

Коссов Соломон Григорьевич

**Автотракторные
газогенераторные установки**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
С60

С60 **Соломон Григорьевич К.**
Автотракторные газогенераторные установки / Коссов Соломон Григорьевич – М.: Книга по Требованию, 2026. – 221 с.

ISBN 978-5-519-90576-3

ISBN 978-5-519-90576-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2026

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2026

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

Глава I

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЛЕГКИХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ АВТОМОБИЛЬНОГО И ТРАКТОРНОГО ТИПА В СССР

В связи с ростом автомобильного парка дефицитность жидкого топлива во многих странах из года в год ощущается все острее. Этим можно объяснить стремление к использованию твердого топлива на автомобилях и тракторах путем перевода их на газогенераторы. Дело это сравнительно новое и начало заметно развиваться лишь в последние годы.

Родиной автомобильного газогенератора является Франция, которая по причине почти полного отсутствия собственных нефтяных месторождений, раньше других стран начала проявлять интерес и уделять внимание вопросам перевода автомобилей на твердое топливо.

Еще в начале войны 1914 г. во Франции состоялся первый пробег на 100 км грузового газогенераторного автомобиля; этот пробег большого успеха не имел.

После окончания войны развитие газогенераторов усиливается, главным образом в странах, лишенных собственных нефтяных богатств. К таким странам, в первую очередь, можно отнести Францию, Германию и Италию.

Несмотря на новизну газогенератора на транспорте, можно назвать ряд фирм, которые уже в начале двадцатых годов приступили к производству газогенераторных машин, выпуская пригодные для эксплуатации типы автомобилей. К числу таких фирм относятся Берлие, Рено, Имберг, Виско и др.

Советский Союз по нефтедобыче и богатству своих нефтяных месторождений занимает одно из первых мест в мире и, несмотря на это, газогенератор призван играть в экономике СССР и его топливном балансе видную роль, что вполне подтверждается рядом важнейших постановлений Правительства и решением XVIII Съезда ВКП(б) по докладу т. Молотова о третьем пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР.

Первые попытки создания газогенераторной установки для автомобиля в СССР относятся еще к 1923 г., когда проф. Наумов построил древесноугольную газогенераторную установку для автомобиля Фиат. Эта установка не получила промышленного значе-

ния, поскольку тогда у нас не было автомобильной промышленности и число машин в стране было очень невелико. Газификация тогдашнего незначительного автотракторного парка не могла иметь значения для народного хозяйства.

В 1928 г. был проведен первый в Союзе пробег грузовика Фиат с газогенераторной установкой Наумова — У2 по маршруту Москва — Ленинград — Москва, протяжением 1300 км; пробег дал положительные результаты.

Развивая и улучшая свои установки, проф. Наумов в 1933 г. уже на советском автомобиле ГАЗ-АА смонтировал свою измененную установку У5. Машина совершила пробег в том же году по маршруту Ленинград — Ростов — Тбилиси, протяжением около 3000 км, а в 1934 и 1935 гг. протяженность пробегов возросла еще больше.

Созданием древесноугольных газогенераторов занимался также проф. Карпов, который выпустил первую установку для автомобиля Форд в 1927 г., а в 1933 г. по типу этой установки создал новую установку ВАММ с двумя спаренными газогенераторами для пятитонного грузовика Ярославского автозавода.

Попытки инженера Володина создать пригодную для крупносерийного производства древесноугольную установку не увенчались успехом. Созданная им в 1935 г. установка для автомобиля ГАЗ-АА совершенствовалась при его участии в Ленинградском индустриальном институте (ЛИИ) и Научном автотракторном институте (НАТИ).

Неоднократные испытания этой установки во всех ее вариантах дали неудовлетворительные результаты в основном вследствие плохой очистки газа и чрезмерно большого износа двигателя.

Следует также отметить работы в области газогенераторов Центрального научно-исследовательского института механики и энергетики лесной промышленности (ЦНИИМЭ), который в течение 1934—1935 гг. создал несколько опытных конструкций древесноугольных газогенераторных установок.

Первые конструкторы по газогенераторам в СССР используют в качестве топлива только древесный уголь и лишь значительно позднее начинается освоение древесных чурок. Первый советский газогенератор на древесных чурках был выпущен в 1930 г. Научным автотракторным институтом.

Несколько позднее в 1933—1934 гг. появились также установки инж. Декаленкова для автомобилей и тракторов и установки Газогенераторстроя для тех же машин.

Все эти и ряд других установок, которые выпускались в то время, строились в виде опытных образцов, что, конечно, не могло иметь сколько-нибудь заметного народнохозяйственного значения.

Резкий перелом в деле освоения автотракторных газогенераторов создан в 1935 г., постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) о внедрении в лесной промышленности газогенераторных установок для автомобилей и тракторов.

В силу этого постановления ряд организаций (в основном уже перечисленных) начал создавать новые установки и приводить в

пригодное для серийного производства состояние уже имеющиеся.

Постановлением СНК СССР от 11 марта 1936 г. производство газогенераторов возложено на ряд заводов, которые должны были обеспечить определенную программу выпуска газогенераторов, а основные автомобильные и тракторные заводы (ЗИС, ГАЗ, ЧТЗ) должны были выпустить соответствующее количество газогенераторных автомобилей и тракторов, оборудовав их приспособленными для работы на генераторном газе двигателями.

Установленная этим постановлением программа выпуска газогенераторных машин уже предусматривала несколько тысяч штук. Разработка газогенераторных установок была сосредоточена в Научном автотракторном институте (НАТИ) для всех предусмотренных постановлением машин, за исключением автомобиля ЗИС, для которого созданием газогенераторной установки занялся завод.

Построенные и испытанные в 1936 г. газогенераторные установки для автомобиля ЗИС (ЗИС-13) и для автомобиля ГАЗ-АА, (НАТИ-14) были утверждены СТО для серийного производства.

Созданная в НАТИ для трактора ЧТЗ-С60 установка Г-13 была временно принята к производству, но вскоре снята ввиду того, что Челябинский тракторный завод перешел к выпуску новой модели трактора (С-65), в связи с чем понадобилась также и новая газогенераторная установка.

Такая установка была создана в 1937 г. под маркой Г-25. В этом же году была модернизирована установка Г-14 для автомобиля ГАЗ, установка ЗИС-13 заменена новой, улучшенной установкой ЗИС-21. Кроме того, в НАТИ была сконструирована дровяная установка для тракторов ХТЗ и древесноугольные для автомобилей ЗИС и ГАЗ.

Новый перелом в автотракторном газогенераторостроении был создан постановлением СНК СССР от 28 февраля 1938 г.; согласно этому постановлению значительно расширились как выпуск газогенераторных машин, так и производственная база для них.

К этому времени газогенераторные установки для основных объектов автотракторной промышленности были уже вполне оформлены и признаны годными для крупносерийного и массового производства, которое заводы должны были подготовить в 1939 г.

Весь 1938 г. прошел под знаком генеральной проверки качества советских газогенераторных автомобилей и тракторов с точки зрения надежности конструкций и их эксплуатационных показателей. Для этой цели были проведены сравнительные испытания газогенераторных тракторов ЧТЗ. В результате этих испытаний, в которых приняли участие установки НАТИ и Лесосудмашстроя, на производство были приняты установки НАТИ Г-25.

Летом 1938 г. (июль-август) согласно постановлению Правительства был проведен большой газогенераторный пробег протяжением около 11 000 км по маршруту Москва—Куйбышев—Уфа—Омск—Свердловск—Пермь—Киров—Вологда—Ленинград—Минск—Киев—Москва.

В пробеге приняли участие: 4 автомобиля с установками ЗИС-21,

2 автомобиля ЗИС-5 с установкой конструкции инж. Декаленкова, 4 автомобиля ГАЗ-АА с установкой Г-14 и по одному автомобилю ЗИС и ГАЗ с установками НАТИ Г-23 и Г-21. Первые десять машин работали на древесных чурках, и последние две на древесном угле. Пробег подтвердил высокое качество советских газогенераторных автомобилей и их полную пригодность для массового производства и эксплуатации. Исключение составили установки конструкции инж. Декаленкова, давшие худшие показатели.

На основании постановления Экономсовета при Совнарком СССР от 15 сентября 1938 г. были проведены испытания газогенераторных тракторов ХТЗ и ЧТЗ в условиях сельскохозяйственного производства. Испытания проводились параллельно в Ростовской и Харьковской областях на пахоте зяби и были первым опытом крупного использования газогенераторных тракторов в сельском хозяйстве. Испытания подтвердили высокое качество советских машин и указали пути для их дальнейшего улучшения.

В этом же году был в основном завершен ряд работ по освоению новых видов топлив для их использования в газогенераторах. Из этих работ можно отметить следующие наиболее важные.

Институт торфа Белорусской академии наук разрешил вопрос о газификации низинного (многозольного) торфа, создав для этого специальную газогенераторную установку.

Московский институт торфа совместно с НАТИ разработал установку для гусеничного трактора СХТЗ, работающую на кусковом торфе преимущественно невысокой зольности.

Проведен в Наркомате совхозов, НАТИ и других местах ряд опытов по использованию брикетированной соломы. Проведенные испытания показали пригодность соломы как топлива для газогенераторов, причем один трактор ЧТЗ с дровяной установкой Г-25 при упомянутых испытаниях в Ростовской области работал исключительно на соломенных брикетах, подняв свыше 200 га зяби.

Проведены испытания на автомобилях и тракторах брикетированного торфа, брикетированного древесного угля и торфяного кокса. Последние два вида топлива дали при испытании очень хорошие результаты. Найдены также пути для успешного использования торфяных брикетов.

Ростовские н/Д. институты железнодорожного транспорта и машиностроительный, а также НАТИ вели работы по газификации антрацита, подобрав для этой цели необходимые размеры и наилучшие параметры газогенераторов. Во всех трех институтах построены опытные образцы антрацитовых газогенераторных установок.

Работы по созданию легкового газогенераторного автомобиля начаты в НАТИ инж. Мезиным еще в 1935 г. применительно к шасси ГАЗ-А; в результате экспериментирования был построен работоспособный автомобиль.

После некоторого перерыва работы возобновились в конце 1937 г. для шасси М-1. Строились для этого автомобиля две установки: в НАТИ (конструкции инж. Мезина) и в Московском институте городского транспорта (конструкции инж. Пельтцера). По-

следняя установка на автомобиле М-1 показала в 1938 г. прекрасные результаты при испытательном пробеге на 5000 км. Автомобиль покрыл это расстояние за 82 часа, из коих ходовых 74 часа 13 минут, т. е. со средней технической скоростью 76,4 км час, которая для газогенераторного автомобиля на такой дистанции является рекордной. При более тщательном испытании этой установки в НАТИ выявилось невысокое качество системы очистки газа, почему установка нуждается в доводке.

На базе двух установок в НАТИ в начале 1939 г. начаты работы по конструированию нового образца, который предназначается для серийного производства и должен быть свободен от всех обнаруженных при испытаниях дефектов.

Наряду с работами по конструированию газогенераторных установок велись также лабораторные работы по исследованию и улучшению процесса газификации, по изучению эффективности отдельных агрегатов охлаждения и очистки газа в зависимости от их конструкции, размерности, условий работы и т. п. Аналогичные работы велись и в области исследования газовых двигателей с целью повышения их мощности, о чем более подробно будет сказано в соответствующей главе книги.

Перед промышленностью СССР в третьей пятилетке поставлены огромные задачи по окончательному освоению массового производства газогенераторов, по массовому выпуску газогенераторных машин.

Без сомнения в последующие годы выпуск этих машин будет расти еще быстрее в соответствии с теми большими задачами, которые возложены на промышленность решениями XVIII Съезда ВКП(б).

Глава II

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ МАШИН

(технико-экономическая оценка)

Генераторный газ является продуктом превращения твердого топлива в газообразное. Имея в своем составе окись углерода, водород и другие элементы, способные соединяться с кислородом, он вполне пригоден для использования в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания.

При газообразном топливе мы получаем довольно однородную и хорошо перемешанную газозоудушную смесь.

Более глубокий анализ позволит сделать окончательные выводы о генераторном газе, как о топливе, оценить все присущие ему преимущества и недостатки.

Одним из важнейших факторов, по которому можно дать оценку двигателю внутреннего сгорания, как тепловой машине, — это расход топлива или, иными словами, количество калорий, которое необходимо затратить на каждую полезно снимаемую единицу работы. При такой оценке сравнение различных двигателей, примерно одного и того же класса, например, автомобильных, тракторных, становится вполне возможным, причем отпадает даже необходимость оценки вспомогательных агрегатов, каким, например, является газогенератор для двигателя внутреннего сгорания.

Современные транспортные двигатели, работающие на жидком топливе, имеют следующие средние значения по расходу топлива:

- а) двигатели Дизеля 0,210 кг/л. с. ч.,
- б) автомобильные (бензиновые) 0,3 кг/л. с. ч.,
- в) тракторные (лигроиновые) 0,320 кг/л. с. ч.,
- г) тракторные (керосиновые) 0,375 кг/л. с. ч.

Неоднократно проведенные испытания двигателей с газогенераторными установками показали, что для этих двигателей расход топлива можно принять равным:

а) для дровяных газогенераторов расход березовых чурок при влажности 15—20% в среднем 0,9 кг/л. с. ч.,

б) для древесноугольных газогенераторов расход древесного угля 0,5 кг/л. с. ч.

Учитывая теплотворную способность топлива, получаем приближенно расход тепла в калориях на 1 л. с. час. согласно нижеследующей табл. 1.

Таблица 1

Тип двигателя	Род топлива	Расход топлива кг/л. с. ч.	Теплотворная способность топлива кал/кг	Расход тепла кал/л. с. ч.
Дизель транспортный	Газойль соляровое масло	0,210	9900	2079
Автомобильный (бензиновый) .	Бензин	0,30	10400	3120
Тракторный (лигроиновый) .	Лигроин	0,32	10000	3200
Тракторный (керосиновый) .	Керосин	0,375	9950	3730
Газогенераторный (дровяной)	Березовые чурки (влажн. 15 ⁰ / ₀)	0,9	3500	3150
Газогенераторный (древесно-угольный)	Древесный уголь (влажн. 15 ⁰ / ₀)	0,5	6500	3250

Данные табл. 1 показывают, что двигатель, работающий на генераторном газе, с учетом повышенной степени сжатия как тепловая машина: 1) уступает одному лишь двигателю типа дизеля, 2) находится в одном ряду с двигателями, работающими на бензине и лигроине и 3) имеет преимущества перед керосиновым двигателем.

Генераторный газ легко смешивается с воздухом и потому работающий на нем двигатель не нуждается ни в сравнительно сложных карбюраторах, как, например, бензиновые двигатели, ни в сложных и требующих тщательного ухода топливных насосах, как дизели. Хорошее смешение газа с воздухом достигается при помощи смесителей, обычно весьма простой конструкции.

Таким образом можно отметить, что смесеобразование газогенераторного двигателя значительно проще, нежели у других двигателей, что и является несомненным его преимуществом.

Из других положительных качеств двигателей, работающих на генераторном газе, следует отметить следующие.

1. Небольшая склонность генераторного газа к детонации, что позволяет значительно повысить степень сжатия двигателя по сравнению с работой на бензине.

2. Отсутствие вредного влияния топлива на смазку. В бензиновых и в особенности в керосиновых двигателях вредное влияние топлива на смазку заключается в том, что часть топлива попадает в картер двигателя, приходит в соприкосновение с маслом и разжижает его. Этим уменьшается смазывающая способность масла, сокращается срок его службы, а также срок службы трущихся деталей.

К недостаткам двигателей, работающих на генераторном газе, относятся следующие:

1) низкая теплотворная способность рабочей смеси, поступающей в цилиндры двигателя, что имеет следствием падение мощности бензинового двигателя в случае его перевода на генераторный газ без необходимых конструктивных изменений;

2) возможность в газогенераторном двигателе сгущения смазки за счет засорения твердыми частицами, которые могут попасть из цилиндров в картер, т. е. за счет явления противоположного тому, которое имеет место в бензиновых двигателях¹.

Переходим к общей технико-экономической оценке газогенераторных автомобилей и тракторов. Эти машины по внешнему виду, да и по существу, прежде всего отличаются наличием на них газогенераторной установки. В автомобилях это влечет за собою увеличение мертвого веса машины и уменьшение полезной площади грузовой платформы. При хорошей компоновке газогенераторной установки на автомобиле и удачном расположении всех элементов установки можно совершенно избежать уменьшения площади платформы или сделать это уменьшение вполне допустимым.

Газогенераторные установки для тракторов имеют с рассмотренной точки зрения иной характер. Вес их, увеличивая общий вес трактора, одновременно обеспечивает лучшее сцепление с почвой и может даже рассматриваться как положительный фактор для данной машины.

Расположение установки на шасси трактора, как правило, сопряжено с большими трудностями, чем на автомобиле, что объясняется большей компактностью машины, занятой основными механизмами. Поэтому свободная площадь, которую можно использовать для газогенераторной установки, весьма ограничена; кроме того, предназначенная для трактора газогенераторная установка, вообще говоря, более громоздка, чем автомобильная. Это, с одной стороны, можно объяснить малыми скоростями движения трактора и соответственно малыми скоростями встречного воздушного потока, вызывающими необходимость развития охлаждающих поверхностей установки, а с другой стороны, тем, что трактор, а вместе с ним и газогенератор работают более напряженно (значительную часть времени при полной или близкой к ней нагрузке), чем автомобиль и его газогенератор.

Газогенераторный трактор или автомобиль с газогенераторной установкой нуждаются в более сложном уходе, чем обычные машины, работающие на жидком топливе.

Усложненный уход вызывается необходимостью загрузки и периодической догрузки твердого топлива, розжига топлива в газогенераторе перед пуском двигателя, периодической очистки зольника и всех элементов газогенераторной установки, дополнительного ремонта и ряда других операций, не имеющих места в машинах, работающих на жидком топливе.

При определении значения, которое могут занимать газогенераторные машины (автомобили, тракторы и другие) в народном хозяйстве, решающими являются не рассмотренные нами некоторые по-

¹ Следует оговориться, что этот недостаток отнюдь не является органическим свойством двигателя и что при надлежащей очистке газа до его поступления в двигатель (а такая возможность в современных газогенераторных установках вполне имеется) попадание твердых частиц в картер двигателя может быть исключено почти полностью.

ложительные и отрицательные показатели этих машин, а экономика в целом.

Принятая оценка общей экономики по стоимости тонно-километра остается применимой и в данном случае тем более, что при таком способе оценки учитывается также и снижение грузоподъемности газогенераторной машины из-за увеличения мертвого веса за счет газогенераторной установки.

Зная расходы топлива и его стоимость, весьма просто найти и стоимость в рублях единицы работы, а также оценку выгодности того или иного топлива по сравнению с каким-либо эталонным, принимаемым за единицу.

Для сравнения ограничимся одним лишь примером, исходя из стоимости топлива в Московской области.

По данным одной из подмосковных газогенераторных баз стоимость березовых чурок с разделкой, сушкой и доставкой на базу составляет 146 р. за тонну. Цены за тонну жидкого топлива принимаем по официальным справочникам для Московской области, а именно: бензин 2-го сорта — 900 р., лигроин — 800 р., керосин — 700 р. и соляровое масло — 180 р.

Исходя из приведенных нами ранее норм расхода топлива для различных типов двигателей, получаем сравнительные данные, сведенные в табл. 2.

Таблица 2

Тип двигателя	Род топлива	Расход топлива кг/л. с. ч.	Стоимость топлива коп/кг	Стоимость 1 л. с. ч.	Стоимость в % по сравнению с бензином	Экономия в %
Дизель автомобильный или тракторный Автомобильный Тракторный	Соляровое масло	0,210	18,0	3,78	14	86
	Бензин	0,300	90,0	27,00	100	0
	Лигроин	0,320	80,0	25,60	95	5
	Керосин	0,375	70,0	26,25	97	3
Автомобильный или тракторный газогенераторный	Березовые чурки	0,9	14,6	13,00	48	52
	Древесный березовый уголь	0,5	50,0	25,00	93	7
	Древесный уголь, мелкий смешанный	0,5	22,0	11,00	41	59

Из данных табл. 2 видно, что экономия на топливе в газогенераторных машинах достигает по сравнению с бензином 50—60%. Поэтому нет сомнения, что в лесных районах, где для газогенераторов будет применяться топливо, фактическая стоимость кото-

рого складывается в основном из затрат на его заготовку (разделка, сушка), экономичность может превзойти таковую даже по дизелям. Так, например, для того чтобы стоимость 1 л. с. ч. при работе на березовых чурках равнялась стоимости ее при работе на двигателе дизеля, необходимо, чтобы цена топлива снизилась до 42 руб. за 1 т. Тогда получаем, что стоимость 0,9 кг, которые мы тратим на 1 л. с., равна 3,78 коп. т. е. столько же, сколько и на дизеле. Учитывая, что в отдаленных районах стоимость жидкого топлива еще значительно возрастает за счет транспортных расходов, можно с уверенностью сказать, что соотношения могут еще больше измениться в пользу газогенераторных машин и что во многих районах эти последние являются самыми экономичными из всех, оборудованных двигателями внутреннего сгорания.

Интересны данные государственных испытаний газогенераторных тракторов 1939 г. на лесовывозке, где одновременно и в одинаковых условиях для сравнения испытывались также и тракторы на жидком топливе.

При цене на твердое топливо в 116 р. 50 к. за 1 т экономия на топливе получилась очень большой, что видно из табл. 3, которая, кроме основного топлива, включает также стоимость бензина, расходуемого на пуск двигателя, и стоимость картерного масла.

Таблица 3

Сравнительная стоимость топлива на кубокилометр древесины на лесовывозке в Свердловской области в 1939 г. (по данным Комиссии государственных испытаний в феврале — марте 1939 г.)

Тип трактора	Род топлива	Стоимость кубокилометра в коп.			
		основное топливо	пусковое (бензин)	картерное масло	всего
ХТЗ Т-2Г гусеничный	Древесные чурки	4,7	0,9	1,0	6,6
ХТЗ 1-ТА гусеничный	Керосин	16,0	1,4	1,7	19,1
ЧТЗ СГ-65 газогенераторный	Древесные чурки	4,7	0,3	0,7	5,7
ЧТЗ С-65 дизель	Соляровое масло	6,7	0,1	0,6	7,4

Данные этой таблицы показывают, что по сравнению с керосиновым трактором газогенераторный такого же типа имеет экономию на топливе в 64 %, и даже по сравнению с высоко экономичным дизелем построенный на его базе газогенераторный трактор все же имеет экономию в 23 %. Это говорит о высокой рентабельности газогенераторных машин.

Такое заключение справедливо, пока имеется в виду экономия только на топливе в результате замены жидкого твердым.

Однако топливо не является единственным фактором, от которого зависит стоимость эксплуатации той или иной машины, так