

ВСЕСОЮЗНОЕ НАУЧНОЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

ВНИТОЭ



СЕКТОР
ТЕПЛОТЕХНИКИ

КОМИТЕТ ГАЗИФИКАЦИИ

Я 323
421

Инж. Н. В. ШИШАКОВ

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗИФИКАЦИИ СОВЕТСКИХ ТОПЛИВ

МАТЕРИАЛЫ
ВСЕСОЮЗНОГО СОВЕЩАНИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗО-
ГЕНЕРАТОРНЫХ СТАНЦИЙ

ЛЕНИНГРАД
1 9 4 0

ВСЕСОЮЗНОЕ НАУЧНОЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

ВНИТОЭ



СЕКТОР
ТЕПЛОТЕХНИКИ

КОМИТЕТ ГАЗИФИКАЦИИ

Я 323
421

Инж. Н. В. ШИШАКОВ

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗИФИКАЦИИ СОВЕТСКИХ ТОПЛИВ

МАТЕРИАЛЫ
ВСЕСОЮЗНОГО СОВЕЩАНИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗО-
ГЕНЕРАТОРНЫХ СТАНЦИЙ

ЛЕНИНГРАД
1 9 4 0



40-15/32



2017069651



Отв. редактор инж. Г. С. Вольпе.

Техн. редактор М. И. Никитин.

Сдано в набор 7 февраля 1940 г.

Подписано к печати 13 февраля 1940 г.

Уч.-авторских л. 2.

Печатных л. 1¹/₂.

Бумажных л. 8/4.

Формат бумаги 60 × 92.

В 1 бум. л. 97400 тип. зн.

Леноблгорлит № 372.

Тираж 750.

Зак. № 458.

Типография „Коминтерн“, Ленинград, Красная ул., 1

Дореволюционная практика получения генераторного газа ограничивалась применением для целей газификации узкого контингента топлив. В настоящее время газифицируются не только основные виды высококачественных топлив, но и значительная группа топлив местных. За последние годы, в связи с организацией новых промышленных районов, в качестве сырья для газификации применяются угли окраин СССР: ДВК, Казахстана, Средней Азии, Заполярья и пр.

За 10—12 лет эксплуатации советских газогенераторных станций и научно-исследовательской работы в области газификации накопился обширный материал, позволяющий подойти к определению главнейших характеристик газификации многих видов советских топлив (донецкие антрациты, угли газовые, челябинские, торф и пр.).

Наряду с этим, однако, по некоторым топливам, имеющим широкое применение в газификации и значительную давность сжигания в газогенераторах, установление сколько-нибудь твердых параметров газификации оказывается затруднительным (подмосковный уголь, угли кузнецкие и пр.).

Основными показателями газификации топлива являются:

Режимные показатели:

- а) высота слоя топлива в генераторе,
- б) удельный расход пара на процесс,
- в) производительность процесса.

Результативные показатели:

- а) качество газа,
- б) удельный выход газа,
- в) материальный и тепловой балансы,
- г) состояние слоя топлива и характер протекания процесса газификации (шлакуемость, прогары и т. д.).

Режимные и результативные показатели газификации с течением времени изменяются, причем эти изменения выражают собой общую тенденцию улучшения и совершенствования производства генераторного газа. Основными факторами, способствующими такого рода улучшению, являются: рост кадров газогенераторных станций, накопление опыта, обмен им и пр.

Советская практика газификации в отношении эволюции основных показателей генераторного процесса может быть разбита на

три периода: а) достахановский период, б) период начала стахановского движения (конец 1935 г. и 1936 г.) и в) период дальнейшего развития достижений стахановского движения.

Применение на газогенераторных станциях стахановских методов работы оказалось чрезвычайно эффективным. Благодаря улучшению организации и контроля производства, обслуживания газогенераторов и подготовки топлива удалось коренным образом изменить прежде всего производительность процесса: напряжение поперечного сечения шахты генератора было увеличено на 40—60%. В результате стахановского движения Главгазом были пересмотрены старые и выработаны новые нормы производительности, принятые ныне для проектирования газогенераторных станций.

Однако эти достижения в газогенераторном деле не оказались пределом. В 1937 г. Отдел газификации ВНИГИ (Москва) и Днепропетровский металлургический институт в специальных опытных работах показали, что первоначальные стахановские нормы производительности (на антраците и газовом угле) без особого труда и без ущерба для качества могут быть значительно (25—30%) перекрыты.

Необходимо, однако, отметить, что указанные нормы производительности достигаются лишь на наиболее крупных, передовых газогенераторных станциях и что даже на них эти нормы являются не сквозными за год, а лишь более или менее продолжительным максимумом.

Причинами, препятствующими закрепить как постоянные высокие и проверенные в течение длительного периода работы нормы газификации, являются:

а) наличие на газогенераторных станциях, запроектированных по старым нормам производительности, значительного резерва оборудования и несоответствие его новым нормам,

б) неравномерность графика потребления газа,

в) частые перебои в снабжении газогенераторной станции топливом,

г) система оплаты труда персонала, обслуживающего газогенераторную станцию.

В противоположность производительности процесса газификации другой режимный фактор — высота слоя топлива — является наиболее стабильным. Только в отношении немногих видов топлива эта величина до настоящего времени остается спорной, в большинстве же случаев она является довольно твердо установленной и закреплённой практикой.

По результативным показателям все в той или иной степени опробованные на газификацию советские топлива могут быть разбиты на следующие пять групп:

а) Первая группа: топлива, не дающие при газификации смолы и неспекающиеся.

Сюда относятся:

донецкие антрациты,

уральские антрациты,
коксовая мелочь,
араличевский уголь,
сулюктинский уголь.

б) Вторая группа: топлива, дающие смолу и спекающиеся.

К этой группе отнесены угли:

донецкие газовые,
кузнецкие газовые и слабоспекающиеся,
черемховские,
лисичанские,
байканурские,
сангарские.

в) Третья группа: топлива, требующие шихтовки или предварительной обработки.

Из опробованных на газификацию сюда отнесены:

кизеловский уголь,
воркутский уголь.

г) Четвертая группа: топлива, дающие смолу и неспекающиеся.

Сюда входят угли:

челябинский,
подмосковный,
богословский,
шоптыкульский,
ленгерский,
райчихинский,
черновский.

д) Пятая группа: топлива, дающие при газификации смолу и жирные кислоты.

К этой группе относятся:

торф,
древесина,
растительные отбросы.

а) Первая группа топлив

Из топлив первой группы совершенно освоенными в промышленной практике газификации являются донецкие антрациты марок АК, АМ и АС и коксовая мелочь. Основные эксплуатационные характеристики этих топлив сильно колеблются (см. табл. 1). На более крупных газогенераторных станциях они, как правило, всегда выше, чем на мелких.

Продолжительная практика газификации донецких антрацитов позволяет в настоящее время установить примерное расположение их по признаку легкости газификации в нижеследующем порядке.

1) Антрациты, легко газифицирующиеся и допускающие варьирование парового режима в широком диапазоне.

К этой группе относятся:

Пласт	Шахта	Станция отправления
Боковский	№ 4	Антрацит
Хрустальный	11	Криндачевка
Фоминский	Реомойка	Постниково

2) Антрациты, не вызывающие осложнений при газификации:

Пласт	Шахта	Станция отправления
Фоминский	№ 33	Лобовские копи
Гольдштейн	ЦОФ	Воскресенская
Несветаевский	ОГПУ	Михайло-Леонтьевская
Ремовский	№ 3	Бесчинская

3) Антрациты, трудно газифицирующиеся и требующие при газификации повышенной траты труда на борьбу с шлакованием:

Пласт	Шахта	Станция отправления
Хрустальный	№ 12	Штеровка
Грушевский	„Пролетарск. диктатура“	Шахтная
„	ОР	Грушевский антрацит
Власовский	Артем	Власовский копи

Напряжение поперечного сечения шахты при работе на донецких антрацитах на современных крупных газогенераторных станциях составляет 140—160 кг/м²/час. В течение иногда продолжительных сроков многие газогенераторные станции показали возможность работы с напряжением, значительно превышающим первоначальные стахановские нормы (175—190 кг/м²/час). Наконец, опытные работы ВНИГИ доказали возможность повышения напряжения шахты на антраците АС до 200—214 кг/м²/час.

Газогенераторные станции, работающие на донецких антрацитах, в отношении применяемого парового режима еще недавно можно было разбить на две группы: станции «горячего» режима и станции «холодного» режима. В настоящее время крайности обоих режимов значительно сглажены, и большинство газогенераторных станций работает с умеренной присадкой пара к дутью (температура паросмеси 53—57° С).

Качество газа из антрацита, изменяясь значительно при изменении температуры паровоздушной смеси, остается неизменным при изменении производительности процесса в пределах современных напряжений.

Коксовая мелочь и по режимным и по результативным показателям является топливом, близким к донецким антрацитам.

Антрацит марки АЗ—новое для газификации топливо. В некоторых случаях АЗ, как топливо более дешевое, чем АС, АМ и АК, может оказаться вполне приемлемым, несмотря на более низкие показатели газификации. Опытное опробование этого сорта, произведенное ВНИГИ в 1937 г., показало возможность его газификации с напряжением 148 кг/м²/час.

Егоршинские и полтаво-брединские антрациты, равно как и тараличевские и сулюктинские угли, в настоящее время промышленного применения для газификации не имеют и опробованы лишь при опытных работах. Эти опробования позволяют заключить, что егоршинские антрациты совершенно непригодны для газификации вследствие их растрескиваемости, а остальные три вида топлива могут газифицироваться с показателями, близкими к показателям для антрацитов.

б) Вторая группа топлив

Из топлив второй группы совершенно освоенными в газогенераторах являются донецкий газовой и лисичанский угли. По этим углям имеется достаточно полный материал, позволяющий судить о них как о топливе для газификации.

По газификации кузнецких углей материалы неполны, так как характеризуют собой лишь неудовлетворительную работу газогенераторных станций на этих углях и не отражают или слабо отражают работу с нормальными показателями.

Из углей прочих районов промышленное применение имеют пока только байканурский и тквибульский угли. Черемховский и сангарский угли только опробованы на газификацию и в промышленную практику пока не внедрены.

Из донецких газовых углей наиболее распространенными являются угли Гришинского района со станций отправления Красноармейская (б. Гришино) и Гродовка.

Угли со станции отправления Бежановка (Голубовский район) распространены меньше, чем гришинские.

Какие из названных углей ведут себя при газификации лучше, установить в настоящее время затруднительно. По единичным показаниям можно заключить, что угли Гришинского района газифицируются легче.

Положительное влияние грохочения газового угля на показатели газификации вытекает из следующего сопоставления качества газа, получаемого при газификации грохоченых и рядовых углей:

	Q _н кал/м ³	Q _н кал/м ³
Грохоченый уголь (1934—1938 гг.) . . .	1491	1450
Рядовой уголь (1935—1938 гг.) . . .	1388	1301
Разница . . .	103 кал	99 кал

Напряжение поперечного сечения шахты генератора (см. табл. 2) при работе на газовых углях за время от начала стахановского движения колебалось в пределах 136—259 кг/м²/час. Колебания интенсивности процесса газификации по отдельным газогенераторным станциям объясняются различием степени несоответствия наличной мощности газогенераторных станций и объема потребления газа и прочими причинами.



Опытные работы по повышению интенсивности процесса, проведенные в 1937 г. Днепропетровским металлургическим институтом и в 1939 г. ВНИГИ, показали возможность ведения процесса при напряжении 315—400 кг/м²/час (ДМИ) и 300—350 кг/м²/час (ВНИГИ). Вопросы качества газа и количества уноса остались при этом невыясненными.

Теплотворная способность газа из газового угля в период 1934—1939 гг. колебалась в пределах 1323—1554 кал/м³, считая по высшему пределу.

Кроме общеизвестных факторов режима, качества топлива, обслуживания генератора и пр., на колебания качества газа оказывает влияние также характер стенки шахты генератора, как это следует из следующего сопоставления Q_v

	Грохоченый уголь	Рядовой уголь
Генераторы без пароводяной рубашки . . .	1551	1436
Генераторы с пароводяной рубашкой . . .	1442	1356
Разница	69	80

Из небольшой группы длиннопламенных углей Донбасса промышленно газифицируется лисичанский уголь. Однако угли разных шахт этого района газифицируются неодинаково. Заводская практика газификации, подкрепленная специальными наблюдениями при опытных исследованиях, позволяет установить следующий порядок в расположении этих углей по степени трудности их газификации:

- 1) Шахта «Черноморка», пласт № 8, Сплинт,
- 2) » Мельникова, пласт Рубежный,
- 3) » Титова,
- 4) » ОГПУ, пласт Бобровский.

Показатели газификации лисичанского угля даны в табл. 2.

Причинами более низкого, чем на антриците, к. п. д. процесса газификации является переход части углерода топлива в смолу и более высокие потери с уносом, обусловленные заштыбленностью топлива и действием механических разравнивателей.

Из всей массы кузнецких углей наибольшим применением на газогенераторных станциях пользуются угли районов Ленинского и Прокопьевского. Из четырех пластов Ленинского района — Журинского, Серебрянниковского, Болдыревского и Майоровского — лучшим является Журинский. Угли других пластов имеют склонность к спеканию. В качестве топлива для газификации за последние годы на газогенераторные станции поступает товарная смесь всех пластов.

Из углей Прокопьевского района в генераторах употребляются угли марки СС. По некоторым данным, лучшими из них являются угли шахт Центральная и № 2.

Несмотря на то, что газификация кузнецких углей имеет более чем двадцатилетнюю давность, материалов, характеризующих

нормальную работу газогенераторных станций на этих углях, не имеется. Обследование газогенераторных станций заводов Кузбасса, произведенное ВНИГИ в 1939 г., показало, что причинами неудовлетворительной работы этих станций являются полная безнадзорность газогенераторных станций и отсутствие надлежащего руководства, отсутствие установленного режима работы станций, чрезвычайно высокая заштыбленность топлива (мелочи ниже 13 мм от 50 до 90%) и др.

Колебания показателей газификации ленинских углей в период с 1936 по 1939 год представляются в следующем виде:

Напряжение сечения шахты (кг/м ² /час)	70—103
Теплотворная способность газа (высшая) (кал/м ³)	1413—1560

Из других углей второй группы промышленное применение имеют угли байканурский и тквибульский. Байканурский уголь, несмотря на вполне удовлетворительную характеристику по плавкости золы, показал себя сильно шлакующим топливом. По старым (1933 г.) данным, этот уголь газифицировался с напряжением около 80 кг/м²/час (на генераторе Монда) и давал газ с теплотворной способностью (высшей) 1417—1551 кал.

Тквибульский уголь при опытной газификации (Мосгаз) дал газ, не характерный для данной категории топлив ($Q_v = 1280$ кал) и заниженное (86 кг/м²/час) напряжение. Шлакования генератора не отмечено. Материалов по промышленной газификации этого угля не имеется.

Сангарский и черемховский угли прошли лишь опытные опробования на газификацию. Первый из них показал себя типичным газовым углем.

Всестороннее изучение черемховских углей показало полную пригодность их для газификации. Показатели газификации приведены в табл. 2. Из углей двух шахт № 8 (Главный пласт) и им. Кирова лучшим для генераторов оказался уголь шахты им. Кирова.

в) Третья группа топлив

В некоторых специальных условиях может возникнуть (и действительно возникает) необходимость использования для газификации сильно спекающихся углей, вроде углей кизеловских, воркутских (Печора) и некоторых углей ДВК.

Применение для целей газификации сильно спекающихся углей возможно либо в виде шихты с тощими углями (отощающие прибавки), либо после лишения их спекающей способности путем специальной обработки. К настоящему времени для кизеловского и воркутского углей опробован лишь первый способ.

Опытные работы УОВТИ по газификации кизеловских углей с дислокатором показали, что при содержании в шихте 50—70%

киселовского угля возможна нормальная работа газогенератора со следующими показателями:

Теплотворная способность газа высшая	1480—1566 кал/м ³
Напряжение сечения шахты	120—190 кг/м ² /час

В качестве дислокатора применялись челябинский и богословский угли.

Газогенераторных станций, регулярно работающих на киселовском угле, нет. На газогенераторных станциях Урала этот уголь попадает от случая к случаю только вследствие перебоев в снабжении станции другими видами топлив.

Воркутский уголь газифицировался в опытном генераторе ВНИГИ в смеси с донецким антрацитом. Наблюдение за поведением топлива в генераторе показало, что работа на воркутском угле возможна лишь при условии примешивания к нему 40—50% антрацита,¹ и при том только в генераторе с непрерывной механической шуровкой.

В тех случаях, когда при работе с примесью антрацита в 50%, путем непрерывной ручной шуровки удавалось создавать более или менее удовлетворительную проницаемость слоя, теплотворная способность (высшая) газа колебалась в пределах от 1282 до 1341 кал/м³.

г) Четвертая группа топлив (табл. 3)

Из углей этой группы широкое промышленное применение имеют подмосковный и челябинский; богословский уголь газифицируется гораздо реже. Остальные угли опробованы лишь при опытных работах и пока в промышленной практике газификации не употребляются.

Характеризуя челябинский уголь с точки зрения поведения в газогенераторе его золы, необходимо отметить чрезвычайную изменчивость этого поведения в отдельных случаях опытной работы и эксплуатационной практики.

Несмотря, впрочем, на сравнительную легкоплавкость золы челябинского угля, возможность протекания процесса газификации с минимальным шлакованием обеспечивается путем подбора для газификации углей соответствующей зольности и при достаточно тщательном освобождении угля от мелочи.

До стахановского движения газогенераторные станции на челябинском угле работали с напряжением 150—200 кг/м²/час. В результате стахановского движения напряжение сечения шахты было повышено до 245—260 кг/м²/час, причем эти достижения были закреплены как постоянные эксплуатационные нормы.

Оптимальной высотой слоя топлива при газификации челябинского угля в генераторе без швельшахты следует считать 2—2,5 м.

¹ Вывод автора сделан на основании работы на опытном газогенераторе и не должен быть распространен на иные конструкции газогенераторов. *Ред.*

Вопрос о преимуществе газификации челябинского угля в газогенераторе со швельшахтой в настоящее время остается открытым.

Теплотворная способность генераторного газа из челябинского угля (высшая) колеблется в пределах от 1250 до 1800 кал/м³ и в среднем может быть принята равной 1550 кал/м³.

Несмотря на то, что газификация подмосковного угля имеет значительную давность, целый ряд вопросов, связанных с газификацией этого топлива, остается открытым.

Строго говоря, в настоящее время не имеется ни достаточно обоснованных практической работой норм газификации, ни приспособленного для подмосковного угля газогенератора. Невыясненным остается также вопрос о том, угли каких районов, пластов или шахт являются наиболее подходящими для газификации.

Характерной особенностью подмосковного угля является чрезвычайно сильное шлакование золы в генераторе. Подмосковный уголь является примером резкого противоречия между лабораторными показателями плавкости золы и фактической степенью шлакования генератора.

Производительность газогенераторов на подмосковном угле отстает от таковой для других топлив. Проектные организации принимают за норму напряжения 200 кг/м²/час. Однако уже старые (1930—1931 гг.) опытные работы показывают, что повышение напряжения до 210—247 кг/м²/час является возможным.

Вопрос о высоте слоя топлива, а вместе с тем и вопрос о применении для подмосковного угля газогенераторов со швельшахтой находятся в том же положении, как и для челябинского угля. Имеющийся по этому вопросу материал недостаточен и противоречив.

Богословский уголь регулярно газифицируется только на одной газогенераторной станции. Средние показатели работы этой станции таковы: напряжение 79—117 кг/м²/час, слой топлива 1—1,2 м, теплотворная способность газа (высшая) 1273 кал/м³.

Опытные работы УОВТИ показывают, что на богословском угле можно работать с более высокими показателями, а именно: при слое в 2,5 м и напряжении в 210 кг/м²/час при работе на грехоченом угле обеспечивается теплотворная способность газа (высшая) в 1576 кал.

Остальные угли четвертой группы топлив пока лишь опытно опробованы на газификацию. Полученные при опытах показатели приведены в табл. 3.

д) Пятая группа топлив (табл. 4)

Из трех видов торфа — машинноформовочного, гидроторфа и фрезерного — для газификации в слое употребляются первые два, причем гидроторф стал применяться только в 1935 г.

Практика эксплуатации современных газогенераторных станций показывает, что по легкости газификации и качеству генератор-

Эксплуатационные и опытные показатели и рекомендуемые

№№ п/п	Вид топлива	Балласт топлива		Режимные показатели																
		WP (%)	AP (%)	Напряжение сече- ния шахты (кг/м ² /ч)	t° паровозд. смеси (°C)	удельный расход воздуха (м ³ /кг)	Высота слоя (м)	выход газа (м ³ /кг)	состав газа											
									CO ₂	H ₂ S	C _m H _n									
1	Челябинский уголь:																			
	от	12	10	110	42	0,9	0,8	1,2	3,0	0,15	0,18									
	до	24	24	334	67	1,7	3,4	2,5	11,4	0,19	0,43									
	рекоменд. норма . .	19	17	260	55—60	1,4	2,5	2,1	5	0,2	0,2									
2	Подмосковный уголь:																			
	от	30	8	91	42	0,6	1,0	1,0	4,5	0,8	0,16									
	до	37	25	247	72	1,0	3,3	1,5	12,1	1,9	0,47									
	рекоменд. норма . .	33	17	230	50—55	0,8	2,5	1,4	6,5	1,2	0,3									
3	Райчихинский уголь: ¹																			
	от	34	6	165	45	1,1	3,3	1,8	4,5	0,1	0,10									
	до	43	8	252	50	1,3	3,6	2,1	5,4	—	0,13									
	рекоменд. норма . .	36	6	250	45—50	1,1	2,5	1,9	5,0	0,1	0,10									
4	Шоптыкульский уголь: ¹																			
	от	18	18	252	55	1,1	1,4	1,7	6,0	0,1	0,04									
	до	22	22	325	60	1,2	1,8	2,1	9,5	—	0,30									
	рекоменд. норма . .	19	19	250	55—60	1,2	2,0	2,0	6,0	0,1	0,20									
5	Ленгеровский уголь: ¹																			
	от	14	9	284	60	1,1	1,5	2,0	7,3	0,3	0,15									
	до	29	17	300	—	—	1,6	—	7,5	—	0,19									
	рекоменд. норма . .	22	13	250	60	1,1	2,0	2,1	7,5	0,3	0,20									

¹ Составлена по опытным данным, так как эксплуатационных данных нет.

нормы газификации бурых углей на 1940 г.

Результативные показатели																	
в объемных %					Теплотворная способность газа		содерж. горючего в шлаке (%)	выход в % от раб. топлива		баланс углерода топлива в %				к.п.д.гази- фикации в %			
O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	высшая (кал/м ³)	низшая (кал/м ³)		уноса	смолы	газ	шлак	унос	смола	газ	газ+смола		
0,20	17,8	12,2	1,9	—	1248	1134	8,4	1,5	1,3	56	3	2	2	53	—		
0,22	31,6	19,6	4,2	—	1804	1663	46,4	3,0	3,6	90	38	4	6	77	—		
0,2	30,0	13,0	2,0	50,4	1550	1460	12,0	3,0	3,0	87	5	3	5	68	72		
0,20	17,8	12,1	2,0	—	1332	1232	12,1	2,6	3,8	54	7	6	9	47	—		
0,37	29,2	16,0	2,8	—	1626	1530	34,9	8,6	5,5	74	38	13	12	63	—		
0,2	25,0	14,0	2,2	50,6	1520	1425	16,0	6,5	4,2	74	9	6	11	63	72		
0,18	30,1	14,0	1,2	—	1509	1422	6,4	7,0	0,6	83	1	12	1,1	70	—		
0,20	31,6	14,8	1,3	—	1527	1445	12,6	8,7	0,7	85	2	13	1,2	71	—		
0,2	30,5	14,0	1,3	48,8	1500	1415	12,0	7,0	0,7	84	2	12,8	1,2	70	72		
0,20	22,2	15,2	1,5	—	1430	1325	10,0	4,1	2,1	81	4	5	3,0	58	61		
0,20	28,8	17,7	2,5	—	1556	1450	34,4	5,1	2,4	85	8	8	3,2	69	73		
0,20	28,0	15,5	2,0	48,0	1545	1448	12	5,0	2,2	85	6	6	3,0	69	72		
0,20	27,2	17,0	1,5	—	1559	1457	0,0	2,7	1,8	79	0	3	3	64	68		
0,21	27,6	18,1	1,8	—	1580	1476	35,1	5,0	—	—	15	—	—	—	—		
0,20	27,0	16,0	1,5	47,30	1545	1445	12	5,0	1,8	88	4	5	3	71	74		

Результативные показатели

№№ п/п	Вид топлива	Балласт топлива		Режимные показатели							состав газа													
		W _P (%)	A _P (%)	напряжение сече- ния шахты (кг/м ² /ч)	t° паровозд. смеси (°C)	удельный расход воздуха (м ³ /кг)	Высота слоя (м)	выход газа (м ³ /кг)	состав газа															
									CO ₂	H ₂ S	C _m H _n													
1	Торф машинноформовоч- ный (крошки не более 10—15%):																							
	от	—	4	136	47	0,9	6	1,15	6,4	—	0,2													
	до	—	7	420	59	1,1	7	1,66	9,4	—	0,5													
	рекоменд. норма . .	30	5	420	51	0,9	7	1,52	8,0	0,06	0,4													
2	Гидроторф (крошки не более 10—15%):																							
	от	—	—	217	51	—	6	1,21	7,0	—	0,3													
	до	—	—	287	54	—	7	1,58	11,3	—	0,6													
	рекоменд. норма . .	30	8	400	52	0,8	7	1,45	8,5	0,06	0,4													
3	Древесина (щепа):																							
	от	30	0,3	198	40	0,6	3,0	0,98	5,3	—	0,3													
	до	57	0,8	522	53	0,7	5,5	1,30	6,9	—	0,6													
	рекоменд. норма . .	30	1,0	500	48	0,7	5,5	1,32	6,5	—	0,4													

в объемных %					Теплотвор- ная способ- ность газа		содерж. горючего в шлаке (%)	выход в % от раб. топлива			баланс углерода топлива в %					к.п.д.гази- фикации в %	
O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	высшая (кал/м ³)	низшая (кал/м ³)		уноса	смола	уксусной кислоты	газ	шлак	унос	смола	уксусная кислота	газ	газ+смола
0,1	22,9	14,0	2,2	—	1531	1428	0,5	—	7,1*	1,0*	84	0,1	1,0	8	0,7	67	81
0,5	30,7	19,5	3,4	—	1800	1670	11,8	—	12,1*	1,8*	89	1,8	4,1	11	1,5	69	85
0,2	28,0	15,0	3,0	45,3	1660	1556	4,0	2,0	5,7	0,95	86	0,5	1,0	11,5	1,0	69	82
0,3	22,5	13,9	2,1	—	1469	1369	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,4	29,0	14,9	2,6	—	1596	1482	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,2	27,5	15,0	2,5	46,3	1595	1495	4,0	2,3	5,2	0,92	85,5	0,9	1,3	11,3	1,0	67	80
0,2	28,1	8,8	1,8	—	1428	1361	3,0	—	12,0*	3,1*	76	0,1	—	17	2,8	62	79
0,5	30,9	15,4	3,2	—	1704	1619	15,0	—	17,0*	4,5*	79	0,4	—	19	3,5	65	83
0,2	29,0	14,0	3,0	46,9	1660	1560	10,0	—	9,1	4,24	78,3	0,3	—	18,2	3,2	65	83

* На горючую массу топлива.

ного газа торф является одним из лучших генераторных топлив. Однако часто низкое качество торфа (крошка) сводит на-нет указанные достоинства топлива.

Напряжение поперечного сечения шахты при эксплуатационной и опытной работах на торфе за последние годы колебалось в чрезвычайно широких пределах: от 272 до 645 кг/м²/час, считая на торф с влажностью 30%. За норму напряжения проектными организациями принято 400 кг/м²/час. Фактическое рабочее напряжение на современных газогенераторных станциях не достигает этой цифры, вследствие неудовлетворительного качества торфа, наличия резервов оборудования и несоответствия этого оборудования повышенным нормам производительности.

В настоящее время общепринятым для торфа является газогенератор со швельшахтой, вмещающий слой высотой 6—7 м. С точки зрения подготовки топлива в генераторе такая высота слоя является достаточной для производительности, значительно более высокой, чем современная.

Высокое качество генераторного газа из торфа обеспечивается при работе на топливе, не содержащем мелочи более определенного (15%) предела.

Вторым фактором, влияющим на качество газа, является влажность торфа. Однако можно считать, что при современной производительности процесса газификации на кусковом торфе влажность до 45% практически ощутимого отрицательного влияния на качество газа не оказывает.

Гидроторф вследствие своего пониженного, по сравнению с машинноформовочным, качества дает более низкие показатели процесса газификации (см. табл. 4).

Древесина для целей газификации употребляется в трех видах: дров-долготья, мелкоколотых и щепы.

Характерным для газогенераторов, работающих на долготье (Сименс), является низкая производительность, резкое понижение качества газа при повышении влажности дров и малый выход побочных продуктов газификации. Менее чувствительными к изменению влажности являются генераторы, работающие на колотых дровах, и еще менее — на щепе, что видно из табл. 5.

Производительность процесса газификации щепы на газогенераторах, типичных для современных газогенераторных станций, является сильно заниженной — она колеблется от 150 до 300 кг/м²/час, считая на абсолютно сухую древесину.

Качество древесного генераторного газа является самым высоким среди такого рода газов, получаемых из других видов топлива. На газогенераторах, наиболее полно отвечающих особенностям щепы, удается достигать высшей теплотворной способности газа в 1660—1700 кал/м³.

Выходы химических продуктов при газификации щепы колеблются в зависимости от влажности, степени измельчения древе-

Таблица 5.

Вид древесины	Влажность топлива	Напряжение шахты на сух. топл. в кг/м ² /ч	Q _v газа кал/м ³
Дрова-долготье	20	158	1649
	30	107	1410
	38	113	1323
Мелкоколотые дрова	33	300	1700
	40	216	1620
Щепа	32	276	1657
	37	—	1664
	38	268	1704

сины, конструкции генератора и пр. и составляют по весу в процентах от абсолютной сухой древесины (ЛенНИЛХИ):

Смола	12 — 16
Кислота	3 — 4,5
Спирт	0,8 — 0,9

В заключение надо отметить, что по качеству работы современные газогенераторные станции представляют собой пеструю картину. Наряду с газогенераторными станциями, работающими вполне удовлетворительно, существуют станции, стоящие на низком уровне освоения техники газификации.

Хорошая работа станций и получение высоких параметров газификации, как правило, обуславливаются следующими факторами: достаточно удовлетворительное качество топлива, квалифицированное руководство работой станции и наличие аппаратного контроля производства. Отсутствие любого из этих элементов ведет к резкому снижению показателей и ухудшению экономики производства газа.

Поэтому первейшими задачами в области вопросов улучшения работы газогенераторных станций являются: а) обеспечение станций доброкачественным (сортированным) топливом, б) обеспечение надлежащих руководства, организации и контроля производства, в) организация контроля за работой газогенераторной станции (инспекция).

Стахановское движение, сломав старые нормы производительности процесса газификации, поставило на очередь пересмотр этих норм в сторону их повышения. Дальнейшее развитие стахановского движения в эксплуатации газогенераторных станций и

научно-исследовательская работа в области газификации показали, что резервы производительности еще далеко не исчерпаны.

Поэтому даже показатели работы лучших современных газогенераторных станций нельзя считать в настоящее время стабилизированными, и рекомендуемые ВНИГИ нормы газификации следует рассматривать как условные временные (на 1940 г.). Так как, кроме того, показатели газификации в сильной степени зависят от качества (подготовки) топлива, то рекомендуемые ВНИГИ нормы относятся лишь к случаям работы газогенераторных станций на топливе «нормализованного» качества (грохоченом).

Нормализовать показатели газификации на топливе ненормализованном не представляется возможным.

Рекомендуемые ВНИГИ нормы газификации определены применительно к существующей практике и наличному оборудованию газогенераторных станций.

ДЛЯ ЗАМЕТОК