой группы, какъ показалъ опытъ прошлогодняго пробѣга, значительно превышаетъ половину общаго вѣса; но, даже принимая его равнымъ 50%, мы получимъ полезную нагрузку въ $2\frac{1}{3}$ тонны. Грузовики этой категоріи никогда почти не примѣняются въ видѣ тракторовъ, и въ большинствѣ продажныхъ машинъ даже не дѣлается прицепныхъ приспособленій. По нашимъ правиламъ прицепными повозками снабжаются только

4-тонные грузовики, которые предназначаются для службы въ крѣпостяхъ. Пока ни изъ одной крѣпости не поступало заявленій о желательности уменьшить общій вѣсъ или нагрузку на заднюю ось. Наоборотъ, по частнымъ свѣдѣніямъ, въ одной изъ крѣпостей оказалось необходимымъ перевозить орудія по уклону до 20° , что и было выполнено двойной тягой 4-хъ-тонныхъ автомобилей фирмы «Бенцъ» (Карсъ). Простой подсчетъ показываетъ, во-первыхъ: что въ данномъ случаѣ коэффициентъ сцепленія ведущихъ колесъ не могъ быть 0,2 и что при примѣненіи слабыхъ грузовиковъ съ 200 пудовой нагрузкой на заднюю ось, принимая къ тому же увеличеніе сопротивленія съ увеличеніемъ числа тянущихъ грузовиковъ, ихъ пришлось бы прицепить цѣлую вереницу. По правиламъ конкурса 1912 года, для 4-хъ-тонныхъ грузовиковъ допущена была нагрузка на заднія оси до $5\frac{1}{2}$ тоннъ, но на практикѣ она оказалась выше нормы и, напримѣръ, грузовозъ фирмы «Мулягъ» шелъ съ нагрузкой въ 360 пудовъ при общемъ вѣсѣ 540 пудовъ. Во время пробѣга, какъ разъ во второй колоннѣ, состоявшей изъ 4-хъ-тонныхъ грузовиковъ, поломокъ мостовъ было меньше, чѣмъ въ первой колоннѣ съ болѣе легкими автомобилями. При этомъ мосты оказались давно неремонтированными, чего нельзя допустить въ крѣпости или на вновь устроенной дорогѣ для пропуска осаднаго парка. Во время прошлогодняго пробѣга грузовозовъ, на мостахъ устои, лаги, прогоны и поперечины выдерживали грузъ совершенно свободно и проламывался только гнилой и сношенный настиль, почему весь требуемый ремонтъ заключался въ его замѣнѣ или усиленіи. Наконецъ, напримѣръ, въ Варшавскомъ округѣ путей сообщенія принять для укладки шоссе конный катокъ, вѣсящій съ баластомъ 415 пудовъ, а получившіе въ послѣднее время большое распространеніе паровые катки вѣсятъ не менѣе 10 тоннъ. Слѣдовательно, у насъ нѣтъ никакихъ основаній брать въ основу вычисленій непримѣняемый на практикѣ 2-хъ-тонный грузовозъ съ прицепкой. Я съ своей стороны полагалъ бы: 1) считаясь съ тѣмъ, что опытъ примѣненія въ крѣпостяхъ 4-хъ-тонныхъ грузовозовъ протекаетъ совершенно гладко, принять за норму для расчетовъ нагрузку на заднюю ось $5\frac{1}{2}$ тоннъ, и 2) когда дѣло дойдетъ до конкурса тракторовъ съ передачей на всѣ четыре колеса, не ограничивать конкурентовъ 400 пудовымъ вѣсомъ, а идти дальше и предложить сконструировать тракторъ въ 9 тоннъ (вѣсъ трактора, «Муляга» на пробѣгѣ 1912 г.) или даже въ 10 тоннъ (нагрузка на ведущую ось на полтонны ниже по инструкціи и на одну тонну ниже бывшей фак-

тически у «Муляга»). Такимъ образомъ, отдача на ведущихъ колесахъ, а не сила тяги, которая, какъ мы увидимъ ниже, вычисляется по болѣе сложной формулѣ (для современнаго грузовика крѣпостного типа), можетъ быть принята на сухомъ шоссе около $0,3 \times 5550$ килограммъ = 1,650 килограммъ.

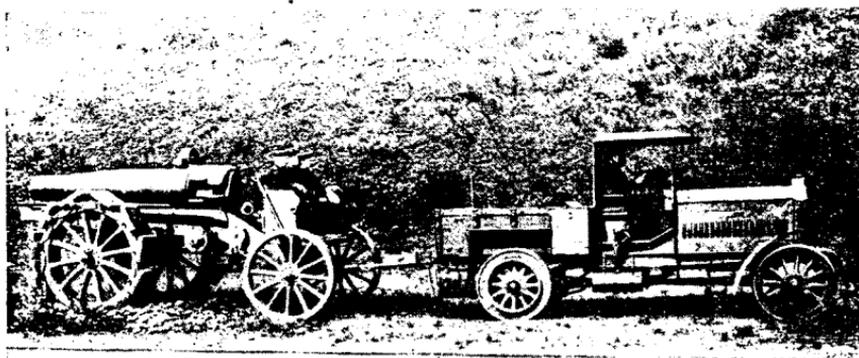
Далѣе В. Колонтай переходитъ къ опредѣленію сопротивленія движенію орудій, при этомъ онъ беретъ коэффициентъ сопротивленія каченію колеса съ желѣзными шинами на дорогѣ. Но вѣдь далѣе онъ самъ указываетъ, что орудія часто будутъ двигаться съ одѣтыми на ободъ башмаками. И дѣйствительно, во время опытовъ на главномъ артилерійскомъ полигонѣ, на всѣхъ орудійныхъ колесахъ надѣты были башмаки. Коэффициентъ сопротивленія колесъ при этихъ условіяхъ неизвѣстенъ, но надо полагать, что онъ сильно разнится отъ коэффициента сопротивленія обыкновеннаго колеса, такъ какъ: 1) башмаки деревянные; 2) поверхность колеса представляетъ не кругъ, а многоугольникъ; 3) ширина обода значительно выше предѣла, при которомъ ею можно пренебрегать при изученіи тренія второго рода. Въ какихъ случаяхъ будутъ одѣваться башмаки, предвидѣть заранѣе очень трудно, но во всякомъ случаѣ, казалось бы, на основаніи опытовъ перевозки орудія при вооруженіи фортовъ людскою тягою, коэффициентъ сопротивленія въ этомъ случаѣ нужно принять не менѣе 0,1.

Вѣроятный наибольшій подъемъ авторъ принимаетъ равнымъ 8° . Цифра эта взята имъ совершенно произвольно; правильнѣе было бы считаться съ нормами министерства путей сообщенія, по которымъ на шоссе не допускается подъемъ выше 6° . Если же идти далѣе, то надо или принять французскую норму (12°), тѣмъ болѣе, что она довольно близко подходитъ къ подъемамъ, наблюдавшимся на грунтовыхъ дорогахъ во время пріемныхъ испытаній грузовыхъ автомобилей, или собрать свѣдѣнія о фактически существующихъ въ различныхъ крѣпостяхъ уклонахъ (какъ видно изъ вышеприведеннаго частнаго сообщенія, уклоны эти могутъ въ исключительныхъ случаяхъ доходить до 18°). Наконецъ, можетъ потребоваться втаскиваніе орудій на высокія батареи по аппаратамъ и т. п., но въ этихъ случаяхъ надо полагать скорѣе будетъ примѣнено втаскиваніе при помощи лебедки.

Такимъ образомъ, для передвиженія орудія въ 330 пудовъ (6" пушка вѣсомъ 190 пудовъ) потребуется $(0,1 + 0,06) \times 330$ пудовъ = 52,8 пуда или около 850 килограммовъ, по французской нормѣ 72,6 пуда, около 1.200 кл., а для вѣса 240 пудовъ (120пудовая 6" пушка) около 600 килограммъ и 850 килограммъ. Ко-

нечно, обыкновенный 4-хтонный грузовикъ, какъ мы уже видѣли, обладаетъ вполне достаточной силой тяги, но, во-первыхъ, мы не можемъ остановиться на перевозкѣ орудій 6" калибра, такъ какъ, въ особенности при сліяніи крѣпостной артилеріи съ осадной, надо имѣть возможность перевозить орудія и болѣе тяжелыхъ калибровъ, а, во-вторыхъ, надо считаться съ необходимостью двигаться иной разъ по очень плохимъ дорогамъ или на большіе подъемы (см. вышеописанный случай). В. Колонтай говоритъ по этому поводу, что надо имѣть тракторы, «способные по хорошей дорогѣ перевозить за разъ не менѣе двухъ самыхъ тяжелыхъ крѣпостныхъ орудій»; я очень сомнѣваюсь, чтобы въ крѣпости нашлась

Рис. № 2.



Перевозка тяжелатаго орудія грузовикомъ Даймлера (съ мет. кол.).

такая дорога, по которой рекомендуемый авторомъ тракторъ съ нагрузкой по 200 пудовъ на каждую ось могъ бы тащить, напри- мѣръ, двѣ 11" мортиры. Но, понятно, возможное усиленіе трак- торовъ очень желательно. Только, мнѣ кажется, намъ пока нечего задумываться надъ тѣмъ, что будутъ возить артиллеристы. Гораздо лучше начать съ выясненія, что можетъ дать современная автомо- бильная техника, а потомъ уже перейти къ подсчету, сколько и ка- кихъ орудій можетъ тащить тракторъ при тѣхъ или иныхъ усло- віяхъ.

На слѣдующей (37-й) страницѣ авторъ приводитъ формулу для вычисленія тяговой силы грузовика: $PK - fP_2$, причеь за P и P_2 принимаютъ нагрузку на ведущую и холостую ось, K и f коэффициенты сцепленія и сопротивленія движенію колесъ. Большинство конструкторовъ придерживается нѣсколько иной формулы, въ которую входитъ сопротивленіе воздуха, зависящее

отъ скорости движенія, поверхности сопротивленія и формы кузова. а, при опредѣленіи потери на сопротивленіе, принимается во вниманіе нагрузка не на одни только холостыя колеса, а на обѣ оси; наконецъ и въ эту формулу входитъ сопротивленіе отъ подъема. Если сопротивленіемъ воздуха можно пренебречь въ виду малой скорости грузовиковъ, а сопротивленіе отъ подъема сдѣлать равнымъ 0, рассматривая исключительно движенія по горизонтальной плоскости, то во всякомъ случаѣ правильнѣе, придерживаясь мнѣнія большинства, считаться не только съ нагрузкой холостого хода, но и съ общимъ вѣсомъ автомобиля. Принимая въ основу расчетовъ формулу $P_1 K - P_2 \varphi = x$, которую даетъ Heller и другіе нѣмецкіе авторы, и коэффициентъ сопротивленія, указанный тѣмъ же авторомъ, мы получимъ для 4-тоннаго трактора съ нагрузкой на заднюю ось въ $5\frac{1}{2}$ тоннъ по горизонтальному пути тяговую силу равную $5500 \times 0,3 - 8000 \times 0,023 = 1466$ кл.

Послѣ вышеуказанныхъ общихъ разсужденій В. Колонтай переходитъ къ разсмотрѣнію отдѣльныхъ системъ и начинается съ «гусеничнаго» трактора системы Holf.

Требованія на тракторы съ большой тяговой силой, притомъ приспособленные для движенія по рыхлому грунту, предъявляются главнымъ образомъ для сельскохозяйственныхъ цѣлей. Въ этомъ направленіи разработанъ цѣлый рядъ системъ, причемъ въ общемъ всѣ машины этого рода могутъ быть отнесены къ двумъ типамъ: 1) снабженные колесами большого діаметра съ широкими металлическими ободами, съ выступами или даже съ сошниками, и 2) машины, такъ называемаго, гусеничнаго типа. Детали устройства тѣхъ и другихъ ясно видны изъ приложенныхъ рисунковъ. Нѣкоторые изъ автомобилей этого рода находили себѣ примѣненіе и въ военномъ дѣлѣ. Въ описаніи гусеничнаго трактора авторъ дѣлаетъ рядъ ошибокъ. Начать съ того, что фирмы Кэтерпиллеръ и Комп. (ст. 40) не существуетъ: «Caterpillar» по англійски значитъ гусеница и слово это употребляется для обозначенія всѣхъ вообще тракторовъ этого рода. Даже на рисункѣ № 7 въ книгѣ автора видно, что слово «Caterpillar» поставлено въ кавычки, а наверху и сбоку написано и названіе фирмы «Hotted Co». Ниже приводится и рисунокъ англійскаго гусеничнаго трактора.

Далѣе авторъ пишетъ: «двигатель работаетъ на газолинѣ (бензинъ 2-го сорта)», но вѣдь газолинъ и бензинъ 2-го сорта двѣ вещи совершенно различныя; газолинъ представляетъ серію фракціонныхъ перегоновъ нефти до $100^\circ - 17\%$, $100-130 - 49,5\%$ и отъ

130-150—43,5% съ удѣльнымъ вѣсомъ 0,770; а бензинъ 2-го сорта гонится при температурѣ до 100°—65% и отъ 100 до 130—35%, и удѣльный вѣсъ его 0,738—0,748 (стр. 41). Затѣмъ авторъ пишетъ: «благодаря рациональному распредѣленію вспышекъ, двигатель работаетъ плавно и безъ сотрясеній». Нѣчто новое въ теоріи автомобильныхъ двигателей: до сихъ поръ мы думали, что для полученія плавнаго хода надо тщательно выбалансировать двигатель, въ особенности поршни, шатуны, колѣнчатый валъ и маховикъ, отрегулировать его и т. д., а относительно распредѣленія вспышекъ въ 4-хъ-цилиндровыхъ машинахъ знали только два способа 1, 2, 4, 3 и 1, 3, 4, 2; теперь же оказывается, существуетъ какой то новый способъ распредѣленія, обеспечивающій двигатель отъ сотрясенія и гарантирующій плавность хода.

На той же страницѣ указано: «руль автомобильнаго типа, не допускающій произвольнаго поворачиванія колесъ». Вѣроятно авторъ хотѣлъ указать на необратимость руля, такъ какъ, не имѣя возможности поворачивать руль по произволу, мы не можемъ управлять автомобилемъ.

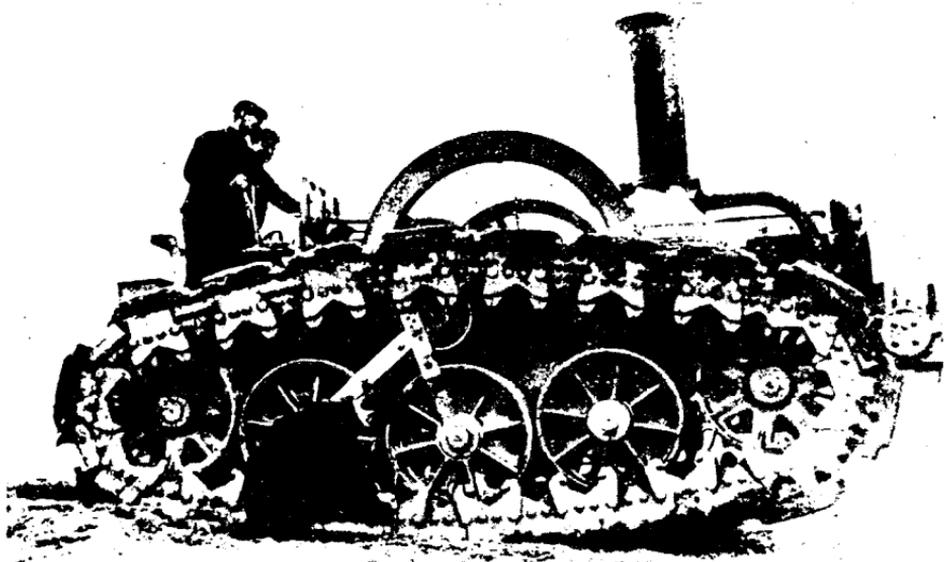
Системы съ безконечной лентой вообще примѣняются для движенія на вязкихъ или сыпучихъ грунтахъ; такъ на приложенномъ рисункѣ изображенъ автомобиль, сконструированный для полярной экспедиціи. Къ тому же типу могутъ быть отнесены сани Кегресса, участвовавшіе на 4-й автомобильной выставкѣ, хотя въ нихъ примѣнена тканевая лента.

Въ общемъ всѣ тракторы первой категоріи (съ металлическими колесами) очень сильно портятъ дорогу, а гусеничные кромѣ того отличаются очень медленнымъ ходомъ. Что же касается высказаннаго авторомъ пожеланія непременно возить часть груза на самомъ тракторѣ, то съ этимъ согласиться нельзя: какъ разъ при расчетѣ мощнаго трактора желательно по возможности меньше зависѣть отъ случайностей, къ числу которыхъ относится и нагрузка, зачастую распредѣляемая совершенно не рационально, къ тому же самъ тракторъ долженъ быть построенъ очень солидно и всѣ части шасси, какъ то: рама, оси, колеса и т. п., должны отличаться большимъ запасомъ прочности. Неудивительно, что современные тракторы, какъ Панаръ-Левассоръ и др., отличаются малой грузоподъемностью. Поэтому, казалось бы возможнымъ, въ случаѣ, если бы это потребовалось условіями конструкціи, безъ особаго сожалѣнія пожертвовать тѣми 1,5—2 тоннами груза, которыя везутся на самомъ тракторѣ, вдобавокъ къ 15—20 тоннамъ, перевозимымъ на прицѣпкахъ.

Сопоставляя все вышесказанное, можно признать желательнымъ имѣть въ каждой крѣпости или осадномъ паркѣ нѣсколько автомобилей этого типа, исключительно для работъ на самыхъ тяжелыхъ участкахъ.

Примѣненіе же металлическихъ шинъ не можетъ быть допущено въ виду сильной порчи дороги. Къ тому же и въ заграничныхъ арміяхъ въ послѣднее время всѣ отъ нихъ отказываются.

Рис. № 3.



Гусеничный тракторъ англійской системы.

Примѣненіе различнаго рода поясовъ (для уменьшенія буксованія ведущихъ колесъ автомобиля) вещь не новая, но, къ сожалѣнію, пока создать вполнѣ удовлетворительный типъ не удавалось. Впрочемъ, надо надѣяться, что съ развитіемъ техники вопросъ этотъ будетъ разрѣшенъ.

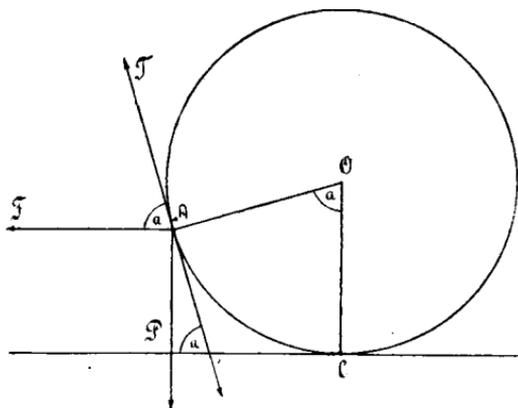
Переходя къ описанію тракторовъ съ передачей на всѣ четыре колеса, авторъ возвращается къ 3,5 тонной нагрузкѣ на заднюю ось. Интересно только, откуда онъ почерпнулъ свѣдѣнія, что во Франціи не допускаются автомобили съ большой нагрузкой? Ничего подобнаго на самомъ дѣлѣ нѣтъ, и стоитъ только посмотрѣть нѣсколько преісъ-курантовъ, чтобы убѣдиться, что во Франціи строится очень много автомобилей съ полезной нагрузкой въ 3, 4 и 5 тоннъ. Спрашивается, кто бы ихъ покупалъ, если на шоссе

нельзя выпустить машины съ грузомъ болѣе, чѣмъ на 2,5 тонны, а при итальянской системѣ въ 1,5 тонны? Даже преміи отъ военнаго вѣдомства назначаются французскимъ военнымъ министерствомъ для грузовиковъ съ полезной нагрузкой въ 3,5 тонны.

Далѣе авторъ сравниваетъ тяговую силу автомобиля съ двумя и четырьмя ведущими колесами и указываетъ на невозможность примѣнить спаренныя колеса. Не буду вдаваться въ разборъ приведенныхъ имъ формулъ, такъ какъ въ результатѣ онъ приходитъ къ совершенно правильному выводу, что одинъ тракторъ съ четырьмя ведущими колесами сильнѣе двухъ обыкновенныхъ грузовиковъ съ той же нагрузкой на ведущую ось; взамѣнъ укажу на два свойства автомобилей съ передачей на четыре колеса, оставшіяся не отмѣченными авторомъ: способность переходить черезъ разнаго рода препятствія и взбираться на крутые подъемы. Достигнутые въ этомъ направленіи результаты видны изъ приложенныхъ снимковъ, а теоретическіе выводы помѣщены въ брошюрѣ Ch. Blum: Etude sur les véhicules automobiles à quatre roues motrices.

Правда, Blum пользуется упрощенной формулой и беретъ черзчуръ высокій коэффициентъ спѣпленія, почему полученные данныя являются нѣсколько преувеличенными, но всетаки онѣ настолько интересны, что я позволю себѣ кратко изложить теорію движенія грузовиковъ съ двумя и четырьмя ведущими колесами въ томъ видѣ, въ какомъ ее представляетъ въ своей брошюрѣ французскій конструкторъ.

Рис. № 4.



Предположимъ, что колесо на пути своемъ встрѣчаетъ какое нибудь препятствіе. Движеніе возможно только въ томъ случаѣ, если сумма силъ, толкающихъ его, будетъ больше сопротивленія. Предѣлъ будетъ достигнутъ въ случаѣ ихъ равенства. Назовемъ черезъ P — нагрузку колеса, F — силу, переданную отъ другихъ ведущихъ колесъ и направленную параллельно горизонту, черезъ T — отдачу на ободъ ведущаго колеса, направленную по касательной въ точкѣ опоры, и черезъ α — уголъ, образован-

ный съ горизонтомъ касательной къ точкѣ, въ которой препятствія встрѣчаются съ колесомъ. Предѣломъ движенія будетъ случай, когда $P \sin a = T + F \cos a$; отдача на ободѣ равняется произведенію нагрузки на коэффициентъ сцѣпленія; слѣдовательно $T = Pk$. При этомъ могутъ быть три случая: 1) колесо само-ведущее и добавочныхъ усилій отъ другихъ колесъ не получаетъ; при этомъ $F = 0$ и формула преобразуется въ $P \sin a_1 = Pk$ откуда $\sin a_1 = k$; 2) колесо получаетъ усиліе, пе-

Рис. № 5.



Прохождение грузовика Panhard et Levassor черезъ бревно.

реданное осью, или $T = 0$; при этомъ получимъ $P \sin a_2 = F \cos a_2$, откуда $\operatorname{tg} a_2 = \frac{F}{P}$, и 3) колесо само ведущее и получаетъ переданное ему усиліе отъ другого ведущаго колеса. При этомъ предполагается, что оба колеса нагружены одинаково. $P \sin a_3 = Pk + Pk \cos a_3$; $\sin a_3 = (k \cos a_3 + k)$; $\operatorname{tg} \frac{a_3}{2} = k$; ясно что $a_1 < a_3$. Пользуясь вышеуказанной формулой и изслѣдуя ее примѣнительно въ разныхъ случаяхъ, Влунъ даетъ слѣдующія предѣльныя цифры при условіи распредѣленія нагрузки на переднюю и заднюю ось въ отношеніи 1:2, при колесахъ діаметромъ въ 1 метръ и коэффициентъ сцѣпленія 0,5: 1) обыкновенный грузовикъ можетъ преодолѣть препятствіе высотой до 20 сантиметровъ при встрѣчѣ его однимъ колесомъ и до 7,2 см., попавшее одновременно подъ оба колеса, и 2) можетъ подняться безъ прицѣпной повозки на подъемъ не

выше 37°. Между тѣмъ автомобиль съ передачей на всѣ четыре колеса при тѣхъ же условіяхъ преодолеваетъ препятствія въ 35 и 20 см. и взбирается на подъемы въ 47°. Какъ уже было указано, цифры эти, нѣсколько преувеличены, но во всякомъ случаѣ въ достаточной степени иллюстрируютъ преимущества передачи на всѣ четыре колеса.

Изъ тракторовъ этой группы авторъ описываетъ только двѣ системы: Панаръ-Левассора, въ качествѣ представителя меха-

Рис. № 6.



Подъемъ грузовика по лѣстницѣ.

нической передачи, и Балаховскаго съ передачей электрической и, сравнивая ихъ между собой, приходитъ къ выводу о безусловномъ преимуществѣ системы Балаховскаго. Правда, онъ указываетъ, что во время опытовъ на главномъ артилерійскомъ полигонѣ тракторъ системы Балаховскаго не всегда могъ показать такую же мощность, какъ тракторъ Панаръ-Левассора, но всѣ неудачи объясняетъ недостаточной силой машины и относительно малымъ діаметромъ колесъ. При взглядѣ на приведенную имъ таблицу, мы видимъ дѣйствительно, что машина у Балаховскаго слабѣе, а діаметръ колесъ на 10% меньше; но вѣдь мы видѣли, что въ тракторахъ правильно рассчитанная машина всегда разовьетъ достаточное усиліе, и при всѣхъ вычисленіяхъ принимали во вниманіе исключительно коэффициентъ сцѣпленія ведущихъ колесъ и ихъ нагрузку. Дѣйствительно, при опытахъ на главномъ артиле-

рійскомъ полигонѣ почти не было случая заглупленія двигателя, а тяга прекращалась вслѣдствіе буксованія колесъ. При этомъ, если и можно говорить о томъ, что данный тракторъ не рассчитанъ для перевозки тяжелыхъ грузовъ и что, слѣдовательно, для увеличенія тяговой силы достаточно построить другую машину той же системы, но большаго вѣса и съ болѣе мощнымъ двигателемъ, то во всякомъ случаѣ способность автомобиля двигаться безъ прицѣпки по тѣмъ или другимъ дорогамъ и преодолевать тѣ или другіе уклоны не можетъ быть улучшена безъ его переконструированія. Между тѣмъ мы видѣли, что тракторъ Балаховскаго застрялъ на мокромъ лугу, по которому двигался тракторъ Панарь-Левассора, и, спустившись на дно канавы, не могъ оттуда выбраться собственными силами, а былъ вытасченъ Панарь-Левассоромъ. Отсутствие цѣпей у Балаховскаго было не случайное, такъ какъ сама конструкція колесъ у него такова, что обмотать ихъ обыкновенными цѣпами невозможно. Кромѣ того В. Колонтаю можетъ быть неизвѣстно, что изъ двухъ тракторовъ системы Балаховскаго, участвовавшихъ въ конкурсѣ грузовиковъ во Франціи лѣтомъ текущаго года, ни одинъ не окончилъ конкурса: на одномъ сгорѣла обмотка якоря, а другой вышелъ изъ конкурса по заявленію представителя фирмы. Составляющая главный центръ тяжести системы Балаховскаго автоматическая регулировка возбужденія въ колесахъ электромоторовъ оказываетъ иной разъ плохую ему услугу: такъ во время опытовъ на главномъ артилерійскомъ полигонѣ мы видѣли, что, при застряваніи одного колеса, другое колесо начало вращаться съ огромной скоростью и буксованіе его еще усиливалось. Комиссія, оцѣнившая результаты французскаго конкурса, по отношенію къ трактору Балаховскаго высказала слѣдующее: 1) Электрическая передача слишкомъ сложна и имѣетъ двойные шансы для порчи: а) какъ вспышечный двигатель и б) какъ электрическая станція; 2) она требуетъ двойного проффессіонально обученнаго персонала: механика и электротехника; 3) она отличается плохой отдачей, такъ какъ, при превращеніи механической энергіи въ электрическую и обратно, каждый разъ получается отдача не выше 0,8, а слѣдовательно общая отдача равняется $0,8 \times 0,8 = 0,64$, между тѣмъ какъ механическая передача въ настоящее время доходитъ до коэффиціента полезнаго дѣйствія 0,75 — 0,80; 4) содержаніе очень деликатное, такъ какъ, несмотря на присутствіе картеровъ, пыль и грязь всегда проникаетъ на коллекторъ, щетки портятся и отдача еще уменьшается; 5) регули-

ровка очень трудна, какъ, напримѣръ, установка щетокъ; 6) при трудномъ сдвиганіи съ мѣста, нельзя въ достаточной степени форсировать машину, такъ какъ при этомъ является рискъ развить силу тока, достаточную для сжиганія якоря (что и произошло на самомъ дѣлѣ во время конкурса). На страницѣ 69 приведены двѣ діаграммы, заимствованныя изъ рекламы Балаховскаго. На первый взглядъ *онѣ неоспоримо доказываютъ преимущества электрической передачи*, но, во-первыхъ, на нихъ умышленно не показано вліянія регулировки допуска взрывчатой смѣси при механической передачѣ; во вторыхъ, вѣдь работа на діаграммѣ измѣряется площадью, а такъ какъ діаграммы составлены не на основаніи дѣйствительно полученныхъ на индикаторѣ данныхъ, то на основаніи однихъ только теоретическихъ предположеній нѣтъ никакихъ основаній полагать, что ломанная линія $Tabcg$ и кривая T во второй діаграммѣ пройдутъ на тѣхъ разстояніяхъ отъ линіи H , какъ это показано на діаграмахъ. Сближая эти линіи на первой діаграммѣ и раздвигая на второй, мы легко можемъ получить отношеніе отдачи совершенно обратное тому, что стремится доказать авторъ.

Мнѣ кажется, всего вышесказаннаго достаточно для того, чтобы придти къ убѣжденію, что тракторъ системы Балаховскаго въ настоящемъ своемъ видѣ не можетъ быть рекомендованъ въ качествѣ военнаго трактора. Я не спору, что идея сама по себѣ интересная и что можетъ быть со временемъ она и выльется въ такую форму, что оставитъ далеко позади себя всѣ автомобили съ механической передачей, но пока военному вѣдомству нѣтъ смысла вступать на путь разработки новыхъ системъ, въ то время какъ на автомобильномъ рынкѣ имѣется уже цѣлый рядъ тракторовъ съ механической передачей, относительно которыхъ авторъ говоритъ только на основаніи чисто теоретическихъ соображеній, что они сложны, могутъ портиться (чего на самомъ дѣлѣ пока ни на двукратныхъ конкурсахъ во Франціи, ни при опытахъ на главномъ артилерійскомъ полигонѣ и въ крѣпости Новогеоргіевскѣ не наблюдалось) и что, по его мнѣнію, отдача вслѣдствіе обилія зубчатыхъ соединеній, должна быть неудовлетворительная.

Перейдемъ къ системамъ механическимъ. Всѣ этого рода системы могутъ быть раздѣлены на два типа: 1) съ однимъ дифференціаломъ и четырьмя карданами и 2) съ двумя дифференціалами и двумя карданами.

Первый типъ. 28-го ноября 1908 г. принцъ Сальваторъ Австрійскій получилъ патентъ, согласно сдѣланному имъ 13-го іюня

1907 г. заявленію объ изобрѣтеніи особаго рода системы для передачи движенія всѣмъ четыремъ колесамъ автомобиля. Система эта заключается въ примѣненіи для передачи на колеса коническихъ шестерней, ось которыхъ совпадаетъ съ осью поворота концовъ осей, на которыя насажены колеса. Эти система примѣнена была въ тракторахъ Шкода-Даймлеръ и Даймлеръ (Герм.) Во Франціи патентъ Шкода приобрѣтенъ былъ фирмой Панаръ-Левассоръ, но при конструированіи трактора введены были нѣкоторыя измѣненія, имѣвшія цѣлью упростить и облегчить систему.

Дѣйствительно, даже по наружному виду, Панаръ-Левассоръ производитъ менѣе громоздкое впечатлѣніе, по сравненію со своимъ прототипомъ.

Второй типъ. Передача при помощи двухъ кардановъ и двухъ дифференціаловъ. По этому типу построены автомобили фирмы Avant—Train, Шнейдеръ, Рено и американской фирмы Fourwheel Drive Auto Co и другихъ. Выяснить кто именно является въ данномъ случаѣ родоначальникомъ очень трудно; повидимому скорѣе надо придти къ заключенію, что каждая фирма разрабатывала свой типъ совершенно самостоятельно.

Тракторъ фирмы Avant—Train. Фирма эта издавна уже специализировалась на постройкѣ автомобилей съ передними ведущими колесами. Поэтому типъ колеса, ведущаго и въ то же время служащаго для управленія, былъ ими уже давно разработанъ и при переходѣ на двигатель со всѣми ведущими колесами потребовалось только удвоить число ведущихъ колесъ и отъ коробки скоростей протянуть карданы въ двойномъ числѣ. Передача производится при помощи поперечнаго кардана, центръ вращенія котораго совпадаетъ съ центромъ вращенія конца оси, дѣйствующаго при помощи зубчатки на вторую зубчатку, расположенную на внутренней части колеснаго обода.

Тракторъ системы Шнейдеръ. Передача отъ дифференціала при помощи кардановъ, расположенныхъ, насколько можно судить по чертежу, параллельно полуосямъ, на зубчатая сцѣпленія, подобно тому, какъ это сдѣлано на обыкновенныхъ грузовикахъ фирмы Шнейдеръ. Самымъ оригинальнымъ у этой фирмы является расположеніе двигателя на серединѣ шасси при двухъ погрузочныхъ платформахъ, на передней и задней части. Благодаря этому, получается во всѣхъ случаяхъ одинаковая нагрузка на переднія и заднія колеса, между тѣмъ какъ въ другихъ системахъ обыкновенно пустой тракторъ даетъ перевѣсъ на переднія колеса, совер-

шенно загруженный на заднія, и полное равновѣсіе получается только при средней нагрузкѣ.

Фирма Рено строитъ тракторы двухъ типовъ съ шестереночной и съ карданной передачей. Главное отличіе этихъ тракторовъ большая простота. На шестереночномъ тракторѣ количество шариковыхъ подшипниковъ въ половину меньше, чѣмъ у Панаръ-Левасора, а въ карданномъ тракторѣ ихъ почти столько же, сколько на обыкновенномъ грузовикѣ. Послѣдняя система болѣе простая.

Не буду приводить описанія другихъ извѣстныхъ мнѣ системъ, такъ какъ и описанныхъ мнѣ кажется достаточно для того, чтобы убѣдиться, что вопросъ о грузовикахъ-тракторахъ съ передачей на четыре колеса сталъ уже вполнѣ на практическую почву, и усилія конструкторовъ въ настоящее время направлены къ возможному упрощенію системы и полученію высокаго процента отдачи. вмѣстѣ съ тѣмъ въ настоящее время системъ уже такъ много, что примѣненіе рекомендуемой авторомъ опытной покупки каждой изъ предложенныхъ конструкцій невыполнимо; скорѣе можно бы прибѣгнуть къ устройству конкурса или рѣшить вопросъ на основаніи тѣхъ выводовъ, къ которымъ придетъ французская коммиссія послѣ испытанія 1914 года.

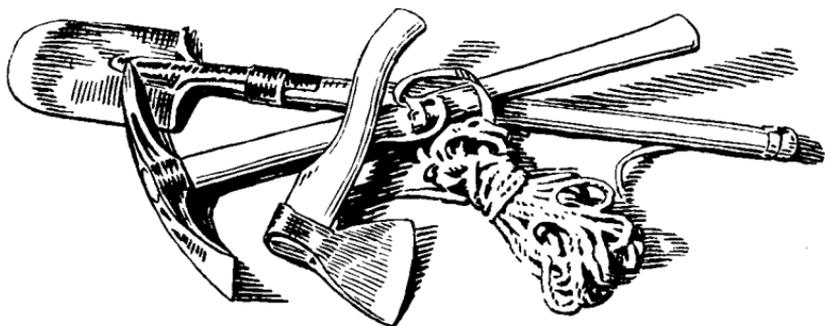
Визжаніе при перемѣнѣ скоростей совершенно не является необходимымъ спутникомъ; у насъ принято считать его исключительно доказательствомъ недостаточной опытности шоффера. Является совершенно непонятнымъ весь трактатъ о преимуществахъ электрическихъ тормозовъ: при необходимости остановить двигающійся автомобиль, при какой бы то ни было системѣ торможенія, для предолѣнія инерціи движущейся массы, необходима работа тренія. Двигатель можетъ быть выключенъ, автомобиль все-таки будетъ продолжать двигаться впередъ, и колеса будутъ катиться до тѣхъ поръ, пока мы какимъ нибудь способомъ не прекратимъ вращенія колесъ, а зафиксированныя колеса все равно нѣкоторое время будутъ скользить ободомъ по дорогѣ, совершенно независимо отъ того, какія мы мѣры приняли для прекращенія вращенія: прижатіе тормозной колодки къ внутренней сторонѣ обода колеса, зажиманіе полуоси или передаточнаго вала, или развитіе токовъ противоположнаго направленія въ обмоткѣ вращающагося якоря.

Наконецъ, нельзя не удивиться предложенію автора передать грузовикъ тракторъ на годъ въ руки шоффера, подготовленнаго въ недѣлю или полторы; врядъ ли даже въ военное время намъ

придется прибѣгать къ такому скороспѣлому выпуску и обрекать на вѣрную порчу дорого стоящій автомобиль. Если же дѣло идетъ о желательности доказать, что та или другая система настолько проста, что съ ней можетъ управиться человѣкъ, совершенно неумѣющій ѣздить на автомобилѣ, то такой опытъ можно произвести въ гораздо болѣе короткій срокъ, а, во вторыхъ, чтобы быть послѣдовательнымъ, надо уже тогда мѣнять шофферовъ черезъ нѣсколько дней, иначе къ концу года мы будемъ имѣть людей практически изучившихъ каждый свою машину и неимѣющихъ ничего общаго съ тѣмъ сырымъ матеріаломъ, который они представляли въ началѣ опыта. Понятно, послѣ предварительнаго выбора одной или нѣсколькихъ системъ трактора, необходимо тщательное испытаніе, но испытаніе это должно производиться по заранѣе составленной программѣ и притомъ мнѣ лично казалось бы, что для насъ могутъ имѣть значеніе только тѣ недостатки и поломки, которыя могутъ произойти при нормальныхъ, хотя бы и очень тяжелыхъ, условіяхъ работы, а не будутъ зависѣть исключительно отъ небрежнаго или неумѣлаго обращенія съ моторомъ. Сломать можно всякую машину, но поучительности въ этомъ никакой нѣтъ.

П. Секретевъ.

(Окончаніе слѣдуетъ).



Рс.