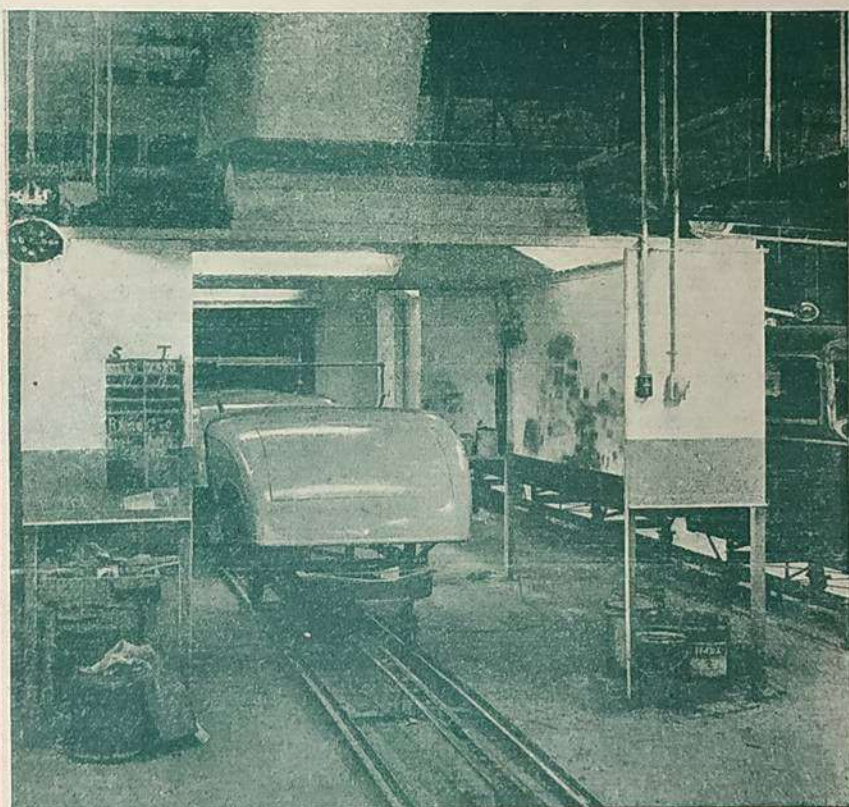


МОТОР

МОТОР

ЖУРНАЛ
АВТО-МОТО
ТРАНСПОРТА

ЖУРНАЛ
АВТО-МОТО
ТРАНСПОРТА



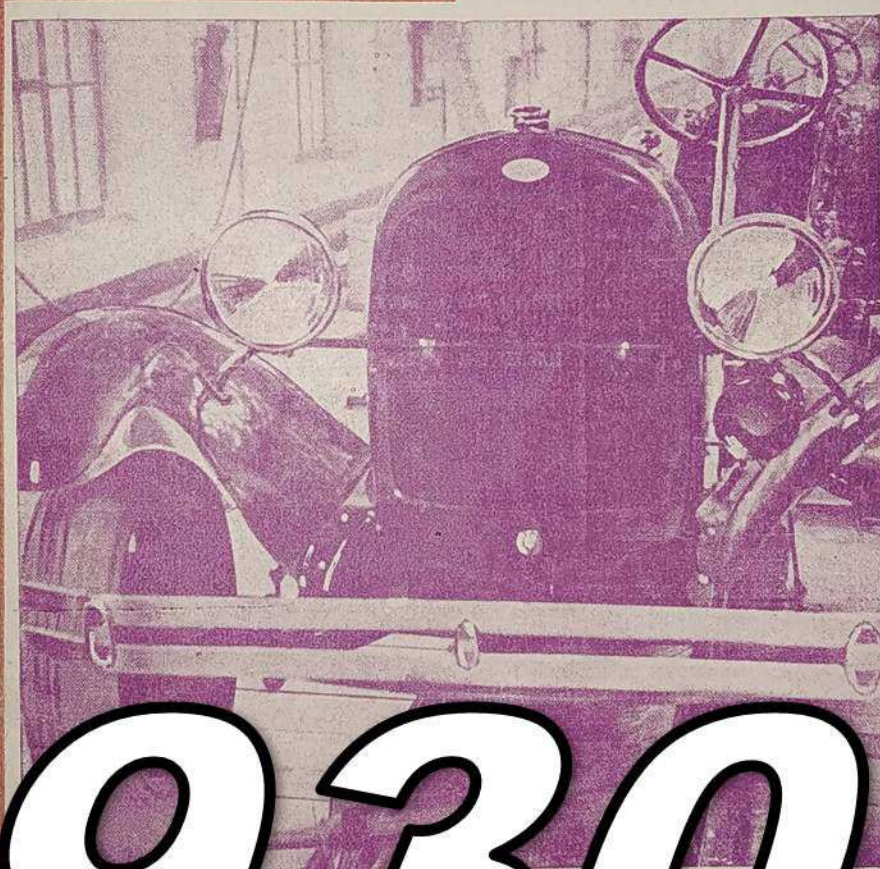
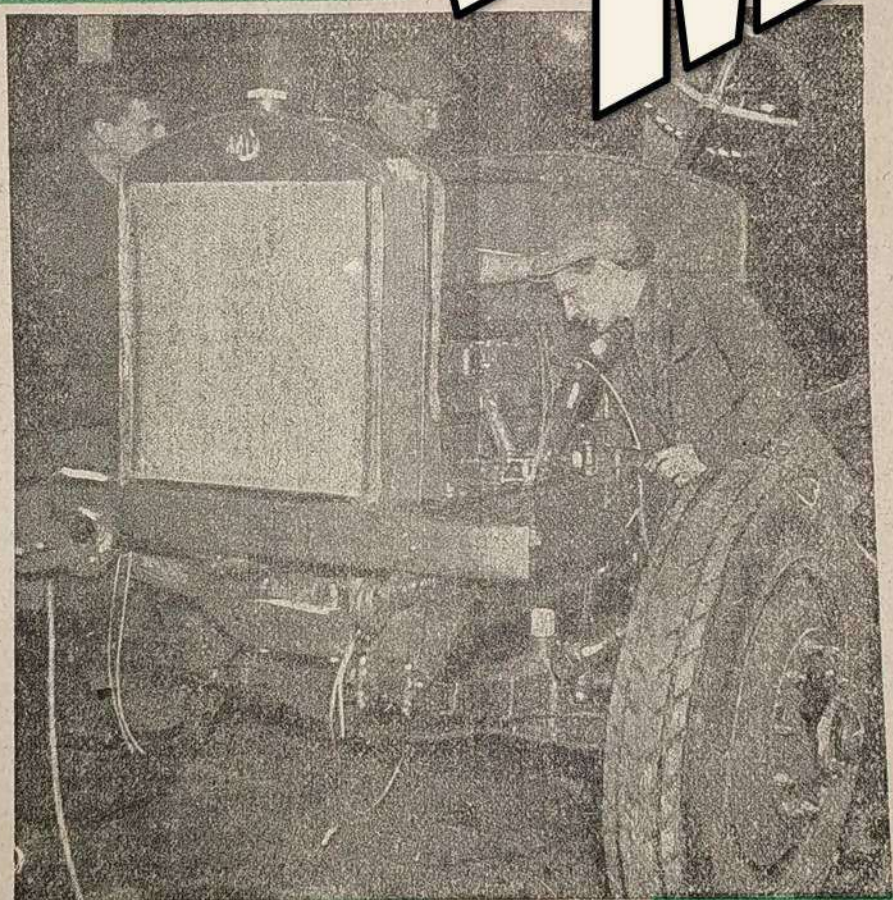
Газогенераторы
в журнале
"МОТОР"

ЯНВАРЬ-

№ 1

ЖУРНАЛ
АВТО-МОТО
ТРАНСПОРТА

ЖУРНАЛ
АВТО-МОТО
ТРАНСПОРТА



1930

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ТЕХНИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

СЕНТЯБРЬ
ОКТАБРЬ

№ 9-10

АПР

№ 3

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ НА АВТОМОБИЛЯХ

И. АРГИР и С. ЯКУБОВ

Если в некоторых странах бедных нефтью (как напр. Франция) вопрос о применении другого вида топлива для автомобилей играет весьма существенную роль и помогает освободиться от импортной зависимости, то у нас в СССР применение газогенераторных установок для механической тяги (авто и тракторов) в связи с колоссальными темпами роста, намеченными в пятилетку, будет, несомненно, иметь крупнейшее значение для освобождения к экспорту громадного количества нефтяного жидкого топлива.

Если сейчас Нефтесиндикат не чувствует так остро этого момента, то только потому, что удельный вес потребляемой на авто и тракторы нефти весьма незначителен.

Вторым моментом, характеризующим необходимость применения газогенераторов, является невозможность применения механической тяги для районов Союза, удаленных от мест производства нефти, а порой и лишенных совершенно возможности получения таковой из-за отсутствия путей сообщения.

Развитие целого ряда промышленных предприятий, лесного хозяйства и сельскохозяйственных комбинатов упирается в транспортную проблему, которая в свою очередь зависит от наличия топлива.

Наш Северный Край, Сибирь, Якутия, Казакстан, имеющие возможность применять местное топливо, могли бы немедленно впитать гораздо более значительное число автомобилей и тракторов, будь они не связаны с дорогой стоящей, а порой и совершенно невозможной (напр. Якутия) доставкой жидкого топлива.

И наконец третий момент, заставляющий нас считать применение газогенераторов необходимым—удешевление эксплуатации механического транспорта, заменой дорогого жидкого топлива, местными видами древесного дешевого топлива.

К таким видам топлива надо отнести дерево, древесный уголь, солому, торф и получаемые из них искусственные конгломераты (по образцу французского „карбонита“).

Надо привлечь к этому вопросу внимание всех заинтересованных организаций; ВСНХ (по линии авто-тракторного кон-

церна и Нефтесиндиката), НКПС (Цудортранс), Наркомзем (Зернотрест) должны в первую очередь заняться вплотную этим делом в широком масштабе организовав научно-исследовательскую работу, обеспечив денежными средствами масштабы работы и ее темпы.

Переходя непосредственно к вопросу о возможности применения газогенераторных установок на автомобиле надо прежде всего отметить, что применение их возможно пока что только на грузовых автомобилях и тракторах в силу значительного веса самой газогенераторной установки (от 150 до 450 кг).

Целый ряд опытных пробегов, организованных в порядке конкурса (во Франции), а так же и непосредственная эксплуатационная работа дает основание считать, что газогенераторы вполне применимы для нормальной работы.

Есть ряд основных вопросов конструктивного оформления процессов очистки и охлаждения газа и вопроса о полном использовании (доведения до нормального бензинового мотора) мощности мотора.

Последний вопрос решается путем повышения степени сжатия или наддувом.

В условиях нормальной работы, при одновременном пользовании нормальным горючим, можно считать невозможным становиться на путь увеличения степени сжатия, а идти по второму пути.

И наконец особняком стоит вопрос изучения наивыгоднейших видов древесных топлив, установление стандартов, создание искусственных конгломератов и возможностей (до сих пор не решенных) использования в качестве топлива соломы и торфа.

Подтверждением всех вышеуказанных положений может служить испытание грузовой машины „Берлие“ 3 т с газогенераторной установкой „Имбер-Дитрих“, производимое в настоящее время секцией автомобильных исследований Опытного-Исследовательского Бюро Главдортранса РСФСР.

Указанное испытание было разделено на ряд отдельных моментов:

- 1) испытание на станке Ридлера,
- 2) испытание пробегом,

- 3) эксплуатационное длительное испытание в летнее время,
- 4) эксплуатационное длительное испытание в зимнее время.

Первые три испытания закончены, 4-ое намечается проведением в зиму 1929/30 г.—и начнется в ближайшее время.

Характеристика автомобиля „Берлие“

Мотор—4-х цилиндровый (110×140 мм); литраж—5,32; степень сжатия 5,4—Нормальный вертикальный блок цилиндров, со с'емной головкой. Клапана нижние односторонние.

Фазы распределения: начало конец
всасывание 20°30 до в.м.т. 56° после н.м.т.
выхлоп 41° до н.м.т. 8° после в.м.т.

Топливо: чурбачки дерева твердых пород, для пуска—бензин.

Карбюратор специально только для пуска, работает мотор на бензиновом карбюраторе только на холостых оборотах.

Зажигание: магнето высокого напряжения—Ля валетт.

Охлаждение: водяное, принудительное.

Смазка: под давлением.

Шасси: сцепление сухое многодисковое; коробка скоростей 3-х ходовая с качающимся рычагом, число скоростей 4+1.

Передаточные числа в коробке скоростей

I скорость—	1 : 4,4;
II „	—1 : 3,18;
III „	—1 : 1,6;
IV „	—1 : 1 ; 3.х.—1 : 5,62

Передача к задней оси—кардан; редуктор, конические нормальные шестерни.

Передаточное число в дифференциале—8,02

Передача толкающего и скручивающего усилий—карданной трубой.

Рессоры: полуэллиптические—нормальные.

Тормаза: на задние колеса.

Колеса дисковые—со с'емными бортами, задние двойные.

Размер шин—38×7—диаметр обода 610 мм.

Кузов—платформа. Освещение и электро-оборудование: электрическое, динамо стартер—аккумулятор.

Габаритные размеры:

наибольшая длина—	6650 мм.
„ „ ширина—	2100 „
„ „ высота—	2400 „

Лобовая площадь (по эскизу)—4,36 м².

База —4330 мм.

Колея передних колес по земле—1815 мм.

„ задних внутр. „ „ —1460 „

„ „ наружн. „ „ —1850 „

Низшие точки: передняя ось — 180 мм.
эпюраторы— 260 „

Вес автомобиля с газогенераторной установкой без груза 4120 кг.

Газогенераторная установка — „Имбер-Дитрих“ (см. два эскиза) состоит из следующих деталей:

генератор (вертикальный) шахтного типа с обратным горением, расположенный слева у сиденья шофера спереди платформы;

пять холодильников—очистителей газа (эпюраторов), расположенных под рамой, перпендикулярно продольной оси автомобиля; 3 в задней части (примерно в 4 метрах от генератора) и 2 в средней части (примерно в 0,5 метра от генератора);

трубопровод газа (от генератора, через эпюратор и далее к мотору) расположенный вдоль продольной оси автомобиля снизу;

вентилятор для пуска в ход (экспаустер) соединенный с трубопроводом после эпюраторов (между последним эпюратором и смесительным краном);

смесительный кран.

Общий вес генераторной установки (по данным завода) составляет 300 кг.

Топливом служат чурбачки размером около 65 см³. Одновременная загрузка шахты вмещает 80—85 кг топлива средней влажности.

Испытание на станке Ридлера—октябрь 1928 г.—

Испытание производилось в НАМИ при нормальных условиях: средняя температура помещения=20°С; среднее барометрическое давление=746,7; нагрузка на переднюю ось=1894 кг; топливом служили дубовые чурбачки.

Во время испытания замерялись разрежения:

за газогеном в начале трубопровода;

в конце трубопровода до смесителя и дросселя;

за смесителем и дросселем во всасывающей трубе мотора.

Эти разрежения при 1350 оборотах мотора (что приблизительно соответствует его нормальным рабочим оборотам) будут:

22 мм ртутного столба=	0,029 ат
43 „ „ „	0,056 „
102 „ „ „	0,135 „

Соответствующие давления в абсолютных атмосферах:

0,971 ат абс.

0,944 „ „

0,865 „ „

Таким образом потери давления:
 в газогенераторе = 0,029 ат
 во всей системе от газогенератора до смесителя = 0,027 „
 в смесителе и дросселе = 0,079 „

Давление всасывания для такого типа мотора, при работе его на бензине, было бы приблизительно 0,9 ат абс., здесь же эта величина равна 0,865 ат абс., т. е. разница только 4%.

Все изгибы трубопроводов выполнены плавными и на всех имеются окна (ревизии) для осмотра и их очистки.

Очистка газа производится за счет уменьшения его скорости в эapurаторах, площадь прохода которых во много раз превосходит площадь прохода труб; в условиях малой скорости газа в эapurаторах и прохода его через ряд продырявленных пластин, частицы золы осаждаются на дно эapurаторов; здесь же конденсируется в воду пар, имеющийся в газе и происходит его охлаждение, т. к. эapurаторы все время обдуваются снаружи встречным потоком воздуха.

Для исправной работы всей системы газогенератора требуется своевременное

удаление воды и золы из эapurаторов и своевременная чистка трубопроводов.

Вентилятор и включающий его кран расположен в таком месте, что после разводки вся система почти до смесителя заполнена активным газом, что ускоряет пуск мотора на газу.

И вместе с тем если посмотреть результаты испытания, то они дают очень небольшую мощность, несоответствующую такому же мотору, работающему на бензине.

Результаты испытания.

	На прям. передаче	
	Без регулятора	С регулятором
Максим. мощность на задних колесах в ЛС	13,9	12,8
Обороты при макс. мощн.	1560	1450
Макс. литровая мощность	2,5	2,4
Макс. среднее эффективное давление	1,85	1,85
Макс. запас мощности на 1 т веса	1,1	1,1
Макс. удельный расход топлива в кг	2,68	2,68
Макс. угол подъема при 14 км/час	0,0202	0,0202
Колебания температур окружающей воды	55—70° С	55—70° С

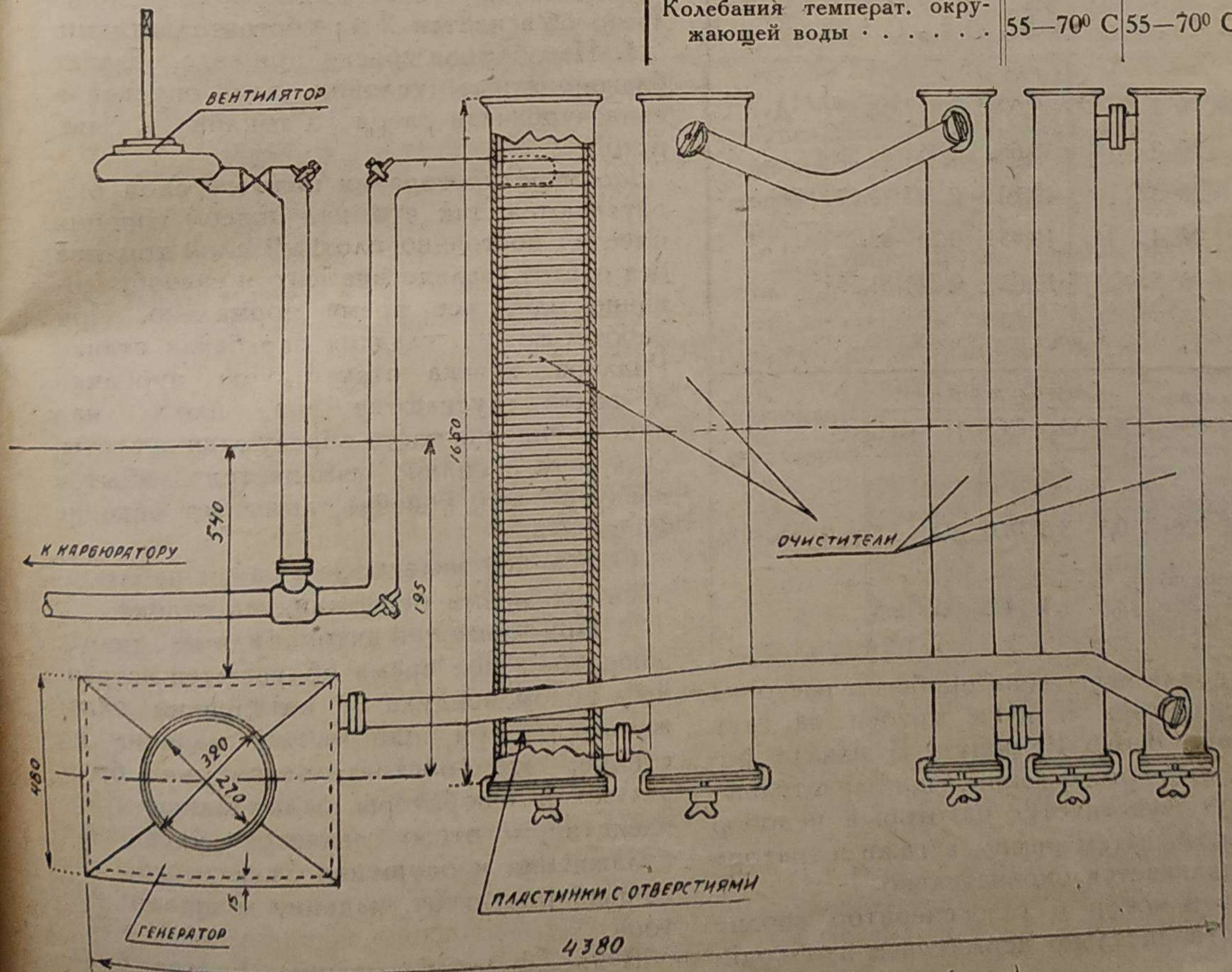


Схема газогенераторной установки Имбер-Дитрих (план)

Испытание пробегом—15 и 22 ноября 1928 года—на 67 и 85 километров по шоссе Энтузиастов. Испытание велось с полезной нагрузкой 3000 кг. Были произведены анализы дров, служивших топливом и анализ газа.

Результаты испытания.

Состояние погоды	Пасмурная с мелким дождем	Сухая, не-большой мороз—4° С
Род топлива	Дубов. чурбачк. 11 ⁰ / ₀ вл.	Берез. чурбачк. 18 ⁰ / ₀ вл.
Расход топлива на 100 км	112 кг	101 кг
Расход топлива на т/км общ. груза .	175 грамм	142 грамма
Расход топлива на т/км полез. груза .	377 „	340 „
Наибольшая скорость в км	40 км/час	40 км/час
Средняя скорость в км	24,4 „	28 „
Температура воды в радиаторе	60—70° С	60—70° С

Анализ дров

	Содержание влаги в %	Содержание золы в %	Содержание летучих веществ в %	Порода дерева
Проба № 1	9,52	0,57	58,59	Дуб
„ № 2	13,65	1,35	49,65	„
„ № 3	13,70	0,22	71,67	Береза
„ № 4	19,95	0,20	53,22	„
„ № 5	17,05	0,24	81,56	„

Анализ газа.

Наименование газа	Содержание					Примечание
	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	
Газ (дуб) 15/XI—28г.	10,1	3,8	16,0	0,1	1,8	воб'емн. % %
Газ (береза) 26/XI—28г.	13,4	1,4	14,2	0,2	0,8	„

Во время испытания пробегом растопка газогенератора и пуск мотора на газу занимают около 10 минут. В начале поездки, в продолжение приблизительно 5 минут, чувствуется некоторый недобор мощности, затем режим в газогенераторе устанавливается окончательно.

В пути мотор и газогенератор вполне удовлетворительно держат все необходи-

мые режимы, что позволяет ехать с любой скоростью на всех передачах и допускает работу мотора на холостом ходу на малом газе.

При следовании на газе, управление машиной не сложнее чем при езде на бензине.

Дорожные качества машины соответствуют грузовикам, работающим на бензине и имеющим среднюю динамику; взятие под'емов, разгон и максимальные скорости в разных условиях дороги не выходят из пределов, установленных грузовиками, работающими на бензине. Машина удовлетворительно разгоняется. Недлинные, средней крутизны под'емы машина берет на прямой передаче, более трудные под'емы брались на 3-й скорости. На участке шоссе Москва—Богородск при взятии под'емов 2-я скорость не применялась (за исключением случаев, когда являлась необходимой малая скорость, например обгон и встречные подводы).

Если произвести сравнение вполне удовлетворительных с точки зрения экономики и динамики результатов испытания пробегом с результатом плохой динамики испытания на станке Ридлера, то разница легко объясняется 2-мя обстоятельствами.

1. Неизбежная тряска, при езде, создает благоприятные условия для опускания вниз чурбачков твердого топлива в генераторе.

По мере прогорания нижнего слоя они опускаются, так что над поясом горения имеется постоянно плотный слой топлива без пустот, вследствие чего и газообразование идет все время нормально. При работе же на гладких барабанах станка Ридлера, тряска отсутствует; чурбачки в шахте спускаются вниз плохо, над поясом горения часто образуются пустоты, состав газа сильно изменяется (избыток воздуха), что, конечно, вызывает падение мощности.

Описанное явление как раз и наблюдалось все время испытания на станке.

2. При движении автомобиля по дороге, эппюраторы все время обдуваются встречным током воздуха и интенсивно охлаждаются; при работе же машины на станке, это обстоятельство не было учтено и эппюраторы охлаждались хуже; следствием этого является ухудшение охлаждения и осушения газа и, как конечный результат, падение мощности мотора.

В апреле с. г. машина Берлие была

передана в распоряжение 7 дорожного участка бывшего Моск. Омеса НКПС для дорожных работ по подвозке различных строительных материалов, инструмента, рабочих, продовольствия и т. д.

Машина работала на дорожном участке с 13 апреля по 1 октября 1929 года, т. е. $5\frac{1}{2}$ месяцев.

За указанный период времени грузовой машиной Берлие была выполнена ниже-следующая транспортная работа.

Как видно из таблицы, машина Берлие находилась в эксплуатации всего 170 дней, из них в работе—134 дня, в простое 35 дней и в ремонте 1 день, что в среднем в месяц составило:

а) в работе	24,4 дня
б) в простое	6,4 „
в) в ремонте	0,18 „
Итого	30,98 дней

Считая в среднем количество праздничных и воскресных дней в месяц—6 дней, число дней машины в работе, в простое и в ремонте необходимо признать нормальным.

Среднее число часов в наряде в день 8,7 часов:

Наименование	Число часов	Процентное отношение
Езда	4,6	52,9
Простой в пути	3,8	43,6
Ремонт в пути	0,3	3,5
Итого	8,7	100

Число часов простоя в пути 3,8 часа сравнительно большое и составляет $43,6\%$ относительно всего числа часов машины в наряде. Значительные простои машины вызывались общим характером производства дорожных работ, а также продолжительным временем разгрузки материалов.

Коэффициент использования рабочего времени— $626 : 1177 = 0,52$, в данных условиях эксплуатации нормальный.

Коэффициент использования пробега машины— $6951 : 12262 = 0,57$.

Коэффициент использования пробега сравнительно небольшой и объясняется исключительно тем обстоятельством, что тоннаж машины использовался в одну сторону (грузовик обслуживал постройку

деревянного моста через реку Нару и перевозки груза производились в одну сторону). Но пробеги машины за 8,7 часовой рабочий день значительные и исполнялись с достаточной скоростью передвижения, а именно:

- а) число ездов машины за рабочий день $840 : 134 = \dots\dots\dots 6,2$ ездки,
- б) средний километраж ездки $12262 : 840 = \dots\dots\dots 14,6$ километра,
- в) пробег машины за рабочий день $12262 : 134 = \dots\dots\dots 91$ километр,
- г) средняя скорость передвижения в час $12262 : 626 = \dots\dots\dots 19,5$ километра,

Коэффициент использования тоннажа машины $14932 : 36792 = 0,4$. Коэффициент использования тоннажа машины малый, объясняется общими условиями дорожных работ, когда тоннаж машины не всегда возможно рационально использовать (подвозка инструмента, продовольствия, технического персонала, рабочих и т. д.), а также тем, что грузовая машина использовалась в одну сторону и обратно возвращалась порожней.

Таким образом все коэффициенты эксплуатации, за исключением коэффициента использования тоннажа машины 0,4, нормальные—обычные на грузовом механическом транспорте.

Несколько пониженный коэффициент использования тоннажа имеет свое оправдание и объясняется исключительно специфическими условиями работы на дорожном участке.

Средний пробег газогенератора Берлие за 8,7 часовой рабочий день 91 километр, также средняя скорость передвижения машины на дорожном участке—19,5 км/час вполне нормальные для 3-х тонной машины.

С 13 апреля по 1 октября 1929 года газогенератор Берлие работал в районе Малоярославца на Московском шоссе на участке дороги длиною около 100 километров. Трасса на участке дороги достаточно распрямлена. На участке дороги встречаются 5 под'емов величиною от 0,06 до 0,085 с общим протяжением 2140 метров. Средняя длина уклона 428 метров. Средняя величина уклона 0,065.

Как видно, профиль дороги достаточно трудный для 3-х тонного грузовика.

Внешний покров дороги щебеночный в удовлетворительном состоянии. Весною во время таяния снега дорога сильно

№№ по пор.	Наименование месяцев	Число дней		Число часов		Пройдено кило- метров		Перевезено груза в тон- нах	Число ездок		Сделано тонно- километров
		Работы	Всего	Езды	Всего в наряде	С гру- зом	Всего		С гру- зом	Всего	
1	Апрель	11	17	37,5	62,5	274	586,5	65,39	30	64	654,6
2	Май	24	31	105,21	193,55	797	1485,5	248,89	101	194	1766,5
3	Июнь	25	30	135,3	219,35	1604	2759	161,1	81	164	3392
4	Июль	27	31	137,39	260,13	1532	2856,5	211,04	88	187	3493,1
5	Август	23	31	104,34	226,5	1356	2223	87,85	51	120	2405,9
6	Сентябрь	24	30	106,55	216	1388,5	2351,5	140,6	66	131	3220
Итого . .		134	170	626,37	1177,13	6951,5	12262	914,87	417	840	14932,1

промокла, местами образовались пучины, выбоины, которые вскоре засыпаны щебнем, но к сожалению, укатка не всегда производилась.

Состояние погоды в районе Малоярославца за время эксплуатации газогенератора Берлие рисуется в следующем виде:

Наименование месяцев	Средняя месячная температура	Сумма осадков
Апрель	— 1,3 ⁰	24 мм
Май	15,4 ⁰	27 "
Июнь	14,1 ⁰	67 "
Июль	18,6 ⁰	80 "
Август	18,7 ⁰	27 "
Сентябрь	9,1 ⁰	15 "
Октябрь	7,6 ⁰	34 "

Апрель несколько холоднее нормы, май значительно теплее (на 3⁰), июнь немного холоднее, июль и август значительно теплее (на 3⁰), сентябрь нормальный. В общем период теплее нормального.

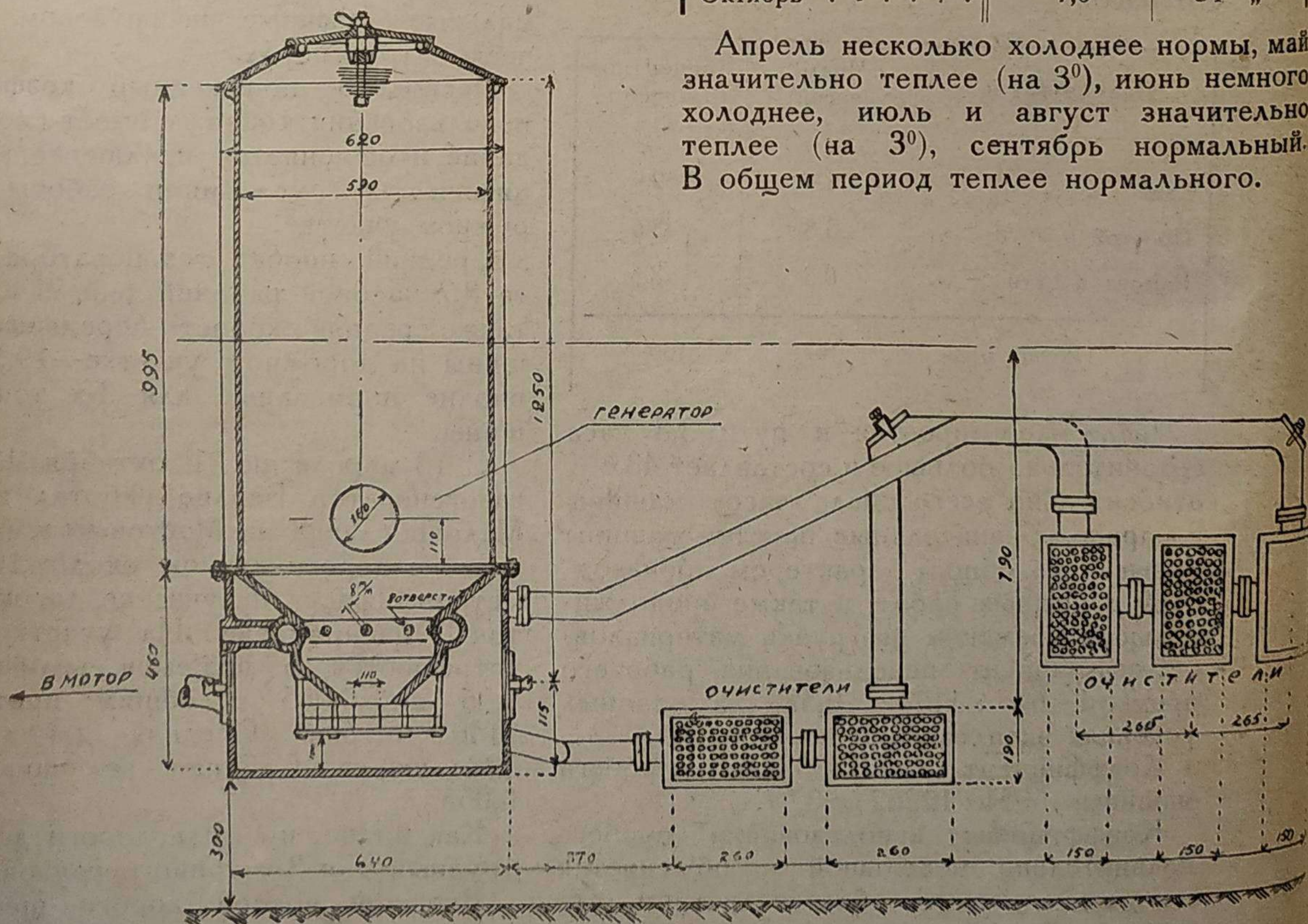


Схема газогенераторной установки Имбер-Дитрих (вертикальный разрез)

Осадки: апрель и май значительно ниже нормы, июнь и июль нормальные, август и сентябрь исключительно сухие ($\frac{1}{3}$ нормы). В общем очень сухо. Таким образом состояние погоды в районе Малоярославца за период эксплуатации газогенератора Берлие исключительно благоприятное.

Согласно отчета об эксплуатации газогенератора Берлие за рассматриваемый период расход горючих, смазочных материалов составил:

- а) бензин 238,125 кг
- б) дрова в чурбачках . . 10904 "
- в) автол 70,5 "

использованных по месяцам следующим образом:

Наименование месяцев	Пройдено километров	Расход горючих и масел		
		Бензин	Дрова	Автол
		в кг		
Апрель	586,5	42,750	853	9
Май	1485,5	39,750	1825	20,5
Июнь	2759	37,875	2430	18
Июль	2856,5	46,500	2317	11
Август	2223	32,625	1694	10
Сентябрь	2351,5	38,625	1785	2
Итого	12262	238,125	10904	70,5

Расход топлива на 1 километр пробега машины по месяцам:

Наименование месяцев	Расход топлива и масел в кг		
	Бензин	Дрова	Автол
Апрель	0,073	1,455	0,015
Май	0,027	1,229	0,014
Июнь	0,014	0,881	0,007
Июль	0,017	0,812	0,004
Август	0,015	0,762	0,005
Сентябрь	0,016	0,760	0,001
В среднем	0,020	0,890	0,006

Как видно, расход горючих и смазочных материалов на 1 километр пробега машины заметно и постепенно понижается к концу эксплуатации и в августе—сентябре выражается в минимальных цифрах (бензина—0,015, дров—0,762, автола—0,005). Об'ясняется это отчасти изменением состояния погоды, температуры воздуха и т. д., качеством топлива и тем обстоятельством, что шофер-механик, работавший на машине, уже достаточно освоился с особенностями газогенераторной машины.

В среднем расход топлива и масел за весь период эксплуатации на 1 километр пробега машины выразился:

- а) бензин 0,020 кг
- б) дрова березовые . 0,890 " со средней влажностью 10—12%
- в) автол 0,006 "

Нужно отметить, что испытание грузового автомобиля Берлие с газогенератором „Имбер-Дитрих“, произведенное „НАМИ“ осенью прошлого 1928 года пробегом на расстоянии 67 километров под нагрузкой 2970 кг, показало расход топлива на 1 км пробега 1,12 кг, т. е. более чем в первом случае на 0,230 кг. Об'ясняется это тем, что машина в „НАМИ“ испытывалась исключительно под нагрузкой, а в первом случае она часто использовалась порожнем и кроме того дрова были большей влажности.

Расход топлива и смазки за 1 час езды составил:

- а) бензин 0,380 кг
- б) дрова берез. в чурбачках . 17,4 "
- в) масло 0,113 "

Расход тоже ничтожный.

Древесным топливом для газогенератора служила исключительно береза, хотя испытание его производилось и на сосновых дровах.

За 4 дня испытания машины на сосновых дровах пройдено было расстояние 401 километр.

Расход топлива:

- а) на 1 километр пробега . 0,793 кг
- б) за 1 час езды 14,133 "

Расход топлива небольшой. Остальные показатели аналогичны, как и при березовом топливе. В виду отсутствия на месте сосновых дров, дальнейшие испытания были прекращены.

Заготовка древесного топлива производилась вручную на месте. Дерево рубилось на корню или покупались дрова, распиливались и раскалывались на чурбачки 65—100 см³. После просушки на воздухе под навесом в течение 2-х недель чурбачки просушивались в русской печи одни сутки. Примерно 5 человек рабочих в течение 8 час. работы заготавливали 200 кг топлива. Стоимость 1 килограмма дров за весь период эксплуатации выразилась в среднем в 6,8 коп. Стоимость заготовки весьма высокая. Об'ясняется исключительно неумелым способом заготовки. В конце эксплуатационного периода заготовка древесного то-

плива производилась уже по цене 4,2 коп. за 1 кг, но и эта стоимость высокая.

Стоимость всего израсходованного топлива и масел за период эксплуатации выразилась в сумме 847 руб. 98 коп.

а) бензин	73 р. 78 к.
б) древесное топливо . .	746 „ 60 „
в) смазочн. материалы .	27 „ 60 „

Итого . . 847 р. 98 к.

Стоимость топлива и масел на 1 километр пробега машины составляет 6,9 коп., за 1 час езды машины—1 руб. 36 коп.

Стоимость для древесного топлива большая.

Стоимость горючих и смазочных материалов 3-х т грузовика, работающего на бензине в аналогичных условиях эксплуатации обошлась бы в 1141 руб. 31 коп.:

а) бензин $(12262 \times 0,300) \times 0,30$. .	1103 р. 58 к.
б) масло 30% $(110 \times 34,3)$	37 „ 73 „

Итого . . . 1141 р. 31 к.

т. е. только в 1,34 раза более. Разница небольшая. (Расход горючих и смазочных материалов показан по нормам Цумт'а НКПС, как для новой 3-х тонной машины, находящейся в эксплуатации 1-й год).

Высокая стоимость топлива на 1 километр пробега газогенератора Берлие объясняется исключительно дорогой и неумелой заготовкой древесного топлива. Разумеется, вручную производить пилку дров нельзя. Необходимо было воспользоваться хотя бы двигателем самой машины, устроить привод и установить круглую пилу. Механическая пилка дерева при самых неблагоприятных условиях дала бы стоимость заготовления топлива за 1 кг не выше 2 коп. А тогда эффект получился бы совершенно другой.

В отношении динамики машины необходимо отметить ее положительные качества.

Трогание с места производилось удовлетворительно. Машина с места свободно переходила в движение. Правда, в начале движения после заводки мотора или после добавки дров в пути чувствуется небольшой недобор мощности в продолжении приблизительно 5 минут, но затем режим устанавливался окончательно. В пути газогенератор работает вполне удовлетворительно, позволяет ехать с любой скоростью и допускает работу двигателя на холостом ходу на малом газу.

Расстояние по горизонтальному участку 64 дороги машина пробегала со скоростью

до 40 км/час. Встречающиеся на пути под'емы от 6 до 8,5% машина свободно преодолевала на II и III скоростях со скоростью передвижения от 7 до 9 км/час. Небольшие короткие под'емы брала с разгона без переключения скоростей.

Средняя скорость передвижения машины на участке $1226 : 626 = 19,5$ км/час.

Мощность мотора машин, аналогичных по типу и литражу, работающих на бензине при тех же условиях при прохождении по горизонтальному участку пути со скоростью передвижения 40 км/час, при коэффициенте сопротивления перекачиванию 0,02 должна была выразиться:

$$\text{а) сопротивление перекачиванию} \\ W_v = v \cdot Q = 0,02 \times 6810 = 136 \text{ кг}$$

$$\text{б) сопротивление воздуха} \\ W_e = 0,0052 \times F (V \pm V_e)^2 = 36 „$$

Итого W суммарн. сопротив. . . 172 кг

Работа в 1 час $= W \cdot v \times 1000$ килограмметров, или потребная мощность на задней оси

$$N_e = \frac{W \cdot v \times 1000}{3600 \times 75} = \frac{172 \times 40}{3,6 \times 75} = \infty 25 \text{ ЛС}$$

$$\text{а на валу двигателя} \frac{25}{0,85} = \infty 30 \text{ ЛС.}$$

Здесь: F—лобовая поверхность машины 4,36 м² (по эскизу).

Q—полный вес машины с грузом 6810 кг.

V—скорость движения машины в 1 час 40 км.

k—коэффициент сопротив. перекачиванию 0,02.

0,85—коэффициент полезного действия трансмиссии

или мощность мотора на под'еме 0,09 при скорости передвижения машины 9 км/час.

$$N_e = \frac{V \cdot [Q \cdot (K + 0,01h) + 0,0052 \cdot F(V \pm V_e)^2]}{75 \times 3,6} \\ = 9 [6810 \times (0,02 + 0,09) + \frac{75 \times 3,6}{75 \times 3,6} + 0,0052 \times 4,36 \times 9^2] = 25 \text{ ЛС}$$

$$\text{и на валу двигателя} \frac{25}{0,85} = \infty 30 \text{ ЛС.}$$

Согласно сведения о произведенных ремонтах газогенератора Берлие видно, что машина за рассматриваемый период эксплуатации получила 17 текущих ремонтов с общей затратой времени 45 ч. 35 м.

Затрата времени на 1 текущий ремонт машины колебалась от 30 минут до 5 час. 30 мин. и в среднем составила 2 часа 41 минуту.

Все ремонты относились к самой машине и к газогенераторной установке отношения не имели, за исключением случая сварки скобы от шейки газогенератора.

Весь текущий ремонт на машине производился преимущественно самим шофером и лишь отдельные детали передавались для изготовления в местные кустарные мастерские, как напр., смена листа рессоры, заварка скоростной кулисы и т. п. или же приобретались: вентиляторный ремень, электрические лампочки и т. д. Стоимость всех ремонтов, произведенных на машине, обошлась дорожному участку в 76 руб. 66 коп., что дает среднюю стоимость одного текущего ремонта 4 руб. 51 коп., но, разумеется, при условии исполнения ремонтных работ самим шофером.

После 5¹/₂-месячного испытания на дорожном участке машина была осмотрена специальной комиссией, при чем оказалось, что газогенератор Берлие вышел из эксплуатации в хорошем состоянии и требует лишь незначительного текущего осмотра и ремонта. Между прочим в цилиндрах и на поршнях двигателя не было обнаружено даже незначительного налета нагара.

Растопка газогенератора и пуск мотора на газу занимали времени в среднем 18,5 минут:

- | | |
|---|----------|
| а) загрузка топki топливом . . | 10 минут |
| б) раздувки топki | 6 " |
| в) работа мотора на пусковом бензиновом карбюраторе . . | 2,5 " |

Итого 18,5 минут

Потребное время для растопки газогенератора и пуска мотора на газу несколько велико, если принять во внимание, что те же операции растопки и пуска мотора на газу при испытании газогенератора в НАМИ заняли времени около 10 минут. Объясняется это отсутствием навыков к работе. Оно может быть сокращено на 2—3 минуты и в среднем доведено до 15 минут, но не более, так как при загрузке топki топливом необходимо ее предварительно очистить, что, вероятно, не было учтено НАМИ.

В отношении ухода за газогенератором нужно сказать, что чистка генератора и эппюраторов производилась еженедельно. Спуск воды из эппюраторов ежедневно 2—3 раза. Чистка колосниковой камеры ежедневно. Чистка газогенератора и эппю-

раторов особенной трудности не представляла и занимала сравнительно немного времени:

- | | |
|---|----------------|
| а) полная чистка газогенератора и эппюраторов | 1 час. 20 мин. |
| б) спуск воды из эппюраторов . . | — " 7 " |
| в) чистка колосниковой камеры . . | — " 5 " |
| г) частичная чистка органов газогенератора | — " 40 " |

При каждой еженедельной чистке газогенератора обнаруживались отложения в эппюраторах и топке газогена:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| а) в эппюраторах нагара и сажи | 1 ¹ / ₂ ведра |
| б) в " зола | 1 ведро |
| в) в топке газогена шлака смолистых отложений с чурбачками | 1 " |

В отношении расходов по содержанию газогенератора Берлие нужно сказать, что стоимость его содержания приравняется к стоимости содержания 3-х тонного грузовика на пневматиках обычного типа, работающего на бензине. Разница по содержанию выражается лишь в разнице стоимости топлива древесного и бензина. Все прочие статьи расхода аналогичны.

За рассматриваемый период эксплуатации (5¹/₂ месяцев) стоимость содержания газогенератора Берлие выразилась в сумме 5069 руб. 50 коп., что дало себестоимость одной единицы транспортной продукции:

- | | |
|--|---------------|
| а) рабочий день | 37 р. 83 коп. |
| б) 1 час езды | 8 " 10 " |
| в) 1 километр пробега | — " 41,4 " |
| г) 1 тонно-километр | — " 34 " |
| д) 1 тонна перевезенного груза | 5 " 54 " |

Сравнительно низкая стоимость одного километра, тонно-километра при данных коэффициентах эксплуатации объясняется тем обстоятельством, что дорожный участок Моск. ОМЕСА НКПС не нес всех расходов, связанных с эксплуатацией машины, как то: расходов по аренде, содержанию помещения, патент, отчислению на контору и т. д.

Таким образом предложенный вниманию материал с достаточной полнотой свидетельствует не только о технической пригодности, но и о рентабельности для эксплуатации газогенератора Берлие.

Остается невыясненным чрезвычайно интересный вопрос о возможности работы в зимнее время, так как есть опасения замерзания конденсирующейся из газа воды в эппюраторах.

Это испытание будет проведено нынешней зимою.