

ЛАТВИЙСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Др 3
567

АБОЛИНЬШ Я. Т.

(доцент Латвийской с/х Академии)

**ГАЗИФИКАЦИЯ МНОГОЗОЛЬНОГО
И ВЛАЖНОГО МЕСТНОГО ТОПЛИВА
В АВТОТРАКТОРНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРАХ**

*Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук*

РИГА, 1951



51-72563

ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗИФИКАЦИИ МНОГОЗОЛЬНОГО И СЫРОГО МЕСТНОГО ТОПЛИВА В АВТОТРАКТОРНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРАХ

Во время четвертой сталинской пятилетки Латвийская ССР стала передовой промышленной республикой, в которой одинаково быстро развивается как промышленность, так и сельское хозяйство. Вместо мелкого ремесленничества, разных мастерских и малых заводов, где в каждом работало в среднем не более 34 рабочих, и которые преобладали во время буржуазной Латвии, теперь воздвигнуты большие заводы с сотнями и тысячами рабочих на каждом заводе. Мощность заводов, по сравнению с промышленностью буржуазной Латвии, возросла в несколько раз, например, вагонная промышленность возросла в десять раз; заново основаны заводы электромашин, приборостроения, электрических пил, торфяных брикетов, витаминов, пенициллина и многие другие заводы как в Риге, так и в других городах Латвийской ССР.

Наряду с восстановленной и вновь основанной промышленностью на новых началах полностью преобразовано также и сельское хозяйство Латвийской ССР. Слабо механизированные 237.000 раздробленных мелких хозяйств теперь объединены в 1515 крупных сельскохозяйственных артелей.

Эти крупные сельскохозяйственные артели созданы именно для того, чтобы в них внедрять лучшую сельскохозяйственную агротехнику и лучшую в мире сельскохозяйственную механизацию. Сейчас протекает сплошная механизация всех сельскохозяйственных работ как в поле, так и во дворе, в скотоводческих фермах, в сараях, а также и механизация как полевых, так и внутрифермских транспортных работ. Для механизации одних только полевых работ сейчас работают тысячи современных мощных тракторов, сотни комбайнов для уборки

хлебов, льна и сахарной свеклы. Без полной, хорошей, всесторонней механизации и тракторизации передовое сельское хозяйство не может существовать.

Наряду с проводимой огромной работой, которая продолжает все более расти, увеличивается затрата необходимого жидкого горючего завершителями этих полевых работ — тракторами. Потребность жидкого горючего пропорционально объему механизированной работы впредь еще более увеличится, поэтому, само собой разумеется, возникает вопрос, какой источник энергии использовать тракторам и автомашинам и откуда его взять.

Руководствуясь указаниями партии и правительства, что каждая область должна по возможности использовать местные ресурсы энергии, на вышеупомянутый вопрос легко ответить. Латвийская ССР сравнительно богата торфом, частично и отходами древесины и гидроэнергией. Эти-то источники энергии и должны служить основой базы сельскохозяйственной энергетики. Принимая во внимание вышесказанное, в этом труде исследованы возможности использования отходов древесины и торфа на надобности тракторов и автомашин.

Торф и отходы древесины для добывания энергии можно использовать тройным образом: а) во-первых, непосредственно сжигая в топках паровых котлов в качестве топлива, полученную теплоту употреблять на добывание пара для паровых машин и паровых турбин; б) во-вторых, проводя газификацию торфа и отходов древесины в газогенераторах, использовать полученный газ для двигателей внутреннего сгорания (а также тракторов и автомашин); в) в-третьих, энергохимически используя торф и отходы древесины, можно получить из них жидкое топливо, разные химические продукты, кокс и газ. Для двигателей внутреннего сгорания используется полученное жидкое горючее, газ и кокс.

Из упомянутых трех видов использования топлива в диссертации рассмотрены некоторые вопросы второго вида. Газификация сухой и влажной древесины ствола уже решенный вопрос, решение которого исполнено институтом «НАМИ» (прежде «НАТИ») в тесном сотрудничестве с целым рядом центральных институтов и Ленинградской лесотехнической академией (ЛТА). Еще не вполне разрешен вопрос газификации многозольного твердого топлива, каковым, например, является торф. Как провести газификацию многозольного топлива в автотракторных газогенераторах, — это задача, которая только частично решена. Здесь не решен вопрос об удалении шлаков.

Для решения этого вопроса были установлены теоретически-экспериментальные исследования в лаборатории и проверка выводов в производственных условиях. Согласно этапам сей работы была установлена также и методика. Лабораторные работы продолжались с 1940 по 1950 год в Латвийской сельскохозяйственной академии и в Академии наук Латвийской ССР.

В задачи экспериментальной работы в лаборатории входило выяснить:

- 1) влияние различных качеств многозольного топлива на ход газификации;
- 2) обстоятельства газификации многозольного топлива, чтобы лучше и бесперебойно произошла газификация;
- 3) как способствовать газификацию топлива с помощью изменения конструкции автотракторного газогенератора многозольного топлива.

Ввиду того, что при газификации многозольного топлива в автотракторных генераторах большие затруднения создает шлакование топлива и удаление шлаков из генератора, то для разрешения вышеупомянутых трех вопросов все исследования и опыты были направлены на выяснение образования шлака и его удаление.

Поэтому для решения первого вопроса необходимо было определить:

- а) влияние температуры плавления золы и состав золы;
- б) влияние размера, влаги и прочности кусков топлива;
- в) влияние состава топлива в том числе и количества золы на образование шлака и на газификацию.

По второму вопросу рассматривалось:

- а) влияние различных примесей топлива;
- б) влияние нагрузки генератора;
- в) влияние режима газификации (главным образом температуры) на образование шлака.

Главное внимание по третьему вопросу было уделено удалению шлака и золы, рассматривая при этом следующее:

- а) влияние конструкции камеры газификации на удаление шлака;
- б) влияние конструкции колосника и его движения на шлакообразование.

Все лабораторные опыты были затем проведены в производственных условиях на автомашинах ЗИС-5, ЗИС-150, тракторах ХТЗ и Фордсон.

Кроме этих вопросов были еще рассмотрены вопросы, где и в каких количествах находятся в Латвийской ССР торфяные залежи и отходы древесины, чтобы экономически обосновать внедрение торфа и отходов древесины в эксплуатацию авто-тракторных газогенераторов.

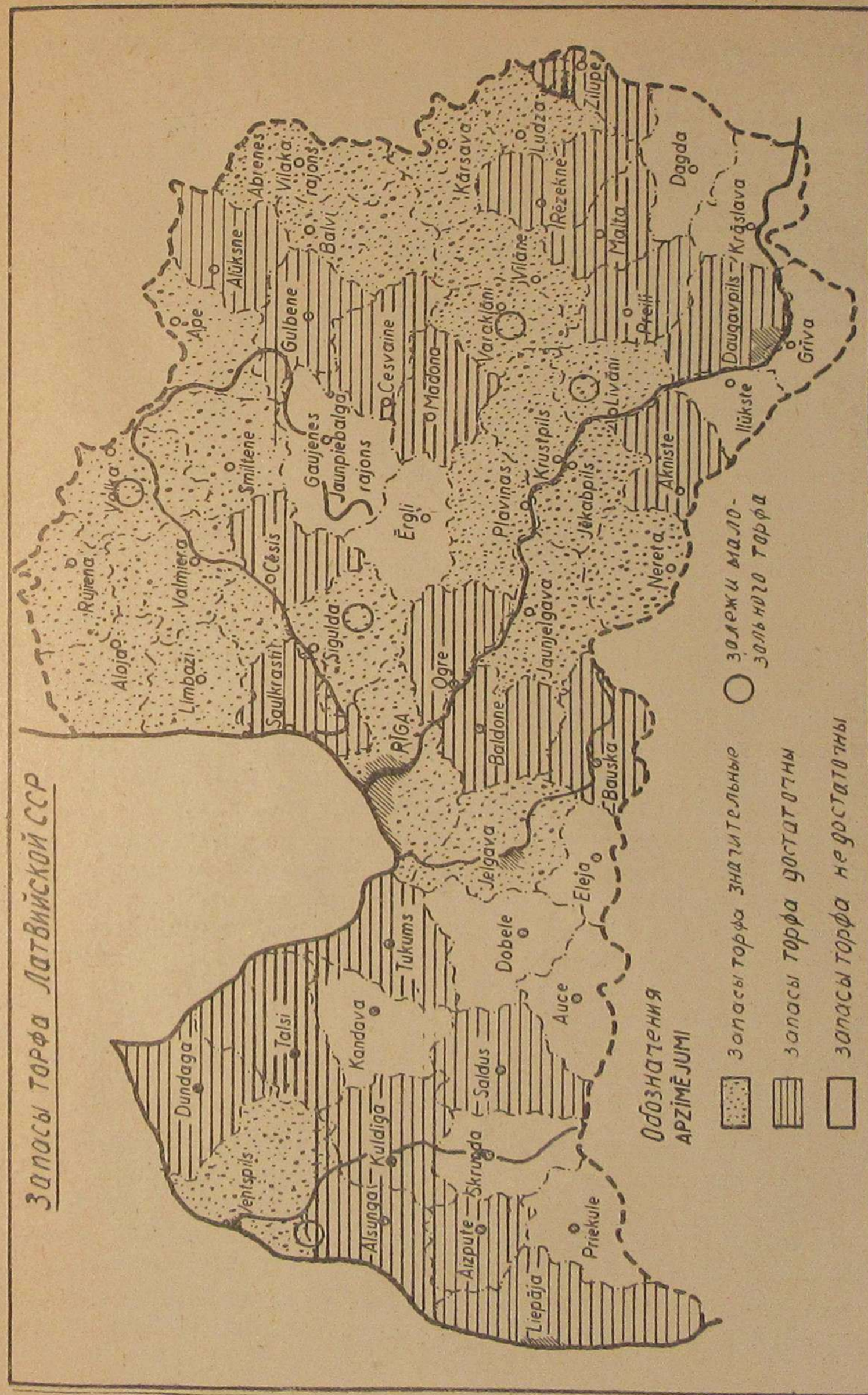
Во всех исследованиях по газификации торфа употреблялись одни и те же газогенераторы и одинаковые технические условия ухода.

В лабораторных опытах употреблялся в качестве стандартного генератора несколько измененный автогенератор ЗИС-21. На основе этого типа генератора были созданы все остальные опытные генераторы, которые отличались от стандартного генератора устройством камеры газификации и конструкцией колосников.

Камеры газификации были построены двоякого рода: 1) по принципу ЗИС-21 и 2) с фурмами для привода воздуха в самом узком месте генератора, по примеру ГАЗ-42.

Применялись также две различных конструкции колосников: одни горизонтальные по принципу ЗИС-21, а вторые — качающиеся.

Чтобы добыть необходимую для механизации сельского хозяйства энергию из местных источников, надо использовать основное местное топливо Латвийской ССР — торф. Кроме того, торф надо использовать еще и потому, что во многих районах Латвийской ССР очень мало лесов. Мало лесов в районах Даугавпилс, Резекне, Дагда, Илуксте, Краслава, Лудза, Виляны, Ливаны, Элея, Добеле, Карсава и Яунпиебалга. В этих районах фактическая площадь под лесом не достигает даже 15% общей площади района, между тем как по всей республике леса занимают 28% общей площади. Торфяные болота также неравномерно распределялись по районам республики. Но большие торфяные залежи находятся, однако, как раз в бедных лесами районах. Запасы абсолютно сухого торфа во всех болотах Латвии можно считать в 1000 миллион тонн. В Латвийской ССР имеется 980 используемых торфяных болот с общей площадью в 380.098 гектар. Ежегодный прирост торфяной массы составляет 570.000 тонн воздушно сухого торфа. Этот прирост равен количеству добываемого сейчас торфа на нужды всей республики. Согласно плану Латвийской ССР, за четвертую сталинскую пятилетку производство торфа в Латвии должно было равняться 564.000 тонн. Этот план местная промышленность топлива перевыполнила. Как распределены массивы торфяных болот на территории Латвийской ССР, видно на рисунке № 1.



(Рис. 1.)

Качества отходов древесины и торфа, употребленных при опытных работах.

Характерные качества отходов древесины и торфа, влияющие на газификацию топлива автотракторных газогенераторов, следующие (таблица № 1):

- 1) объемный вес топлива кг/м³;
- 2) влагопоглощаемость топлива и набухание;
- 3) твердость топлива;
- 4) устойчивость кусков топлива против распада;
- 5) скорость образования кокса.

Таким образом, судя по объемному весу, выгодным топливом надо признать торфяной брикет из Эстонской ССР и хорошо разложившийся кусковой торф.

Следует отметить, что на объемный вес очень влияет влажность топлива. Поэтому объемный вес определен при приблизительно одинаковой влажности. Для сравнения, в пунктах 8 и 9 таблицы 1 приведены данные о березовых и сосновых чурках.

Влагопоглощаемость дров, употребленных для исследований, определена, высушив предварительно топливо до 12% влажности и поместив его в смесь воздуха и водяных паров сроком на один час.

Отношение поглощенного в течение одного часа куском топлива количества воды к первоначальному весу, выраженное в % %, названо влагопоглощаемостью топлива.

Набухание получено, определив объем топлива до и после запаривания. Отношение прироста объема к первоначальному объему, выраженное в процентах, принято за показатель набухания. Сравнительно большую влагопоглощаемость — 5,42% дал торфяной брикет с завода «Баложки», а наименьшую — хорошо разложившийся кусковой торф и отходы древесины, затем уже торфяной брикет из Эстонской ССР.

Наибольшее же набухание — 32,2% было в торфяном брикете, потом в кусковом торфе — 3—7% и наименьшее в древесине (меньше 1%).

Чтобы не давать торфу набухать и напитаться водой, водяные пары нужно удалить от верхнего конца бункера топлива. Во время опытов это достигалось с помощью эжектора, отводя скопившиеся в верхнем конце бункера топлива пары через выхлопную трубу двигателя внутреннего сгорания.

Исходя из влагопоглощаемости и набухания топлива, нужно прийти к заключению, что лучшее топливо — это чурки

Таблица 1

Объемный вес употребленного газогенераторного топлива и исходного сырья

№ п.п.	Наименование топлива	Влажность W _p %	Величина кусков см	Объемный вес кг/м ³	Исходное сырье		Зольность А _c %
					Объемный вес кг/м ³	На 1000 кг газогенераторного топлива нужно	
1.	Чурки из сосновых и еловых пней	16,1	5×5×6	246	304	3,9 скл. м ³	2—3
2.	Чурки (березы ольхи, сосны) из ветвей	15,8	1×1×6 до 5×5×6	252	385	3,15 "	1,5—3
3.	Слабо разложившийся торф	16,5	5×5×5	79	96	1220 кг	1,5—3
4.	Средне разложившийся кусковой торф	15,5	5×5×5	340	428	1215 "	2,5—5,8
5.	Хорошо разложившийся кусковой торф	15,5	5×5×5	424	474	1200 "	2,5—6
6.	Эстонский торфяной брикет	15,2	6×7×4	560	560	1000 "	4,5—5,5
7.	Брикет с торфозавода «Баложки»	18,2	6×6×4	480	480	1000 "	8—16
8.	Чурки березовые	17,3	5×6×5	261	455	2,43 скл. м ³	до 1,2
9.	Чурки сосновые	17,3	5×6×5	240	380	2,90 "	до 1,2
10.	Уголь березовый	4,6	1×2×2 до 5×5×5	172			
11.	" ольховый	4,5	" "	157			
12.	Мелкий кусков. торф	19,0	1,5×1,5×1,5—4×4×4	400	480	1080 кг	до 6
13.	Средний "	19,0	3×3×3 — 6×6×6	380	480	1130 "	до 6
14.	Крупный "	19,0	5×5×5 — 8×8×8	396	480	1360 "	до 6

из пней и ветвей, а также и все сорта кускового торфа, а самое невыгодное — торфяной брикет.

Твердость топлива H_v установлена по методу Бринелля, посредством стального шарика диаметром в 10 мм.

Более устойчивое топливо, т. е. топливо с более высоким показателем твердости, более выгодно и в употреблении. Сравнивая полученные в опытах показатели твердости, видно, что лучшее топливо в смысле прочности, т. е. такое, которое, сгорая, не растрескивается, — это хорошо и умеренно разложившийся кусковой торф и чурки из пней и ветвей с показателями твердости: для обоих сортов торфа 4,03 и 8,67, а для чурков 2,24 кг/мм². Эстонский брикет, хотя и имеет более высокую твердость — 14,52, но устойчивость его не одинакова во всех направлениях. Брикет с завода «Баложи» имел твердость в направлении прессования брикета — лишь только 3,66 кг/мм².

Кроме этой проверки твердости, производилась еще проверка на распад при падении с высоты одного метра на твердый деревянный пол. Эту проверку отлично выдержали все виды кускового торфа, а также и брикет из Эстонской ССР, но 76% брикета с торфяного завода «Баложи» разбивались. Этот простой, в практике всегда применяемый метод подтвердил вышесказанное, что лучшее топливо для газогенераторов — это хорошо и умеренно разложившийся кусковой торф, чурки из пней и ветвей и еще торфяной брикет из Эстонской ССР.

Влияние температуры плавления золы на образование шлака.

Температура плавления золы.

Таблица 2.

№ п. п.	Топливо	Температуры			Источник
		1	2	3	
1.	Торф вообще	800—1400	900—1500	1000—1500	По данным ВТИ
2.	Сарнатский торф	680—870			По данным проф. д-ра Номала П.
3.	Седский торф	820—1130		1000—1240	
4.	Торф с завода «Баложи»	880	950	1000	Анализы автора
5.	Саласпилский торф	910	980	1040	
6.	Слокский торф	830	890	980	
7.	Олайнский торф	830	890	980	

Почти весь торф Латвийской ССР — торф с низкоплавковой золой. Чем ниже температура плавления золы, тем бы-

стрее начинается шлакование. В газогенераторах, в зоне горения температура иногда достигает 1100 до 1350°, а в зоне восстановления 900—1200°. Эти температуры выше температуры плавления золы. Сперва шлакообразование происходит в центре камеры газификации и по стенкам в виде отдельных капелек, которые постепенно увеличиваются и в конце дают характерные, на рисунке показанные куски шлака (рис. 2).

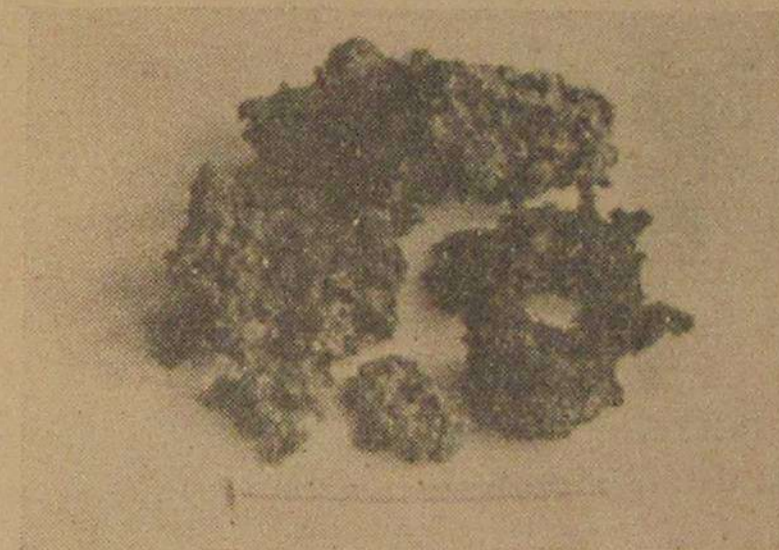


Рис. 2.

Медленнее образовывается шлак по стенкам всей камеры газификации. Толщина слоя шлака на стенках камеры весьма различна, так как на него влияет температура камеры и температура стенок. Чем выше температура, тем больше шлака и тем плотнее его слой.

Анализы золы более характерных и больших торфяных болот Латвийской ССР, произведенные академиком профессором П. Номалом, показывают, что главные составные части золы — это окиси CaO_2 , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 . Остальных окисей, как, например, MgO_2 , SO_3 , P_2O_5 и K_2O в золе торфа, по сравнению с прежде упомянутыми, очень мало.

Сильно влияет на состав золы торфа также и ботанический состав растений, образующих торфяные залежи. Наиболее чистый торф с наименьшим содержанием золы, — это моховой торф. Наибольшее количество золы содержит торф низменный. Поэтому для газогенераторов выгоднее выбирать умеренно и хорошо разложившийся торф моховых болот.

Главную составную часть золы пней и ветвей дает не зола, как результат сгорания самой древесины, но та зола, получаемая от частей почвы, которая механически пристала к дровам. Поэтому зола пней содержит много SiO_2 и Al_2O_3 и эта зола практически шлака не образует.

Влияние нагрузки генератора на образование шлака.

Были установлены два опыта. При первом опыте нагрузка генератора была мощностью 7 лошадиных сил, во втором — мощность достигала 18 лошадиных сил.

При меньшей нагрузке получился более плохой и рыхлый шлак, при большей нагрузке он получился толще и крепче.

Влияние нагрузки генератора на образование шлака объясняется режимом температуры генератора. Работая с меньшей нагрузкой, температура генератора ниже, чем работая с полной нагрузкой. Поэтому при уменьшенной нагрузке генератора зола не расплавляется в шлак или же образовывается более рыхлый шлак.

Исходя из результатов исследования, можно делать следующие практически важные заключения о газификации многозольного топлива.

1) при нормальной нагрузке генератора, чистку его обязательно производить через каждые 20—23 рабочих часа; из генератора надо выгрузить все топливо и потом его снова наполнить;

2) давая генератору более интенсивную и часто колеблющуюся нагрузку, он скорее засоряется шлаком и приходится чаще производить чистку.

Влияние размера кусков топлива на работу генератора и вид шлака.

Чтобы выяснить влияние размера кусков топлива на работу генератора, производились следующие опыты в торфяном генераторе с обычными колосниками:

в генераторе использовался кусковой торф, с размерами отдельных кусков:

с 15—40 мм, в среднем 30 мм,
„ 30—60 „ „ „ 50 „
„ 50—80 „ „ „ 70 „

и торфяной брикет с $\phi 60 \times 15$ до $\phi 60 \times 50$
и с $\phi 65 \times 65 \times 35$ мм.

Все величины кускового торфа дали одинаковые результаты, но иначе получилось с брикетами.

В верхнем конце бункера температура ниже 100° и поэтому снизу поднимающаяся испаренная влага здесь конденсируется и намачивает брикет, который набухает и, благодаря лишней влаге, теряет устойчивость и начинает растрескиваться. Торфяной брикет, набухая, сильно увеличивается в объеме, примерно на 13—32% и больше. Увеличение объема в бункере в свою очередь вызывает уплотнение брикета, который поэтому застревает в бункере.

Набухший брикет, приближаясь к зоне горения, сохнет, мало уменьшается в объеме, но зато растрескивается. В зоне

горения растрескивание продолжается. Особенно резко это заметно при употреблении сырого брикета ($W_p = 30—40\%$), который в бункере настолько растрескивается, что в зону горения попадает совершенно бесформенная обугленная торфяная масса.

Как видно из таблицы 3, шлак во всех случаях был одинаков и на его образование величина кусков мало повлияла. Подобное явление можно было наблюдать и в производственных условиях. Во всех случаях в камере газификации образовались обычные шлаки, которые скользили вниз и останавливались над колосниками. Таким образом опытом установлено, что шлакообразование не зависит от величины кусков.

Влияние влаги на газификацию высокозольного топлива и шлакообразование.

Для выяснения этого вопроса были произведены опыты в производственных условиях с обычным древесным газогенератором ЗИС-21. В качестве топлива был употреблен кусковой торф с влажностью $W_p = 19,0$, потом 29,6, 41,6 и 52,3%. Нагрузка генератора была равномерна.

Генератор на торфе двух первых влажностей работал хорошо. На торфе влажностью $W_p = 41,6\%$ генератор работал плохо и по истечении шести часов работы перестал давать работоспособный газ.

С влажностью торфа $W_p = 52,3\%$ генератор совсем не дал для двигателя работоспособный газ. Изменения калорийности газа показаны в таблице 4. Сравнивая торфяной газ с древесным газом при одних и тех же обстоятельствах, можно сделать вывод, что влияние влаги высокозольного топлива на газификацию такое же, как и при газификации малозольной древесины.

Чтобы была возможна газификация высоковлажного топлива ($W_p = 25—40\%$), производились следующие опыты: с помощью эжектора высасывались из бункера водяные пары вместе с конденсатом воды и, кроме того, еще подогревался приводимый генератору воздух. Результаты опытов доказали (см. таблицу 4), что даже в древесном газогенераторе типа ЗИС-21 возможно газифицировать без особых затруднений топливо с влажностью $W_p = 40—45\%$, т. е. топливо с такой влагой, какую имеет свежесрубленная древесина и рыночный кусковой торф.

Влияние величины кусков на состав газа и шлакообразование.

№ п/п	Топливо	W _p %	A _c %	Состав газа в %				Q _н кк м ³	Вид шлаков и тяга
				H ₂	CO	CH ₄	CO ₂		
1.	Мелкий кусковой торф 1,5—4 см	19,0	5,5	15,2	16,4	2,3	11,5	0,1	Шлак в кусках; тяги 65 мм H ₂ O
		19,0	5,5	15,3	15,8	2,7	11,4	0,3	
2.	Средний по величине кусковой торф 3—6 см	19,0	5,5	15,5	16,3	2,2	10,6	0,2	Шлак в кусках; тяги 58 мм H ₂ O
		19,0	5,5	15,3	16,8	2,5	10,6	0,2	
3.	Крупный по величине кусковой торф 5—8 см	19,0	5,5	12,6	16,2	2,7	12,7	0,3	Шлак в кусках; тяги 50 мм H ₂ O
		19,0	5,5	13,9	16,2	2,3	12,6	0,4	
4.	Торф брикет из Эстонской ССР	15,2	5,2	12,5	17,6	2,7	11,6	0,4	Шлак в мелких кусках; тяги 50—90 мм H ₂ O
		15,2	5,2	15,1	20,3	2,4	12,0	0,4	
5.	Торфяной брикет завода «Балжи»	23,5	13,7	14,8	17,7	1,9	10,2	0,6	Шлак в мелких кусках; тяги 61—90 мм H ₂ O

Влияние влаги топлива на калорийность газа и шлакообразование без отвода и с отводом пара из бункера.

№ п/п	Топливо	Влажность W _p	Зольность A _c	Калорийность Q _н кк/м ³	Вид шлаков	Примечание
1.	Кусковой торф	15,5	5,9	1170	Шлак в кусках	без эжектора
2.	" "	19,0	5,9	1110	" " "	
3.	" "	29,5	7,7	1080	Шлак в рыхлых кусках	
4.	" "	41,6	5,9	622	Шлака нет	
5.	" "	52,3	5,9	86	" "	
6.	Кусковой торф	19,0	5,9	1184	Шлак в кусках	с эжектором
7.	" "	41,6	5,9	982	Шлак в рыхлых кусках	
8.	" "	52,3	5,9	665	Шлак рыхлый	
9.	" "	64,8	5,7	138	Шлака нет	

Влияние некоторых примесей топлива на газификацию и образование шлака.

К торфу, зольность которого была $A = 5,5\%$, было прибавлено: в одном случае древесные чурки, во втором — размельченный песок. Древесину брали как топливо с ничтожной зольностью, а песок, чтобы увеличить зольность. Опыт показал, что песок как примесь к торфу не пригоден, но прибавка чурок к торфу в количестве 25—50% дала хорошие результаты. Последние выразились в том, что примесь чурок вполне устранила образование шлака. Это объясняется тем, что примесью чурок, во-первых, уменьшилась зольность, а, во-вторых, древесная зола повысила температуру расплавления.

Размельченный песок прибавлялся к торфу (до 3% от сухой массы торфа), чтобы увеличить температуру шлакообразования. Но это не удалось и прибавленный песок не устранил образования шлаков. В испытаниях с примесью песка образовались шлаки так же, как и без примеси.

Влияние вида камеры газификации на удаление шлака.

Чтобы выяснить влияние вида камеры газификации типа ГАЗ-42 и роль качающегося колосника, производились следующие опыты: сперва была проверена только одна камера газификации с колосниками системы ЗИС-21, а потом та же камера с качающимися колосниками.

Камера газификации с приводом воздуха в самом узком месте и колосниками ЗИС-21 дала во время производственных опытов частичное устранение образования шлака непосредственно под фурмами. Но шлак все-таки образовался и нако-

пился между колосниками и фурмами. В общем шлак был более рыхлым и мельче, чем без камеры ГАЗ-42, но впоследствии, после 20—25 часов работы, все же в камере газификации образовался большой комок рыхлого шлака вместе с коксом.

Производя испытания с качающимися колосниками, было установлено, что увеличился проход шлаков через колосники и уменьшилась засоренность в камере газификации. Заметно улучшилось также качество торфяного газа.

Особенно заметное улучшение удаления шлаков было установлено у автомашины с качающимися колосниками на булыжной мостовой и проселочных дорогах. Например, машина ЗИС-150 с генератором и качающимися колосниками в одинаковых условиях дала более высокую среднюю скорость (на 30—60%), чем без качающихся колосников. Наоборот, проезжая по гладким и ровным дорогам, качающиеся колосники не показали никаких преимуществ. Это указывает на то, что вместо качающихся нужно поставить автоматическидвигаемые колосники.

Чтобы выяснить влияние качающихся колосников на процесс газификации, были установлены особые лабораторные опыты. Результаты опытов должны были дать ответ на вопросы в случае качающихся колосников, когда вся масса топлива в камере газификации находится в непрерывном и турбулентном движении:

1) не возникают ли в данном случае другие температурные режимы, чем при стационарных или периодически (нерегулярно) двигаемых колосниках и 2) как протекает изменение состава газа в камере газификации.

Полученные в опытах данные приведены в таблице 5. Они показывают, что газификация в условиях качающихся колосников протекает подобно газификации древесины в газогенераторе ЗИС-21.

Таблица 5.
Изменение состава газа в камере газификации.

Топливо	Влажность Wp	Зольность Ac	Состав газа в %					Q _H кк м ³	Температура °C	Место отбора пробы
			CO	H ₂	CH ₄	O ₂	CO ₂			
Брикет завода „Балжи“	23,5	12,4	3,6	1,0	2,3	2,6	15,6	332	1100	в уровне фурм 7 см ниже фурм 20 см ниже фурм при выходе из генератора
			10,1	13,3	2,8	0,2	12,0	890		
			15,4	14,2	2,4	0,4	11,0	939		
			17,7	14,8	1,9	0,6	10,2	1081		

ВЫВОДЫ.

В Латвийской ССР запасы местного топлива — торфа, отходов древесины достаточны, чтобы в случае надобности удовлетворить всю потребность тепловой энергии для сельского хозяйства, промышленности и бытовых нужд. Леса по районам республики распределены неравномерно, особенно мало их в восточных, южных и, частично, в средних районах республики. В этих районах древесину нужно беречь на нужды социального сельскохозяйственного строительства и на нужды промышленности. На топливо следует использовать только отходы древесины (пни, ветви, хворост), но их недостаточно, чтобы покрыть все потребности. Поэтому, наряду с использованием отходов древесины, для получения тепловой энергии, надо широко использовать торф. Последний является не только местным промышленным топливом, но может служить в качестве топлива также и для автотракторных газогенераторов, заменяя здесь древесину.

Резюмируя все результаты проведенных опытов о торфе и отходах древесины как топлива для автотракторных газогенераторов, можно сделать следующие выводы:

1) Главный недостаток, который мешает использовать высокозольное топливо, например торф, для газификации в автотракторных газогенераторах заключается в образовании шлаков.

2) Образованию шлаков способствует: а) повышенное содержание золы в топливе, б) низкоплавкость золы торфа Латвийской ССР; в) частые остановки и пуски в работу автотракторного газогенератора; г) привод воздуха над самым узким местом камеры газификации; д) переменный режим нагрузки двигателя.

3) Образование шлаков частично или полностью устраняет: а) примесь чурок к торфу; б) уменьшение зольности топлива

(торфа); в) регулярное и бесперебойное движение колосников; г) равномерная нагрузка генератора.

4) На образование шлаков не влияет или влияет незначительно: а) величина кусков топлива в пределах от 1,5 до 8 см; б) степень образования торфа; в) форма и вид топлива.

5) Самый лучший заместитель древесных чурок в автотракторных газогенераторах — это, частично или полностью разложившийся кусковой торф и чурки из пней, хвороста и ветвей.

6) Торфяной брикет как газогенераторное топливо не выгоднее кускового торфа. Сравнивая брикет завода «Баложис» в Латвийской ССР с брикетом Эстонской ССР, установлено, что последний гораздо лучше первого.

7) Чурки из пней и ветвей по своим качествам не хуже древесины стволов.

8) Торфа в Латвийской ССР имеется вполне достаточно для покрытия всех потребностей тепловой энергии и он может, в случае надобности, заменить жидкое топливо.

9) Для газификации более влажного топлива, чем предусмотрено ($W_c > 22\%$), к бункеру автотракторного газогенератора достаточно пристроить приёмник конденсата и водяных паров, соединенный с эжектором, который приводится в действие с помощью выхлопных газов. С помощью эжектора и воздухонагревателя в опытах получена газификация топлива с влажностью $W_p = 40—45\%$ (или $W_c = 67—82\%$).

10) Удаление образующихся от многозольного топлива шлаков возможно при помощи качающихся или автоматическидвигаемых колосников. Автоматическидвигаемые колосники необходимы в тех случаях, когда автомашине приходится работать на гладких дорогах.

П) Для устранения образования сводов в бункере газогенератора желательно предусмотреть автоматическую шуровку топлива.