

Н. Н. НЕКРАСОВ

К 54
К 255

**ГАЗИФИКАЦИЯ
В НАРОДНОМ
ХОЗЯЙСТВЕ
СССР**

ГОСПЛАНИЗДАТ

1940

Н. Н. НЕКРАСОВ

К $\frac{54}{255}$

ГАЗИФИКАЦИЯ
В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
С С С Р

ГОСПЛАНИЗДАТ
МОСКВА — 1940 — ЛЕНИНГРАД

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Введение	3
II. Газовое хозяйство капиталистических стран	11
А. Соединенные Штаты Америки	11
Природные газы	12
Коксовые газы	25
Доменные газы	27
Искусственные газы специальной выработки	28
Б. Западно-европейские страны	31
III. Промышленность подземной газификации углей в СССР	37
IV. Промышленное использование природного газа	48
Украина	56
Кавказ	60
Нижне-Волжский район	65
„Второе Баку“ — Урало-Волжский район	67
Северный Урал — Верхне-Ижемский газоносный район	73
Другие районы	73
V. Коксовые и доменные газы	75
Донбасс	78
Приднепровье	82
Центр	83
Урал	84
Сибирь и Дальний Восток	85
VI. Газогенераторное хозяйство	88
А. Стационарные газогенераторы	88
Б. Транспортные газогенераторы	100
VII. Газы промышленности жидкого топлива	104
VIII. Газификация городов	109
IX. Заключение	124



I. ВВЕДЕНИЕ

В Советском Союзе за короткий срок создана передовая, мощная индустриальная техническая база. Дальнейшие технические сдвиги в социалистическом хозяйстве, осуществляемые в третьей сталинской пятилетке, выдвигают новые, все более сложные экономические задачи. С каждым новым этапом развития народного хозяйства Советского Союза существенно видоизменяется использование производительных сил страны на основе новейшей технической базы.

Наиболее передовые тенденции современной техники связаны с всесторонним развитием всех отраслей энергетики. В наше время степень электрификации народного хозяйства определяет экономическую мощь страны. Плановая электрификация в СССР, будучи тесно связана с индустриализацией социалистического хозяйства, обусловила подъем промышленности и ее технического уровня. Электрификация была и остается основной линией технического перевооружения всех отраслей хозяйства. Силовой аппарат большинства отраслей промышленности полностью или почти полностью электрифицирован.

Вопросам развития передовой социалистической энергетики партия и правительство всегда придавали особое, исключительное значение. Давно уже перевыполнен первый план электрификации страны, план ГОЭЛРО, составленный в 1920 г. по инициативе В. И. Ленина и горячо поддержанный товарищем Сталиным. От ничтожной дореволюционной выработки электроэнергии (в 1913 г. около 2 млрд. квтч) производство электроэнергии поднялось в 1937 г. до 36,4 млрд. квтч и намечено на 1942 г. в размере 75 млрд. квтч. Такой чрезвычайно быстрый рост электрификации народного хозяйства страны позволяет в третьей сталинской пятилетке еще более широко применить передовую, современную технику в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте и коммунальном хозяйстве.

Сравнительно недавно в СССР начало развиваться другое важнейшее звено энергетики — теплофикация городов и промышленных узлов. В настоящее время теплофикация (комбинированное производство тепла и электрической энергии на теплоэлектроцентралях и передача тепла по сетям потребителям) зани-

мают в советском энергетическом хозяйстве весьма крупное место. По масштабу развития теплофикации СССР за короткий срок опередил капиталистические страны. К 1939 г. в СССР существовало свыше 160 электрических станций, отпускавших тепло в виде пара и горячей воды. Суммарный отпуск тепла на сторону от всех станций достиг в 1939 г. 22 млн. мкк¹. Теплофикация осуществляется во многих городах Советского Союза — Москве, Ленинграде, Киеве, Харькове, Иванове, Пскове, Ярославле, Куйбышеве, Саратове, Ростове-на-Дону, Казани, Новосибирске и др. Многие предприятия в области металлургии, машиностроения, химии, производства бумаги и т. д. работают на централизованном теплоснабжении. Теплофикация имеет большие преимущества по сравнению с отдельной выработкой электроэнергии на конденсационных электростанциях и производством пара и горячей воды в индивидуальных котельных заводах, коммунальных и жилых зданий. Применение централизованного снабжения населения паром и горячей водой от ТЭЦ позволит резко повысить эффективность использования топлива, а следовательно, и снизить его расход. Экономия топлива от теплофикации достигла в 1938 г. 1 650 тыс. т условного топлива¹.

Дальнейший рост экономики СССР выдвигает, как задачу ближайшего времени, развертывание новой отрасли народного хозяйства — газовой промышленности во всем ее многообразии. Газификация народного хозяйства, несомненно, будет важнейшим звеном советской энергетики.

Газ как мощный источник энергии и ценнейший вид химического сырья все более широко начинает применяться в народном хозяйстве СССР. Гениальное предвидение В. И. Ленина о значении газа при социализме воплощается в нашей стране в реальную действительность. В. И. Ленин, останавливаясь на последствиях переворота в общественной жизни в результате применения подземной газификации углей, указывал, что дешевый газ, полученный этим путем, может быть превращен через газовые моторы в электрическую энергию. «„Электрификация“ всех фабрик и железных дорог сделает условия труда более гигиеничными, избавит миллионы рабочих от дыма, пыли и грязи, ускорит превращение грязных отвратительных мастерских в чистые, светлые, достойные человека лаборатории. Электрическое освещение и электрическое отопление каждого дома избавит миллионы „домашних рабынь“ от необходимости убивать три четверти жизни в смрадной кухне»².

Экономическая эффективность применения газа в социалистическом хозяйстве исключительно велика. В промышленности применение газового топлива облегчает труд, упрощает производственные процессы, что обусловливается простотой конструкции и легкостью обслуживания газовых топков. Применение газа дает более высокий коэффициент использования тепла, чем твердое

топливо. К тому же газ является полноценным заменителем жидкого топлива, благодаря чему увеличиваются сырьевые ресурсы для производства моторного топлива. Почти все виды газа находят широкое применение в качестве ценного источника химического сырья. На основе использования различных видов газа (природного, коксового, подземного, крекинг-газа и др.) развиваются такие важнейшие отрасли химической промышленности, как синтез аммиака, бензина, метанола, органический синтез с его многообразием высокоценных продуктов, необходимых для дальнейшего развития производительных сил и укрепления обороноспособности страны.

В сельском хозяйстве применение газогенераторных тракторов и автомобилей, стационарных газогенераторных двигателей для получения силовой и осветительной энергии освобождает большое количество жидкого топлива, улучшает использование местных топливных ресурсов, повышает степень механизации сельскохозяйственных работ за счет большей загрузки агрегатов.

Расширение применения газа в качестве источника энергии и сырья непосредственно отразится и на работе социалистического транспорта, поскольку для ряда районов отпадет необходимость в дальних перевозках твердого топлива, сократится завоз жидкого топлива. Передача газов по специальным газопроводам не только облегчит работу транспорта, особенно железнодорожного, но обойдется для народного хозяйства значительно дешевле, чем другие виды энергетического транспорта. Кроме того газ в качестве моторного топлива все более широко внедряется как в водном, так и железнодорожном транспорте.

Социально-экономическое значение газа, применяемого в коммунальном хозяйстве и быту, исключительно велико. Применение газа, как и электричества, создает наиболее благоприятные санитарно-гигиенические условия для населения, резко сокращает время на приготовление пищи, обеспечивает простоту ухода и пользования, удешевляет топливо и т. д. Наконец, применение газа в крупных городах наряду с теплофикацией городского хозяйства позволит значительно освободиться от перевозки дров по железным дорогам на большие расстояния.

В капиталистических странах техническая и экономическая пресса большое внимание уделяет вопросам конкуренции между газом и электроэнергией. Одни считают неизбежным падение роли газа в связи с развитием электрификации; другие считают, что газ является самым экономичным видом энергии и выдержит любую борьбу с электричеством. Сама по себе такая постановка вопроса в условиях социалистического хозяйства совершенно неправильна. У нас не может быть противопоставления одного вида энергии другому. Наша задача — наиболее рационально в зависимости от конкретных экономических условий использовать все виды энергии. Электрификация, теплофикация и газификация являются важнейшими звеньями в общем построении социалистической энергетики.

¹ Журнал „Теплосиловое хозяйство“ 1940 г., № 3.
² В. И. Ленин, Соч., т. XVI, изд. III, стр. 369.

Решения XVIII съезда ВКП(б) отчетливо и широко определяют задачи и направление развития газификации народного хозяйства.

Съезд постановил: „Широко развернуть газификацию всех видов топлива и подземную газификацию углей, превратив в третью пятилетку подземную газификацию углей в самостоятельную отрасль промышленности. Увеличить добычу газа из нефтяных и чисто-газовых месторождений, а также за счет подземной газификации углей за третью пятилетку в 3,5 раза. Построить и ввести в эксплуатацию ряд промышленных станций подземной газификации в Донбассе, в Подмосковном бассейне и на Востоке СССР, с использованием получаемого газа для энергетики, химической промышленности и коммунального хозяйства. В крупных городах, в первую очередь, в Москве и Ленинграде, дровяное отопление заменять газовым, а также паровым на базе местного топлива. Развить использование коксовых и доменных газов путем строительства сети магистральных газопроводов в первую очередь в Донбассе“¹.

В третьей сталинской пятилетке Советский Союз приступил к широкой плановой организации социалистической газовой промышленности. Изучение длительной практики развития газового хозяйства капиталистических стран, использование наиболее ценных достижений в этой области позволят избежать излишних промежуточных стадий развития и сразу перейти к наиболее технически передовым, наиболее совершенным методам газификации народного хозяйства.

На разных этапах технико-экономического развития производительных сил капиталистического общества роль газа, его назначение изменялись. Капиталистическая экономика, быстро развивавшаяся в начале XX столетия, вызвала резкий экономический подъем всех энергетических отраслей хозяйства на основе новейшей, постоянно совершенствующейся техники. Газ в этот период нашел широкое применение в самых различных отраслях хозяйства. При этом роль газа в современном хозяйстве все больше и больше увеличивается. История развития газового хозяйства показывает последовательное повышение экономического значения газа и может быть подразделена на 5 следующих этапов, взаимно между собой переплетающихся:

- I. Применение газа в качестве источника света.
- II. Применение газа как бытового топлива.
- III. Применение газа в качестве промышленного топлива.
- IV. Применение газа как сырья в химической промышленности.
- V. Газ — моторное топливо.

Обратимся к краткому анализу каждого из этих этапов.

Газ — источник света — был известен человеку еще в раннюю первобытную эпоху. „Вечный“ огонь, получавшийся при использовании выходов природного газа в Дельфийском храме Аполлона у Парнаса (Греция), на Апшеронском полуострове Кав-

¹ XVIII съезд Всесоюзной коммунистической партии (большевиков). Стенографический отчет, 1939 г., стр. 654.

каза и в ряде других пунктов служил предметом религиозного культа, местом поклонения непонятному для человека „божественному“ явлению природы. В эпоху развития китайской культуры и техники природный газ транспортировался в Китае по бамбуковым трубам и использовался для освещения. Но только в конце XVIII, начале XIX столетия начинается первое практическое применение газа для освещения городов.

Впервые газ нашел практическое применение в Англии. В. Мурдох, работавший конструктором у Джемса-Уатта, первый в 1792 г. осветил газом свой дом в Карнвале. Наиболее выдающуюся роль в развитии газового дела сыграл Фред Виндзор, который в 1804 г. выбрал первый английский патент на производство газа и организовал первую в мире газовую компанию. Ему пришлось вынести большую борьбу с мракобесием, традициями и предрассудками, насмешки со стороны виднейших политических и общественных деятелей того времени. Противниками Виндзора были и такие деятели, как Наполеон, назвавший идею освещения улиц газом „великой глупостью“, и Вальтер Скотт, который писал своему другу: „Один сумасшедший предлагает осветить Лондон — чем бы вы думали? Представьте себе — дымом“¹.

И все же, начиная с 1814 г., в Лондоне постепенно вводится газовое освещение сначала на улицах, а затем и в домах. Вскоре газовое освещение широко распространилось почти во всех крупных городах Европы и США (Париж — 1820 г., Нью-Йорк — 1823 г., Берлин — 1826 г. и т. д.). В 1850 г. только в Германии освещались светильным газом уже 26 городов. В 1835 г. первый газовый завод был построен и в России — в Петербурге. Позднее газовое освещение появилось в Москве (1865 г.) и Харькове (1871 г.).

Газовое освещение продержалось довольно длительное время и только с появлением электричества в конце прошлого столетия начало постепенно вытесняться, пока не исчезло почти совсем.

Газ в качестве бытового топлива впервые начал применяться с 1830 — 1832 гг. Но только с изобретением Роб. Бузеном в 1855 г. газовой горелки появились газовые плиты, колонки для ванн. Некоторое распространение в этом направлении газ начал получать уже в 60-х годах прошлого столетия. Дальнейший прогресс газового производства, возможность применения дешевых коксового и природного газов позволили в конце прошлого столетия уже более широко использовать газ в быту. Несмотря на исключительно быстрый рост применения для самых разнообразных целей электроэнергии, бытовое газовое топливо в большинстве стран и особенно в США приобретает все усиливающееся значение. Технический прогресс в этой части газового хозяйства идет не только за счет увеличения производства газа, но также и по линии совершенствования бытовой газовой аппаратуры.

¹ The Story of Gas, New-York, 1928, цитируем по журналу „Кокс и химия“, 1936 г., № 1, стр. 67.

В капиталистических странах монопольные цены на газ способствовали росту бытового газоснабжения.

В промышленности газовое топливо появилось с созданием первого газогенератора Фабера дю Фор в 1837—1839 гг. Генераторный газ вскоре начал применяться в ряде промышленных предприятий. С развитием черной металлургии и увеличением в связи с этим выжигания кокса и получения коксового газа начались попытки применения этого газа в промышленности. Первые опыты в этом направлении относятся к 1906—1909 гг. Но только в 1914 г. коксовый газ в смеси с доменным начал применяться в мартеновском производстве, постепенно вытесняя более дорогой — генераторный газ. Так, кульминационной точкой в деле применения генераторного газа в металлургическом производстве в США был 1914 г. В период войны и после нее на газовое топливо (природный, коксовый, генераторный газы) переходит как в США, так и в Западной Европе большое количество предприятий металлургической, металлообрабатывающей, цементной и других отраслей промышленности. Добыча и использование природного газа начали резко возрастать. Огромное внимание уделяется дальнему транспорту высококалорийных газов (природного и коксового). По газопроводам начинают передавать огромные массы газа на расстояния в сотни и тысячи километров. Газовая промышленность становится одной из крупнейших отраслей энергетики.

В качестве химического сырья газ в крупных масштабах стал применяться вслед за первой мировой войной (синтез аммиака). За последние 5—10 лет в этом направлении достигнуты весьма большие успехи. Газ становится важнейшим видом сырья для синтетического аммиака, метанола, бензина и ряда органических продуктов. В первую очередь в качестве химического сырья используются газы нефтепереработки и коксовые газы. Огромное внимание в настоящее время уделяется применению в этом направлении природных газов, а также специальных газов, получаемых при газификации твердого топлива. Химическая промышленность уже сейчас является крупным потребителем газа. Исследовательские работы в области применения газа для всевозможных химических реакций расширяются с каждым годом.

Новые виды двигателей, работающие на газе, внедряются в различные виды транспорта. На сжиженных и сжатых газах работают газобаллонные автомобили, тракторы и другие транспортные машины. Газогенераторные автомобили и тракторы, речные газоходы, работающие на самых разнообразных видах топлива, также становятся крупной отраслью транспорта. Европейская война 1939 г. дала весьма серьезный толчок к применению транспортных машин, работающих на газе, поскольку их внедрение обеспечивает экономию нефтяного моторного топлива.

В Советском Союзе уделяется большое внимание газовому транспорту. Наряду с автомобилями, тракторами и другими

транспортными машинами, работающими на газе, у нас начинается применение газа и в новейших системах паровозов (советский тепловоз).

Несмотря на более чем вековую давность применения газа сначала для освещения, а затем и в качестве бытового топлива, фактически экономическая роль газа оценена только за последние 15—20 лет и особенно в период 1930—1940 гг. Широкое развитие всех отраслей промышленности и особенно химических производств, быстрый прогресс в области химии, двигателей внутреннего сгорания и машиностроения вообще вызвали необходимость использования всех ценных свойств горючих газов. Газификация быта, промышленности и транспорта становится важным фактором в современном хозяйстве. Поиски новых эффективных источников газа, новых потребителей газа не прекращаются.

Возможность крайне многообразного применения газа в народном хозяйстве Советского Союза выдвигает газовое дело как весьма важное и необходимое звено в дальнейшем экономическом подъеме страны. Только в советское время в результате планомерно и широко поставленных геологопоисковых работ выявились огромные ресурсы природного газа, месторождения которого еще недостаточно изучены. Исключительно быстрые темпы развития народного хозяйства в Советском Союзе за годы сталинских пятилеток и советской черной металлургии, в частности, вызвали рост ресурсов коксового и доменного газов. Правда, использование этих ресурсов поставлено еще недостаточно удовлетворительно. Точно так же рост добычи нефти и ее переработки создает новые ресурсы высокоценных газов. Развитие металлургии, машиностроения, химической промышленности, стекольной и других вызвало строительство многочисленных газогенераторных станций. Таким образом можно сказать, что само развитие народного хозяйства в целом, огромные успехи социалистической индустриализации выдвинули новую крупную экономическую задачу — организацию на этой основе мощной советской газовой промышленности. Вполне понятно, что до осуществления сталинского плана индустриализации страны такая задача не могла быть поставлена, так как газовое хозяйство, его ресурсы находятся в прямой зависимости от уровня экономического развития страны. Следует также подчеркнуть, что газификация народного хозяйства страны требует высокой техники машиностроения. Современные газогенераторы, особенно высококалорийного газа, мощные магистральные газопроводы природного и коксового газов и т. д. — все это тесно связано с уровнем развития машиностроения.

В результате выполнения двух сталинских пятилеток, когда ...с точки зрения объема насыщенности промышленного производства новой техникой, наша промышленность стоит на первом

месте в мире¹, созданы необходимые условия для организации всех отраслей газового хозяйства, внедрения газа в промышленность, транспорт, сельское хозяйство и быт.

Пока наша газовая промышленность еще значительно отстает от уровня развития газового дела в передовых капиталистических странах. В настоящее время газ практически не играет никакой роли в топливно-энергетическом балансе страны. Производство, транспорт и использование газа находятся только в самой начальной стадии своего развития.

Поставленная XVIII съездом ВКП(б) грандиозная задача „догнать и перегнать также в экономическом отношении наиболее развитые капиталистические страны Европы и Соединенные Штаты Америки, окончательно решить эту задачу в течение ближайшего периода времени“ имеет огромное значение и для газового хозяйства, которое должно быть построено на базе использования всего опыта и достижений мировой техники.

В третьей сталинской пятилетке начинает практически осуществляться развертывание газовой промышленности. Как и в других отраслях народного хозяйства, в газовой промышленности СССР намечаются свои, советские, пути и четко определяются новые социалистические формы организации газового хозяйства.

Принципиальное отличие советского направления развития газового хозяйства заключается прежде всего в планомерном, рациональном использовании наиболее технически передовых, экономически эффективных методов газификации, в нахождении новых с целью увеличения сырьевой базы для производства газов, в комплексном энергохимическом использовании газа. В отличие от капиталистического хозяйства у нас не может быть противопоставления одних видов газа другим, конкуренции между отдельными отраслями газового дела и энергетики вообще, огромных непроизводительных затрат, вызываемых, например, конкуренцией в области дальнего транспорта газа.

Только в Советском Союзе практически осуществляется промышленное развитие новейшей газовой отрасли — подземной газификации углей, открывающей исключительные перспективы в экономике страны. Советская техника газового дела в этом отношении далеко опередила иностранный технический опыт. Большие возможности для дальнейшего экономического подъема заложены в комплексной энергохимической переработке низкосортных видов топлива, что имеет особо важное значение для обширных территории СССР в связи с наличием мощных ресурсов бурых углей, горючих сланцев и торфа. Наличие твердо установленной газоносности в ряде районов СССР позволяет

широко поставить добычу и использование природных газов в масштабах, однородных с американскими. Дальнейшее развитие черной металлургии, а следовательно, и строительство новых мощных коксохимических заводов, обеспечивает быстрый рост ресурсов коксового и доменного газов.

Иначе говоря, у нас имеются все необходимые условия, чтобы быстро догнать и перегнать и в области газификации передовые капиталистические страны. Преимущества плановой системы в развитии социалистического хозяйства обеспечивают развертывание всех отраслей газового хозяйства в сравнительно короткий срок.

Этим самым энергетическое хозяйство Советского Союза получит новые крупные источники высококачественного топлива, химическая промышленность — высокоценное сырье.

II. ГАЗОВОЕ ХОЗЯЙСТВО КАПИТАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН

Газовое хозяйство наиболее экономически развитых капиталистических стран, как указывалось выше, прошло длительный, более чем вековой, исторический путь. Но только недавно, за последние 10—15 лет, капиталистическая газовая промышленность превращается в крупнейшую и весьма разветвленную отрасль хозяйства. Газовое хозяйство особенно развито в США, а также в наиболее крупных капиталистических странах Западной Европы (Германия, Англия, Франция). По наличию газовых ресурсов, масштабам и направлению их использования наибольший интерес для нас представляет освещение состояния американского газового хозяйства.

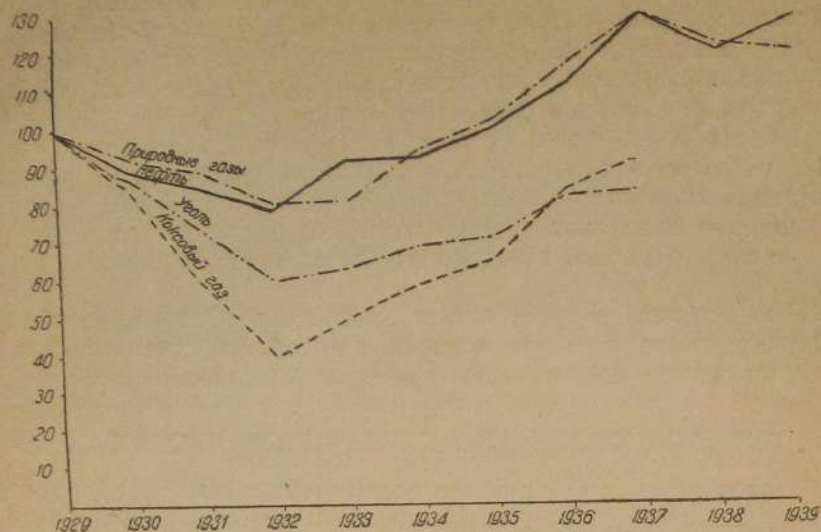
А. СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ

Современные (1937—1939 гг.) масштабы производства и потребления отдельных видов газа в США представляются примерно в следующем виде:

	В млрд. м ³ в год
Природные газы	70—75
Коксовые газы	20—22
Доменные газы	110—120
Генераторные газы (на металлургических заводах)	35—40
Крекинг-газы	10
Искусственные газы специальной выработки (газы городских газовых заводов)	8

Но если учесть теплотворную способность этих газов, то наибольший удельный вес в потреблении имеют природные газы (64%). Доменные (11%) и коксовые (7,5%), а также и другие виды газов сравнительно с природными газами занимают скромное место. Динамика производства основных видов энергии и роста природных и коксовых газов в США показана в следующей диаграмме (см. стр. 12).

¹ И. В. Сталин, Доклад на XVIII съезде ВКП(б). Стенограф. отчет, стр. 17.



Динамика производства основных видов энергии в США (1929—1939 гг.)

Природные газы

Запасы природных газов в газоносных районах США громадны. Однако подсчеты, твердо устанавливающие размеры запасов газа, отсутствуют. О мощности газовых месторождений можно судить лишь по крайне ориентировочным оценкам авторитетных в США специалистов, которые, кстати сказать, очень сильно отличаются одна от другой. Директор американского Bureau of Mines J. Finch в своем докладе в Американской газовой ассоциации в 1936 г. привел ряд оценок запасов природного газа, известных за последние годы. Ресурсы природного газа в США по этим данным оценивались в следующих величинах¹:

1931 г.	850 млрд. м ³
1934 „	1 133 „ „
1935 „	2 125 „ „

N. Mc. Gowen в 1938 г. оценивает запасы природного газа приблизительно в 1 700 млрд. м³, из которых около 76% падает на юго-западные штаты (Миссисипи, Луизиана, Арканзас, Техас, Оклахома, Канзас, Нью-Мексико)².

Таким образом, несмотря почти на 70-летнее существование газовой промышленности в США, действительные запасы природных газов остаются неизвестными. Следует заметить, что, поскольку основные нефтеносные районы одновременно являются

¹ Gas Age Record, 1936 г., № 21.

² American Gas Journal, 1938 г., № 6.

и газоносными, подсчет действительных запасов газа крайне затруднителен еще и вследствие политики американских нефтяных концернов. Запасы нефти в США в целях повышения цен на добываемую нефть опубликовывались явно заниженные, создающие иллюзию быстрого истощения ресурсов нефти. Этому вопросу уделялось и сейчас еще уделяется много внимания. Естественно, что такая политика нефтяных концернов отражалась и на определении запасов природного газа в США могут быть для настоящего времени оценены величиной порядка 1 000—1 500 млрд. м³.

Указанные выше запасы природных газов США при современных масштабах добычи могут обеспечить последние на 20—25 лет.

Промышленная добыча природного газа в США началась в 1882 г. С сооружением первого дальнего газопровода (1891 г.) добыча газа стала резко возрастать. Но особенно значительного развития добыча природного газа достигла лишь за последние 10—15 лет. Нужно заметить, что американской статистикой учитывается не добыча газа в целом, а только та часть добычи, которая находит применение. Поэтому приводимые ниже данные¹ о масштабах добычи природных газов не совпадают с действительной величиной добычи и отражают лишь проданную продукцию:

Таблица 1

Годы	Добыча газа в млрд. м ³	Годы	Добыча газа в млрд. м ³
1906	8,5	1932	44,0
1913	16,5	1933	44,0
1919	21,1	1934	50,2
1928	44,4	1935	54,3
1929	54,3	1936	61,6
1930	50,0	1937	68,2
1931	47,8	1938	64,1
		1939 (предв. данные)	62,3

Суммарно добыча природных газов за весь период эксплуатации газовых месторождений по 1939 г. определяется приблизительно в 1 200—1 300 млрд. м³. Иначе говоря, общий размер добычи природных газов за истекший период очень близок к современным оценкам их запасов.

¹ „Minerals Yearbook“, 1937, 1938, 1939 г. Обзоры за 1936, 1937, 1938 гг., составленные Bureau of Mines, Нью-Йорк. За 1939 г. „Gas Age“, 1940 г., № 2.

Насколько расходятся приведенные выше данные о количестве проданной годовой продукции газа с действительной добычей газа можно судить из данных о распределении добытого газа в 1935 г.¹:

Продажная продукция газа	54,3 млрд. м ³	76,8%
Использовано для компрессоров и на собственные нужды	2,8	4,0%
Потери учтенные (включая газолиновые установки, транспорт)	13,6	19,2%
	70,7	100%

Следовательно, для правильной оценки годовой добычи газа нужно указанные выше цифры проданной продукции увеличить на 20—25%.

Большая часть газа, примерно 60%, добывается на чисто-газовых месторождениях. Но большое значение имеет и получение газа вместе с нефтью на нефтяных месторождениях (40%).

В 1937 г. количество газовых скважин, пробуренных специально для добычи природных газов, определялось в 55 000. О росте бурения новых скважин и их территориальном распределении в США дает представление следующая таблица:

Таблица 2

Годы	Количество скважин					
	Восточные штаты	Митконтинент	Скалистые горы	Калифорния	Тексас	Всего в США
1935	806	531	30	34	276	1 401
1936	1 281	714	61	12	388	2 068
1937	1 636	850	70	24	470	2 580

Увеличение масштабов добычи природных газов привело за последние годы к очень большому возрастанию эксплуатационного бурения на природный газ.

Несмотря на весьма быстрый рост потребления природных газов и проводимую рационализацию в добыче газов, на промыслах потери газа исключительно велики. Эти потери являются следствием применения хищнических методов ведения газового хозяйства и крайней неравномерности конъюнктуры газового рынка. Раздробленность участков нахождения газа и нефти, принадлежащих разным владельцам, приводит к системе „подсасывания“ соседа, а следовательно, и к преждевременному истощению месторождения, его обводнению, к спекулятивным операциям с газом, к отсутствию плановости в эксплуатации. Различия в рыночной конъюнктуре сбыта газа и нефти приводит также

¹ „Minerals Yearbook“, 1937 г.

к большим потерям газа, которые не учитываются. По данным Диккермана¹ за период с 1922 по 1930 гг. потери в недрах и от выпуска газа в атмосферу составляют огромную цифру — до 30% учтенного и используемого газа. В среднем это составляет до 35 млн. м³ газа в сутки. Как указывалось выше, в 1925 г. по официальным данным учтенные потери определяются в 19,2%, что составляет 37,3 млн. м³ в сутки. На самом богатом газовом месторождении США — Панхендл — потери газа в первой половине 1936 г. составляли 22%. Расточительство и хищничество при эксплуатации природных богатств являются постоянным и характерным явлением для экономики США, несмотря на крупнейшие технические достижения в области добычи, транспорта и использования природного газа.

Размещение районов добычи и основных районов потребления природного газа США показывает, что месторождения газа в значительной своей части оторваны от наиболее крупных промышленных центров страны. Добыча природных газов в США концентрируется в основном на юге. Вообще природные газы добываются США в 23 штатах (из 48), но основную массу газа дают всего 4 штата, где добывается 75% всего количества газа. Масштабы добычи газа по этим штатам приведены ниже:

Таблица 3

Штаты	1932 г.		1937 г.		1938 г.	
	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %
Калифорния	7,4	16,8	9,3	13,6	8,9	13,6
Луизиана	5,7	13,0	8,9	13,0	7,9	12,3
Оклагома	7,2	16,3	8,4	12,3	7,4	11,5
Тексас	13,0	29,5	24,3	35,6	23,9	37,3
Прочие штаты	10,7	24,4	17,3	24,9	16,0	25,3
Всего	44,0	100,0	68,2	100,0	64,1	100,0

Как видно из этой таблицы, штаты, имеющие наибольший удельный вес в добыче природного газа, расположены на юге (Тексас, Оклагома, Луизиана) и на Тихоокеанском побережье (Калифорния), т. е. в районах с относительно, по сравнению с индустриальным северо-востоком, слабо развитой промышленностью, с меньшим количеством городских центров. Для иллюстрации общего состояния потребления природных газов по указанным выше четырем штатам приводится следующая таблица (для 1935 г.):

¹ Мировая энергетическая конференция 1936 г.

Таблица 4

	Добыча	Потребление внутри штатов			Всего	Передача газа в другие штаты
		На промыслах	Сажевые заводы	Бытовое и промышленное потребление		
В млрд. м ³ . . .	44,3	13,4 ¹	6,8	15,9	36,1	9,8 ²
Удельный вес в США в % . . .	81,5	81,5	100	33,7	66,7	73,7

Следовательно, большая масса газа остается в штатах-производителях газа, но вместе с тем более 20% используемого газа идет по линии дальнего (междуштатного) газоснабжения. Это равноценно передаче примерно 15 млн. т условного топлива. Внутри этих штатов основным потребителем природного газа является кроме промышленного хозяйства сажевое производство. Существующая сажевая промышленность в США полностью концентрируется в районах добычи газа, особенно в Техасе, на месторождении Панхендл, где вырабатывается почти 80% всей сажи, остальное приходится на Луизиану (14%) и Оклагому.

Из других отраслей промышленности, использующих природный газ на месте, являются нефтеперерабатывающие предприятия. Следует отметить, что до 1933 г. нефтеперерабатывающие заводы стремились использовать в качестве топлива отходящие газы своего производства. Но за последние годы наметился резкий перелом; газы крекинга и других процессов нефтепереработки находят все большее применение для получения высококачественного моторного топлива и многих весьма ценных химических продуктов.

Наличие большого количества неиспользуемых природных газов в указанных выше штатах создает особо благоприятные условия для развития дальнего транспорта газа. В этом направлении США имеют исключительные успехи. Так, в 1936 г. до 10 газопроводов передавали газ каждый на расстояние более 500 км, три из них (пропускной способностью в 3 млн. м³ в сутки) транспортируют газ на расстояние 1 200—1 500 км и выше при давлениях в 42 ат на участковых компрессорных станциях.

В США различают три типа систем трубопроводного дальнего транспорта: 1) не свыше 100 миль (160 км) — короткая дистанция, линии местного значения с диаметром труб от 6 до 12"; 2) до 400 миль (640 км) — линии средней дистанции с диаметром труб 14—18" и 3) свыше 450 миль (720 км) — линии дальней дистанции с диаметром труб 20, 24, 26". Характерной особенностью последнего периода является строительство сверхдальних газо-

проводов, непосредственно передающих природные газы средней части континента в индустриальный север. Примером такого газопровода может служить хотя бы законченный в годы кризиса (1931 г.) газопровод Панхендл — Чикаго протяжением свыше 1 000 миль (1 600 км).

Рост протяженности сети газопроводов природного газа в США за последние годы характеризуется следующей таблицей, составленной по данным американской газовой ассоциации¹:

	(в тыс. км)					
	1933 г.	1934 г.	1935 г.	1936 г.	1937 г.	1938 г.
Магистральные (передаточные) газопроводы . . .	125,8	126,8	128,1	129,5	131,4	143,7
Распределительная сеть . .	149,3	151,6	153,5	158,5	163,8	167,1
Всего	275,1	278,4	281,6	288,0	295,2	310,8

Следовательно, американцы ежегодно строят от 3 до 7 тыс. км газопроводов, а в 1938 г. было заложено 15,6 тыс. км, из которых 12,3 тыс. км магистральных.

Средняя стоимость сооружения газопровода по подсчетам американских специалистов составляет в зависимости от расстояния и технических условий от 18 до 38 тыс. долл. за 1 км (включая компрессорные станции, диспетчирование и т. д.) с учетом предпринимательской прибыли и налогов. Для сверхдальних газопроводов (свыше 1 000 миль) при суточной производительности в 5 млн. м³, диаметре труб 24" и начальном давлении 70 кг на 1 см² капитальные вложения определяются в 47 тыс. долл. на 1 км линии с компрессорными станциями. Эксплуатационные транспортные расходы без стоимости газа на промыслах оцениваются в 22 цента за 1 000 м³ на 100 км*.

Строительство новых линий, расширение существующих направлений газопроводов в США продолжается все время. Даже в период жесточайшего экономического кризиса в США строились новые магистральные и местные линии. В последние годы в этой области наблюдается еще большее оживление.

Природные газы, добытые в США, почти полностью потребляются внутри страны. Лишь весьма небольшое количество газа экспортируется в Мексику и Канаду. Экспорт в Канаду ничтожен, составляет 2—3 млн. м³ и балансируется с импортом. Несколькo больше — экспорт в Мексику.

Внутреннее потребление природных газов в США идет, главным образом, по линии их энергетического использования. Применение природных газов в качестве топлива весьма широко рас-

¹ Взято условно по удельному весу добычи.

² С учетом прихода газа из других штатов в размере 1,6 млрд. м³.

¹ „Gas Age“, 9/V 1940 г., № 10, стр. 55.

* Мировая энергетическая конференция, 1936 г., доклад Диккермана.

пространено в США. Химическое использование природных газов в общем поставлено еще сравнительно нешироко, хотя за последние годы быстро развивается.

Применение природного газа как топлива может быть подразделено на две группы:

а) бытовое потребление, охватывающее применение газа для домашних нужд (плиты, ванны и т. д.), коммунального хозяйства, коммерческих организаций (рестораны, кафе и т. д.);

б) промышленное потребление.

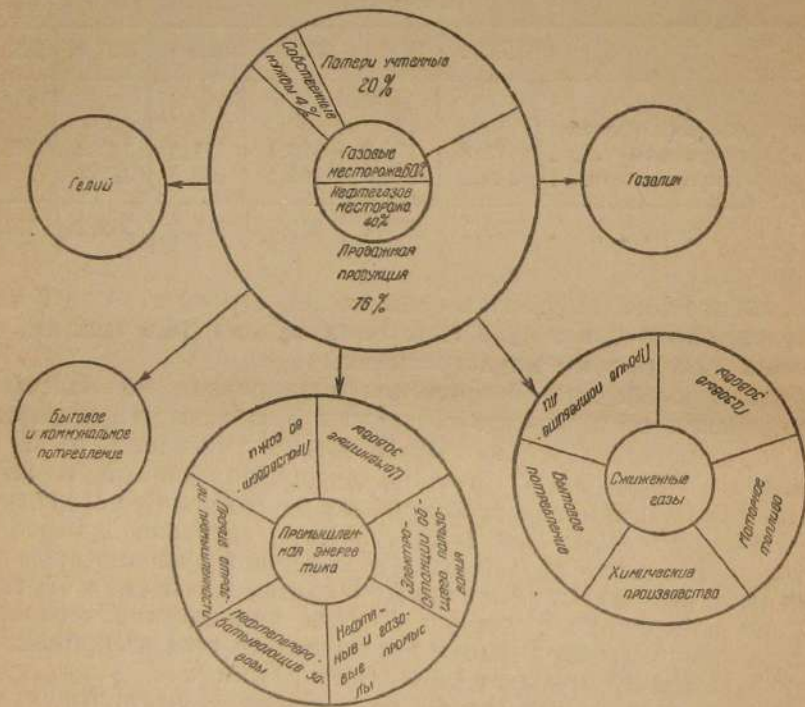


Схема использования природных газов в США

Природными газами снабжаются свыше 5 000 населенных пунктов. В качестве топлива природные газы применяются более чем в 2 млн. домов. Количество потребителей возросло до 7,5 млн. (1939 г.). Бытовое потребление газа заметно растет и по темпам роста обгоняет даже промышленное потребление. Внедрение природных газов в городское хозяйство происходит в условиях серьезной конкуренции между отдельными видами газа, с одной стороны, природными газами и электричеством — с другой. Конкуренция между природными и искусственными газами приводит к увеличению влияния природных газов.

Во многих случаях городские газовые заводы являются основными покупателями природных газов, направляемых (в смеси с искусственным газом) в городскую сеть. В ряде крупных го-

родов (Н. Орлеан, Мемфис, Денвер), имеющих один дальний газопровод природных газов, работают и газовые заводы, вырабатывающие искусственный газ. Эти заводы рассчитаны для сжигания пиковых нагрузок. Только в немногих крупных городах северных штатов, расположенных преимущественно вблизи месторождений природных газов, параллельные газовые заводы отсутствуют.

Для самой газовой промышленности снабжение газом бытовых потребителей связано с „пиками“ в режиме и нагрузках. Среднесуточные „пики“ превышают в 4—5 раз минимальный суточный расход газовой системы.

Для газовой промышленности в целом особенно желательно расширение потребления газа в промышленности. Но частые кризисы, потрясающие все хозяйство США и в первую очередь промышленность, создают неустойчивость этого основного потребителя газа. Применение газа в быту более устойчиво и, кроме того, дает исключительно высокую прибыль при продаже природных газов. Насколько велика разница в ценах на газ, видно из следующего сопоставления:

Таблица 5

Средняя цена 1 м³ природного газа в центах

	1932	1935	1936	1937	1938
Бытовое потребление	2,64	2,63	2,57	2,95	2,97
Промышленное потребление	0,35	0,35	0,35	0,36	0,35

По отдельным штатам имеют место значительные колебания, но средние цены на протяжении ряда лет остаются примерно на одном уровне. Из этого сопоставления видно, что газ для бытовых целей в США продается по цене, в 7—8 раз превосходящей цену газа для промышленных потребителей. И все же для бытовых потребителей применение природного газа в условиях США в общем значительно выгоднее по сравнению с другими видами газа или электроэнергией. Так, за последние четыре года природный газ продавался в среднем по цене 2,78 цента за 1 м³, что эквивалентно 3 200 кал/цент, искусственный газ — 4,18 цента за м³, что эквивалентно 1 165 кал/цент, а электроэнергия — 5,5 цента за 1 квтч, или 156 кал/цент. Следует заметить, что благодаря высокому цену на газ для бытовых потребителей газовые компании основную прибыль получают с этой группы потребителей, а не с промышленности. Так, в 1939 г. при общей стоимости проданного природного газа в 449 млн. долл. на бытовую группу потребителей приходится 307,2 млн. долл., или 68,4%, а на промышленную — всего 141,8 млн. долл., или 31,6%¹.

¹ „Gas Age“, 1940 г., № 2, стр. 23.

Распределение потребления газа по отдельным отраслям промышленности показано в табл. 6.

В 1939 г. уровень потребления природного газа для бытовых нужд составил 13,8 млрд. м³, на электростанциях — 5,4 млрд. м³*

Основными потребителями природного газа в промышленности остаются промышленное хозяйство (нефть и газ) и производство сажи. За последние годы заметно возрастает применение газа на электростанциях, сохраняется потребление газа как топлива на нефтеперерабатывающих и цементных заводах. Природные газы начинают использовать и для нужд металлургии¹.

Так, в Тексасе (г. Лонгвю) строится новый завод по прямому восстановлению железных руд с использованием для процесса больших количеств природного газа. Испытания дали хорошие результаты. Американцы рассчитывают успешно конкурировать с шведским губчатый железом.

Кроме серьезного участия в топливно-энергетическом балансе США (примерно около 10%) природные газы имеют весьма большое значение и как ценный вид сырья, на базе которого в США созданы крупная газолиновая промышленность, производство сжиженных газов, сажевая промышленность и добыча гелия. Вкратце остановимся на характеристике этих отраслей производства.

Газолин. За последние 20—25 лет в связи с огромным увеличением потребности в бензине отбензинивание природного газа и получение легкого газового бензина (газолина) нашли широкое распространение. Этот способ получения газолина не только значительно увеличивает общую выработку газолина, но при смешении с бензином прямой гонки и крекинга улучшает качество последних. Удельный вес газолина, полученного из природного газа в 1929 г., составлял в общей товарной продукции газолина в США 10,6%. В настоящее время в связи с увеличивающимся развитием крекинга на долю газолина из природных газов падает до 7% от общей продукции газолина. Почти весь газолин (78%) направляется на смешение с газолином нефтеперерабатывающих заводов. Производство газолина из природных газов осуществляется на 715 заводах; основная масса газолина (88,6%) получается путем применения метода абсорбции.

Сжиженные газы. Получение жидких (сжиженных) газов — пропана, бутана, пентана — в настоящее время пошло по линии сжижения природных углеводородистых газов и превратилось в США в довольно крупную отрасль производства. В условиях США производство и применение сжиженных газов рассматриваются как часть общего вопроса увеличения эффективности использования нефтегазовых ресурсов, а следовательно,

* „Gas Age“, 1940 г., № 2, стр. 23.

¹ Business Week, 1939 г., № 514, стр. 27.

Таблица 6

Группа потребителей	1928 г.		1932 г.		1933 г.		1934 г.		1935 г.		1936 г.		1937 г.		1938 г.	
	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %	В млрд. м ³	В %
Бытовое потребление	9,1	20,0	10,9	25,0	10,4	23,6	10,8	21,7	11,7	21,7	12,9	21,3	13,8	20,2	13,5	21,1
Промышленное потребление	35,3	80,0	32,9	75,0	33,6	76,4	39,1	78,3	42,2	78,3	47,8	78,7	54,3	79,8	50,5	79,9
В том числе:																
1) на промыслах	16,2	36,6	15,0	34,2	13,9	31,6	15,7	31,5	16,4	30,7	18,1	30,0	18,5	27,2	17,5	27,3
2) для производства сажи	5,0	11,4	4,7	10,7	5,4	12,3	6,5	13,0	6,8	12,6	8,0	13,2	9,7	14,3	9,2	14,3
3) нефтеперерабатывающие заводы (топливо)	3,2	7,3	1,9	4,3	1,9	4,3	2,2	4,4	2,2	4,0	—	—	3,2	4,7	3,4	5,3
4) электростанции общего пользования	3,2	7,3	3,0	6,8	2,9	6,6	3,6	7,2	3,5	6,5	4,4	7,2	4,8	7,0	5,8	9,0
5) заводы порланд-цемента	—	—	0,6	1,4	0,6	1,4	0,8	1,6	0,8	1,4	1,1	1,7	1,2	1,7	1,0	1,5
6) прочие промпредприятия	7,7	17,4	7,7	17,6	8,9	20,2	10,3	20,6	12,5	23,2	16,2	26,6	16,9	24,9	14,4	22,5
Всего	44,4	100	43,8	100	44,0	100	49,9	100	53,9	100	60,7	100	68,1	100	64,0	100

Примечание. Таблица составлена по статистическому сборнику „Minerals Yearbook“ за 1936—1939 гг.

и рентабельности предприятий, производящих моторное топливо. Как моторное топливо, сжиженные газы не только не уступают обычному бензину, но имеют многие преимущества. Большая часть сжиженных газов применяется в промышленности и в бытовом потреблении. Смешанный воздушно-бутановый газ часто применяется в небольших городах и мелкими промышленными потребителями, где не оправдывается сооружение дорогостоящего газового завода. В городском газовом хозяйстве сжиженные газы применяются для повышения калорийности бытового городского газа. Транспорт сжиженного газа даже на дальнее расстояние осуществляется в баллонах либо в авто- или железнодорожных цистернах. В последнее время начинают применять дальний транспорт сжиженного газа по трубопроводам. В 1938 г. в США получено 6270 тыс. галл. сжиженного газа.

Из общего количества сжиженных газов падает на пропан 32,8%, бутан — 31,9%, пропано-бутановую смесь — 39,9% и пентан — 1,4%. Потребление сжиженных газов в 1938 г. распределялось следующим образом: бытовое — 35%, на газовых заводах для смешивания с другими газами — 7,5%, в качестве сырья для химического производства — 19,6%, как топливо в двигателях внутреннего сгорания — 12,6% и прочие потребители — 25,3%. Резко возрастает в потреблении сжиженных газов удельный вес бытовых потребителей за счет снижения потребления их в качестве топлива в промышленности. В бытовом потреблении применяется, главным образом, пропан (67%), а также бутан (23%), для химической промышленности — пропанбутановая смесь (94%). По газопроводам сжиженные газы доставлялись к концу 1938 г. в 183 населенных пункта, расположенных в 31 штате. Сбытом сжиженных газов занимаются 80 компаний, снабжающих 38,4 тыс. потребителей. Смесь бутана с воздухом (4500—8000 кал/м³) доставляется в 140 населенных мест, пропанбутановая смесь (25000—26700 кал/м³) — в 13 мест (исключительно в штате Калифорния) и пропановый газ (22700 кал/м³) — в 40 населенных мест¹.

Сажа. Отбензиненный газ, содержащий в основном метан, находит весьма большое применение для производства сажи. Расход природных газов для этой отрасли производства составил в 1937 г. 13,7% от общего количества проданного природного газа. После резкого упадка в годы кризиса выработка сажи быстро возросла, и в 1937 г. общее производство сажи составило 229 тыс. т, а затем в 1938 г. несколько снизилось — до 214 тыс. т. Как и раньше, основным методом производства сажи „микронекс“ остается неполное сжигание газа, при котором выход сажи получается в размере 2—3% от исходного сырья. Но уже в промышленных масштабах поставлено получение сажи из природных газов методами, позволяющими повысить выход сажи в 10—15 раз. Термическое разложение природных газов позволяет

повысить выход сажи до 30—40% и дает в качестве побочного продукта водород. На долю специальных методов производства сажи, в том числе термического разложения, падает выработка до 30 тыс. т сажи в год, используемых в производстве многих видов резиновых изделий. США являются крупным экспортером сажи. В 1937 г. экспортировано 76 тыс. т сажи, внутри США в резиновой промышленности сбывается 89%, для типографских красок — 6%, лаков и красок — 2% и прочих потребителей — 3%.

Гелий. При рассмотрении отраслей промышленности, связанных с природными газами, нельзя не отметить производство гелия, в отношении которого США занимают исключительное место. Наиболее крупным месторождением гелия, где содержание его в природном газе особенно высоко, является Панхендл, около Амарилио (штат Техас). По некоторым данным запасы гелия в пределах этого месторождения оцениваются более чем в 500 млн. м³. Кроме того гелий обнаружен и во многих других пунктах, в частности в районе Скалистых гор. Месторождения гелия мощностью около 400 млн. м³ в штате Юта не эксплуатируются и рассматриваются как резерв. Правительство США недавно приобрело месторождения гелия в штатах Канзас и Колорадо. Как известно, США не только получают гелий для своих государственных нужд, но также и экспортируют его. За эксплуатацией гелиевых месторождений установлен специальный надзор. По официальным данным масштабы добычи гелия определяются по различным периодам следующими цифрами¹:

1921—1925	674 065 м ³
1925—1929	708 550 „
1929—1936	2 077 900 „

За последнее время годовая добыча гелия колеблется в пределах 200—400 тыс. м³ в год. Основным центром производства гелия является специальный гелиевый завод в Амарилье. За период с 1930 по 1937 г. на этом заводе выработано около 2,1 млн. м³ гелия. Завод никогда не работал с полной нагрузкой.

Наибольшая выработка в 1932 г. составила около 425 тыс. м³ гелия, в 1937 г. — около 113 тыс. м³. Горным Бюро США построено три завода для очистки гелия (штаты Нью-Джерси, Иллинойс).

Вместе с ростом добычи падает цена на гелий. Так, по сравнению с 1921—1925 гг. стоимость единицы гелия упала почти в восемь раз и составляет сейчас около 35 центов за 1 м³. До первой мировой войны стоимость 1 м³ гелия обходилась в несколько десятков тысяч долларов.

Определить масштабы потребления природных газов, применяемого в качестве сырья для химического производства, не представляется возможным. Использование природных газов для промышленности органической химии имеет место в штатах индустриального севера и в Калифорнии, где эта отрасль химии

¹ „Gas Age“, 1939 г., № 13, стр. 29.

¹ „Minerals Yearbook“, 1938 г.

развита весьма сильно. По официальным данным концерны Schell oil Co в Питсбурге применяет природный газ для получения синтетического аммиака. Производительность установки — 80 т азотоводородной смеси в день¹.

Газовые компании стремятся расширить применение природных газов в промышленности органического синтеза. Использование природного газа, так же как и газов нефтеперерабатывающих заводов, в этом направлении, бесспорно, имеет серьезные данные для крупного промышленного развития.

Особый интерес в последнее время вызывает использование природного газа в качестве сырьевой базы для производства взрывчатых веществ. Как известно, путем окисления из метана может быть получен формальдегид, а нитрация метана дает нитрометан. Используя и комбинируя эти реакции, получают продукт, по своим химическим и баллистическим свойствам тождественный нитроглицерину. Ацетилен, который может быть получен из метана, при температуре около 700° дает ароматические углеводороды (бензол и его гомологи), также широко используемые для производства взрывчатых веществ.

Ароматические углеводороды, которые в большом количестве могут быть получены из природных газов, служат обширной базой для производства весьма важных в химии продуктов (в частности, синтетические фенолы, пикриновая кислота и получаемый из нее пикрат аммония).

Длительный срок существования газовой промышленности (свыше 70 лет) и огромные масштабы производства газов находят отражение и в капитальных вложениях в эту отрасль промышленности США. Следует подчеркнуть, что инвестиции капитала в газовую промышленность с каждым годом увеличиваются. Так, если общие размеры капиталовложений в промышленность природных газов в 1935 г. оценивались в 2,25 млрд. долл., то в 1938 г. они составляют уже 2,675 млрд. долл.² Капитальные затраты на транспорт природных газов определяются величиной свыше 0,5 млрд. долл. Таким образом общий размер капитальных вложений в промышленность природных газов, не учитывая газолиновые и сажевые заводы, может быть оценен в 3,3—3,5 млрд. долл.

Для сравнения отметим, что капитальные вложения в нефтяную промышленность в целом определяются для 1938 г. в 13,277 млрд. долл. (из них добыча нефти — 5,7 млрд. долл., нефтепереработка — 3—4 млрд. долл., нефтепроводы — 0,9 млрд. долл. и т. д.), по электростанциям частных компаний 12,1 млрд. долл., по сталелитейной промышленности — 4,2 млрд. долл. и т. д. Капитальные затраты по производству искусственного газа определяются в 2,305 млн. долл.

¹ Chem. Eng., vol. 43, № 5, 1936 г.

² Forward A., „Gas Age“, 1938, 20/I.

Следовательно, по масштабам капиталовложений газовая промышленность в целом и особенно добыча и переработка природных газов приближаются к крупнейшим отраслям промышленности США. Нужно заметить, что и в годы мирового экономического кризиса (1929—1934 гг.) при общем исключительно сильном потрясении всей хозяйственной системы США вкладывали значительные средства в промышленность природных газов и особенно в газопроводный транспорт.

Коксовые газы

Прямая зависимость производства коксового газа от выработки, главным образом, металлургического кокса, естественно, отражается на устойчивости его использования. Коксовый газ (избыточный) в современном американском коксохимическом предприятии занимает по рыночной ценности продукции весьма видное место. Потребность в коксовом газе, так же как и в некоторых продуктах коксохимии, относительно более устойчива. Отсюда — стремление к реконструкции всех стадий производственного процесса в коксохимической промышленности. Основные пути этой реконструкции заключаются:

- а) в ускорении коксового производства путем введения быстросходных и сверхбыстросходных печей;
- б) в увеличении выходов смолы, бензола, газа и улучшении их качества;
- в) в регулировании состава получаемых продуктов коксования.

Характерно, что в США в интересах наибольшего получения химических продуктов идут иногда на снижение выхода кокса до 68—70% и подбирают жирную шихту с содержанием летучих в 30% и выше. В среднем на тонну загруженного угля в США получают 350—360 м³ коксового газа калорийностью 4 000—4 500 кал/кг. Эта тенденция предопределила в свою очередь отмирание коксовых печей без улавливания побочных продуктов, роль которых в общей выработке кокса в настоящее время ничтожна (3—4%). Следует заметить, что и коксовые установки с улавливанием побочных продуктов используются далеко не полностью. Так, к началу 1937 г. мощность коксовых батарей определялась в 61 млн. т кокса, а выработка кокса в 1936 г. составляла всего 44,5 млн. т. Динамика производства коксового газа в США за последние 10 лет показана в следующей таблице:

Таблица 7

Годы	В млрд. м ³	В %	Годы	В млрд. м ³	В %
1929	23,9	100	1934	14,0	60,0
1930	20,5	85,7	1935	15,4	64,4
1931	14,8	62,0	1936	19,8	82,8
1932	9,8	41,0	1937	21,5	89,9
1933	12,0	51,0			

Резкое сокращение выработки коксового газа объясняется падением потребности в коксе со стороны металлургии, приостановкой работы многих коксохимических предприятий. Однако падение выработки коксового газа было относительно несколько меньшим. Это объясняется получением значительной прибыли от продажи коксового газа другим потребителям. В настоящее время за коксовый газ получается около 20% от общей валовой выручки за кокс и другие продукты.

Коксохимическая промышленность США сосредоточена в основном в штатах северо-востока. Вместе с Ближним Западом (районы Великих озер) концентрация коксохимического производства достигает 86,4% (1936 г.) На юге коксохимия развита только в 4 штатах, на западе — в одном. Такое размещение коксохимического производства США обуславливается не только территориальным распределением металлургии, но также и нахождением крупных городских центров, позволяющих выгодно реализовать значительное количество газа для бытовых нужд. При этом коксохимия оторвана от сырьевой базы, которая сконцентрирована в основном в 2—3 штатах. Избыточный коксовый газ, как правило, распределяется через городскую сеть, и радиус его распространения сравнительно невелик. Дальнее газоснабжение на базе коксового газа почти не развито. В значительной степени это объясняется тем, что ни по калорийности, ни по другим техническим факторам (давление) коксовый газ при дальнем газоснабжении не может конкурировать с природным газом.

Избыточный коксовый газ составляет в настоящее время $\frac{2}{3}$ всей выработки и используется, главным образом, на металлургических заводах и для бытовых нужд через городскую сеть. За последние 15 лет структура баланса коксового газа претерпела значительные изменения в части сокращения расхода коксового газа на собственные нужды коксохимии и увеличения использования коксового газа для бытовых нужд, что видно из таблицы 8.

Анализ структуры баланса коксового газа в США позволяет сделать следующие выводы о направлении использования коксовых газов:

а) коксовые газы США почти полностью используются для энергетических целей;

б) некоторые изменения в структуре в период мирового экономического кризиса вполне согласуются с небывалым падением выплавки чугуна и необходимостью вследствие резкого сокращения потребления коксового газа в металлургии переключения использования его для городского потребления;

в) после уменьшения расхода коксового газа для собственных нужд к 1929 г. удельный вес этой части баланса становится относительно стабильным;

г) коксовый газ в металлургии США применяется, главным образом, с коксовых установок, связанных с металлургическими

Структура баланса	В процентах			
	1923 г.	1929 г.	1931 г.	1936 г.
Выработка коксового газа	100	100	100	100
А. Расход в коксохимической промышленности:				
1. На обогрев коксовых печей	44,9	37,6	36,1	36,3
2. Под котлами в газомоторах	5,6	2,2	2,7	3,5
	50,5	39,8	38,8	39,8
Б. Отпущено на сторону				
1. Металлургии (имеющей собственную коксовую установку)	33,3	35,8	25,3	32,3
2. Другим промышленным предприятиям	3,3	3,1	3,8	3,5
3. Размещено через городскую сеть	10,8	19,1	30,9	22,7
	47,4	58,0	60,0	58,5
В. Потери	2,1	2,2	1,2	1,7

заводами. Исходя из рыночных цен коксового и генераторного газа, в США считают иногда более рентабельным применение генераторного газа, чем коксового;

д) наиболее характерной чертой баланса коксового газа последнего времени в США является все расширяющееся применение его в городском хозяйстве. Так, в 1923 г. в этом направлении было использовано 1,8 млрд. м³, в 1929 г. и последующие годы — по 4,5 млрд. м³ коксового газа. Средняя цена коксового газа для бытовых нужд в три раза выше, чем для металлургических заводов, что усиливает стремление коксохимических предприятий к большей связи с городским хозяйством и определяет тенденцию к максимальному выпуску избыточного коксового газа через городскую сеть. Поэтому в последние годы наряду с большой недогрузкой существующих коксовых заводов наблюдается строительство новых коксохимических установок вблизи городов.

Доменные газы

Резкие колебания в масштабах выплавки чугуна не позволяют сколько-нибудь устойчиво использовать доменные газы. Так, в 1929 г. при выплавке в США 43,3 млн. т чугуна было получено доменного газа 163 млрд. м³ при среднем расходе кокса в 907 кг/т чугуна. В 1933 г. при сокращении выплавки чугуна до 13,6 млн. т получено до 51 млрд. м³ доменного газа. В 1935 г. масштаб выработки доменного газа поднялся до 80,8 млрд. м³, что (с учетом калорийности) составляет 1,4% в общем топливном балансе США.

(в млрд. м³ без пересчета на калорийность)

	1929 г.	1932 г.	1937 г.	1938 г.	1939 г.
Продажа газа					
Домашнее потребление	7,83	7,31	5,52	5,60	5,50
Отопление домов	0,40	0,55	1,27	1,37	1,57
Промышленные и коммерческие предприятия	2,88	2,05	3,20	2,85	3,14
Прочие потребители	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Всего	11,17	9,97	10,05	9,88	10,27
Количество потребителей					
	В тысячах				
Домашнее потребление	—	—	9 296	9 248	9 369
Отопление домов	—	—	207	227	262
Промышленные и коммерческие предприятия	—	—	464	457	461
Прочие	—	—	9	9	9
Всего	—	—	9 976	9 941	10 100

Приведенные данные показывают, что сколько-нибудь существенных сдвигов в потреблении искусственных газов на протяжении последних 10 лет не произошло. Весьма характерно увеличение потребления газа для отопления домов. Конкуренция с природным и коксовым газами газы городских газовых заводов не выдерживают. Стоимость выработки их, а следовательно, и цена сравнительно высоки, что, естественно, сказывается и на масштабах выработки искусственных газов и на технике их производства.

В заключение остановимся на характеристике производства генераторного газа. Генераторный газ в общей статистике США не учитывается, поэтому некоторое представление о масштабах производства и направлении применения его могут дать лишь отрывочные и далеко не полные данные.

По докладу упоминавшегося выше Диккермана на Мировой энергетической конференции 1936 г. можно установить, что в США имеется 3 800 механизированных или полумеханизированных газогенераторов и около 1 000 газогенераторов немеханизированных. Эксплуатация этих генераторов зависит от конъюнктуры. В 1934—1935 гг. находилось в постоянной или периодической эксплуатации примерно 60% от общего количества установленных в США генераторов.

Основная масса, примерно 65%, газогенераторов работает в черной металлургии. В 1935 г. в черной металлургии было газифицировано до 5,4 млн. т угля и выработано до 22,1 млрд. м³ генераторного газа. Общую выработку генераторного газа можно оценить в размере до 35 млрд. м³. Применение генераторного

Низкая калорийность доменного газа (около 850—900 кал/м³), концентрация производства его на крупных металлургических установках создают определенные условия и для использования этих газов.

По данным Диккермана¹ доменный газ в США расходуется в следующих направлениях:

- а) на подогрев дутьевого воздуха 25—30%
 б) на газовые воздухоувки (каупера) 18—20%
 в) избыточный газ около 50%

Избыточный доменный газ применяется для отопления коксовых печей, в качестве топлива под котлами для газовых машин на электростанциях или в смеси с коксовым и генераторным газами для мартенов и нагревательных печей, коксовых печей и т. д. Иногда доменный газ смешивается с бутаном и пропаном для получения высококалорийного газа (4 500—5 000 кал.) с целью применения в термических печах металлургических заводов.

Следует заметить, что передача доменного газа на коксохимические заводы — явление сравнительно редкое.

Недавно Американский институт железа и стали опубликовал следующие официальные данные о производственной мощности металлургии США на 1 января 1937 г.²:

1. Доменные печи, производящие коксовый чугун . . .	49 365 тыс. т
2. " " " древесноугольный чугун	93 " "
3. " " " ферросплавы	940 " "
	50 398 тыс. т

При использовании полной мощности американская металлургия, вырабатывающая только коксовый чугун, могла бы дать 190 млрд. м³ доменных газов.

Искусственные газы специальной выработки

(городские газовые заводы, газогенераторное хозяйство)

Масштабы производства искусственных газов сравнительно невелики и на протяжении последних двадцати лет сохраняются на уровне 7—10 млрд. м³, из которых на долю водяного газа падает 4,5—6,0 млрд. м³, газа коксогозовых заводов — 1,4—1,6 млрд. м³. Наряду с производством этих газов городские газовые компании в довольно широких размерах покупают природный, коксовый газ и газ нефтезаводов для повышения калорийности искусственных газов. О масштабах и структуре потребления искусственных газов (с учетом покупаемого высококалорийного газа) в США дает представление следующая таблица³:

¹ Доклад на Мировой энергетической конференции 1936 г.
² "Iron Age", 4/III 1937 г., № 9, стр. 93.
³ За 1929, 1932 гг. данные Мировой энергетической конференции 1936 г. За 1937 г. American Gas Journal, 1938 г., № 1. За 1938—1939 гг. — "Gas Age", 1940 г., № 2, стр. 22.

газа наиболее распространено, кроме металлургии, на текстильных предприятиях, хлебопекарнях, на керамических заводах.

Генераторный газ является из искусственных газов наиболее дешевым и вполне рентабельным для снабжения промышленных потребителей с концентрированным потреблением. Но низкие цены на природный, а также на коксовый и доменный газы, расширение применения пылевидного топлива значительно снизили масштабы применения генераторного газа. Так например, подсчитано, что за период с 1928 по 1935 г. потребление генераторного газа в металлургии сократилось примерно на 20% за счет замены природным, коксовым и доменным газами, пылевидным топливом и нефтью.

Организация газовой промышленности США характеризуется теми же основными пороками, которые присущи и всем другим отраслям капиталистического хозяйства. Интересы многочисленных газовых компаний чрезвычайно сильно сталкиваются с интересами угольной, электрической и других отраслей промышленности, что приводит к резким диспропорциям в развитии энергетических отраслей хозяйства США в целом. С другой стороны, жестокая конкуренция между отдельными отраслями газовой промышленности находит непосредственное отражение на задержке менее рентабельных, хотя и важных участков газового хозяйства.

Процесс концентрации производства в немногих мощных концернах также имеет место и в газовой промышленности. Так например, эксплуатация газопроводных магистралей, являющихся одним из основных участков газового хозяйства в США, сосредоточена в сравнительно немногих газовых компаниях. 15 крупных газовых компаний контролируют 80% газопроводных магистралей, из них 4 контролируют 56%.

Конкуренция газовых компаний между собой и с другими концернами в результате приводит к огромному расточительству, выражающемуся как в излишних, громадных капиталовложениях, так и огромных потерях газа, недогрузке оборудования, порче месторождений, а также к задержке технического прогресса. Некоторые данные о потерях природного газа приведены выше. Борьба различных компаний в области газового транспорта заставляет вести параллельные трубопроводы с целью завоевания источников газа и соответствующих рынков сбыта его. Разрушительная конкуренция особо большие последствия имела в 1932—1936 гг. на восточном побережье Тихого Океана. Газопроводные компании сталкивались здесь с конкуренцией коммунальных трестов.

Городское газовое хозяйство в настоящее время большей частью сосредоточено в руках электрических компаний и так или иначе контролируется ими. При этом приобретение городских газовых заводов такими компаниями ни в какой степени не свя-

зано с координированием работы принадлежащих им газовых заводов и электрических станций. Газовые и особенно электрические компании не уделяют внимания усовершенствованию в области техники газового дела, что приводит к деградации этой отрасли промышленности. В таких условиях даже американские специалисты не видят выхода для улучшения положения, кроме как в коренном изменении всей системы хозяйства.

Противоречия капиталистического хозяйства в области газовой промышленности, всех ее участков сказываются чрезвычайно сильно. Это в свою очередь предопределяет характер развития американской газовой промышленности и технический прогресс в этом направлении. Американская научно-техническая мысль работает, главным образом, в области использования природных газов в ущерб другим отраслям газового хозяйства.

Б. ЗАПАДНО-ЕВРОПЕЙСКИЕ СТРАНЫ

Применение газа в различных направлениях в капиталистических странах Западной Европы все более расширяется. Передовой по технике газификации среди стран Западной Европы является Германия, опыт которой в этом отношении до последней европейской войны широко использовался Англией, Францией и другими странами.

Большое внимание, уделяемое в Германии газовой промышленности, вызывается, с одной стороны, чрезвычайно большим разнообразием функций газового хозяйства, с другой — специфическими особенностями экономики Германии.

Как известно, энергетические ресурсы Германии заключаются в крупных запасах каменных и бурых углей при ничтожно малом значении нефтяных месторождений и отсутствии источников природного газа. Отсюда — стремление к максимальному использованию углей для самых разнообразных нужд немецкого хозяйства. Газификация углей позволяет в той или иной степени, разрешить некоторые весьма болезненные вопросы немецкой экономики.

Основными функциями газового хозяйства Германии являются:

а) развитие на базе газификации бурых и каменных углей и промышленных (коксовых) газов в огромных масштабах химической промышленности и, в первую очередь, синтеза аммиака метанола и бензина — важнейших видов военно-химической продукции;

б) обеспечение бесперебойного снабжения важнейших военно-промышленных и городских центров газом как наиболее высококачественным видом топлива. Этим объясняется стремление к развитию огромной сети газопроводов и усиление городского газового хозяйства.

Выполнение этих функций газовой промышленностью основывается прежде всего на использовании большого количества высококачественного коксового газа. Наряду с этим на базе крупных ресурсов бурых углей широко поставлена их газификация,

полукоксование и деструктивная гидрогенизация, дающие огромное количество разнообразных по составу газов.

По официальным данным потребление газа в Германии по годам характеризуется следующими данными¹:

1932 г.	5,0 млрд. м ³	1936 г.	10,6 млрд. м ³
1933 г.	5,3 " "	1937 г.	12,5 " "
1934 г.	6,0 " "	1938 г.	14,2 " "
1935 г.	7,5 " "		

Баланс производства и потребления газа в 1938 г. коксохимических и газовых заводов в Германии (без Австрии, Чехословакии) приводится ниже²:

Производство газа:	
Коксовые заводы	20,99 млрд. м ³
Газовые заводы	3,40 " "
	<hr/>
	24,39 млрд. м ³
Потребление газа:	
Для обогрева печей коксовых и газовых заводов	10,17 млрд. м ³
Расход на заводах-производителях газа (кроме обогрева печей)	2,49 " "
Сбыт на сторону	11,20 " "
Потери	0,53 " "
	<hr/>
	24,39 млрд. м ³

Основная масса газа получается на коксохимических и газовых заводах. В настоящее время особо крупную роль в газоснабжении играют коксовые газы. Так, в 1925 г. городские газовые заводы давали 77% потребляемого газа, а коксовые — 23%. В 1937 г., наоборот, коксовые заводы вырабатывали 74%, а газовые — всего 26%¹.

Коксохимическая промышленность Германии находится на высоком технико-экономическом уровне. Техника коксования и улавливания продуктов получила здесь наибольшее развитие. Одновременно Германия создала мощную промышленность по вторичной переработке химических продуктов коксования. Производство кокса сосредоточено в основном в Рурском районе. Уголь, добываемый в Руре, содержит весьма значительное количество мелких классов, подходящее для основной массы углей (преимущественно коксующихся) до 60%. Основным решением проблемы использования этой мелочи является направление ее на коксование. И даже тогда, когда рынок сбыта кокса был исключительно ограничен, коксовые заводы работали на склад. С другой стороны, промышленность органического синтеза Германии в значительной части основывается на использовании побочных продуктов коксования. В связи с этим немецкие коксовые заводы раньше, чем в других странах, перешли на углубленную переработку коксохимических продуктов, увеличение ассортимента продуктов улавливания. Рентабельность

¹ „Glückauf“, 1939, № 10.

² „Gas World“, 1939 г., № 2871, стр. 126.

³ „Gas“, 1939 г., № 6, стр. 125—131.

коксохимических заводов весьма значительна. Максимальный сбыт на сторону коксового газа значительно улучшает экономику коксохимических заводов. Расход коксового газа на коксохимических заводах довольно быстро падает (1929 г. — 59,5%, 1932 г. — 45,3%, 1936 г. — 41,3%), а отпуск газа внезаводским потребителям соответственно растет (1929 г. — 19,3%, 1932 г. — 30,8%, 1936 г. — 42,8%). Большая часть отпускаемого на сторону коксового газа направляется для бытового газоснабжения и передачи через дальние газопроводы.

Дальняя передача коксового газа в Германии началась еще в 1910 г., но только в последние 5—10 лет достигла значительных масштабов. В западной части Германии на дальние расстояния передается до 5 млрд. м³ для промышленного использования. Рургаз, наиболее крупная фирма, строящая и эксплуатирующая дальние газопроводы в 1938 г., передала 2,7 млрд. м³ коксового газа.

В Западной Германии газопроводы коксового газа проложены от Рурского бассейна до голландской границы, до Ганновера и до р. Майн, от Эшвейлярского бассейна до Кельна, от Саара до Людвигсгафена (на Рейне).

В центральной и восточной частях Германии, вместе взятых, передается на дальние расстояния только 3 млрд. м³ газа, из них лишь 0,6 млрд. м³ для промышленного использования, а остальное — для бытовых нужд. Газ в этих областях вырабатывается как основной продукт. Имеются лишь два сравнительно небольших магистральных газопровода в Вальденбурге (Н. Силезия) протяженностью 102 км и в Верхней Силезии (19 км). В 1939 г. в Германии обсуждался вопрос о значительном расширении сети газопроводов¹.

Как указывалось, коксовый газ, транспортируемый по дальним газопроводам, направляется для удовлетворения нужд промышленности и на городские газовые заводы. В следующей таблице показано распределение направляемого в сеть дальних газопроводов коксового газа о-ва Рургаз — крупнейшего поставщика коксового газа в Германии:

Таблица 10

	1932 г.	1935 г.	1938 г.
	В млн. м ³		
Городские газовые заводы	158	193,6	247
Химическая промышленность	90	138,8	200
Черная металлургия	266	594,2	931
Металлообрабатывающие заводы	290	692,9	1 078
Строительная и керамическая промышленность	28	43,6	86
Прочие отрасли промышленности	11	9,1	8
<hr/>			
Итого	843	1672,2	2 680

¹ „Stahl und Eisen“, 1939 г., № 39, стр. 1087.

³ Н. Н. Некрасов

Отмечается значительный рост потребления газа в цветной металлургии, особенно в связи с развитием производства легких сплавов, для которого применение газа весьма выгодно. В связи с ростом дальнего газоснабжения в Германии обращено весьма большое внимание на очистку коксового газа от серы. В 1937 г. было очищено 4,4 млрд. м³ коксового газа и при этом получено около 29 000 т серы. Строительство новых сероочисток продолжалось и в дальнейшем¹.

Крупное место в газификации промышленных и городских центров Германии занимают специальные газовые заводы. К концу 1938 г. в Германии насчитывалось 180 газовых заводов, снабжавших газом 450 населенных пунктов. Для бытовых нужд в 1938 г. было отпущено около 1,1 млрд. м³ газа. Считается, что 35—40% городского газа потребляют торговые и промышленные предприятия и примерно 60% расходуется на бытовые нужды. Большинство заводов имеют небольшую мощность. Около 50 газовых заводов имеют среднюю годовую производительность свыше 10 млн. м³ газа. Эти заводы вырабатывают до 70% всего газа. Мощность городских газовых заводов (1936 г.) в Берлине — 415 млн. м³, в Гамбурге — 192 млн. м³, в Франкфурте — 76 млн. м³, в Штутгарте — 97 млн. м³, в Кельне — 72 млн. м³, в Дюссельдорфе — 63 млн. м³ и т. д.² Наряду с новыми технически оснащенными газовыми заводами имеются весьма старые газовые установки, сохранившиеся еще с середины прошлого столетия. Часть таких заводов отпускает газ для освещения³.

Наряду с увеличением потребления газа для энергетических нужд в Германии исключительно большое значение приобрело использование различных видов газа для химической индустрии. Газификация каменных и бурых углей, использование промышленных (коковых) газов позволили создать весьма мощные, новые отрасли производства — синтез аммиака, бензина, метанола. Германия в 1937 г. имела 13 заводов синтетического аммиака мощностью в 1365,9 тыс. т азота. Знаменитые заводы И. Г. Фарбениндурии в Лейна и Оппау (Мерзербург и Людвигсгафен), имеющие мощность почти в 1/3 от общей мировой продукции синтетического аммиака, работают исключительно на водяном газе, получаемом путем газификации бурых углей.

В значительных количествах поставлена выработка метанола. В настоящее время Германия вырабатывает синтетического бензина свыше 2 млн. т. Основные методы производства искусственного жидкого топлива тесно связаны с развитием газификации. Для процесса деструктивной гидрогенизации углей необходимым в больших количествах водород, получаемый на базе газификации углей или из коксового газа. Другой метод — синтез моторного топлива из окиси углерода и водорода — получил в

¹ „Glückauf“, 1938 г., № 14.

² „Gas“, 1937 г., № 6.

³ „Gas“, 1939 г., № 6, стр. 125—131.

Германии также широкое распространение только в связи с нахождением технически совершенных методов производства синтетического газа путем переработки каменных и бурых углей.

Немецкие заводы полукоксования углей также дают значительное количество швельгаза, в большей части используемого для собственных нужд.

В Англии, во Франции, Бельгии, Голландии и других странах Западной Европы газы коксовых и городских газовых заводов, так же как и в Германии, являются основной базой газоснабжения промышленности и городов. По масштабам газового производства и его технике все эти страны значительно отстают от Германии.

В Англии выработка коксового газа в 1937 г. составила всего 6,1 млрд. м³. Продукция английских газовых заводов показана ниже¹.

Таблица 11

	1936 г.	1937 г.
	(млн. м ³)	
Каменноугольный газ (светильный)	7 770	7 905
Водяной газ	776	775
Прочие виды городского газа	904	1 000
	9 450	9 680

Таким образом, если по продукции коксового газа Англия значительно отстает от Германии, то выработка газа в Англии на городских газовых заводах значительно выше, что объясняется отсутствием источников дешевого коксового газа. Магистральные газопроводы не развиты.

Во Франции до войны работало 700 газовых и коксовых установок, перерабатывающих 3 800 тыс. т каменного угля и производящих около 1 768 млн. м³ газа, из которых на коксовые батареи падает 261 млн. м³. Если же учесть неочищенный коксовый газ, отпущавшийся непосредственно промышленным предприятиям, то общее количество газа, отпущенного в 1937 г. потребителям во Франции, определяется в 2 273 млн. м³*

В Англии и Франции коксовый и водяной газы, получаемые при газификации кокса, также используются для производства синтетического аммиака, метанола, синтетического бензина, но все это в масштабах, несравненно меньших, чем в Германии. Так например, в 1937 г. мощность заводов синтетического аммиака в Англии — 232,9 тыс. т азота (два завода), во Франции — 244,2 тыс. т (27 заводов). Производство искусственного жидкого топлива развивалось весьма медленно.

Газоснабжение городов налажено довольно широко. Даже в таких странах, как Бельгия, газом пользовалось 4,5 млн. человек —

¹ „Gas World“, 1939 г., № 2856, стр. 389.

* „Engineering“, 1939 г., № 3870, стр. 696.

более половины населения, а в Голландии — примерно 6,1 млн. человек, или 71% населения.

Еще до последней войны в Западной Европе во всех странах было обращено весьма большое внимание на использование газов в качестве моторного топлива. Сжиженные, сжатые газы и специальные газогенераторы находят в этом направлении все более широкое распространение. В Германии было издано распоряжение о переводе грузовых машин (1,5 т и выше) на сжиженные газы. С 1 октября 1939 г. все автобусы Германии переведены на газовое топливо.

По данным французской статистики в 1933 г. во Франции было 610 газогенераторных грузовиков, в 1937 г. — 4436, в 1938 г. — 7205¹.

В конце 1939 г. в английской палате общин был заслушан доклад специальной комиссии о новой конструкции газогенератора для автотранспорта. Подчеркивается экономичность применения в качестве топлива полукокса и антрацита. Развитие транспортных газогенераторов поощряется со стороны государства.

Газовая промышленность становится одной из крупнейших отраслей капиталистического хозяйства. В последнее время эта отрасль производства весьма интенсивно развивается как в Соединенных Штатах Америки, так и в наиболее крупных странах Западной Европы, прежде всего в Германии. Характер и пути развития газовой промышленности в отдельных странах не одинаковы. Своеобразие экономических форм, отличия в части обладания теми или иными энергетическими ресурсами определяют и специфические черты в направлении развития газового хозяйства.

В настоящее время в капиталистическом хозяйстве можно выделить два основных направления развития газовой промышленности, резко отличающихся по своему характеру:

I. Американское.

II. Западно-Европейское.

Эти два направления различны в части базы газификации, масштабов развития газовой промышленности и в известной степени — в отношении направления использования газов. Экономическое положение США предопределило и масштабы эксплуатации энергетических ресурсов. Газовое топливо как один из наиболее эффективных видов энергии применяется в масштабах, которые не могут быть сравнимы с уровнем газификации в других капиталистических странах. Огромное по своей производительности, разнообразное по видам газовое хозяйство США опирается на мощные запасы природного газа, чего также нет в капиталистических странах Западной Европы. С промышленностью природных газов связано развитие производства многих ценных продуктов (газолин, сажа, сжиженные газы, гелий, многие отрасли ор-

¹ Usiné, 1939 г., № 30, стр. 11.

ганической химии), но основным и наиболее характерным для США является энергетическое направление использования природного газа. В Западной Европе, и в частности в Германии, особое внимание уделяется использованию коксовых газов и развитию производства искусственных газов специальной выработки на базе каменных и бурых углей с применением наиболее сложных и технически совершенных методов газификации. Газификация углей позволила создать новые крупные отрасли производства — синтез аммиака, метанола, бензина. В США производство искусственных газов специальной выработки находится на очень низком уровне.

Следует при этом подчеркнуть, что в капиталистических странах развитие газовой промышленности протекает в условиях жесточайшей конкуренции, все углубляющихся противоречий. В США конкуренция между угольными, нефтяными, газовыми, электрическими концернами, в Западной Европе — между угольными и химическими трестами тормозит развитие этой важнейшей отрасли хозяйства.

В США, где газовая промышленность наиболее развита, противоречия капиталистического хозяйства обнаруживаются особенно ярко. Они заключаются:

1) в отсутствии комплексного подхода к использованию мощных энергетических природных богатств, в стремлении к развитию тех отраслей, которые при данной экономической конъюнктуре наиболее рентабельны;

2) в огромных потерях, в частности, природного газа;

3) в наличии крупных нерациональных капиталовложений, вызванных только мотивами конкуренции;

4) в резких колебаниях выпуска продукции газовой промышленности под влиянием кризисных потрясений всего капиталистического хозяйства;

5) в переложении всей тяжести борьбы конкурирующих газовых компаний на коммунально-бытового потребителя;

6) в технической деградации некоторых отраслей газового дела.

Многие из указанных положений характерны и для газового хозяйства капиталистических стран Западной Европы, которое к тому же (за исключением Германии) сильно отстало от США.

III. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЕЙ В СССР

Более чем полвека назад Д. И. Менделеев впервые высказал идею подземной газификации углей, указав, что эта идея технически вполне осуществима. Впоследствии (1912 г.) в этом направлении довольно серьезно работал известный английский химик В. Рамсей. Однако в условиях капиталистического хозяйства эта идея не получила и не могла получить практического развития,

поскольку противоречия в развитии капиталистической топливной промышленности исключительно велики.

4 мая 1913 г. В. И. Ленин опубликовал в „Правде“ свою широко известную, замечательную статью — „Одна из великих побед техники“, в которой гениально предвосхитил будущее промышленного развития подземной газификации углей в условиях социалистического хозяйства. В этой статье В. И. Ленин несколькими яркими штрихами определил будущее народнохозяйственное значение новой отрасли промышленности — подземной газификации углей. Основными ленинскими положениями выявляется роль подземной газификации углей при социализме, влекущей за собой гигантскую техническую революцию во всей угольной промышленности, применение подземного газа в газовых моторах, удваивающих к. п. д. по сравнению с существующими паровыми машинами. В связи с этим должны произойти коренные изменения в области электрификации производства и быта, поскольку стоимость электроэнергии понизится в 5—10 раз. Кроме того сохраняется огромная масса человеческого труда, применяемого для добычи и транспорта угля. В эксплуатацию могут быть вовлечены также и менее насыщенные углем неразрабатываемые месторождения. Все эти технико-экономические предпосылки развития подземной газификации углей, по выражению В. И. Ленина, обуславливают огромный переворот в промышленности¹. Такова ленинская оценка значения подземной газификации углей, зарождающейся в промышленных масштабах в СССР.

Особое внимание делу развития подземной газификации углей уделяет товарищ Сталин. Еще в 1931 г. этот вопрос был поставлен в ЦК ВКП(б) и были приняты решения о проведении опытных работ, а в 1933 г. по указанию товарища Сталина создается специальная организация (трест Подземгаз), на которую возложено оперативное руководство работами по подземной газификации углей².

Опытные работы, проводившиеся на опытных станциях подземной газификации за период 1933—1938 гг., позволили в третьей сталинской пятилетке перейти к новому этапу — промышленному строительству. На XVIII съезде ВКП(б) тов. Л. М. Каганович в своей речи особо отметил огромное значение этого дела. Решения XVIII съезда партии открывают новую страницу в истории подземной газификации углей в СССР. В народном хозяйстве СССР создается новая отрасль промышленности, имеющая огромную будущность. Гениальное предвидение Ленина воплощается в реальную действительность.

Первые опыты подземной газификации углей, проводившиеся в 1931—1933 гг., не дали положительных результатов вследствие неправильного подхода к техническому решению вопроса. В 1933 г. группа научных работников Донецкого углехимического института (т.т. Матвеев, Филиппов, Скафа) предложила вести процесс

¹ В. И. Ленин, т. XVI, стр. 368—369.

² Нусинов, „Подземная газификация углей“, 1938 г.

подземной газификации углей в естественных условиях залегания пласта, без предварительной искусственной подготовки его (взрыхления).

В 1934 г. была построена экспериментальная установка для осуществления поточного метода подземной газификации углей в Горловке (Донбасс). Опытные работы, производившиеся на протяжении 15 месяцев (с 5 февраля 1935 г. по 10 мая 1936 г.), показали в основном правильность теоретических обоснований процесса газификации методом потока, позволили определить исходные позиции для организации технологии процесса, его оформления. В связи с этим было приступлено к строительству Горловской опытной станции 1-й очереди. Были подготовлены два подземных газогенератора на пласте мощностью 1,9 м с зольностью 36%. Разжиг первого подземного газогенератора был произведен 1 декабря 1937 г., второго — 1 февраля 1938 г. За период работы от начала разжига до 1 декабря 1939 г. было получено 72 млн. м³ газа, что составляет с учетом потерь более 25 тыс. т угля¹. Частично газ использовался в качестве топлива на коксохимическом заводе. Опыт эксплуатации Горловской опытной станции подземной газификации углей имеет огромное значение для развития этой новой отрасли промышленности.

Следует иметь в виду, что опыты подземной газификации осуществлялись также на Лисичанской и Шахтинской станциях в Донбассе, Ленинско-Кузнецкой в Кузбассе и Крутовской в Подмосковном бассейне. Опыт, накопленный и на этих станциях, дал свои положительные результаты.

Накопленный опыт позволил в третьей пятилетке перейти к строительству промышленных станций подземной газификации углей. В настоящее время заканчивается строительство Лисичанской станции (Донбасс). Станция будет снабжать высококалорийным газом (теплотворной способностью 2 000 кал/м³) близлежащие промышленные предприятия. Мощность станции — 160 млн. м³ газа в год. В ближайшее время Лисичанская станция даст первый промышленный газ.

Продолжается строительство Кураховской станции (Донбасс), подземный газ которой будет использован для получения электроэнергии. По существу Кураховская станция будет сложным энергохимическим комбинатом, в который войдут: собственно станция подземной газификации, серный завод и электрическая станция. Преимущества такого комбинирования заключаются в концентрации котельного хозяйства, устранении дальней передачи газа, уменьшении обслуживающего аппарата, а следовательно, и в значительном удешевлении электроэнергии. Конечной продукцией станции (основной) будет электроэнергия.

Заканчивается строительство Подмосковной опытной станции подземной газификации бурых углей. Эксплуатация этой станции позволит выявить оптимальные условия в отношении процесса

¹ Доклад инж. Клейменова в Энергетическом институте Академии наук СССР.

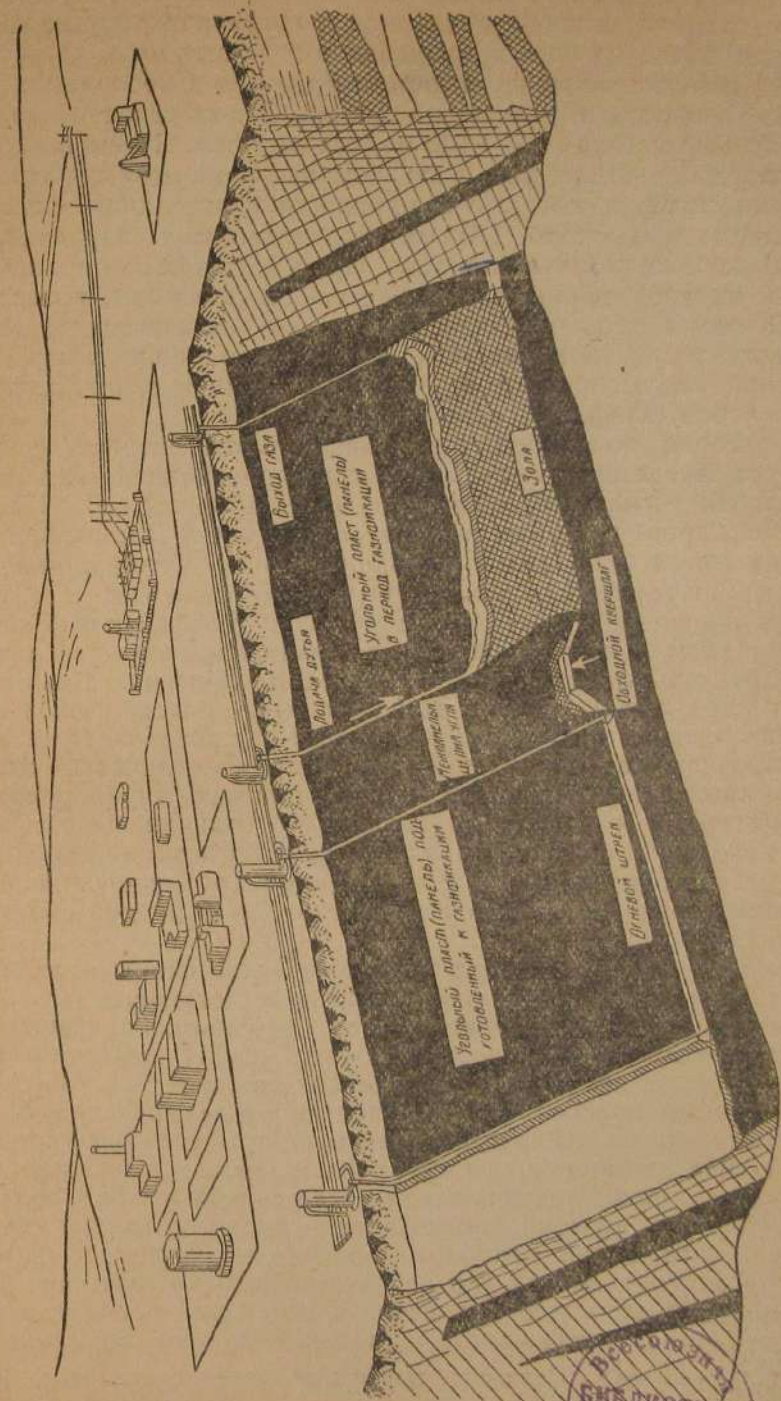
подземной газификации бурых углей и получения высококалорийного газа на этой сырьевой базе. В дальнейшем намечается использовать подземную газификацию подмосковных бурых углей как один из важнейших источников снабжения газом промышленности Москвы.

Пуск Лисичанской и Подмосковной станций подземной газификации каменных и бурых углей позволит уже в ближайшее время определить конкретные технико-экономические показатели экономической эффективности процесса подземной газификации углей. Несомненно, однако, что получаемый подземный газ, даже при современном состоянии техники подземной газификации, будет одним из наиболее дешевых видов энергии.

С точки зрения ближайшей перспективы развития промышленности подземной газификации особо важное значение имеют следующие вопросы: 1) разработка наиболее эффективных методов подземной газификации, особенно бурых углей и сланцев; 2) производство дешевого кислорода; 3) применение газовой турбины; 4) расширение топливной базы подземной газификации за счет использования низкосортных видов топлива. Вкратце остановимся на характеристике указанных выше вопросов.

Первые опыты подземной газификации углей были неудачны, поскольку их проведение было связано с предварительным разрыхлением угольного пласта, что вызывало большой объем горных работ и значительно удорожало стоимость станций подземной газификации. Современные методы подземной газификации углей, так называемый поточный метод (разработанный инж. Матвеевым, Скафа, Филипповым), и метод скважин-газогенераторов (инж. Кириченко и Тон) позволяют осуществить газификацию в целике.

Поточный метод, его принципиальная схема, заключается в следующем. По падению предназначенного для газификации угольного пласта проводятся две наклонные, параллельно идущие выработки (гезенки). Эти выработки по простиранию пласта соединяются между собой. Ограниченный такими выработками угольный массив, получивший название угольной панели, представляет собой подземный газогенератор. По одной из наклонных выработок подается дутье, а другая служит для отвода газа. Процесс газификации угля протекает в горизонтальной выработке, так называемом огневом штреке. Поток дутья и образующегося газа омывает раскаленную поверхность угольного пласта (огневого забоя). Процесс газификации угля увеличивает сечение огневого штрека, пока под влиянием высокой температуры и давления вышележащих горных пород не обрушится кровля угольного пласта в выгоревшее пространство, частично его заполняя. Свое название этот метод получил по потоку дутья, движущегося вдоль раскаленной поверхности пласта. Поточный метод подземной газификации проверен на наклонных пластах угля в Донбассе — на Горловской станции, где угол падения составляет около 75° к горизонту, и частично на Лиси-



Фотосхема подземной газификации углей

Всероссийский
БИБЛИОТЕКА
ИМЕНИ
В. И. ЛЕНИНА

чанской станции при угле падения пласта около 45°. Подмосковная опытная станция подземной газификации бурых углей сооружена также на базе применения этого метода.

Метод скважин-газогенераторов предложен в нескольких вариантах. Сущность этого метода такова. С поверхности делают проходку на расстоянии 50—100 м двух шурфов. Затем в угольном пласте проходят две параллельные горные выработки — панельные штреки, которые соединяются между собой скважинами (диаметром около 100 мм), проведенными параллельно почве и кровле угольного пласта. Процесс газификации протекает на внутренней поверхности (стенках) скважины, представляющей собой угольный канал. Сечение скважины по мере выгорания угля увеличивается до тех пор, пока уголь над скважиной не выгорит до кровли пласта. Как и в предыдущем случае, уголь газифицируется в целике.

Лаборатория подземной газификации углей Энергетического института Академии наук СССР (член-корреспондент Академии наук А. Б. Чернышев, инж. Н. В. Лавров, Р. Н. Питин, И. Л. Фарберов) в 1939 г. выдвинула для углей Подмосковского бассейна новый бесшахтный комбинированный метод подземной газификации углей. Комбинированный метод заключается в том, что на предназначенном для подземной газификации участке пробуривается с поверхности земли до почвы угольного пласта ряд вертикальных обсаженных трубами скважин. Скважины соединяются между собой по угольному пласту начальным контуром огневого забоя, осуществляемым с поверхности земли. От поточного метода этот способ выгодно отличается отсутствием подземных работ и горизонтальных трубопроводов, закладываемых в панельные штреки в угольном пласте, а от метода скважин-газогенераторов — также отсутствием подземных работ и горизонтальных соединительных трубопроводов в панельных штреках и большей равномерностью протекания процесса газификации¹.

Имеются также и другие технологические схемы подземной газификации углей (метод фильтрации и естественных скважин). Таким образом в настоящее время разработан ряд методов подземной газификации углей. Некоторые из них (метод потока) нашли широкое практическое применение в строительстве опытных и промышленных станций подземной газификации углей. Но предложенные технологические процессы требуют упорной, настойчивой работы по их дальнейшему совершенствованию. Еще более сложные научно-технические задачи стоят в области осуществления подземной газификации бурых углей и горючих сланцев, нахождения наиболее эффективных процессов газификации углей под землей для различных условий залегания пластов, многообразных геологических и гидрологических условий. Осуществление в крупных масштабах подземной газификации

¹ А. Б. Чернышев, Подземная газификация подмосковского угля, Изв. отд. техн. наук, 1939 г., № 9.

топлива прежде всего зависит от дальнейших успехов советской науки и техники в области изучения наиболее технически совершенных и экономически эффективных методов подземной газификации.

Техническое и экономическое значение кислорода для промышленности подземной газификации углей определяется: а) интенсификацией процесса, возможностью получения высококалорийного газа, пригодного для самых разнообразных целей; б) большей потребностью в кислороде процесса подземной газификации, особенно при использовании для этой цели низкокалорийных углей (типа подмосковных бурых углей).

Можно сказать, что стоимость и размеры потребления кислорода в значительной мере определяют экономичность процесса подземной газификации углей в промышленных условиях.

Существующие в настоящее время методы производства кислорода с точки зрения массового его применения дают дорогой продукт. Стоимость кислорода зависит больше всего от экономики процесса сжижения воздуха. Применяемые сейчас методы сжижения воздуха еще очень несовершенны. По данным акад. П. Л. Капица для выделения кислорода из 1 м³ воздуха теоретически требуется затратить минимум 0,068 квтч электроэнергии. На практике в лучших заграничных кислородных установках на получение 1 м³ кислорода расходуется 0,5 квтч, т. е. расходуется в 8—9 раз больше теоретического минимума. Следовательно, к. п. д. таких установок всего 0,14¹. Кроме того существующие методы сжижения воздуха требуют применения малоэффективного поршневого детандера и компрессоров высокого давления (220 ат). Вследствие больших затрат электроэнергии, низкого к. п. д., значительной стоимости кислородных установок, большей потребности в металле себестоимость кислорода весьма высока, что препятствует массовому применению его.

Между тем потребность в кислороде в связи с техническим прогрессом быстро растет. Расширяется применение кислорода для интенсификации химических процессов. Доказана эффективность применения кислорода в металлургическом производстве (доменный процесс, мартеновские печи, конвертеры), в результате чего достигается ускорение хода металлургического процесса. Использование кислорода в промышленности позволяет упростить технологический процесс и интенсифицировать самое производство. В процессе подземной газификации углей кислороду принадлежит активная роль; увеличение содержания его вызовет ускорение процесса, резкое повышение производительности станций подземной газификации. Кроме того, что кислород является в условиях подземной газификации углей важнейшим фактором интенсификации и рационализации в производстве высококалорийного технологического газа, его значение обуславливается еще и тем, что применение кислорода позволяет

¹ Акад. П. Капица, Проблема жидкого воздуха, «Плановое хозяйство», 1939 г., № 2, стр. 74.

наиболее легко преодолеть трудности, возникающие при эксплуатации сильно обводненных месторождений угля.

В связи с указанным выше экономическим значением дешевого кислорода исключительный практический и научный интерес вызывает разработанный акад. П. Л. Капица новый метод сжижения воздуха, который коренным образом отличается от существующего. П. Л. Капица применил турбогенератор, работающий при низких давлениях (6—7 ат), вместо обычных 200 ат. Отсутствие высоких давлений упрощает конструкцию, делает ее более безопасной и экономичной, поскольку расход энергии значительно меньше. Испытания построенной в Институте физических проблем Академии наук СССР турбины показали к. п. д. выше 80%, несмотря на очень маленькие размеры турбины. Сжижение воздуха при низких давлениях создает безопасность, большую надежность и возможность употреблять в качестве компрессоров турбокомпрессоры; не требуется также предварительной очистки воздуха от примеси углекислоты и влаги. Все это упрощает и облегчает производство кислорода. К тому же размеры таких кислородных установок в 3—4 раза меньше, чем существующие.

Промышленное применение кислородных установок акад. П. Л. Капица позволит получить кислород очень дешево и в больших размерах. У нас уже организовано промышленное производство установок по сжижению воздуха. Акад. П. Л. Капица успешно продолжает разработку методов получения газообразного кислорода. Таким образом имеются все основания считать, что проблема дешевого кислорода в СССР решена. Кислородные установки системы П. Л. Капица, несомненно, найдут широкое применение в промышленности подземной газификации углей, что значительно улучшит технико-экономические показатели новой отрасли промышленности.

Другим вопросом, имеющим большое практическое значение для развития подземной газификации углей, является применение газовых турбин (турбин внутреннего сгорания).

Научно-техническая мысль давно работает над проблемой конструкции газовой турбины. Газовая турбина привлекает внимание изобретателей почти 150 лет. Первый патент по конструкции газовой турбины был получен в Англии в 1791 г. Дж. Барбером. С этого времени до наших дней патенты на конструкцию отдельных деталей или составных частей газовой турбины исчисляются тысячами. Основной причиной такого интереса к газовой турбине является возможность резкого увеличения к. п. д. по сравнению с существующими силовыми установками. Теоретически к. п. д. газовой турбины должен быть исключительно велик. По докладу А. Мейера, директора фирмы Броун-Бовери в Бадене, прочитанному в институте инженеров-механиков в Лондоне в феврале 1939 г.¹, эффективный

¹ Доклад, опубликованный в журн. „Brown Boveri“, 1939 г., № 4—5, а также „Mechanical Engineering“, 1939 г., № 4, стр. 271—272.

к. п. д. турбины при мощности ее от 2 до 8 тыс. квт будет равен 17—18% при общем к. п. д. установки (компрессора и турбины) 73—75%. Практически опыты с турбинами до 3 мвт дали к. п. д. 20%. В докладе Лангери на II международной энергетической конференции указывался к. п. д. газовой турбины в 30%.

Процесс работы газовой турбины состоит в том, что газ и воздух, сжатые компрессором до определенного давления, подаются в камеру сгорания турбины. Полученные продукты сгорания поступают непосредственно на колесо турбины и совершают механическую работу. Таким образом в этом двигателе возможно непосредственное использование тепловой энергии газа без всяких промежуточных энергетических и механических трансформаторов. Следовательно, в газовой турбине выпадает один этап трансформации—паровой котел со всем его сложным вспомогательным оборудованием. Это приводит не только к повышению к. п. д. газовой турбины, но и к большей компактности установки. Размеры и стоимость компрессора и регенератора для использования отходящего тепла, заключенного в газе, по данным проф. В. Маковского несоизмеримы с объемом оборудования и затратами, необходимыми для паротурбинной установки.

Газовая турбина как наиболее совершенный двигатель, несомненно, найдет широкое применение на районных и промышленных электрических станциях, работающих как на газе подземной газификации, так и на других видах газа. Стоимость электрической станции с газовыми турбинами будет более чем вдвое дешевле по сравнению со стоимостью обычной паротурбинной станции. При этом резко уменьшаются затраты металла и строительных материалов. А. Мейер считает, что в настоящее время газовая турбина еще не может конкурировать с современной паровой установкой как основной установкой для получения энергии, но она, безусловно, заслуживает серьезного внимания как запасная или как установка для приема пиковых нагрузок. Специфическими свойствами газовой турбины является простота конструкции, дешевизна, легкость, малый размер и отсутствие необходимости в воде. Такая установка мощностью в 4000 квт построена в 1938 г. в г. Ньюэтл (Англия).

Кроме того газовые турбины найдут применение в металлургической, химической, нефтяной и других отраслях промышленности. Особого внимания заслуживает применение газовой турбины для железнодорожного транспорта в безводных районах. Эффективность использования топлива в газовой турбине на локомотиве повышается более чем на 50%, габариты его резко уменьшаются (на 20—25%).

Следует заметить, что фирма Броун-Бовери в Бадене с 1927 г. строит мощные газовые турбины конструкции доктора Хольцварта (первая турбина была построена и испытана в 1909—1913 гг.). В 1938 г. в Мангейме была установлена газовая тур-

бина в 5000 л. с. Около Филадельфии (США) на заводе, применяющем крекинг-процесс Гудри, с 1937 г. работает газовая турбина производительностью 5300 квтч. Несмотря, однако, на глубокий интерес, проявляемый к газовой турбине за границей со стороны научно-технических кругов, в промышленности этот новый и более совершенный вид двигателей пока не получил, как мы видим, сколько-нибудь широкого распространения.

В Советском Союзе над конструкцией советской газовой турбины работает проф. В. Маковский (кафедра турбиностроения Харьковского механико-машиностроительного института) и отдельные научно-исследовательские коллективы. В этом направлении ставится задача создания нового вида двигателя, который с наибольшей эффективностью будет использовать огромные массы газа подземной газификации углей. Уже разработан проект экспериментальной газовой турбины для работы на подземном газе. В ближайшее время эта турбина будет установлена и пущена на одной из станций подземной газификации углей. Экспериментальные работы в этом направлении имеют весьма большое экономическое значение, поскольку они создают предпосылки для осуществления перехода на новый более экономичный и технически совершенный вид двигателя.

Первые опыты подземной газификации основывались на использовании для этой цели каменных углей (Донбасс, Кузбасс). Строительство опытно-промышленной станции для подземной газификации под Тулой определяет переход к использованию относительно менее ценного вида топлива — подмосковных бурых углей. В настоящее время ставится крупная народнохозяйственная задача — организация подземной газификации горючих сланцев. Для этой цели необходимы разработка теоретических вопросов и проведение широко поставленных экспериментальных работ.

В первую очередь нужно добиться удовлетворительных технико-экономических показателей по подземной газификации сланцев в районах Волги. Месторождения горючих сланцев в Поволжье исключительно обширны. Здесь развиты два типа месторождений сланцев. Первый тип — сланценозные районы в бассейне Волги с наиболее крупными месторождениями в Горьковской области, районе Ульяновска, Сызрани, в Чувашской АССР. Все эти месторождения состоят из чередующихся пластов сланца мощностью менее 1 м с глинами. Наиболее крупным и разрабатываемым является Кашпирское месторождение, в котором рабочая мощность всех пластов колеблется в пределах 0,72—1,5 м. Теплотворная способность сланцев — 2000—2500 кал/кг.

К другому типу относится месторождение сланцев Общего Сырта. Здесь сланцы разведаны на большой площади, отдельные пласты сланцев достигают 3 м. Общая мощность сланцевой толщи около 25 м. Суммарная мощность пластов горючего сланца 8—10 м.

Эти месторождения сланцев в настоящее время являются един-

ственным ресурсом твердого топлива в зоне Волги, промышленность которой в связи со строительством Куйбышевской мощной ГЭС чрезвычайно быстро развивается. Подземная газификация горючих сланцев Поволжья поэтому приобретает исключительное экономическое значение, поскольку позволит наиболее эффективно и рационально решить задачу крупного промышленного использования волжских сланцев. Можно ожидать, что подземная газификация волжских сланцев в недалеком будущем будет одним из основных методов промышленного использования богатейших залежей этого ценного вида топлива в волжских районах.

Подземная газификация топлива (каменных и бурых углей, горючих сланцев) осуществляется только в социалистическом обществе. Промышленное развитие этого нового процесса возможно только на базе наиболее совершенной, новейшей техники в период перехода от социализма к коммунизму. Несомненно, разработанный и осуществляемый в настоящее время метод подземной газификации (так называемый поточный метод) будет совершенствоваться и в зависимости от конкретных условий видоизменяться. Тем не менее необходимо изучение новых способов, улучшающих и упрощающих организацию и управление процессом подземной газификации. Поэтому особо важное значение приобретает опытно-экспериментальная база для развития этой отрасли промышленности. Как указывалось выше, возможность получения дешевого газообразного кислорода на базе новейшей технологической схемы сжигания воздуха открывает исключительно благоприятные перспективы для подземной газификации относительно низкосортных видов топлива (бурый уголь, сланцы).

Нам представляется, что на ближайший период времени дальнейшее развитие подземной газификации топлива должно пойти по линии прежде всего применения этого процесса в наших крупнейших бурогольных и сланценозных районах. Само собой разумеется, что станции подземной газификации должны строиться и на базе использования каменных углей. Особенно ценно применение этого метода для сравнительно маломощных угольных пластов, эксплуатация которых существующими способами малоэффективна. Накопление производственного опыта подземной газификации различных видов топлива, разработка наиболее совершенных способов газификации позволят в дальнейшем перейти к широкому фронту строительства станций подземной газификации топлива. Наряду с Донбассом, где ведется строительство двух станций (Лисичанская и Кураховская) и находится первенец подземной газификации — Горловская опытная станция, необходимо создавать эту новую отрасль промышленности в других районах Советского Союза. Крупным шагом вперед явится пуск в ближайшее время опытно-промышленной станции подземной газификации в Подмосковном бурогольном бассейне. Очевидно, эта станция откроет новые перспективы использования этого весьма важного угольного района страны. Вместо многобаластного, сернистого подмосковного угля Москва будет снабжаться

высококачественным газом подземной газификации бурых углей.

Новые станции подземной газификации должны закладываться на Востоке СССР. Как уже указывалось, одним из наиболее важных районов, где осуществление подземной газификации может решить крупнейшие народнохозяйственные вопросы, является зона нахождения волжских сланцев (район Кашпира, Общего Сырта и др.). Ближайшая задача — форсировать разработку методов подземной газификации сланцев, осуществление и проверку их в опытно-промышленных условиях.

Промышленность подземной газификации углей имеет также весьма благоприятные предпосылки для развития в районах Урала, Западной и Восточной Сибири и Дальнего Востока. Дальнейшее строительство станций подземной газификации углей должно быть ориентировано и на использование исключительных по своей мощности и разнообразию качественного состава угольных ресурсов восточных районов Советского Союза.

Опытно-промышленные работы по подземной газификации углей показывают, что в зависимости от направления процесса, характера дутья может быть получен газ различного состава. С точки зрения промышленного применения особо важное значение имеет получение путем подземной газификации высококалорийного технологического газа, использование которого крайне разнообразно. Возможность применения газовой турбины открывает крупные перспективы и для так называемого энергетического, низкокалорийного газа. Тем не менее производство высококалорийного технологического газа непосредственно связывает подземную газификацию с химической промышленностью, с городскими и промышленными узлами для обеспечения последних газом. Поэтому с точки зрения дальнейших перспектив развития подземной газификации особое внимание должно быть обращено на разработку наиболее технически и экономически эффективных методов получения технологического, высококалорийного газа.

Промышленное развитие подземной газификации углей в СССР в настоящее время проходит свою первоначальную стадию. Техническая и экономическая мощь Советского Союза позволяет в кратчайший срок создать эту новую отрасль производства на базе наиболее совершенной техники и тем самым осуществить на деле „одну из великих побед техники“ (Ленин).

IV. ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Природный газ получается совместно с нефтью либо из чистогазовых месторождений. Природный газ состоит из смеси различных углеводородов с преобладающим содержанием метана. В так называемых сухих газах содержание метана доходит иногда до 93—95%, а в отдельных случаях — почти до 100%, остальное — углекислота, этан, пропан и высшие углеводороды.

Такие газы называют еще бедными (по выходу бензина). Природный газ указанного выше состава (сухой или бедный газ) встречается, главным образом, в чистогазовых месторождениях или в фонтанных нефтегазовых скважинах.

В нефтегазовых месторождениях получают, главным образом, влажные или богатые газы, обычно сопровождающие нефть и находящиеся в ней в растворенном состоянии. Нефтяные газы содержат значительно меньшее количество метана (до 50—60% и ниже). Большое значение приобретают гомологи метана, не только газообразные, но и жидкие, находящиеся в газе в паробразном состоянии. Так называемые богатые газы содержат большое количество бензина. Выход бензина из сухих бакинских газов колеблется от 30 до 50 г/м³ газа, из влажных грозненских газов получают свыше 200 г/м³ газа и больше.

Систематическое изучение состава природных газов у нас пока не поставлено. Правда, по своему составу природные газы особенно чистогазовых месторождений довольно близки.

Из наиболее ценных примесей к углеводородному газу следует отметить редкий газ — гелий.

Добыча газа на нефтегазовых месторождениях тесно связана с характером и методами эксплуатации нефтяных промыслов. Сохранение природного газа в недрах имеет чрезвычайно большое значение для режима добычи нефти. Регулирование давления скважин является первостепенным фактором нормальной эксплуатации нефтяного месторождения. В ряде случаев бывает необходимо для сохранения естественного пластового давления обратное накачивание газа в пласт. Нужно подчеркнуть, что влияние давления газа не ограничивается одним динамическим действием. Высокое давление газа в пласте способствует растворению газов в нефти, понижению вязкости, улучшению условий эксплуатации. Поэтому при оценке экономических перспектив использования газа нефтяных месторождений в первую очередь должны быть учтены нужды самой нефтедобычи с точки зрения рационального использования нефтяных запасов месторождения.

Тем не менее при правильной эксплуатации нефтяных месторождений получается большое количество избыточного природного газа, который может быть использован в различных отраслях народного хозяйства. Газовый фактор, т. е. количество объема газа, приходящееся на одну весовую единицу нефти (в кубических метрах на 1 т нефти), для отдельных нефтяных промыслов Советского Союза различно и колеблется в пределах от 100 до 1000 м³ на 1 т (Азербайджан).

Природный газ является одним из наиболее дешевых видов топлива. По имеющимся расчетам себестоимость добычи природного газа из чистогазовых месторождений даже при небольших сроках эксплуатации буровых скважин будет не дороже 1—3 коп./м³, или в 3—5 раз дешевле генераторного и коксового газов, даже не принимая во внимание их меньшую теплотворную способность. Низкая себестоимость природного газа по сравне-

нию с другими видами газа и его весьма высокая теплотворная способность (в 2—2,5 раза выше коксового газа, в 7—8 раз выше обычного генераторного газа) позволяют широко поставить транспорт природного газа. Как указывалось выше, в США считают выгодным передавать природный газ на расстояние 1 500—2 000 км. Техника строительства дальних магистральных газопроводов природного газа в США вполне разработана и не может в современных условиях служить препятствием для дальнего транспорта газа. Применение дальнего транспорта газа чрезвычайно расширяет возможности использования месторождений природного газа. Любое размещение ресурсов природного газа не может служить препятствием для использования их в экономических районах Советского Союза, наиболее остро нуждающихся в применении дешевого газового топлива. С другой стороны, наличие крупных ресурсов природного газа в том или ином районе создает весьма благоприятные предпосылки для развития на этой базе ряда отраслей промышленности (газолин, сажа, химические производства). Следовательно, крупное месторождение природного газа может быть и фактором размещения новых промышленных предприятий.

В настоящее время с точки зрения направления использования природного газа можно выделить 3 основных группы его потребителей:

- I. Энергетика.
- II. Химическое производство.
- III. Газобаллонный транспорт.

Энергетическое использование природного газа является основным направлением в потреблении его. Как показывает опыт США, больше всего природный газ применяется в качестве топлива в промышленности и городском хозяйстве. Практически природный газ как топливо может быть использован в любой отрасли промышленности. Наиболее эффективно применение природного газа на нефтяных промыслах, крупных электростанциях, цементных заводах и т. д. Весьма большое значение имеет использование высококалорийного природного газа для нужд городского хозяйства. Как известно, бытовое газоснабжение требует газа калорийностью 4 000—5 000 кал/м³. Природный газ в смеси с низкокалорийным (например, генераторным газом) дает не только высококачественное, но и весьма дешевое топливо для бытового и коммунального потребления.

Применение природного газа в качестве химического сырья не получило еще крупного развития. Но имеются основания полагать, что в самое ближайшее время природный газ в этом направлении будет весьма широко использован. Научно-исследовательские работы по выяснению условий использования природного газа в химической промышленности поставлены в США и СССР. Насколько разнообразно может быть применен природный газ, показывает следующая схема химического использования этого газа, разработанная Bureau of Mines (США).

Как видно из этой схемы, процессы окисления, пиролиза, хлорирования природного газа резко расширяют сырьевую базу таких важнейших химических производств, как синтез аммиака, метанола, бензина, получения синтетического каучука, пластических масс, сажи, разнообразных спиртов, эфиров и т. д. Органи-

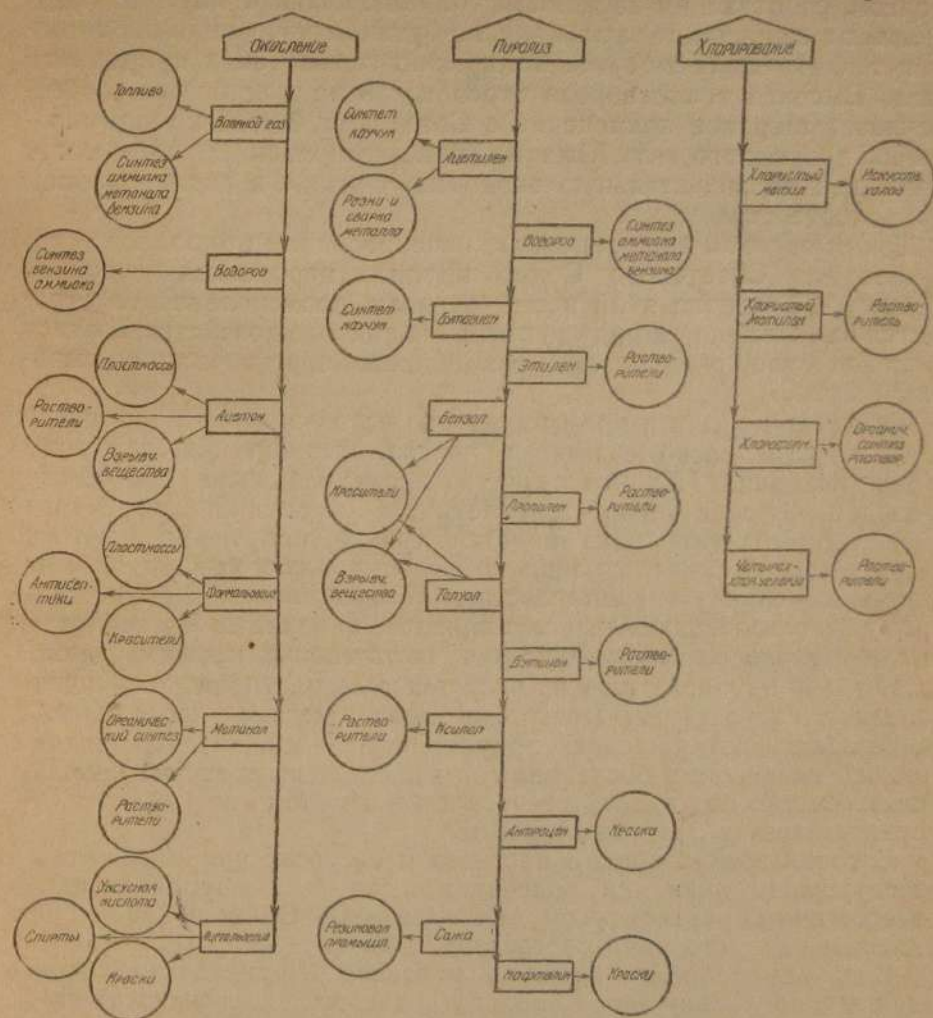


Схема химической переработки природных газов

ческая химическая промышленность, чрезвычайно быстро развивающаяся, получает в виде природного газа новую мощную сырьевую базу. В настоящее время так называемые «влажные» газы, обычно получаемые попутно с нефтью и содержащие значительные количества газобензина, используются на газопромысловых заводах. Сажевая промышленность как в СССР, так и в США почти полностью базируется на использовании природного

газа. Природные газы уже сейчас находят применение для получения водорода, используемого в азотном производстве и для гидрирования нефти.

Газобаллонный транспорт успешно развивается, по своей экономической эффективности вполне конкурируя с транспортом, работающим на жидком топливе. Особый интерес представляют сжиженные газы (пропано-бутановая фракция), которые могут быть получены как из крекинг-газов, так и природного газа. Высокая теплотворная способность природного газа обеспечивает широкое применение в Советском Союзе компримирования природного газа. Сжатые (компримированные) газы могут дать весьма значительную экономию бензина в автомобильном транспорте страны.

Таким образом промышленное использование природного газа имеет для Советского Союза крупное народнохозяйственное значение. Развитие этой новой отрасли промышленности отразится на дальнейшем подъеме всего народного хозяйства, создаст условия более равномерного размещения энергетической и сырьевой базы.

Развитие добычи и промышленного использования природного газа в СССР тесно связано с ростом эксплуатации нефтяных месторождений. История развития промышленности природных газов непосредственно переплетается с историей нефтяного дела. Добыча газа пока ведется только попутно с нефтью. Природный газ является лишь побочным продуктом нефтедобычи и до последнего времени достаточного внимания к рациональному использованию этого газа привлечено не было. Чрезвычайно мало сделано в области изучения чистогазовых месторождений. Добыча природного газа из чистогазовых месторождений практически отсутствует. Поскольку геологические исследования и разведка месторождений природного газа совершенно не ставились раньше, а в последние годы поставлены в весьма небольшом объеме, подсчитать ресурсы газа в целом по Союзу ССР представляется затруднительным.

С точки зрения общего прогноза о ресурсах природного газа заслуживает внимания подсчет запасов газа, опубликованный энергетическим институтом Академии наук СССР в 1937 г., по данным которого нами составлена табл. 12¹.

Следует особо подчеркнуть условность приведенных выше данных, поскольку автору подсчета доктору геологических наук М. А. Жданову за отсутствием изученности большинства районов приходилось пользоваться методом аналогий и рядом геологических соображений, не подкрепленных достаточными материалами. С другой стороны, в подсчет запасов не вошли такие крупнейшие газоносные районы, как Северный Урал (район В. Ижмы), западные области УССР, а также месторождения газа в Донбассе,

¹ «Энергетические ресурсы СССР», Академия наук СССР, 1937 г., т. I, стр. 434. Запасы газа нами сведены по экономическим районам.

(в млн. м³)

Районы	Категория запасов					В % от итога
	А	В	C ₁	C ₂	Итого	
Закавказье	29 763	18 000	73 815	189 100	310 678	31,5
Северный Кавказ. . .	2 576	6 448	26 417	138 140	173 581	17,7
Украина ¹	—	2 150	5	13 288	15 443	1,5
Волжские	97	—	—	232 294	232 391	23,5
Уральские	370	—	159	74 790	75 319	7,7
Средняя Азия ² . . .	907	1 515	1 067	172 152	175 641	17,8
Дальний Восток . .	95	—	237	2 475	2 807	0,3
Всего	33 808	28 113	101 700	822 839	985 860	100
В % от суммарного запаса	3,4	2,9	10,2	83,5	100	—

на Байкале, Памире, Камчатке, в отношении последних сведения почти отсутствуют. По Апшеронскому полуострову учтено не более половины зарегистрированных выходов газа. Геологопоисковые и разведочные работы на природный газ за последние три года показали наличие газоносности в центральных районах, расширили наши познания и в отношении таких районов, как урало-волжские и др. Более поздние подсчеты запасов газа по крупнейшим газоносным районам определяют общие ресурсы в 711 млрд. м³, из которых на нефтепромысловые районы падает 300 млрд м^{3*}. Все это позволяет для настоящего времени принимать за минимальные запасы природного газа в СССР примерно до 1 000 млрд. м³. По мере усиления геологоразведочных работ, несомненно, ресурсы природного газа значительно возрастут. Но и указанный выше минимальный размер запасов представляет весьма солидную величину, по своим масштабам вполне сопоставимую с общими ресурсами природных газов Соединенных Штатов Америки (1 000—1 500 млрд. м³). Мощные газоносные районы Закавказья, Дагестана, Нижнего Поволжья, «Второго Баку», В. Ижмы, западных областей УССР определяют и ближайшие перспективы развития добычи и промышленного использования природного газа в этих районах. Поиски нефти и газа в новых районах также приводят к благоприятной оценке газоносности Центра, Урала, Сибири и Средней Азии.

Добыча природного газа в дореволюционной России началась лишь в 1901 г. Впервые бурение на газ было осуществлено

¹ Без западных областей УССР, но включая Керченско-Таманский район.

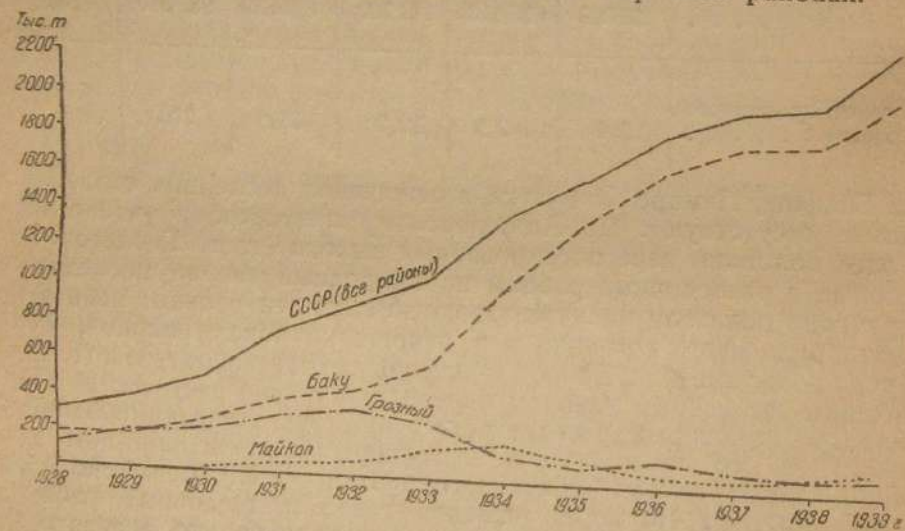
² Включая Эмбу.

* А. Л. Козлов, О запасах природного газа, «Вопросы газификации», сборник № 2, 1940 г., стр. 79.

в Сураханах (1901 г.), когда был получен газовый фонтан из буровой № 1-6 БНО, дававший около 33 тыс. м³ газа в сутки. Вслед за этим повысился интерес к природному газу и у других фирм. Но до национализации нефтяной промышленности добыча природного газа колебалась в пределах 30—50 млн. м³ газа в год и только в 1907 г. поднялась до 130 млн. м³. Мощные нефтяные фонтаны, забившие в Сураханах в конце 1907 г., вызвали нефтяную лихорадку. Газом совсем перестают интересоваться, огромные количества природного газа выпускаются в атмосферу.

Кроме того добыча газа осуществлялась только на бакинских нефтяных промыслах.

Вместе с реконструкцией и ростом нефтяной промышленности Советского Союза увеличивалась и добыча природного газа. Природный газ стал добываться во всех нефтяных районах.



Динамика добычи природного газа

Чистогазовые месторождения в СССР практически не эксплуатируются. Небольшая добыча газа (около 20 тыс. т) имеет место в Дагестане, а также в Ворошиловске (Северный Кавказ).

Для иллюстрации роста добычи и использования природных газов за годы сталинских пятилеток можно привести следующие данные: за первую пятилетку было добыто 3304,2 тыс. т газа, а за весь предыдущий период (до национализации промыслов и за 1921—1928 гг.) добыча природного газа составила всего 2153,4 тыс. т. Во второй пятилетке добыто 7893,4 тыс. т, что более чем в два раза превышает добычу первой пятилетки. В третьей пятилетке предусматривается увеличение более чем в два раза добычи и использования природных газов из нефтегазовых месторождений, а также постановка широкой эксплуатации природного газа из чистогазовых месторождений.

Возможность значительного роста добычи природного газа из нефтегазовых месторождений тесно связана с проведением герметизации, налаживанием закрытой эксплуатации нефтепромыслов, а следовательно, и с ликвидацией потерь газа. Потери природного газа все еще чрезмерно велики и достигают 30%. Добываемый попутно с нефтью газ улавливается обычно только из фонтанных скважин высокого и среднего давлений и то далеко не полностью. В компрессорных скважинах для подъема нефти подается воздух, который затем выделяется вместе с газом и выпускается в атмосферу. Газ теряется также и из глубоконасосных скважин. Потери природного газа на нефтепромыслах Азербайджана в 1939 г. достигли почти 800—900 тыс. т, в Грозном — до 100 тыс. т, в Майкопе — свыше 200 тыс. т и т. д. (данные Главнефтегаза). Большие количества газа теряются и на новых промыслах. Так, в 1939 г. на новом промысле Чахнаглир (Баку) было выпущено в атмосферу около 150 тыс. т газа.¹

С другой стороны, добыча природного газа пока имеет место только на Кавказе. Но даже и в Азербайджане природного газа нехватает, что приводит к массовому использованию нефтепродукта под котлами. Так например, в Баку на электростанции им. Красина в 1939 г. было сожжено 112 тыс. т нефти¹. Добываемый природный газ используется в основном как топливо. На технологические нужды направляется примерно 25% добычи. Газ применяется на промыслах, нефтеперерабатывающих заводах, электростанциях, заводах нефтяного машиностроения и частично для городского хозяйства (бытовых и коммунальных потребителей).

В третьей пятилетке не только резко увеличивается добыча природного газа, упорядочивается газовое хозяйство нефтяных промыслов и налаживается эксплуатация чистогазовых месторождений, но одновременно намечается коренное изменение и в размещении пунктов добычи газа. Наряду с дальнейшим ростом добычи природного газа на Кавказе, и не только в Азербайджанской ССР и Чечено-Ингушской АССР, но и в Грузинской ССР, в Дагестанской АССР, в Орджоникидзевском и Краснодарском краях, зарождаются новые районы, где в широких масштабах будет поставлена эксплуатация газоносных месторождений. Особое внимание должно быть уделено развитию промышленного использования месторождений природного газа в районах Западной Украины, Волги и Урала. Учитывая напряженность топливно-энергетического баланса в этих районах, природный газ как мощный источник энергии может значительно уменьшить завоз дальнопривозных видов топлива.

Нужно иметь в виду, что изученность вневкавказских месторождений газа еще менее значительна, чем природных газов Баку. Эксплуатация и использование их, за небольшим исключением, практически не поставлены. Тем не менее имеются все основания для значительного увеличения добычи природных

¹ По данным инж. Боксермана, газ. "Индустрия" (март 1940 г.).

газов на уже исследованных и известных месторождениях, а также постановка глубоких и систематических исследований газоносности на Украине, Кавказе, Нижней и Средней Волге, в районах „Второго Баку“ на Северном Урале.

Краткая характеристика газоносности в указанных выше районах приводится ниже.

Украина

В Украинской ССР находятся два крупных газоносных района: на западе — Карпатский (западные области) и на юге — Приазовский.

Оба эти газоносные районы изучены еще весьма слабо. Карпатские месторождения газа, до 1939 г. находившиеся на территории б. Польши, эксплуатировались польскими нефтепромышленниками хищнически. Особенно это относится к нефтегазовым месторождениям, где в погоне за нефтью газ выпускали в атмосферу. Но Карпатский газоносный район только затронут разведочными и поисковыми работами. Имеющиеся геологические материалы показывают, что область распространения газоносности весьма обширна, и технико-экономические показатели для постановки добычи газа в крупных масштабах благоприятны.

Другим крупным газоносным районом является Приазовский, находящийся в стадии изучения.

Кроме того вместе с нефтью получается газ в Ромнах, где нефть открыта в 1936 г. В Донбассе известны суфлярные газы (газы, заполняющие пустоты и трещины в угольных пластах и окружающих их породах). Запасы таких суфляров достигают до 6 млн. м³ метана. Промышленное значение, очевидно, будут иметь и газы, связанные с отложениями, кроющимися угленосные карбоновые свиты (пермские, триасовые и меловые). В Луганске, Персиановке и других местах буровые скважины дают газ с большим содержанием метана (71—77%). В последнее время установлено наличие газоносного района на северной окраине Донбасса (Кременная — Лисичанск — Ворошиловград).

В скважине около станции Кременной получен дебит газа до 8 тыс. м³ в сутки.

Перейдем к характеристике основных газоносных районов Украинской ССР.

Карпатские месторождения природных газов в западных областях Украинской ССР известны давно. Газоносность распространяется от Перемышля до границы с Румынией (Коссов). Длина газоносной полосы равна примерно 250 км. Бурением установлено четыре продуктивных газовых горизонта с глубиной залегания 300—800 м. Природные газы находятся как в нефтегазовых месторождениях этой полосы (Борислав, Станиславов и др.), так и в виде чистогазовых месторождений.

В нефтяных районах Восточных Карпат природный газ долгое время считался вредным, мешающим добыче нефти фактором, и в огромных количествах выпускался в атмосферу. В основном нефтяном районе Западной Украины — Бориславском — добыча

природного газа начата в 1916 г., в Драгобыче — в 1919 г. В Бориславском районе добыча природного газа польскими нефтепромышленниками систематически уменьшалась. Так, в 1916 г. было добыто 352 млн. м³, в 1938 г. — 120,8 млн. м³. В Драгобыче добыча природного газа за последний период, до распада Польского государства, составляла 150—200 млн. м³ (1938 г. — 210 млн. м³). Хищнический и весьма отсталый метод эксплуатации в значительной степени истощил нефтяные и газовые месторождения Западной Украины (разрабатывавшиеся участки). Природный газ вследствие недостаточного собственного давления добывался эксгаустерами. Количество выпущенного и неиспользованного газа огромно.

Следующая таблица¹ дает представление о добыче нефти и природного газа на карпатских месторождениях Западной Украины.

Таблица 13

Нефть в тоннах, газ в тыс. м³

Год	Драгобычский округ		Бориславский округ		Станиславский округ		Всего	
	Нефть	Газ	Нефть	Газ	Нефть	Газ	Нефть	Газ
1930	85 610	120 034	443 340	242 612	48 470	48 428	577 420	411 074
1931	94 910	127 549	390 700	211 763	47 020	47 792	538 930	387 104
1932	90 430	115 811	330 290	186 764	40 140	48 008	460 860	350 583
1933	95 880	142 978	325 140	176 972	33 200	44 597	454 220	364 547
1934	91 410	149 722	304 260	154 516	32 680	43 300	428 350	347 538
1935	94 290	168 507	285 980	137 390	35 410	43 036	415 680	348 933
1936	79 010	165 258	271 320	129 048	52 410	57 560	402 740	351 866
1937	78 300	182 862	260 000	127 464	46 470	65 085	384 770	375 411

Большая часть добытых природных газов падает на чистогазовое месторождение Дашавы (Драгобычский округ). На нефтяных месторождениях Драгобыча природный газ добывается в небольших количествах. Больше того, газы Дашавы передаются в Драгобыч (38 км) на нефтеперегонные заводы.

Дашавское чистогазовое месторождение было начато эксплуатацией в 1924 г., когда при бурении скважины на глубине 740 м были обнаружены газы с давлением в 60 ат. Добыча газа за весь период (с 1924 г. до 1 июня 1939 г.) по официальным данным польской статистики определилась в 1,7 млрд. м³. Добыча в 1938 г. в Дашаве — 198,6 млн. м³. Запасы газа в этом районе подсчитывались бывш. Польским геологическим институтом в 1937 г. Суммарные запасы, отнесенные к категории действительных запасов, исчисляются для главного газоносного горизонта с учетом конечного эксплуатационного давления в таких цифрах:

1 ат	10 600 млн. м ³
5 "	9 900 "
10 "	8 950 "
25 "	6 260 "
35 "	4 350 "

¹ Petroleum development and technology, 1938, vol. 127.

В 1938 г. подсчет запасов газа по Дашавскому месторождению производил инж. Гавлинский, определивший запасы газа на площади в 12 км² в 12 млрд. м³. Кроме того и в этом месторождении имеется еще значительное количество неизученных участков. Дашавские газы состоят почти полностью из метана (содержание метана 98,5%) и имеют теплотворную способность 8600 кал/м³.

Другие карпатские месторождения, как то: Калушское, Опары, Беличе, Косов, Ходновицы, Тарновица польная, Богородчаны, Отыня и др., почти не разведаны. Небольшая добыча газа имела место в Калуше (15—20 млн. м³ в год). Следует отметить, что по всем указанным районам дебит скважин отличается значительным постоянством.

Природный газ в Западной Украине использовался на нефтегазовых промыслах и нефтеперегонных заводах (более 50%), а также на солеваренных и сахарных заводах, электростанциях и коммунальном хозяйстве ряда городов. Для передачи газа имеется ряд газопроводов, соединяющих промысла с гг. Стрый, Николаев, Львов, Драгобыч, Борислав и др. Общее протяжение газопроводов около 400 км.

Промышленное использование природных газов на территории бывш. Польши характеризовалось порчей месторождений как газовых, так и нефтяных, хищнической их эксплуатацией, нерациональным построением сети газопроводов, учитывающим интересы только конкурирующих между собой фирм. Нерационально также было поставлено и применение газа. Любопытным примером может служить хотя бы тот факт, что в целом ряде населенных пунктов (гг. Стрый, Львов и др.) газ горел круглые сутки. Газовые компании считали невыгодным иметь фонарщиков, чтобы зажигать и тушить фонари.

Наличие крупных ресурсов природного газа в западных областях социалистической Украины ставит перед народным хозяйством УССР новые задачи по организации рациональной эксплуатации газовых месторождений. Кроме упорядочения эксплуатации существующих газовых скважин необходимо форсирование геологоразведочных работ на новых газоносных участках. Как указывалось выше, имеются достаточные основания предполагать наличие в западных областях, в районе Перемышль—Косов весьма крупных ресурсов природного газа. Поэтому, очевидно, карпатские газовые месторождения в дальнейшем могут обеспечить газоснабжение промышленности и городов не только западных, но и восточных областей УССР. Особый интерес представляет возможность передачи природного газа из этих месторождений в столицу УССР—Киев (500 км). Заслуживает изучения и вопрос о транспорте газа в Белорусскую ССР, особенно в Минск (600—700 км).

Приазовский газоносный район протягивается широкой полосой вдоль северо-западного побережья Азовского моря и охватывает южные районы Днепропетровской области (Приазовский, Н.-Васильевский, Коларовский, Бердянский, Акимовский и

Геничский). В настоящее время здесь известны четыре газоносных горизонта. Их характеристика по наиболее известному Мелитопольскому месторождению дана ниже¹:

Таблица 14

Горизонт	Отметка относительно уровня Азовского моря (в м)	Давление (в ат)	Дебит (м ³ /сутки)	Мощность горизонта (в м)
I	38—64	2,5—3,75	40—100	—
II	53—71	2,5—6,0	300—450	0,65
III	80—103	7,0—9,0	1 000—1 500	0,35
IV	65—99	10,0—12,0	2 000	0,70

Площадь, заведомо газоносная, исчисляется в 1000 км². На этой площади действующие скважины дают в сутки около 10000 м³. По данным Укргеолтреста ориентировочно запасы природного газа в пределах разведанных участков определяются в 16—17 млрд. м³.

Состав и теплотворная способность по некоторым скважинам иллюстрируются следующими данными:

Таблица 15

	Метан	Азот	Теплотворная способность кал/м ³
Приазовский район—скважина № 27 . .	96,1	3,4	8 240
" " " № 26 . .	98,0	1,7	8 400
" " " № 38 . .	98,8	1,1	8 480
" " " № 4 . .	91,3	8,7	7 820
Н.-Васильевский район—скважина № 22	93,0	6,2	7 970

Природные газы Приазовского газоносного района после проведения правильно поставленных разведочных работ, несомненно, будут иметь весьма большое значение для развития народного хозяйства южных районов УССР. В настоящее время здесь работает первая в СССР газонаполнительная станция природных газов. Дальнейшее использование природного газа в автомобильном и тракторном парке юга может дать серьезную экономию в жидком моторном топливе. Кроме того природные газы будут служить топливной базой для местных коммунальных и колхозных станций, для бытового газоснабжения ближайших городов и крупных сел, а также для производственных нужд колхозов.

¹ Энергетические ресурсы СССР, т. I, стр. 386.

В третьей пятилетке Приазовский газоносный район должен быть вовлечен в более широкую эксплуатацию, чем это имеет место до настоящего времени. Большую роль в этом отношении может сыграть инициатива местных районных и областных организаций. В дальнейшем, очевидно, будет возможно передавать природные газы Приазовья по магистральным газопроводам в восточные и северо-восточные промышленные районы.

Таким образом в Украинской ССР имеются крупные запасы природного газа. Газоносные месторождения расположены преимущественно в районах, где потребность в твердом топливе удовлетворяется завозом углей из Донбасса. Развитие добычи природных газов на Украине позволит уменьшить завоз донецких углей, более рационально направить потоки угля, осуществить газификацию городских и промышленных узлов.

Кавказ

Газоносные месторождения Кавказа известны в Азербайджанской и Грузинской советских социалистических республиках и широко распространены в пределах Северного Кавказа. Из крупных установившихся газоносных районов следует в первую очередь отметить: 1) Бакинский, 2) Дагестанский; 3) Грозненский; 4) Кубано-Черноморский. Кроме того чистогазовые месторождения известны в Грузинской ССР, г. Ворошилове и других местах.

Бакинский район является в настоящее время союзным центром добычи природного газа. Газоносная область Азербайджана охватывает огромную площадь Апшеронского полуострова, Кабристана и бассейна р. Куры. Обычно газ находится совместно с нефтью, но известны чистогазовые горизонты и отдельные месторождения. На поверхности газовые залежи проявляются в виде газовых струй и газифицирующих источников. Общее число газовых выходов достигает 300. Кроме эксплуатируемых в настоящее время нефтяных промыслов, особого внимания заслуживают Мардакянское, Маштаганское, Шонгарское и другие месторождения Апшеронского полуострова, где при разведке получены большие газовые фонтаны.

Состав газа довольно однороден и характеризуется содержанием: метана 87,4 до 100%, этана 0,5—4,15%, пропана—0,17—1,63%, бутана 0,1—2,01%, высших углеводородов—0,25—1,68%, углекислоты—0—10%. Содержание газбензина в газе, получаемом совместно с нефтью, 15—60 г/м³. Теплотворная способность варьирует в пределах 8000—9000 кал/м³.

В Бакинском районе получается более 90% общесоюзной добычи природного газа.

Развитие добычи природного газа в этом районе может быть иллюстрировано следующими данными¹ (см. табл. 16).

¹ За 1913—1932 гг. по материалам «Энергетические ресурсы СССР», Академия наук СССР, 1937 г., т. I; за 1937 и 1938 гг. «Социалистическое строительство Союза ССР» (1933—1938 гг.).

Следовательно, наряду с общим увеличением добычи газа возрастает и газовый фактор, хотя добыча нефти также увеличивается. Основная добыча природного газа падает на Азизбе-

Таблица 16

(в тыс. тонн)

Годы	Добыча нефти	Добыча газа	% газа к нефти
1913	7 384	26,0	0,35
1925/26	4 662	84,0	1,80
1932	12 181	460,6	3,69
1937	21 369	1812,1	8,48
1938	22 119	1825,7	8,25

ковнефть, Кагановичнефть, Сталиннефть, Лениннефть. Эти четыре промысла дают свыше 80% добычи газа в Баку.

При оценке современного состояния и перспектив развития газовой промышленности Азербайджанской ССР следует иметь в виду, что до последнего времени на эту отрасль народного хозяйства должного внимания не обращалось. Если бакинская нефтяная промышленность за годы сталинских пятилеток выросла в результате коренной реконструкции в мощную передовую отрасль хозяйства, то газовое дело находилось все это время в загоде и крайне отстало.

Основные недостатки современного газового хозяйства Азербайджана заключаются в следующем.

Отсутствует специальное бурение на газ для выявления газовых ресурсов на новых площадях. Обнаруженные чистогазовые месторождения на старых, эксплуатируемых, площадях остаются недоразведанными.

Добыча газа производится, главным образом, из высокодебитных фонтанных скважин и частично компрессорных. Газ низкого давления, а также продукты испарения и газ из скважин, работающих на бескомпрессорном лифте, не улавливаются и выпускаются в атмосферу.

В связи с этим, а также вследствие неудовлетворительного состояния транспорта и хранения газа потери газа чрезвычайно высоки и составляют свыше 30% по отношению к возможной добыче газа.

Кроме применения газа в качестве топлива в различных отраслях промышленности Азербайджана природный газ используется также и для бытовых нужд. В пределах промыслов и заводских участков газифицированы почти все жилые дома. До национализации нефтяной промышленности природный газ был проведен в 2000—2500 точек (очагов). В 1927/28 г. количество очагов, в которых применялся природный газ, увеличилось до 27 734, на 1 января 1933 г.— до 46 636, на 1 января 1939 г. до 92 200.

Снабжение газонаселения г. Баку началось с 1933 г. О масштабах газификации города можно судить по следующим данным:

¹ Вопросы газификации, сборник № 2, 1940 г.

Таблица 17

	1933 г.	1934 г.	1935 г.	1936 г.	1937 г.	1938 г.
Газифицировано квартир	350	1 667	2 417	3 117	4 557	6 446
Количество установленных отопительных приборов	600	3 334	4 884	7 511	10 357	14 226

Кроме бытовых потребителей в Баку газ подается также городским промышленным и коммунальным предприятиям (хлебозаводы, мельницы, больницы, школы, детсады, ясли и т. д.).

Азербайджан является центром развития сажевой промышленности на базе природного газа. В связи с огромным ростом потребности в саже, особенно с увеличением применения синтетического каучука, производство сажи с каждым годом повышается. Необходимо, однако, отметить, что существующие методы производства сажи, как и в США, характеризуются чрезвычайно низким коэффициентом использования газа (2—3%), а следовательно, и высокими потерями природного газа. Кроме того ассортимент выпускаемой сажи недостаточен. Разработаны новые, весьма эффективные методы производства сажи (из ацетилена и др.). Однако эти методы еще не получили промышленного развития.

В области потребления природного газа также имеются еще крупные недостатки, заключающиеся в основном в значительных потерях газа в промышленных и коммунальных предприятиях и в быту. Отсутствие экономичных бытовых газовых приборов задерживает газификацию г. Баку, правильную организацию газоснабжения и использования газа.

В пределах Азербайджанского газоносного района имеются исключительно благоприятные условия для развития газовой промышленности на базе природных газов. Рост добычи природного газа, получаемого из нефтяных скважин, тесно связан с возрастанием нефтедобычи, проведением герметизации добычи нефти, а следовательно, и более полным улавливанием газа. Но особое внимание в третьей пятилетке должно быть обращено на систематическое изучение газовых ресурсов Азербайджанской ССР, организацию разведочного и эксплуатационного бурения на чистогазовых месторождениях и горизонтах. Природный газ, особенно из нефтяных месторождений, должен явиться крупной сырьевой базой для химического производства (получение газолина, пропанбутановой фракции и т. д.). Несомненно, будет расти и энергетическое использование природного газа, который постепенно должен вытеснить потребление нефтетоплива, в огромных количествах сжигаемого в бакинской нефтяной промышленности, а также керосина, применяемого для бытовых нужд. Поэтому наряду с упорядочением добычи природного газа

большее внимание должно быть обращено и на рациональную организацию газового хозяйства Азербайджана по линии потребления.

Поскольку потребность в природном газе в азербайджанском народном хозяйстве в связи с указанными выше задачами будет быстро увеличиваться, весь добытый в Азербайджанской ССР природный газ в ближайшей перспективе будет использован на месте.

В Дагестане на территории Дагестанской АССР известно свыше 50 пунктов, в которых зарегистрирован выход природных газов. Наиболее значительные месторождения газа находятся в южном Дагестане в районе Дербента (Кая-Кент, Берекей, Дузлак, Даг-Огни, Хош-Мензил и др.). Природные газы в Дагестане могут быть получены как из нефтегазовых, так и чистогазовых месторождений. Последние заслуживают особого внимания.

Давно известно чистогазовое месторождение Даг-Огни, расположенное в 8 км от Дузлака и в 11 км от Дербента. Первые попытки практического использования были сделаны в 1916 г. (для кустарного стеклозавода). Систематическое изучение начато в 1924 г. За период 1924—1929 гг. было пробурено 133 скважины, из них 132 мелких, средней глубины — 30,5 м и одна полуглубокая — 170 м. Из мелких скважин 85 дали газ от нескольких кубометров в сутки до десятков тысяч м³. Полуглубокая скважина в 1928 г. выбросила фонтан газа. Глубокая скважина № 1 в 1929 г. начала фонтанировать с глубины 280 м и давала 125 000—180 000 м³/сутки при давлении 26—33 ат. Глубокая скважина № 2 в 1931 г. давала в среднем дебит в 100 000 м³/сутки, а после очистки в 1932 г. выбросила фонтан мощностью до 400 000 м³. Эти глубокие скважины за период их эксплуатации дали 130 млн. м³ (за 3—4 года). Глубокая скважина № 3 стала давать газ с глубины 227 м, № 4 — с глубины 222 м. Дебит первой был до 50 тыс. м³/сутки, второй — до 400 000 м³/сутки. Разведочные работы и глубокое бурение продолжались и позднее, а также ведутся в настоящее время. Получаемый газ состоит из метана — 86—92%, этана — 0,6—4%, тяжелых углеводородов — 0,1—0,4%, окиси углерода — 0,1—1,7%, углекислого газа — обычно не более 6—7% (по данным геолога Голубятникова).

Из других месторождений природного газа Дагестана следует отметить: Дузлак, Корабельниковский купол, Хош-Мензил, в которых обнаруживаются крупные запасы газа. В 1940 г. крупный газовый фонтан забил у Махач-Кала.

Природные газы, связанные с нефтью, находятся в таких многообещающих нефтеносных районах, как Избербаш и Ачи-Су, в настоящее время эксплуатируемых.

Подсчет запасов природных газов Дагестана производился неоднократно, но поскольку достаточных данных по этому вопросу еще нет, цифры запасов носят весьма условный характер и разноречивы. Однако, учитывая большое количество выходов газа, весьма значительную площадь газоносности, мощность

дебита скважин, имеется полное основание предполагать наличие в недрах Дагестана крупных промышленных запасов природного газа порядка десятков миллиардов кубометров.

Газы Дагестана в ближайший период времени будут служить, главным образом, топливным ресурсом для нужд народного хозяйства Дагестанской АССР. Наличие крупных запасов газа позволяет предполагать возможность использования их для химической промышленности, а также для передачи в другие районы. В ближайшие годы будет осуществлено строительство газопровода Хош-Мензил—Дербент—Избербаши—Махач-Кала, что явится первым серьезным приступом к использованию природного газа Дагестана.

В Грозненском районе природный газ добывается вместе с нефтью на нефтяных промыслах Октябрьнефти, Старогрознефти, Горскнефти, Малгобекнефти. На эксплуатирующихся месторождениях газ содержит большее количество высших углеводородов, особенно жирный газ получается в Октябрьских промыслах. Газовый фактор на этих промыслах—18—25 м³/т нефти, на Старогрозненских—до 60 м³/т. Перспективы добычи газа определяются исключительно масштабом добычи нефти. В целом по Грозненскому району за последние годы добывается около 100 млн. м³ газа в год. В первой пятилетке добыча составляла свыше 200 млн. м³ в год¹.

С точки зрения дальнейшего развития добычи природного газа в Грозненском районе особый интерес представляют Малгобекские и Горское месторождения. При разведке и в дальнейшем при эксплуатации этих месторождений имеют место мощные выделения газа. Газовые горизонты Терского хребта еще недостаточно разведаны. Предполагается использование природного газа для грозненских предприятий и газификации г. Грозного; для этого в ближайшее время будет приступлено к строительству газопровода, по которому будет передаваться природный газ из месторождений Терского хребта.

В Кубано-Черноморском (Майкопском) районе промышленные скопления нефти и газа известны во многих пунктах. На Майкопских промыслах в настоящее время добывается попутно с нефтью значительное количество газа. Газ жирный с большим содержанием высших углеводородов. Помимо обширной полосы Кубани выходы природного газа обнаруживаются на всем побережье Черного моря. Особенно значительны скопления газопроявлений между Анапой и Туапсе и особенно в зоне г. Новороссийска, где ведутся разведочные работы по выявлению промышленной газоносности. Следует также отметить наличие серьезных газопроявлений на Керченском полуострове. Особенно интересные результаты получены при бурении скважин в Борзовке. Возможна добыча в настоящее время до 200 тыс. м³ газа в сутки.

В последние годы подвергалось разведке месторождение газа

¹ „Энергические ресурсы“, т. I, 1937 г.

в Ворошиловске. В результате работ 1936—1938 гг. оконтурена газоносная площадь в 17 км², выявлены запасы в 75 млн. м³. Дебит скважины—около 5000 м³ в сутки. Ведутся работы по переводу промышленных предприятий и бытовых потребителей топлива г. Ворошиловска на природный газ. Имеются основания для обнаружения газовых залежей в направлении на Армавир—Невинномыскую, что будет иметь большое значение для обеспечения газом местной промышленности и курортного хозяйства.

В Грузинской ССР в районе Тбилиси углеводородные газы отмечены во многих местах. В Мирзаяни при бурении на нефть получено несколько фонтанов газа большого давления. Сильные выбросы газа имели место в Малых Шираках, Мляшис-Хеви, Омпарети и т. д.

Кавказские месторождения газа, как отмечалось выше, характеризуются весьма широкой распространенностью на обширной территории между Каспийским и Черным морями. Наряду с газом, растворенным в нефти, встречаются чистогазовые горизонты в зоне нефтяных промыслов, а также отдельные чистогазовые месторождения. Систематического изучения даже в нефтяных районах месторождений природного газа пока не поставлено. На нефтяных промыслах значительное количество газа выпускается в атмосферу.

Промышленное использование природных газов Кавказа позволит в значительной степени сократить, а в ряде районов и полностью ликвидировать потребление жидкого топлива, заменить дальнепривозной донецкий уголь.

Нижне-Волжский район

Газоносность бассейна р. Волги в ее нижнем течении зарегистрирована на огромной площади калмыцко-сальских степей, по обоим берегам р. Волги от Астрахани до Сталинграда и на левом берегу смыкается с газонефтяными куполами Эмбы.

В калмыцко-сальских степях газопроявления связаны с низкой калмыцкой степью и приманычской полосой степи. Площадь заведомо газоносная—не менее 800 км², а с вероятной газоносностью—около 36000 км². Выходы газа известны у Састинского, Можастинского озер, с. Адыки, Шарбулук, Каменного Яра и других местах. Геологическая изученность района весьма недостаточна. Разведочные работы не проводились. Дебит газа в случайных скважинах не замерялся.

В Нижнем Заволжье насчитывается 38 точек, в которых зарегистрирован выход газа, разбросанных на огромной площади,—около 140000 км². Не останавливаясь на характеристике данных по всем участкам газоносности, отметим лишь наиболее ценные наблюдения в части газоносности, непосредственно примыкающей к линии Астрахань—Сталинград.

На территории г. Астрахани выходы газа установлены на площади морского сада, около бывш. Армянской площади (скважина

1931 г.), в скважине Востокнефти 1936 г., во дворе спиртзавода (скважина 1900—1908 гг.). Имеющиеся данные¹ показывают, что в Астрахани есть четыре горизонта газоносности, залегающих на глубине 110—400 м. Дебит газа из третьего горизонта составил около 2830 м³ в сутки. Кроме того, что дебит газа в этих скважинах был небольшим, выделение газа сопровождалось сильным притоком воды. Получавшийся в скважине Востокнефти газ содержал 88,5—95% метана, 0,4—0,8% высших углеводородов. Следует заметить, что детальному изучению газоносность района г. Астрахани не подвергалась.

Вблизи г. Астрахани (в 60 км) находится месторождение газа у пос. Азау. Разведками прошлых лет установлено около 9 газовых выходов. В скважинах мелкого бурения, заложенных в 1931 г., с глубины 14,24 м были получены бурные газопроявления. Дебит газа из отдельных скважин достигал 2000—8000 м³ в сутки, давление —1—3 ат.¹ С 1939/40 г. здесь ведутся разведочные работы по выявлению промышленной газоносности. В 11 км от Азау находится месторождение Аза-сор, где также наблюдаются газовые выходы. В урочище Кукурте в 20 км от железнодорожной станции Досанг обнаруживается 11 старых газовых выходов. На правом берегу р. Волги, вблизи Сталинграда у с. Каменный Яр при бурении на артезианскую воду с глубины 76,9—78,7 м было получено сильное выделение природного газа.

На восток от р. Волги значительные газопроявления известны у Баскунчаков и по линии Каргале — Кукурте в направлении к р. Урал, где, очевидно, газоносность Нижнего Поволжья сливается с Эмбинским газонефтяным районом. В 1937/38 г. в полосе Сталинград — Астрахань были поставлены гравиметрические работы, доказавшие связь газопоявлений этого района с солянокупольными структурами эмбенского типа. Имеются основания полагать, что в глубинных зонах возможно нахождение эмбенской нефтеносной толщи в отложениях мезозоя и палеозоя. По подсчетам М. А. Жданова¹ перспективные геологические запасы природного газа в Нижневолжском районе (включая калмыцко-сальские степи) определяются в 232 млрд. м³.

Экономико-географическое положение Нижне-Волжского газоносного района исключительно благоприятно для развития добычи газа в крупных масштабах. В зоне Астрахани и особенно Сталинграда развиты тяжелая, пищевая и другие отрасли промышленности. Местные ресурсы топлива в этом районе практически отсутствуют. Городские и промышленные центры этого района снабжаются дальнепривозным донецким углем. Возможность использования местных энергетических ресурсов — месторождений природного газа — представляет весьма большой интерес. Следует отметить, что в Нижне-Волжском газоносном рай-

оне пока встречены мелкозалегающие газоносные горизонты. Проведение глубокого бурения, очевидно, даст и более высокий дебит газа. В ряде пунктов обнаружения газа, находящихся вблизи промышленных предприятий и городов (например, Астрахань), при инициативе местных хозяйственных организаций добыча природного газа может быть налажена в сравнительно короткий срок.

„Второе Баку“ — Урало-Волжский район

Сталинское указание на необходимость „Взяться серьезно за организацию нефтяной базы в районах западных и южных склонов Уральского хребта“¹ вызвало на протяжении второй пятилетки форсированное проведение геолопоисковых и разведочных работ на нефть в Урало-Волжском районе. Исключительный по своему экономическому значению успех этих работ, определивший нахождение нового крупнейшего нефтеносного бассейна в центре страны, позволил XVIII съезду ВКП(б) поставить в третьем пятилетнем плане задачу: „Создать в районе между Волгой и Уралом новую нефтяную базу — Второе Баку“.

Нефтеносность урало-волжских районов не ограничивается территорией, примыкающей к уральским и волжским административным областям, а захватывает на западе центральные районы, сливается с кавказской и украинской газонефтеносными зонами. В общих чертах территория собственно „Второго Баку“ определяется: на востоке — передовыми складками Уральского хребта, на западе — бассейном р. Волги, на севере — примерно линией Губаха — Киров, на юге — примерно линией Чкалов — Пугачев — Саратов.

В пределах указанной выше территории „Второго Баку“ пока еще нет определенно выявленных крупных газоносных месторождений. Природный газ встречается здесь, главным образом, совместно с нефтью, и только в отдельных случаях имеется основание предполагать наличие чистогазовых месторождений. Однако наличие весьма большого количества явных признаков газоносности в урало-волжских районах позволяет считать эту территорию весьма перспективной и в этом отношении.

Обратимся к рассмотрению наиболее важных фактов, обосновывающих наличие газовых ресурсов в урало-волжских районах².

В Сызранском месторождении природные газы пока получают совместно с нефтью, будучи в ней растворены. Обращает внимание постоянство газового фактора, определяемого в размере 12 м³ газа на 1 т нефти. При современных масштабах добычи нефти количество получаемого газа сравнительно ничтожно. Самостоятельных газовых залежей пока не обнаружено.

¹ И. Сталин, Вопросы ленинизма, изд. 11-е стр. 415.

² Фактический материал нами взят, главным образом, из работы доктора М. А. Жданова „Газоносность месторождений Урало-Волжской газонефтяной области“, Энергетический институт Академии наук СССР, 1939 г.

Но нужно отметить, что поиски газов между Саратовом и Куйбышевым весьма перспективны. В конце 1939 г. в разведочной скважине у с. Тепловки (70 км севернее Саратова) с глубины 439 м ударил фонтан газа с большим давлением, что свидетельствует о возможности нахождения на глубине промышленных залежей газа. В этом же районе известно с 1906 г. Мельниковское месторождение газа. Запасы его сравнительно невелики. Газ используется на местном стекольном заводе.

В районе Бугуруслана наряду с нефтью установлено наличие крупных чистогазовых месторождений. Разведочно-эксплуатационное бурение, как правило, дает серьезные газопроявления. Уже сейчас в пределах Бугурусланской антиклинальной складки, прослеженной примерно на 60 км, выявлен ряд структур: Бугурусланская, Новостепановская, Нижне-Загляданская и др. Новостепановская структура, расположенная в 5—6 км на запад от Бугуруслана, представляет большой промышленный интерес как в части нахождения нефти, так и газа. Первый газовый горизонт обнаруживается в породах глинисто-доломитовой толщи на глубине 70—120 м. Второй газовый горизонт на глубине 230 м выявлен лишь в одной части Бугурусланской структуры. Особенно сильные газопроявления были отмечены в скважине № 33, где был получен газовый выброс. После полугодовой остановки дебит газа достигает 2800 м³ в сутки, при давлении 22—23 ат (при закрытой головке).

Третий газоносный горизонт был обнаружен при бурении в следующих скважинах: к-22 — в интервале 228,6—230 м наблюдалось сильное выделение газа; к-27 — газ со значительным дебитом и давлением около 22 ат; к-21 — и к-40 — отмечено слабое проявление газа, в скважине к-38 — газ с давлением на голове до 30 ат, к-36 — газ с давлением 22 ат; к-26 — слабые признаки газа, к-37 — газ и нефть.

Четвертый газоносный горизонт обнаруживается недавно заложёнными скважинами и характеризуется весьма активным газопроявлением. По химическому составу газы различных горизонтов довольно однородны, содержат метана 65—80%, высших углеводородов — от 6 до 21%. В качестве примеси содержится азот и редкие газы в пределах 8,8—24,4%. Имеются основания считать Бугурусланское месторождение природного газа одним из крупных, первоочередных источников газоснабжения Средней Волги и прежде всего района г. Куйбышева.

В Кинель-Черкасском районе в 100 км на северо-восток от г. Куйбышева и в 80 км на юго-запад от г. Бугуруслана имеются многочисленные выходы горючего газа. Выходы газа обнаруживаются в родниках и руслах рек и приурочены к водоносным горизонтам Акчагыла и четвертичным отложениям. Очевидно, газ поступает по трещинам и порам пород в водоносные горизонты из каких-то более глубоких газонефтяных пород. Выходы газа сконцентрированы в бассейне р. Сарбая. Всего зарегистри-

ровано около 105 выходов горючего газа. Газы преимущественно метановые (метана 60—80%) с повышенным содержанием азота.

В Туймазинском районе известен целый ряд структур (Мулинская, Ардаговская и др.). При бурении кунгурского и артинского яруса некоторые крелиусные скважины дали газовые фонтаны с дебитом 2—2,5 тыс м³ в сутки. Между деревнями Байясовой и Максютовой обнаруживается газоносный горизонт на глубине 110—150 м, достигающий мощности 4—8 м и даже 12 м. Давление на устье при закрытой задвижке достигает 8 ат. Площадь распространения двух газоносных участков (второй у д. Туркменово) определяется примерно в 5000 га. Состав газа: метана — 58—67%, высших углеводородов — 5—6%, азота и редких газов — 26—37%.

Газ встречается и в основном нефтеносном горизонте Туймазинского района. По отрывочным сведениям можно судить, что газовый фактор не превышает 20 м³ на 1 т нефти. Анализ этого газа следующий: метана — 25,3—42,2% (по весу), C₂H₆ — 1,9—9,5%, C₃H₈ — 5,8—22,6%, C₄H₁₀ — 3,3—8,2%, C₅H₁₂ + высшие — 4,4—10%, CO₂ — 0,7—25%, H₂S — 0,9—2,7. Удельный вес газа — 0,814—1,009. Содержание газаolina — 6,6—15%.

Наличие, кроме мулинской, и других больших структур (Ардаговская, Серафимовская, Михайловская и др.), развитых на огромной площади — более 30000 га, создает весьма благоприятные условия для открытия новых крупных источников нефтеносности и газоносности.

В Краснокамском месторождении, расположенном на правом берегу р. Камы, в 40 км к юго-западу от г. Молотова, залежи газа связаны с породами, вмещающими нефть, и породами, содержащими сероводородную воду. По отдельным полям мартьяновской свиты, к которой приурочена газоносность, наблюдаются притоки чистого газа. Так, скважины №№ 22 и 39 при пуске в эксплуатацию небольшой период времени давали чистый газ и лишь затем появился приток нефти. В скважине № 41 получен приток газа с начальным суточным дебитом более 10000 м³. В скважинах №№ 22 и 28 дебит газа составляет 600 м³ в сутки, а газовый фактор превышает 100 м³ газа на 1 т нефти. Пластовое давление газа довольно высокое, и в период газирования в скважинах №№ 22 и 39 давление на устье при закрытой задвижке поднималось до 50—65 ат. По своему составу газ мартьяновской свиты относится к азотно-углеводородной группе с значительным содержанием азота.

Наличие между гг. Молотовом и Кировом ряда антиклинальных линий (Краснокамско-Полазнинская с месторождениями Краснокамским, Северо-Камским, Полазнинским, Глазовский вал в районе г. Глазов, Вятский вал от Казани до Усть-Сысольска) обуславливает скопление нефти и газа. В пределах Вожгальского района (Поломец-Кокуйское поднятие) в пористых доломитах кунгурского яруса обнаружены скопления газа, содержащего, главным образом, метан. Крелиусные скважины №№ 1, 4, 5 с

глубины до 357 м дали газовые фонтаны. Недавно в Советском районе Кировской области наметились перспективы открытия крупных газовых и нефтяных месторождений. В районе Оханска, Лобаново (Молотовская область) и других пунктах намечаются новые месторождения.

В Стерлитамакско-Ишимбаевском районе эксплуатируется ряд месторождений. В Ишимбаевском месторождении, находящемся в 18 км от г. Стерлитамака, газоносность связана с чистогазовыми и газонефтяными горизонтами артинских отложений. В пределах западного массива отмечаются два горизонта. Первый горизонт, только газоносный, имеет среднюю мощность около 70 м и площадь — около 50 га. Современное давление на устье газовых скважин составляет около 17 ат при средней глубине залегания горизонта около 430—630 м. Замер дебита (1933/34 г.) в скважине № 207 показал 78—91 тыс. м³/сутки. Первоначально давление в этом горизонте, повидимому, составляло около 60 ат. Газ содержит метана 65,2—77,8%, высших углеводородов—1,2—8,4%, азота и редких газов—16,9%, углекислоты—1,1%, сероводорода—около 3%. Теплопроводная способность—8777 кал/м³.

Второй горизонт—газонефтеносный. Средний газовый фактор для этого горизонта составляет около 60 м³. Для фонтанных скважин он составляет около 100 м³, для насосных—около 50 м³ на 1 т нефти. Газ жирный и содержит метана до 74%, тяжелых углеводородов—12—16%, азота—до 19%.

В пределах восточного массива чистогазовых горизонтов не обнаружено. Газ сопутствует нефти. Газовый фактор в первом горизонте колеблется в широких пределах и в среднем составляет около 60 м³/т, во втором—для фонтанного периода—70—120 м³, механизированной добычи—около 40 м³ и газлифтной—около 60 м³. Газ жирный и содержит значительное количество тяжелых углеводородов.

В южном массиве газ также сопутствует нефти. Газовый фактор колеблется в широких пределах—от 50 до 200 м³ на 1 т нефти и в среднем составляет около 70 м³ для фонтанных, 100 м³—для газлифтных и 40 м³—для насосных скважин.

В Кусяпкуловском массиве обнаружено два горизонта: верхний—газоносный, нижний—содержащий промышленную нефть и небольшие количества газа. Верхний горизонт залегает на глубине 590—710 м. Средняя мощность горизонта—около 60 м. В скважине № 302 и 328 были получены периодические сильные газовые фонтаны. Давление—порядка 50—60 ат. Площадь газоносности—около 22 га. Газ сухой с большим содержанием метана, используется для отопления кочегарок. Средний газовый фактор по нижнему горизонту—20—30 м³ на 1 т нефти.

Наконец, вблизи Ишимбаево, на участке Термень-Елга, в 1939 г. разведочной скважиной № 3 с глубины 840 м получен мощный газонефтяной фонтан.

В районе Верхне-Чусовских городков в верхней части изве-

стняков вместе с нефтью также встречается газ. Газовый фактор колеблется в пределах 6—144 м³/т.

Поисковые работы на нефть и газ ведутся также вне промышленных районов. Признаки газоносности обнаруживаются в пределах всей так называемой „русской платформы“, что определяет и дальнейшее направление геологических исследований и разведочных работ.

Оценивая с точки зрения экономического значения указанные выше фактические данные о выявлении газоносности урало-волжских районов, необходимо отметить следующее.

Геологопоисковые и разведочные работы по выявлению, главному образом, нефтеносности Урала и Волги одновременно показали весьма широкое распространение газоносности в пределах европейской равнины („русской платформы“) СССР. В настоящее время здесь обнаружено более ста антиклинальных структур, значительная часть которых по своему строению близка к эксплуатируемым промышленным нефтяным площадям Урала и Волги. В связи с этим открываются исключительно благоприятные перспективы для выявления новых месторождений нефти и газа. Но и в пределах эксплуатируемых нефтяных районов имеются, как указывалось, все основания для выявления мощных газовых ресурсов. К тому же нижние толщи газонефтеносных пород, например девона, с которыми связана газоносность Ухты, не вскрыты проведенными буровыми скважинами.

Выявлению газоносности в урало-волжских районах не уделялось должного внимания. Материал по газоносности этих районов весьма скуден, отрывочен и не всегда доброкачественен. Тем не менее и имеющийся фактический материал убедительно показывает наличие в большом количестве пунктов чистогазовых месторождений и отдельных газовых горизонтов, мощность которых остается еще не выявленной (Бугуруслан, Туймазы, Краснокамск, Ишимбаево и др.). Газовый фактор на нефтегазовых месторождениях и горизонтах в пределах эксплуатируемых промыслов „Второго Баку“ сравнительно невелик—определяется в 60—100 м³ на 1 т нефти. Следует отметить, что на бакинских промыслах в среднем газовый фактор превышает 400 м³/т, наоборот, в Грозном этот показатель колеблется в пределах 25—40 м³/т. Есть основания полагать, что вскрытие более глубоких горизонтов нефтеносности повысит и газовый фактор на урало-волжских промыслах.

С другой стороны, газонефтяные месторождения охватывают колоссальную территорию с различными условиями газоносности и нефтеносности, которую только в последние годы начали планомерно и систематически изучать. Поэтому в настоящее время нет никаких оснований для выводов и о среднем газовом факторе по всей территории Урало-Волги. Как показал опыт разведочных работ, только полное вскрытие месторождения позволяет отнести его к категории газовых или нефтяных, или к газонефтяным месторождениям.

Большая часть открытых месторождений нефти и газа, а также благоприятных для нахождения этих видов полезных ископаемых геологических структур находится в достаточно хорошо освоенных районах, в непосредственной близости к железнодорожным и водным путям сообщения. Это не только облегчает постановку промышленной эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, но и значительно ускоряет проведение разведочных работ и геологического изучения.

Урало-Волжский район находится в центре страны. В третьей сталинской пятилетке развернулось строительство величайшего в мире сооружения — двух куйбышевских гидростанций. Создание такой мощной энергетической базы в Поволжье с передачей электроэнергии на Урал и в Центр определяет коренное изменение экономического облика волжских районов. Бассейн Волги становится одним из важнейших экономических районов страны, в котором в крупных масштабах будут развиваться промышленность по переработке нефти, разнообразные отрасли химического производства (синтетический каучук, уксусная кислота, синтетические спирты, всевозможные растворители, аммиак, азотистые удобрения и ряд других органических и азотистых соединений), металлообработка и машиностроение, электроемкие производства и т. д. Иначе говоря, на Волге создается одновременно со строительством грандиозной гидроэлектростанции мощный новый промышленный узел.

Одним из наиболее острых вопросов развития народного хозяйства в этом экономическом районе страны является обеспечение его топливом. В связи с развитием промышленности, транспорта, городов потребность волжских районов в топливе резко возрастает. В настоящее время потребность этих районов в топливе покрывается преимущественно за счет завоза донецких и восточных (кузнецких, уральских, карагандинских) углей. В дальнейшем с развитием добычи домбаровских, полтаво-брдинских и берчогурских углей положение значительно улучшается, но завоз дальнепривозных углей будет иметь место. Поэтому изменение структуры топливного баланса Поволжья за счет увеличения удельного веса местных энергетических ресурсов является крупнейшей народнохозяйственной задачей.

Экономическая роль ресурсов природного газа в решении этой задачи исключительно важна. Природные газы „Второго Баку“ найдут широкое применение в качестве топлива и сырья для развития химической промышленности. Поскольку, как отмечалось выше, геологические данные о распространенности газоносности в урало-волжских районах весьма благоприятны, газовые ресурсы этих районов в первую очередь должны быть использованы для обеспечения топливом основных промышленных и городских узлов Волги и Урала. В зависимости от дислокации месторождений газа и основных потребителей в пределах урало-волжских районов должна быть развита мощная сеть газопроводов.

Основной задачей ближайшего времени является всемерное форсирование геологопоисковых и разведочных работ для выявления конкретных газонефтяных и чистогазовых месторождений в этом экономическом районе.

Северный Урал (Верхне-Ижемский газоносный район)

В южных отрогах Тиманского Кряжа, в верховья р. Ижмы, давно известны газопроявления. Бурение на нефть в Ухтинском районе позволило обнаружить крупные выходы газа. Геофизические работы выяснили наличие мощного газоносного купола в районе р. Седи-Оль, что впоследствии подтвердилось специальным бурением.

На Седиольском месторождении впервые весьма сильный выброс газа был получен в 1930 г. при бурении скважины № 8 с глубины 53,5 м. В 1931 г. в скважине № 27 у р. Чибью с глубины 374 м также выбрасывало газ с первоначальным дебитом приблизительно в 100 тыс. м³ в сутки. В 1935 г. здесь забил газовый фонтан с начальным суточным дебитом приблизительно 1 млн. м³ газа при давлении 54 ат¹. В последующем в ряде скважин с глубины 700—800 м также были получены мощные выбросы газа, показавшие, что здесь имеются весьма крупные запасы природных газов. По своему составу верхне-ижемские газы довольно однородны и содержат метана 88—98%.

Бурение проведено только на части Седиольского месторождения природного газа. Кроме того к югу обнаруживается природный газ в новых месторождениях (Войвожское и Нибельское). Можно считать, что верхне-ижемский газоносный район в настоящее время уже определился как район, заслуживающий чрезвычайно большого внимания с точки зрения организации эксплуатации месторождений природного газа. Кроме использования газа на месте одним из наиболее эффективных мероприятий по использованию природных газов Ижмы может явиться передача его на Северный Урал по магистральному газопроводу протяжением 400—500 км. Возможность снабжения индустриального Урала (района Соликамск — Березники — Молотов) таким высококачественным топливом, как природный газ, весьма заманчива, и решение этой задачи в наших условиях вполне осуществимо. Снабжение Урала природным газом не только решает в значительной мере вопросы топливотребления части Урала, но позволяет потребителю получить весьма дешевый вид топлива. Кроме того газ Верхне-Ижемского района может найти широкое применение и в газобаллонном транспорте.

Другие районы

Признаки газоносности и даже определившиеся месторождения природного газа известны и во многих других районах Совет-

¹ Геологическая изученность и минерально-сырьевая база СССР, 1939 г., стр. 29.

ского Союза. Отметим лишь немногие из них, а именно — месторождения газа в Эмбенском нефтеносном районе, Средней Азии, Сибири и Дальнем Востоке.

В Эмбенском районе природный газ сопутствует нефти. Самостоятельных газовых месторождений пока не зарегистрировано. В большинстве случаев газ не используется, частично применяется в качестве топлива на промысловых установках и в быту. Первоочередной задачей является максимальное использование добываемого газа в пределах промыслов и ближайших промышленных предприятий (рыбоконсервные заводы). С открытием в этом районе крупных месторождений природного газа, возможно, этот газ будет использован для волжского и уральского экономических районов.

В Средней Азии природные газы известны в Туркменской ССР, Узбекской ССР и Таджикской ССР. В Туркмении большой интерес представляет Чикишлярское месторождение, где газопроявления особенно обильны (дебит до 8 000 м³/сутки), а также на острове Челекен. На Челекене известны скважины, которые дают постоянный дебит до 2 000 м³/сутки. В Ферганском районе природный газ получается вместе с нефтью (Шор-су, Нефтебад, Якутан). Газовый фактор значителен. В 1938 г. в Фергане забил газовый фонтан, дававший около миллиона кубометров газа в сутки.

В Восточной Сибири выходы природных газов обнаруживаются на обширной территории Прибайкалья и Забайкалья. Особый интерес представляют газопроявления на восточном побережье Байкала. Дебит газовых струй, содержащих в основном метан, достигает 1 000—10 000 м³ в сутки (залив Провал, д. Посольск).

На Дальнем Востоке известные выходы природного газа связаны с Сахалинским нефтеносным районом. Кроме того обнаружены значительные газопроявления на Камчатке (Богачевка, Воямполка).

Краткие данные, приведенные выше, показывают, что в настоящее время в результате проведенных за последние 5—10 лет работ коренным образом изменился подход к выявлению ресурсов природного газа. Совершенно очевидно, что газоносные зоны с крупными запасами газа весьма широко распространены в Советском Союзе. И сейчас мы только еще подходим к выяснению ресурсов газа, выявлению районов газоносности. Следует отметить, что важнейшей задачей геологоразведочных организаций должно быть выявление конкретных месторождений, выяснение промышленных запасов, особенно в районах, где использование природного газа с экономической точки зрения должно быть поставлено в первую очередь.

V. КОКСОВЫЕ И ДОМЕННЫЕ ГАЗЫ

Черная металлургия, "...развитие которой во многом определяет рост всей промышленности и народного хозяйства"¹, в третьей пятилетке еще больше усиливается. Заканчивается строительство Магнитогорского комбината, Нижнетагильского и Петровско-забайкальского заводов, Амурстальстроя, Запорожстали, Азовстали и др. Начинается строительство новых металлургических заводов на Южном Урале (на халиловских и бакальских рудах), в Восточной Сибири. На Дальнем Востоке создается новая металлургическая база с полным металлургическим циклом для обеспечения всех потребностей машиностроения на месте. Проводятся подготовительные работы по строительству металлургического завода в районе Курской магнитной аномалии. В третьей пятилетке вводятся в эксплуатацию 20 новых доменных печей. Выплавка чугуна будет доведена до 22 млн. т в год. Таковы общие контуры грандиозной программы развития черной металлургии в третьей сталинской пятилетке.

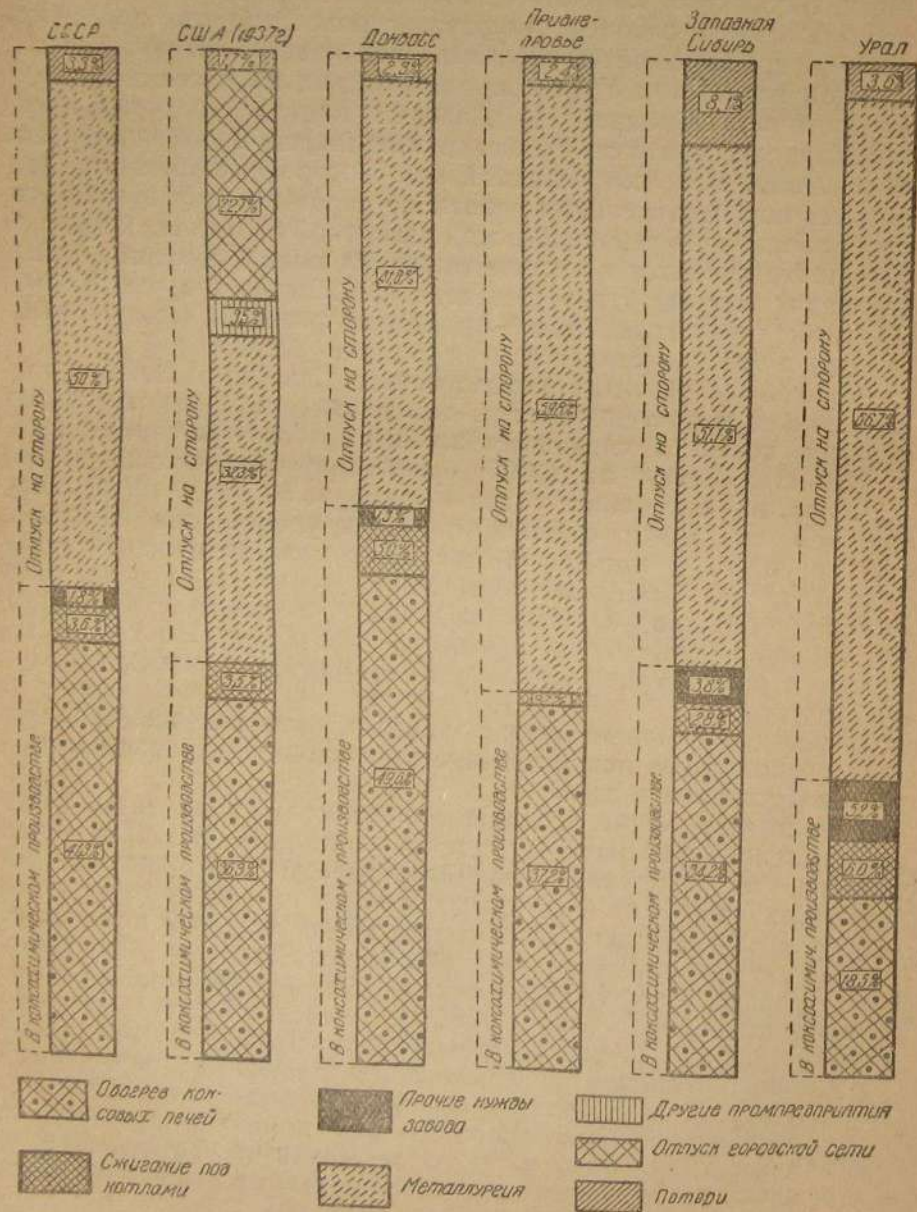
Дальнейшее развитие металлургии в Советском Союзе предопределяет и рост выработки доменного газа, рост масштабов выжига кокса, а следовательно, и выработку коксового газа. В 1937 г. в целом по СССР было получено коксового газа 7,0 млрд. м³ и доменного газа — примерно 60 млрд. м³. К концу третьей пятилетки в связи с общим увеличением выплавки чугуна на 52%, выработка коксового газа примерно составит 12 млрд. м³, доменного — до 90 млрд. м³. В переводе на условное топливо ресурсы коксового и доменного газов ориентировочно определяются в размере 18,0 млн. т. По мере дальнейшего роста черной металлургии эти ресурсы неизменно будут увеличиваться.

В связи с наличием таких мощных газовых ресурсов правильное рациональное использование их становится крупной народнохозяйственной задачей.

В настоящее время использование коксовых и доменных газов поставлено совершенно неудовлетворительно. В 1937 г. около 3 млрд. м³ коксового газа было израсходовано на обогрев коксовых печей, из них свыше 2 млрд. м³ — на обогрев печей системы „Компаунд“ вместо применения для этой цели менее ценных, с меньшей теплотворной способностью доменных газов. Под котлами сожжено 420 млн. м³ и около 750 млн. м³ выпущено в атмосферу. Около 30% от всей выработки доменного газа (в 1937 г. — 17 млрд. м³) выпущено в атмосферу. В переводе на условное топливо (с исключением технически допустимых потерь) в 1937 г. народным хозяйством было потеряно вследствие нерационального использования доменного и коксового газов свыше 2,6 млн. т. В то же время черная металлургия попрежнему остается весьма крупным потребителем дефицитного

¹ Резолюция XVIII съезда ВКП(б), Госполитиздат, 1939 г., стр. 17.

и дорогого жидкого топлива. В 1938 и 1939 гг. положение в этом направлении почти не изменилось. Только на отдельных предприятиях несколько уменьшился расход газа на обогрев коксовых печей и его сжигание в котельных. Немного снизился также выпуск доменного газа в атмосферу.



Основные задачи в области улучшения практического использования коксового и доменного газов в ближайшие годы заключаются:

а) в реконструкции энергетического хозяйства ряда металлургических и коксовых заводов (улучшение состояния старых коксовых батарей, перевод обогрева коксовых печей на доменный газ, сооружение газоочисток доменного газа на металлургических заводах, газопроводов для передачи доменного газа, прекращение сжигания коксового газа в парокотельных, организация контроля в газовом хозяйстве коксохимических и металлургических предприятий и т. д.);

б) в развитии дальнего газоснабжения коксового и доменного газов, строительства сети магистральных газопроводов для передачи избыточных ресурсов коксового и доменного газов.

При этом необходимо подчеркнуть взаимосвязанность в решении этих задач. Увеличение избыточных ресурсов коксового и доменного газов возможно только при осуществлении реконструкции энергетического хозяйства металлургии и коксохимии, хотя, как указывалось выше, избыточные ресурсы коксового и доменного газов имеются на многих заводах, особенно Донбасса.

В настоящее время практически коксохимические предприятия и металлургические заводы весьма тесно связаны. На протяжении первой и второй пятилеток происходил процесс территориального и технологического сближения коксохимии и металлургии. Удельный вес кокса, выжигаемого на коксохимических установках, находящихся при металлургических заводах, превышает 70%. Основной задачей других установок по выработке кокса является также снабжение металлургии топливом. В ближайшей перспективе в связи с ориентацией коксовых установок на другие цели (химическая промышленность, снабжение коксовым газом городского хозяйства), очевидно, как и за границей, постепенно доля кокса, получаемого при металлургических заводах, будет несколько снижаться.

Наличие непосредственной технологической и территориальной связи между коксохимией и металлургией обеспечивает возможность их комбинирования путем обмена энергетическими ресурсами, главным образом коксовым и доменным газами. Коксовые газы пока еще недостаточно применяются в металлургии. Технико-экономические исследования в области эффективности внедрения коксового газа в мартеновском производстве показывают¹:

1) более высокую производительность мартеновских печей, работающих на смешанном или чистом коксовом газе, сравнительно с генераторным газом;

2) с увеличением коксового либо коксо-доменного газа снижается удельный расход топлива на 1 т стали;

¹ С. Д. Ватман и Л. И. Улицкий, "Комбинирование коксохимии и металлургии", "Кокс и химия", 1938 г., № 1.

Структура использования коксового газа в 1939 г.

3) на стойкости печей, качестве металла применение коксового газа не отражается, а скорее улучшает эти показатели;

4) уменьшаются размеры капиталовложений, главным образом, за счет устранения или сокращения газогенераторного хозяйства; соответственно уменьшается и себестоимость металла.

Размещение ресурсов коксового и доменного газов в значительной мере определяет и направление их использования. В настоящее время районное размещение газовых ресурсов металлургии и коксохимии может быть представлено в следующем виде:

Таблица 18

Районы	Коксовый газ	Доменный газ
	В процентах	
Донбасс	45,2	42,7
Приднепровье	30,8	25,0
Центр	—	10,6
Урал	10,8	13,3
Сибирь	13,2	8,4
Всего по СССР	100,0	100,0

Следовательно, наибольшее количество ресурсов коксового и доменного газов пока концентрируется в районах Донбасса, где по ориентировочным подсчетам Главкокса НКЧМ ресурсы коксового газа возрастут с 3,7 млрд. м³ в 1938 г. до 5 млрд. м³ к концу третьей пятилетки¹. Но нужно иметь в виду, что в соответствии с решениями XVIII съезда ВКП(б) за период третьей пятилетки удельный вес восточных районов Советского Союза в выплавке чугуна увеличивается с 28 до 35% от общей выплавки в стране, а следовательно, значительно расширятся ресурсы коксового и доменного газов в этих районах.

Донбасс

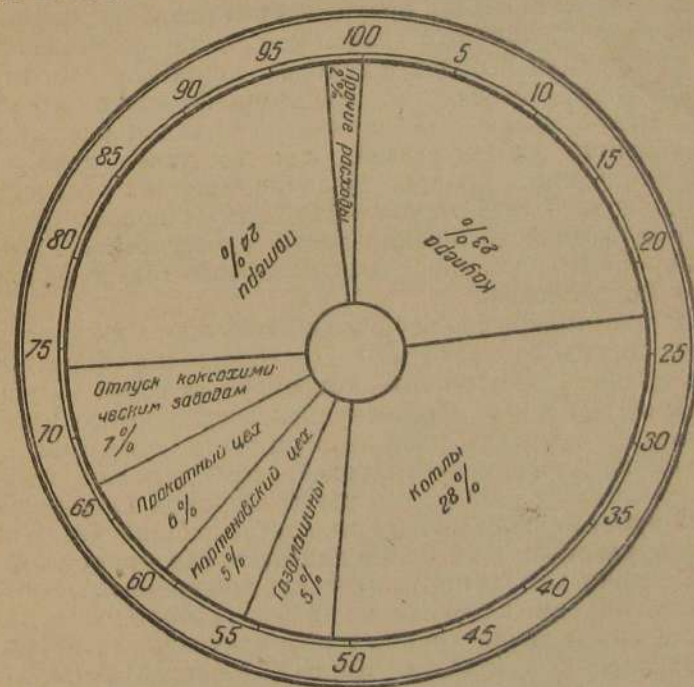
Наличие огромных ресурсов коксового и доменного газов на металлургических и коксохимических предприятиях Донбасса давно уже требует улучшения их использования. К сожалению, эта крупная народнохозяйственная задача решается пока еще по линии составления различных схем промышленного использования газов Донбасса¹. В настоящее время использование коксового и доменного газов на заводах Донбасса может быть иллюстрировано следующими данными (1937 г.):

¹ В 1939 г. разработана новая схема использования коксовых газов Донбасса бывш. Главгазом НКТП СССР, опубликованная Ю. Боксерман в журн. «Плановое хозяйство», 1939 г., № 10. В части Донбасса фактический материал частично нами заимствован из этой статьи.

Таблица 19

	Расход газа (в %)	
	Коксового	Доменного
На обогрев коксовых печей	49,1	3,2
На паровые котлы	6,9	28,0
В мартеновских и прокатных цехах	28,3	5,0
Химическая переработка	6,3	—
Прочие нужды коксохимзаводов	1,3	—
На обогрев кауперов	—	24,0
Прочие потребители	1,6	10,6
Потери газа	6,5	29,2
	100,0	100,0

Годовые потери в Донбассе коксового и доменного газов составили в 1937 г. примерно 1,2 млн. условного топлива. Половина всей выработки коксового газа направлялась на обогрев коксовых печей, что также явно нерационально.



Структура использования доменного газа в СССР

В третьей пятилетке наряду с мероприятиями по упорядочению газового хозяйства металлургических и коксохимических заводов, заключающихся, главным образом, в переводе обогрева коксовых печей с комбинированным обогревом на доменный газ, в очистке

коксового и доменного газов, в сооружении газгольдеров и т. д., намечаются и серьезные качественные сдвиги в использовании коксового газа. Структура использования коксового газа на конец третьей пятилетки представляется в следующем виде:

Таблица 20

Категории потребителей	В % к валовой выработке газа	
	1938 г.	1942 г.
На обогрев коксовых печей	48,5	20,8
На паровые котлы	6,2	—
На прочие производственные нужды	1,5	0,2
Потери	3,0	1,8
Отпуск на сторону (металлургии, химии, машиностроению, городскому хозяйству и пр.)	40,8	77,2

Имеются основания полагать, что в этой таблице, разработанной бывш. Главгазом НКТП, преувеличены реальные возможности отпуска на сторону коксового газа. Тем не менее технико-экономические тенденции в области использования коксового газа показаны правильно. Количество избыточного коксового газа, несомненно, будет возрастать за счет снижения удельного веса таких категорий потребителей, как коксовые печи, паровые котлы, и сокращения потерь. Наличие больших ресурсов избыточного коксового газа требует для его рационального энергетического и химического использования сооружения магистральных газопроводов для передачи коксового газа в районы наибольшего потребления.

Наибольшие товарные ресурсы коксового газа к концу третьей пятилетки сосредоточиваются в Центральном районе Донбасса. Для увеличения избыточного коксового газа намечается перевести коксовые печи Н. Орджоникидзевского коксохимического завода на доменный газ, рационализировать использование газа на Орджоникидзевском металлургическом заводе. В ближайшее время пускается в эксплуатацию газопровод Орджоникидзе—Макеевка протяженностью в 32 км, составляющий часть намечаемого строительством еще более дальнего газопровода от Макеевского до Сталино. Общая протяженность намеченных газопроводов составляет 100 км. Сооружение этих газопроводов позволит обеспечить газом таких крупных потребителей, как Макеевский металлургический завод им. Кирова, Константиновский завод им. Фрунзе, а также предприятия Сталинского района.

Газовый баланс Сталинского района дефицитен. Товарные ресурсы коксового газа к 1942 г. составят около 500 млн. м³ в год. Для их рационального использования необходимо сооружение собирательных газопроводов протяженностью в 25 км и соединение их с системой газопроводов центрального района Донбасса.

В Ворошиловградском районе, где ресурсы избыточного коксового газа к 1942 г. увеличиваются до 600 млн. м³ в год, необходимо сооружение магистрального газопровода, через который будут снабжаться Ворошиловский металлургический и Ворошиловградский паровозостроительный заводы и другие предприятия, а также городское хозяйство. Экономическая эффективность этого газопровода бесспорна, поскольку он позволит снять с потребления большое количество нефтетоплива.

В Мариупольском районе закончено сооружение газопровода для передачи заводу им. Ильича товарного коксового газа. Одновременно доменный газ Азовстали и завода им. Ильича найдет более рациональное применение (для обогрева коксовых печей и для нужд металлургии). Такое решение вопроса позволит освободить свыше 200 тыс. т дальнепривозного нефтетоплива.

По указанной выше схеме бывш. Главгаза НКТП общая протяженность намеченных газопроводов Донбасса составляет до 250 км, по которым будет передаваться около 1,8 млрд. м³ коксового газа.

Сооружение магистральных газопроводов коксового и доменного газов в Донбассе позволит одновременно разрешить две крупные народнохозяйственные задачи: а) газификацию городов Донбасса; б) широкое применение сжатого коксового газа в качестве моторного горючего.

Наличие большого количества товарного коксового газа и передача его по магистральным газопроводам разрешают весьма благоприятно снабжение населения газом. На базе коксового газа может быть осуществлена газификация 11 городов (Сталино, Макеевка, Мариуполь, Горловка, Орджоникидзе, Константиновка, Краматорск, Ворошиловск, Серго, Ворошиловград, Брянск), а также ряда промышленных поселков (Путиловки, Рутченково, Смолянка, Сартана). По имеющимся подсчетам при развитии газоснабжения этих пунктов к концу третьей пятилетки газ может быть подан 250 тыс. жителей. Поскольку в условиях Донбасса имеется уже готовый к использованию газ, газификация городского хозяйства может быть осуществлена при сравнительно небольших капиталовложениях и в короткий срок. При этом в ряде пунктов уже осуществляется снабжение населения газом баллонами — этот метод широко развит за границей и в современных условиях Донбасса имеет многие преимущества.

В настоящее время практически осуществляется газификация г. Сталино. К городам Донбасса может быть отнесен и г. Харьков, где также имеет место газификация части населения и коммунального хозяйства. Базой для газификации г. Харькова являются коксовые газы коксохимической установки.

Большое значение для Донбасса имеет применение компримированного, сжатого газа в качестве моторного топлива. Автомобильный парк Донбасса весьма значителен и с каждым годом растет. Строительство газонаполнительных станций в райо-

нах нахождения коксового газа и средоточия автопарка позволит уменьшить потребление бензина. По имеющимся подсчетам годовая экономия от эксплуатации одной автомашины ЗИС-5 на газообразном топливе составляет: для коксового газа — 9750 руб., для метановой фракции газа — 13400 руб. При стоимости газонаполнительной станции на 50 автомашин, составляющей для условий Донбасса 900 тыс. руб., все затраты на станцию окупаются в течение полутора лет¹. Таким образом применение сжатых коксовых газов создает условия для серьезного сокращения расходования жидкого моторного горючего, а следовательно, и весьма экономически эффективно.

Приднепровье

В Приднепровье сосредоточена группа мощных коксохимических заводов (Днепропетровский, Днепродзержинский, Запорожский, Криворожский), а также металлургических заводов.

Приднепровские металлургические заводы дают весьма значительное количество доменного газа. Обследование состояния газоиспользования приднепровских коксохимических заводов, проведенное Харьковским углехимическим институтом в 1939 г., позволило получить весьма интересный материал в этом отношении². По данным этого института структура газовых балансов заводов приднепровской группы представляется в следующем виде:

Таблица 21

Завод	Распределение газа в % от общего дебита				
	На обогрев коксовых печей	На другие нужды за вода	Всего на свои нужды	Отпущено на сторону промпред-приятиям	Неиспользовано (потери)
Днепропетровский	27,0	—	27,0	72,5	0,5
Днепродзержинский	36,76	1,67	38,43	61,57	—
Запорожский	32,4	—	32,4	63,5	4,1
Криворожский	55,6	—	55,6	33,5	10,9
На всей группе заводов	36,69	0,44	37,13	59,36	3,51

Следовательно, по этой группе заводов имеются значительные достижения в области рационального использования коксового газа. Коксовые печи в большей части обогреваются коксо-домен-

¹ Ю. Боксерман, Использование коксового газа, „Плановое хозяйство“, 1939 г., № 10, стр. 41.

² Б. Кустов, В. Баранов, Ю. Каб, Состояние и перспективы использования коксового газа, журнал „Кокс и химия“, 1939 г., № 8, стр. 50.

ным газом, что видно также из следующего сопоставления потребления газа на обогрев коксовых печей:

Таблица 22

Завод	Коксовый газ	Доменный газ
Днепропетровский	48,3	51,7
Днепродзержинский	63,5	36,5
Запорожский	66,3	33,7
Криворожский	100	—
Приднепровье	67,4	32,6

Учитывая, что в Приднепровском районе находятся только современные заводы, где установлены печи типа „Компаунд“, все же имеются еще весьма большие возможности для увеличения отпуска коксового газа с этих заводов. Точно так же и в этом районе весьма остро стоит вопрос о борьбе с потерями (неиспользованная часть газа) коксового газа, которые все еще весьма значительны и для 1938 г. определяются по отчетным, далеко не полным данным в размере 70 млн. м³. В дальнейшем увеличение использования коксового газа тесно связано с сооружением дальних газопроводов, организацией городского газоснабжения таких крупных городских и промышленных пунктов, как Днепропетровск, Днепродзержинск и др. Необходимо также отметить, что выход газа на коксохимических заводах Приднепровья составляет всего 280—307 м³/т (4000 кал), в то время как за границей в среднем—300—350 м³/т. Повышение выхода коксового газа с точки зрения увеличения ресурсов коксового газа в этом районе представляет значительный интерес.

Крупным народнохозяйственным начинанием является осуществление интенсификации доменного процесса на ДЗМО при помощи кислорода. Необходимо подчеркнуть, что внедрение кислородного дутья в доменный процесс имеет значение не только с этой стороны, но также и в отношении увеличения ресурсов коксового газа. При увеличении кислородного дутья до 30% повышается калорийность и количество колошникового газа, который может быть применен в мартеновском производстве.

Центр

В центральных районах страны в настоящее время выплавляется до 8% от общей выплавки чугуна в стране. Группа тульских заводов и Н.-Липецкий металлургический завод снабжаются привозным донецким коксом. Поэтому в данное время единственными газовыми ресурсами являются доменные газы. Валовой выход доменного газа 6,7 млрд. м³ в год¹, что составляет при-

¹ Условно из расчета производства чугуна.

мерно 10% от общей выработки доменного газа по Союзу. Основная масса доменного газа получается на Н.-Липецком и Н.-Тульском заводах.

Доменный газ расходуется: на каупера — 25%, под котлами — 50%; неиспользованная часть (включая неизбежные потери) составляет 25%.

В третьей пятилетке в этом районе строится мощный коксогозовый завод и намечается строительство крупного Тульского коксохимического завода. Наличие этих двух заводов коренным образом изменит положение и с ресурсами коксового газа. С пуском в конце третьей пятилетки Московского коксогозового завода выход товарного коксового газа составит около 400 млн. м³, который будет направлен для газоснабжения Москвы. Тульский коксохимический завод при полном его развитии в четвертой пятилетке будет давать свыше 700 млн. м³ коксового газа. Кроме удовлетворения потребности в высококалорийном газе черной металлургии Тулы коксовый газ в большей части также будет направлен по газопроводу в Москву. С точки зрения максимального использования местных видов топлива особого внимания заслуживает возможность применения в шихте для коксования подмосковных бурых углей.

Проведение подготовительных мероприятий к строительству металлургического завода в районе курской магнитной аномалии в третьей пятилетке позволяет предполагать, что уже в четвертой пятилетке возникнут в районах Центра новые крупные источники получения доменного и коксового газов.

Урал

Выплавка чугуна во второй пятилетке на Урале выросла более чем в два раза (1932 г. — 1259,2 тыс. т, 1937 г. 2712,0 тыс. т). В третьей пятилетке заканчивается строительство Магнитогорского комбината в составе 6 домен и двух блюмингов, Нижне-Тагильского завода, Ново-Уральского трубного. Начинается строительство нового металлургического завода на Южном Урале (на халиловских и бакальских рудах), восстанавливаются древесноугольные доменные печи.

Уже в настоящее время Урал является крупнейшим районом средоточия коксового и доменного газов.

Доменный газ в основном (около 70%) получается на Магнитогорском и Ново-Тагильском заводах. Доменный газ используется под котлами (32%), в кауперах (24%), в мартеновском (8%), в прокатном (12%) производствах.

В связи с окончанием строительства Магнитогорского, Ново-Тагильского металлургических заводов выход доменного газа к концу третьей пятилетки резко возрастает.

Коксовый газ на Урале получается в трех пунктах: Магнитогорском, Губахинском и Ново-Тагильском коксохимических заводах. На Магнитогорском заводе работают 4 коксовых бата-

реи, в третьей пятилетке должно быть сооружено еще три батареи. Коксовый газ в основном используется для собственных нужд завода и только в небольшом количестве направляется для металлургического производства (примерно 10%). В третьей пятилетке Ново-Тагильский коксохимический завод должен войти в эксплуатацию в законченном виде, с полным объемом производства. Между металлургическим и коксохимическим заводами будет осуществлен обмен энергетическими отходами (коксовыми и доменными газами). Губахинский коксохимический завод работает в составе двух батарей шамотовых коксовых печей, в дальнейшем намечено расширение его. В настоящее время избыточный коксовый газ используется парокотельной Губахинской ТЭЦ, что явно нерационально. В связи с реконструкцией Чусовского металлургического завода ставится задача использовать избыточный коксовый газ губахинских установок для этого завода. Для обеспечения коксовым газом Чусовой потребуется проведение газопровода расстоянием 65—70 км. Следовательно, и ресурсы коксового газа на Урале также будут быстро возрастать. Рациональное направление их использования в дальнейшем является важным вопросом, требующим разрешения в ближайшее время.

Сибирь и Дальний Восток

В Западной Сибири доменные газы получают на Кузнецком металлургическом заводе, коксовые газы — на Кузнецком и Кемеровском коксохимических заводах.

В Кузнецком промышленном узле ощущается дефицит коксового газа. Отчасти это объясняется тем, что на обогрев коксовых печей расходуется не менее 35% вырабатываемого газа. В то же время потери доменного газа значительны и достигают 20%. Во всяком случае как коксовый, так и доменный газы полностью будут использованы для нужд Кузнецкого металлургического комбината.

Кемеровский коксохимический завод (старые и новые батареи) дает значительное количество коксового газа, которое используется для нужд самого завода, а также азототуковым комбинатом. Частично коксовые газы могут быть использованы для автотранспорта и газификации г. Кемерово.

В связи со строительством в третьей пятилетке металлургического завода в Восточной Сибири на очереди использование для коксования черемховских углей. Для удовлетворения потребности в коксе Петровск-Забайкальского металлургического завода, строительство которого заканчивается в третьей пятилетке, будут сооружены коксохимические батареи для переработки букачачинских углей, а в дальнейшем возможно и гусиноозерских. Коксовые батареи Амурстальстроя первые годы будут работать на сучанских углях, а затем перейдут на угли Буруинского бассейна.

Таким образом с продвижением металлургии на восток появляются новые очаги производства доменного и коксового газов, которые в ближайший период времени будут полностью использованы только для нужд металлургии.

Черная металлургия на современном этапе ее развития является крупнейшим потребителем топлива. Достаточно сказать, что для выплавки 1 т чугуна расходуется около 1,5—1,6 т высококачественного каменноугольного топлива. С ростом масштабов производства металла чрезвычайно быстро увеличивается и потребление топлива. Энергетическое хозяйство черной металлургии стало уже за годы сталинских пятилеток весьма мощной составной частью этой отрасли производства. И если раньше, когда выплавка чугуна была небольшой, не мог возникнуть вопрос о широком комплексном использовании энергетических ресурсов, то теперь, в третьей пятилетке, рационализация энергетического хозяйства черной металлургии становится крупной государственной задачей.

В связи с необходимостью полноценного использования энергетических ресурсов черной металлургии следует отметить основные технико-экономические тенденции в области развития этой отрасли промышленности и их влияние на дальнейшие перспективы газификации народного хозяйства СССР. Эти тенденции глубоко охватывают сырьевую базу коксохимии, технологию металлургического производства, направление использования энергетических отходов, размещение ресурсов коксового газа.

В области сырьевой базы коксохимического производства уже широко применяется так называемая жирная шихта с повышенным содержанием летучих углеводородов, что определяет большой выход химических продуктов и газа. Широко поставлены экспериментальные научные работы по включению в коксовую шихту неспекающихся или слабо спекающихся углей. В частности, проводятся исследования по применению подмосковных и уральских (богословских) бурых углей. Нужно отметить, что разведанные ресурсы коксующихся углей не соответствуют масштабам развертывания коксохимии и металлургии. Вовлечение новых видов и марок углей в состав шихты для коксовых заводов становится исключительно актуальным народнохозяйственным делом. Как показывают опытные данные, выход газа при коксовании шихты с добавкой бурых углей относительно увеличивается. В ряде случаев, например в Черемхово, комбинирование коксования с полукоксованием углей является одним из наиболее эффективных способов использования черемховских битуминозных углей для коксования.

Современные доменные печи как тепловые агрегаты обладают значительными техническими и экономическими недостатками. В доменной печи при большом расходе топлива до 50% его возвращается обратно в виде доменного низкокалорийного газа. Применение кислородного дутья, как показывают эксперимен-

тальные работы, будет служить весьма эффективным и мощным фактором интенсификации металлургических процессов. Поскольку в доме наряду с выплавкой чугуна происходит процесс газификации топлива, введение кислородного дутья повышает калорийность доменного газа до 2000 кал/м³, ускоряет технологический процесс, уменьшает расход кокса. Применение кислорода в доменной печи позволяет получить газ, пригодный для синтеза аммиака и бензина, и в зависимости от концентрации кислорода—газ требуемой калорийности, особенно если учесть метанирование газа. Интенсификация доменного процесса при помощи кислорода дает возможность получить одновременно несколько высокоценных продуктов (чугун, технологический высококалорийный газ и в ряде случаев—готовый клинкер для выработки цемента). Экономическая эффективность доменного процесса при таком положении резко увеличивается. Доменная печь, работающая на кислороде, становится наиболее мощным аппаратом для газификации топлива. Вполне понятно, какое колоссальное значение будет иметь внедрение кислорода в металлургии для многих отраслей народного хозяйства и особенно для газового дела.

Как указывалось выше, наличие огромных масс коксового и доменного газов, получаемых в результате исключительно быстрого роста советской металлургии за последние годы, требует крайне серьезного подхода к определению наиболее технически и экономически выгодных направлений использования их. Горным Бюро США неоднократно производились исследования в направлении наиболее рентабельного использования коксового газа. В этом отношении некоторый интерес представляет следующая сравнительная шкала, где за единицу рентабельности принимается применение коксового газа под топками паровых котлов.

а) Для топок паровых котлов	1,00
б) Для специальных целей металлургии (мартены, обогревательные колоды и т. д.)	2,08
в) Для обогрева аппаратуры с точной регулировкой температурного режима (заводы стекольные, огнеупорные, керамические, химические и т. д.)	3,03
г) для бытового потребления	6,20

В дальнейшем будет расширяться применение коксового газа не только для нужд металлургии, но также и в других отраслях промышленности, а особенно в бытовом потреблении.

В настоящее время основным фактором размещения коксохимических предприятий является приспособление их для удовлетворения потребности в коксе тех или иных металлургических предприятий. Основным, ведущим продуктом остается кокс. В дальнейшем географическое размещение коксохимических заводов будет подчинено и интересам других отраслей хозяйства. Химическая промышленность и газовое хозяйство городов и промышленных узлов предъявляют все возрастающие требования

к химическим продуктам коксования и коксовому газу. Отсюда — необходимость строительства коксохимических заводов с ориентацией их на удовлетворение новых потребителей разнообразной продукцией процесса коксования. В ряде случаев кокс будет дополнительным, побочным продуктом. Такие заводы территориально будут тяготеть к крупным химическим комбинатам, к крупным городским и промышленным узлам. Характерным примером является строительство Новомосковского коксогазового завода под Москвой.

Несомненно, ресурсы газа с каждым годом будут возрастать, а с применением новейшей техники их увеличение пойдет еще более быстрыми темпами. Поэтому задача использования существующих ресурсов, подготовка мероприятий к рациональному использованию вновь появляющихся — весьма ответственная и важная задача советской энергетики и химии.

VI. ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО

(газификация твердого топлива)

Получение газов специальной выработки путем газификации твердого топлива находит все более широкое распространение в народном хозяйстве СССР. Применение генераторного газа расширяется: появляются новые отрасли хозяйства, применяющие газ специальной выработки. Современное состояние развития газогенераторного хозяйства позволяет выделить два основных направления, резко отличные по своему характеру и назначению, а именно: а) эксплуатацию стационарных газогенераторов; б) эксплуатацию транспортных газогенераторов.

Газификация твердого топлива в стационарных газогенераторах имеет вековую давность. Транспортные газогенераторы появились только в последнее десятилетие, но их значение по мере роста газогенераторного автотракторного парка с каждым годом увеличивается.

А. СТАЦИОНАРНЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ

Горючий газ может быть получен путем газификации любого твердого топлива. По своему химическому составу и физическим свойствам искусственные газы весьма разнообразны. В зависимости от топлива, конструкции и технологического процесса, среды, в которой осуществляется газификация (воздух, обогащенный кислородом воздух, кислород, смесь пара и воздуха и т. д.), изменяются и свойства газа, его состав, теплотворная способность.

С точки зрения применения и назначения для тех или иных производственных целей генераторные газы могут быть разделены на две группы: а) генераторный низкокалорийный энерге-

тический газ; б) генераторный высококалорийный энергетический и технологический газы.

Генераторный низкокалорийный энергетический газ (тип воздушно-генераторного смешанного газа) обладает теплотворной способностью в зависимости от вида топлива и конструкции газогенератора в 1100—1500 кал/м³. Содержание в газе водорода (5—15%) и окиси углерода (17—30%) относительно невелико. Такой газ находит весьма широкое применение в промышленности в качестве энергетического топлива.

Основными отраслями, применяющими генераторный низкокалорийный газ, являются: черная металлургия, огнеупорная, стекольная, цементная промышленность, машиностроение и металлообработка, химические предприятия.

В нашей стране получение генераторного газа насчитывает примерно 70 лет. По данным акад. С. Г. Струмилина первые газогенераторы, работавшие на дровах, были установлены в 1870 г. на Сормовском заводе. Впоследствии такие газогенераторы были распространены на Урале и в Центре. В начале этого столетия к дровам стали подмешивать кусковой торф (генераторы Сименса на Нижневиксунском и Кулебакском заводах). Первые генераторы Сименса, работавшие на донецком газовом угле, также появились в 1870 г. (Юзовский завод).

В дореволюционной России промышленные газогенераторные установки были весьма немногочисленны и маломощны. Газогенераторы работали, главным образом, на металлургических и стекольных заводах. Основными видами топлива для газогенераторов были донецкие каменные угли, импортные (английские) угли, дрова и в очень небольшом количестве торф.

В СССР сооружение газогенераторов в реконструктивный период было относительно небольшим. Прирост газогенераторов составил менее 50%, большей частью строились газогенераторы старых маломощных конструкций. Коренные изменения произошли в годы двух сталинских пятилеток. Количество установленных газогенераторов быстро растет, увеличивается процент механизированных газогенераторов, производительность отдельных агрегатов. Построены мощные газогенераторные станции на Уральском заводе тяжелого машиностроения, Уралвагонзаводе, Новотрубном, Ворошиловградском паровозостроительном, Новокраматорском заводе тяжелого машиностроения и многих других. Новые газогенераторные станции на многих заводах превратились в мощные самостоятельные цехи. Резко расширился ассортимент газифицируемого топлива. В настоящее время широко применяются антрацит, коксик, длиннопламенные угли, бурые угли, торф, древесина. Генераторный газ стал применяться и в новых быстро развивающихся отраслях промышленности (металлообработки, силикатно-керамической, химической). Благодаря организации отечественного газогенераторостроения (завод „Красная Гвардия“, Краматорский, Уралмашзавод) во второй пятилетке был прекращен импорт газогенераторов. Количество установ-

ленных газогенераторов в настоящее время составляет примерно 1 500 штук, или в 3 раза больше, чем в 1917 г., а по мощности — более чем в 4 раза (учитывая размер и механизацию современных газогенераторов).

Годовая выработка генераторного газа ориентировочно определяется, исходя из мощности установленного оборудования и коэффициента резерва, в 15 млрд. м³ *.

Стахановское движение глубоко отразилось на работе наиболее крупных газогенераторных станций. Благодаря улучшению организации и контроля производства, лучшей подготовки топлива, производственный процесс подвергся серьезным изменениям. Один из основных показателей газогенераторного процесса — напряжение поперечного сечения шахты генератора — повысился на 40—60%. Так например, по данным Н. В. Шишакова напряжение поперечного сечения шахты при выработке газа на антраците раньше было 90—100 кг/м² час, в первый период стахановского движения увеличилось до 140—150 кг/м² час, а в 1938/39 г. составляло 180—190 кг/м² час. На газовом угле — соответственно 120 кг/м² час, 190 кг/м² час и до 250 кг/м² час. Установленные стахановцами новые нормы производительности газогенераторов в настоящее время положены в основу новых проектов газогенераторных станций. Особенно это показательно в отношении газификации торфа, где за норму напряжения проектными организациями теперь принимается 400 кг/м² час (считая на торф с влажностью 30%). На Уралвагонзаводе во время стахановского трехдневника было достигнуто напряжение в 645 кг/м² час. Стахановская работа отразилась также на повышении качества газа, резком улучшении выгорания шлаков. Нужно, однако, заметить что стахановское движение охватило только часть газогенераторных станций, и указанные выше показатели характерны, главным образом, для наиболее передовых станций.

За отсутствием поставленного учета по использованию топлива на газогенераторных станциях установить масштабы его потребления весьма трудно. По косвенным показателям общий размер потребляемого на газогенераторных станциях топлива может быть определен в 6—7 млн. т условного топлива, в том числе около 4 млн. т каменных и бурых углей, свыше 1 млн. т торфа, остальные — кокс и дрова.

Некоторое, правда, далеко не полное представление о распределении газогенераторов по отраслям промышленности и видам применяемого топлива дает таблица 23.

Таким образом в настоящее время количество видов топлива, применяемого для газогенераторов, резко повысилось. Для газификации освоены почти все имеющие промышленное значение виды топлива. Раньше газогенераторные станции металлургии

* А. В. Чернышев, О газогенераторном хозяйстве СССР, „Плановое хозяйство“, 1939 г., № 11.

	Количество газогенераторов		Количество газогенераторов		Количество газогенераторов
I. Черная металлургия	437	II. Машиностроение	142	III. Стеклоделательные заводы	303
В том числе:		В том числе:		В том числе:	
На антраците	50	На антраците	51	На антраците	9
„ угле разных марок	212	„ угле разных марок	33	„ донецком угле	10
„ коксике	66	„ челябинском угле	3	„ торфе	63
„ дровах разных пород	109	„ торфе	48	„ торфе и дровах	96
		„ дровах	7	„ дровах	125

ческих и других заводов Юга работали преимущественно на донецком газовом угле. На заводах Урала топливом для газификации были дрова и только незадолго перед революцией появились газогенераторы на кузнецком угле. В стекольной, керамической, цементной и других отраслях промышленности единственным газогенераторным топливом служили дрова. Теперь успешно применяются антрацит, коксик, длиннопламенные угли, подмосковный, челябинский бурые угли, торф, древесина и другие топливные ресурсы.

Инж. Н. В. Шишаков¹ топливо газогенераторных станций разделяет на три группы:

- а) топливо, не дающее смолы и неспекающееся (донецкий антрацит, кокс);
- б) топливо, дающее смолу и слабоспекающееся (газовый слабоспекающийся, длиннопламенный уголь);
- в) топливо с высокой влажностью, дающее при газификации смолу и жирные кислоты (торф, древесина).

Потребителями генераторного газа из антрацита, главным образом, являются кузнечно-прессовые, листопрокатные цехи, а также печи для обжига огнеупоров. На антраците работают свыше 20 газогенераторных станций. Крупнейшие из них находятся при Ворошиловградском паровозостроительном, Новокраматорском машиностроительном, Новомосковском жестекатальном, Семилукском заводе огнеупоров, Ростсельмаше и др.

Кокс является первоклассным газогенераторным топливом. Но высокая стоимость кокса, его дефицитность ограничивают его применение. Необходимо стремиться к максимальному сокращению расходования его для выработки особенно смешанного генераторного газа.

¹ „Газификация советских топлив“, 1939 г.

Газовые угли Донбасса и Кузбасса дают генераторный газ более высокой калорийности. Такой газ применяется в сталелитейных, прокатных цехах металлургических заводов, а также для варки стекла и обжига огнеупоров. На донецких и кузнецких газовых углях работают газогенераторные станции Ворошиловградского паровозостроительного, Новокраматорского заводов, Пантелеймоновского динасового завода, В. Салдинского, Белорецкого металлургических заводов, Беловского цинкового, Сталинского металлургического и др. Накопился большой опыт газификации челябинских и подмосковных бурых углей, опробованы в этом направлении богословские, черновские, райчихинские и другие бурые угли. На челябинских углях работают газогенераторные станции на ЧТЗ, Первоуральском заводе, Сухоложском шахтом и др.

Попытки использовать торф в качестве топлива для газогенераторов известны с девятисотых годов, но только в 1929 г. была пущена первая крупная газогенераторная станция на торфу при Уральском заводе тяжелого машиностроения. Опыт оказался настолько удачным, что в дальнейшем были построены еще шесть газогенераторных станций на торфу с большим количеством мощных газогенераторов (от 6 до 24 трехметровых генераторов каждая). По легкости управления процессом, качеству газа торф — один из лучших видов генераторного газа. Пока применяется только машиноформовочный торф и гидроторф.

В общей добыче торфа большой удельный вес имеет фрезерный торф (25—30%). До настоящего времени, как отмечалось выше, этот торф практически не применяется для газификации, хотя фрезерный торф и обходится значительно дешевле, чем гидроторф и машиноформовочный торф. Начатые в 1933 г. работы по газификации фрезерного торфа закончились успешно. Группа работников ВНИТИ предложила новую конструкцию газогенератора, испытания которого показывают, что вопросы использования фрезерного торфа для этой цели вполне благоприятно разрешены. Этот газогенератор позволяет газифицировать фрезерный торф влажностью 35—40% без специальной подсушки его вне генератора. Производительность газогенератора на фрезерном торфе с диаметром шахты 2,5 м в 2—3 раза выше, чем в стандартном газогенераторе для кускового торфа с диаметром шахты 3 м и может быть доведена до 150—250 т/сутки. Теплотворная способность газа — высшая при ведении процесса на холодном дутье — 1 300—1 350 кал/м³, с подогревом дутья до 300° — 1 400—1 450 кал/м³. Капиталовложения и себестоимость газа при использовании для газификации фрезерного торфа значительно ниже.

Как видно из этого, перспективы применения торфа в газогенераторных станциях весьма благоприятны. Уже сейчас с каждым годом увеличивается использование торфа в этом направлении. Удельный вес торфа в общем потреблении топлива газогенераторными станциями возрастает.

С ростом масштабов потребления торфа газогенераторными станциями особое значение приобретает развитие торфохимических производств. Сырьевую базу торфохимии составляют торфяная смола и подсмольная вода, являющиеся в настоящее время обременяющими основное производство — выработку газа — побочными продуктами. Только немногие газогенераторные станции начинают организовывать специальные цехи по переработке смолы. Но десятки тысяч тонн торфяной смолы и подсмольной воды пока еще не используются, служат источником отравления водоемов; вместо удешевления основного продукта — газа, эти отходы только удорожают его. В то же время химическая промышленность, особенно производство пластических масс, ощущает значительный недостаток в сырье.

Методы химической переработки торфяной газогенераторной смолы не только дают многообразные новые продукты, но и удешевляют стоимость газифицированного торфа на 20—26% при выходе смолы в размере 6% от веса воздушносухого торфа¹. Выход газогенераторной смолы, подтвержденный продолжительной практикой, определяется в 5—6%. Количество подсмольной воды в зависимости от конденсационной системы газогенераторных станций колеблется в пределах 25—45% от веса торфа.

Номенклатура и выход продукции при химической переработке торфяной смолы и подсмольной воды показаны в следующей таблице²:

Таблица 24

№№ п/пор.	Наименование продуктов	% к смоле	% к смоле (торф верховой)	% к смоле из-под смольной воды	% к торфу (влажн. 35%)
1	Фенол кристаллический	0,5	0,4	1,15	0,10
2	Ортокрезол	1,1	0,9	1,50	0,10
3	Пара- и метакрезол	1,4	1,1	1,00	0,15
4	Ксиленолы	2,3	2,0	0,65	0,18
	Итого продукции фенолов	5,3	4,4	3,3	0,53
	Из-под смольной воды	3,3	3,3	—	—
	В с е г о продукции фенолов	8,6	7,7	—	0,53
5	Пек	40,0	40,0	—	2,50
6	Шпалопропитка	12,0	12,0	—	0,75
7	Моторное топливо	10,12	10—12	—	0,75
8	Воск типа монтаж	5,0	7,0	—	0,40
9	Уксусная кислота	—	—	8	0,50
10	Аммиак 100%	—	—	2	0,13
11	Креолин	30,0	30,0	—	2,00

¹ Л. Снярто, Перспективы развития торфохимии, „За торфяную индустрию“, 1938 г., № 11, стр. 25.

² У. Кирзнер, Энергохимическое использование торфа, „За торфяную индустрию“, 1939 г., № 8, стр. 24.

Генераторная торфяная смола и подсмольная вода, как видно из приведенных данных, являются богатейшим источником для получения продукции фенолов. Основным источником фенолов в данное время служит каменноугольная коксовая смола. Средний выход феноло-крезолов из этой смолы—0,95—1,0%, а из торфяной смолы—5—6%. Даже при существующих масштабах применения торфа для газификации могут быть получены тысячи тонн феноло-крезолов, крайне необходимых для производства пластмасс, кино-фотопленки, синтетических дубителей, фармацевтических препаратов и т. д. Применение для этой цели торфяных феноло-крезолов, начиная с 1938 г., расширяется с каждым годом.

Из торфяного пека и масел могут быть получены электродный кокс, моторное топливо и ряд других продуктов. В этом направлении ведутся научно-исследовательские работы.

Основным потребителем воска в настоящее время является кожевенная, лако-красочная промышленность, производство грамм-пластинок, электротехника и т. д. Небольшая часть потребности покрывается буроугольным воском, большая часть импортируется. На полузаводской установке были получены хорошие образцы торфяного воска. В связи с пуском промышленной установки по производству торфяного воска надобность в импорте его отпадает.

Креолин как дезинфекционное и лечебное средство до 1935 г. производился исключительно из каменноугольных крезолов. Поскольку использование для этой цели остродефицитных каменноугольных крезолов нецелесообразно, с 1935 г. креолин начинает изготавливаться непосредственно из торфяных масел, содержащих до 50% феноло-крезолов.

Торфяная шпалопропитка, не уступающая по своим консервирующим и пропиточным свойствам каменноугольным шпалопропиточным маслам, может быть использована для пропитки шпал, телеграфных столбов и т. д.

Наиболее мощные газогенераторные станции, работающие на торфу, сосредоточены в основном на Урале (Уралмашзавод, Уралвагонзавод, Первоуральский трубный). Поэтому особое внимание должно быть привлечено к развитию торфохимии Урала. Строительство Н. Тагильского торфохимического завода обеспечивает рациональное использование большого количества газогенераторных торфяных смол. Значительные количества торфа газифицируются и в центральном районе, где также частично осуществляется использование торфяной смолы (Гусь-Хрустальный).

Наряду с расширением производства генераторного низкокалорийного газа особое внимание как за границей, так и у нас обращается на развитие газификации твердого топлива для получения высококалорийного газа с большим содержанием водорода и окиси углерода, с минимальным азотным балластом. Производство водяного газа, удовлетворяющего указанным выше требованиям, распространено весьма широко в Германии, Англии

и США. Экономическое значение водяного газа заключается прежде всего в возможности использования этого газа как ценнейшего вида химического сырья. На базе водяного газа в Германии созданы мощная азотная промышленность, крупнейшее в мире производство искусственного жидкого топлива (синтез моторного топлива из окиси углерода и водорода; водород для процесса деструктивной гидрогенизации), промышленность метанола и ряд других производств. Водяной газ широко применяется для нужд городского газоснабжения, а также промышленной энергетики.

С экономической точки зрения основным недостатком процесса получения водяного газа была необходимость использования кокса — весьма дорогого для этой цели вида топлива. Поэтому техническая мысль давно уже проявляет чрезвычайно большой интерес к возможности получения водяного газа непосредственно из рабочего топлива без предварительной его подготовки (коксования и полукоксования). Этому требованию удовлетворяет двойной водяной газ, представляющий собой смесь водяного газа и швельгаза и получаемый непосредственно из рабочего топлива при безостаточной его газификации.

Двойной водяной газ может быть получен из каменных, битуминозных углей, низкосортных бурых углей, а следовательно, производство его может быть поставлено почти во всех экономических районах страны на базе местного, даже и низкосортного топлива. Высокое содержание в двойном водяном газе водорода (40% и выше) обеспечивает широкое использование его для химического производства. Высокая теплотворная способность (около 3000 кал/м³) двойного водяного газа позволяет применить его в качестве весьма ценного топлива в промышленной энергетике и для газоснабжения городов. При этом возможна передача двойного водяного газа по газопроводам на сравнительно значительные расстояния (порядка 100—150 км). В промышленной энергетике применение двойного водяного газа вследствие высокого пирометрического эффекта, который получается при его сгорании, возможно без предварительного подогрева. Следует также заметить, что перевод промышленных печей на высококалорийный газ (вместо низкокалорийного) позволяет повысить производительность печей, сократить удельный расход тепла, обеспечивает более легкое ведение процесса нагрева и т. д.

Организация крупной промышленности двойного водяного газа в Советском Союзе тесно связана с разработкой и освоением новейших технических методов его производства. Основными вопросами, возникающими при этом, являются: а) освоение мощного газогенератора; б) внедрение новейших, наиболее совершенных процессов газификации твердого топлива; в) рациональное, комплексное энергохимическое использование на базе газификации твердого топлива, особенно низкосортных его видов.

Повышение мощности газогенератора возможно как за счет увеличения диаметра шахты газогенератора, так и особенно

в связи с интенсификацией самого процесса газификации. Эксплуатируемые в настоящее время газогенераторы для производства низкокалорийного газа, главным образом, оборудованы решетками для газификации кускового топлива с внутренним диаметром шахты в пределах до 3 м. Только на станциях водяного газа имеются газогенераторы с диаметром шахты 3,6 м. Разрабатываются конструкции газогенераторов диаметром 3,6—4 м для бурых углей и 5 м — для торфа. Дальнейшее повышение диаметра шахты, очевидно, привело бы к ряду затруднений со стороны управления процессом. Поэтому интенсификация процесса газификации твердого топлива, в основном заключающаяся в повышении температуры зоны горения, уменьшении размера частиц газифицируемого топлива, с применением увеличенной концентрации водорода в дутье позволяет наиболее экономически эффективно увеличить мощность газовых аппаратов. Необходимо отметить, что сооружение газогенераторов, обладающих высокой производительностью, имеет весьма большое народнохозяйственное значение, поскольку уменьшает потребность в газогенераторах, сокращает капитало- и металлозатраты в газогенераторную промышленность, улучшает эксплуатационные условия на газогенераторных станциях, а следовательно, способствует развитию этой отрасли народного хозяйства.

Новейшие процессы газификации твердого топлива тесно связаны с указанными выше методами их интенсификации. Не останавливаясь на многочисленных опытах и предложениях, связанных с вопросами интенсификации процессов газификации твердого топлива, отметим только два направления газификации, представляющие для народного хозяйства нашей страны весьма большой интерес.

Газификация мелкозернистого топлива осуществляется в крупных промышленных масштабах концерном И. Г. Фарбениндустри на газогенераторах Винклера, установленных как в Лейна-Верке, так и в других районах Германии. В газогенераторах Винклера осуществляется непрерывный процесс газификации низкосортных бурых углей. Производительность таких газогенераторов весьма велика и достигает 90—100 тыс. м³ газа в час. В зависимости от характера дутья, концентрации в нем кислорода может быть получен высококалорийный энергетический или технологический газ. Выработка газа для синтеза аммиака ведется путем подачи смеси пара с воздухом, обогащенным кислородом. Газ для синтеза метанола и бензина вырабатывается на смеси чистого кислорода с паром. Газификация в газогенераторах типа Винклера требует предварительной подсушки (до 6—8% влаги) и измельчения угля. Принцип работы такого генератора заключается в подаче дутья снизу под таким давлением и в таком количестве, чтобы весь слой мелкозернистого угля находился постоянно в состоянии движения, напоминающего кипение жидкости. Благодаря наличию равномерной высокой температуры, по всему слою топлива происходит мгновенный крекинг смоли-

стых веществ угля, способствующий образованию окиси углерода и водорода. Применение парокислородного дутья позволяет получить газ с содержанием водорода 39—41%, окиси углерода — 47—36%, азота — 0,4—0,6%. Коэффициент полезного действия газогенератора типа Винклера составляет 64—71%, кроме того 18% подводимого тепла используется для производства пара при давлении 55 ат. При некотором видоизменении процесса может быть получен высококалорийный газ (2 000—2 500 кал/м³). В этом направлении у нас были проведены опыты с подмосковным углем и торфом.

Одним из наиболее интересных методов производства высококалорийного газа является газификация топлива под высоким давлением. Этот метод разработан и осуществлен в полупромышленном масштабе фирмой Лурги (Германия). Принцип этого метода заключается в газификации топлива с применением парокислородного дутья, подаваемого под давлением 20—30 ат. Высокое давление позволяет создать оптимальные условия для образования метана и сохранения его от разложения при высоких температурах, вследствие чего повышается калорийность газа. Процесс газификации протекает при средней температуре 750°. Очистка газа от смолы и его охлаждение при высоком давлении значительно упрощаются. Результаты опытов газификации, проведенных фирмой Лурги на полупромышленной установке, показали возможность получения из низкосортного бурого угля газа, имеющего после отмывки от углекислоты теплотворную способность 2 500—4 000 кал/м³. Такой газ возможно транспортировать по газопроводам на несколько сот километров, особенно если учесть его повышенное начальное давление. Производительность газогенератора на единицу площади поперечного сечения шахты достигает 900 кг/м² в час, или в 3—4 раза больше, чем на обычных генераторах. Таким образом применение этого принципа дает возможность создания высокопроизводительных агрегатов с пропускной способностью в 200—250 т угля в сутки. Следует, однако, отметить, что конструкция генератора Лурги требует применения специальной стали и сама по себе довольно сложна. Но, бесспорно, этот метод получения высококалорийного газа заслуживает весьма большого внимания как с технической, так и экономической стороны.

В Советском Союзе научно-техническая мысль упорно работает над использованием низкосортного топлива для получения высококалорийного газа. Наиболее изученным в настоящее время является процесс получения двойного водяного газа из торфа. Возможность производства такого газа можно считать вполне доказанной¹. Изучаются также процессы получения двойного водяного газа из подмосковного, челябинского и кизеловского бурых углей.

¹ А. Б. Чернышев, Двойной водяной газ, „Вопросы газификации твердых топлив“, сборник статей, в. 1, 1936 г.

Для решения вопроса о промышленном строительстве газогенераторных станций высококалорийного газа особое значение имеет проблема дешевого кислорода. Только путем внедрения парокислородного дутья возможно интенсифицировать процессы газификации твердого топлива с целью получения высококалорийного технологического газа. Как указывалось выше, производство кислорода в настоящее время стоит на грани коренного изменения процесса в сторону его резкого удешевления. В сочетании с установками дешевого кислорода как отмеченные выше, так и другие процессы газификации, особенно низкосортных видов топлива, будут иметь в условиях нашего народного хозяйства высокую экономическую эффективность.

Другим условием дальнейшего развития газогенераторостроения, особенно в направлении получения высококалорийного газа, является развитие специального машиностроения и производства специальных сталей. При современном состоянии техники машиностроения в Советском Союзе могут быть произведены агрегаты любой сложности. Особое внимание, уделяемое в третьей сталинской пятилетке производству специальных сталей, также будет в дальнейшем способствовать созданию и строительству в промышленных масштабах газогенераторов технологического газа.

В связи с ближайшими перспективами развития газогенераторного хозяйства в Советском Союзе особого внимания заслуживает разработка вопросов энергохимического комплексного использования топлива. Нужно заметить, что эти вопросы у нас еще только намечены и поставлены, но глубокая технико-экономическая разработка их еще не проведена, хотя в условиях социалистического хозяйства промышленные энергохимические комбинаты, несомненно, имеют возможность получить большое распространение. Практика развития народного хозяйства за годы сталинских пятилеток показала пути и направления в использовании многообразных видов сырья и энергии. Особого внимания требует проблема использования низкосортного местного топлива.

Не останавливаясь на всех вопросах энергохимического комбинирования в системе социалистического хозяйства, вкратце отметим экономическое значение газификации твердого топлива в связи с использованием низкосортного топлива, развитием химического производства и металлургии.

В резолюции по третьему пятилетнему плану XVIII съездом ВКП(б) особенно подчеркнута значимость развития добычи местных видов топлива: „Увеличить добычу бурых углей за период третьего пятилетнего плана в 2,6 раза. Создать новые базы добычи местных углей во всех районах страны, где имеются хотя бы небольшие месторождения, и по мере их развития переводить предприятия местной промышленности, коммунальные предприятия, школы, больницы и учреждения с дальнепривозного на местное топливо... Развернуть на местах торфя-

ную промышленность, особенно в таких областях, как Ивановская, в целях сокращения перевозок углей на дальние расстояния, увеличить производство торфяных брикетов и обезвоженного торфа, а также всемерно усилить добычу и использование сланцев“¹.

Известно, что прямое сжигание некоторых видов топлива, например горючих сланцев, требует специального приспособления топочных агрегатов. Низкая калорийность большинства местных видов топлива (бурый уголь, сланцы, торф, древесина) препятствует применению их для технологических нужд современной промышленности. Газификация твердого топлива прежде всего расширяет сферу применения низкосортных видов топлива как энергетических ресурсов, позволяет с наибольшей эффективностью для народного хозяйства освободиться или сократить завоз дальнепривозных углей и даже нефтетоплива. В виде газа бурые угли, сланцы, торф и т. д. получают применение в тех производствах (металлургия, химия, стекольное производство и т. д.), в которых в соответствии с технологическим процессом требуются более ценные виды топлива. Одновременно с этим комплексное энергохимическое использование местных видов топлива позволяет создать новую сырьевую базу для самых многообразных отраслей химической промышленности. При химической переработке топлива, особенно с применением наиболее совершенных методов газификации твердого топлива, создаются исключительно благоприятные предпосылки для производства новых, необходимых для народного хозяйства продуктов.

Непосредственная связь между газификацией твердого топлива и химической промышленностью осуществляется не только по линии использования технологического газа для синтеза аммиака, метанола, бензина, но также и за счет использования в химической промышленности отходов газификации и прежде всего генераторной смолы. Об экономическом значении использования торфяных смол говорилось выше. Буроугольная генераторная смола также представляет высокоценное химическое сырье, позволяющее получить весьма разнообразные продукты (бензин, масла, битум и т. д.).

Газификация топлива имеет чрезвычайно большое значение для мелких стационарных установок, генераторов небольшой мощности. Наряду с локомобильными двигателями, малыми гидростанциями и ветроэлектростанциями газогенераторные небольшие установки сыграют большую роль в деле развития так называемой „малой“ энергетики и особенно сельской электрификации. Существующие сейчас мелкие стационарные установки используют большое количество дефицитного жидкого топлива. На жидком топливе работает около 2/3 сельских электростанций, свыше 60% транспортных станций, свыше 30% коммунальных станций,

¹ XVIII съезд ВКП(б), Стенографический отчет, 1939 г., стр. 653—654.

свыше 20% промышленных электроустановок. Колхозные мельницы, элеваторное и складское хозяйство мукомольной промышленности в своем большинстве также применяют жидкое топливо.

Мелкие стационарные установки, работающие на жидком топливе, распространены повсеместно. Ярким примером является Западная Сибирь, богатая углем, торфом, лесными и водными ресурсами. И здесь, несмотря на трудности завоза жидкого топлива, его применяют в сотнях мелких стационарных установок. Мелкие электроустановки леспромхозов, лесопильных заводов и перевалочных баз, угольных шахт Кузбасса работают в основном на жидком топливе.

XVIII съездом партии поставлены конкретные задачи в области широкого развертывания строительства небольших местных гидроэлектростанций и ветроэлектростанций. В ряде районов небольшие экономичные стационарные газогенераторы могут быть основным источником обеспечения светом и механической энергией наших колхозов и совхозов. Работа в этом направлении только начата, но обещает дать весьма ценные технико-экономические результаты как в части применения для этой цели наиболее широко распространенных видов топлива, так и в отношении конструкции наиболее рациональных типов генераторов.

Б. ТРАНСПОРТНЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ

Огромные сдвиги, происшедшие в потреблении жидкого топлива за годы сталинских пятилеток, в полной мере отражают те коренные изменения, которые характерны для социалистического хозяйства этого периода. Неуклонное развитие народного хозяйства СССР определяет изменение не только в части масштабов потребления, но отражается и на характере потребления. Ориентация только на моторное топливо (бензин, керосин, лигроин), получаемое на базе переработки нефти, может задержать развитие отдельных участков народного хозяйства. Поэтому партия и правительство принимают энергичные меры к быстрейшему освоению новых, наиболее эффективных видов моторного топлива. В условиях Советского Союза большое экономическое значение имеет широкое распространение транспортных газогенераторов. Экономическая эффективность применения транспортных газогенераторов определяется:

- а) весьма значительной экономией нефтяного моторного топлива;
- б) возможностью чрезвычайно широкого применения местных видов топлива;
- в) резким уменьшением загрузки нашего транспорта, особенно железнодорожного, дальними перевозками жидкого топлива;
- г) улучшением использования автотракторного парка, особенно в отдаленных от нефтяных баз районов;
- д) уменьшением эксплуатационных расходов при использовании транспортных газогенераторов на местном топливе.

Решающее значение в развитии советского транспортного газогенераторостроения имело постановление, вынесенное СНК СССР в 1938 г. о производстве газогенераторных автомобилей, тракторов и других видов транспортных машин. Было организовано серийное производство газогенераторных тракторов на Челябинском тракторном заводе (тракторы ЧТЗ), Харьковском (тракторы ХТЗ, СТЗ), газогенераторных автомобилей в Москве и Горьком. Выпуск газогенераторных автомобилей и тракторов был установлен в размере: для 1939 г. — 25 000, для 1940 г. — 55 000. Большое внимание уделено также выпуску газоходов повышенной мощности для речных катеров, особенно для судоходства на северных реках. Организованный в 1938 г. пробег газогенераторных машин на 10 тыс. км вызвал весьма большой интерес к внедрению транспортных газогенераторных автомашин, особенно в лесных восточных районах страны.

XVIII съезд ВКП(б) особо подчеркнул необходимость всемерного развития производства двигателей, работающих на газе. В решениях съезда по третьему пятилетнему плану указывается: „Перевести на газогенераторы все машины на лесозаготовках, а также значительную часть тракторного парка сельского хозяйства и автомобильного парка“... „широко внедрить газогенераторные установки на речных судах“¹.

Внедрение транспортных газогенераторов идет не только по линии автомобильного транспорта (грузовые машины), тракторного парка, речного флота, но также и на железных дорогах. Кроме небольшой мощности газогенераторных мотовозов, которые довольно широко распространены, газогенератор применен в первых конструкциях нового сверхмощного советского теплопоезда, который вследствие его большей экономической эффективности имеет большие перспективы развития.

Форсированное развитие производства транспортных газогенераторов ставит перед народным хозяйством отдельные экономические районы новые задачи, связанные с эксплуатацией в настоящее время десятков тысяч газогенераторных автомобилей, тракторов, газоходов и т. д. Одним из основных вопросов эксплуатации транспортных газогенераторов является обеспечение их топливом. В данное время газогенераторы работают, главным образом, на древесных чурках. Перспективы расширения топливной базы для транспортных газогенераторов весьма благоприятны, поскольку для этой цели могут быть использованы самые разнообразные виды топлива (древесина, брикеты из древесных отходов, древесные угли, брикеты из древесного угля, торф, уголь, угольная мелочь, брикеты из угольной мелочи, отходы сельского хозяйства).

Древесина для газогенераторных машин может быть использована в виде чурок, швырка, щепы, заготавливаемых из различных пород древесины. Наличие огромного количества отходов

¹ XVIII съезд ВКП(б), Стенографический отчет, 1939 г., стр. 653, 658.

в лесосеках, лесопильных и деревообрабатывающих заводах, составляющих по данным ЦНИЛХИ около 30—50 млн. т в год, позволяет поставить производство брикетов из древесных отходов. Древесный уголь, являющийся хорошим топливом для газогенераторов, может быть получен путем переугливания отходов лесосек в переносных и стационарных углевыжигательных печах. Из отходов, полученных при выжиге древесного угля, могут быть произведены брикеты, обладающие высокой транспортабельностью. Кроме того при работе на древесноугольных брикетах резко улучшаются эксплуатационные свойства газогенераторных машин. В качестве топлива для газогенераторных установок могут быть применены кусковой торф естественной сушки, торфяные брикеты и торфяной кокс, угли каменные и бурые, а также буроугольные брикеты, порошкообразный буроугольный полукокс, антрацитовые штыбы и тощие угли. Правда, брикетное дело не получило у нас еще достаточного развития. Находятся в эксплуатации только три брикетные фабрики для каменных углей в Донбассе производительностью около 600 тыс. т брикетов и одна буроугольная брикетная фабрика в Александрии (УССР) мощностью до 40 тыс. т в год. Из сельскохозяйственных отходов, которые могут быть после соответствующей их обработки применены как топливо для газогенераторных машин, следует отметить солому, гуза-пай, шелуху подсолнуха, костру, камыш и др. Для использования этих видов топлива в газогенераторах необходимо в большинстве случаев их брикетирование. Крупное экономическое значение имеет возможность использования для этой цели соломы и соломенных брикетов. Имеются способы простого приготовления брикетов из соломы.

Следовательно, весьма большое разнообразие видов топлива для газогенераторных машин позволяет чрезвычайно широко использовать эти машины, поскольку топливо для них имеется в каждом экономическом районе. Для использования всего многообразия газогенераторного топлива необходима разработка конструкций транспортных газогенераторов, пригодных для каждого из указанных видов топлива или во всяком случае для наиболее распространенных его видов. Работа в этом направлении ведется, но в производство пока внедряются весьма немногие конструкции. С другой стороны, отсутствует должное внимание и к организации топливной базы для транспортных газогенераторов.

С точки зрения широкого применения транспортных газогенераторов в первую очередь в этом заинтересованы лесные районы страны, особенно восточные районы, удаленные от нефтяных баз и снабжение которых горючим затруднено. Газогенераторный автомобиль и трактор применяются теперь не только в обжитых районах центра и Востока, но и на Крайнем Севере. Опыт пробега в 1939 г. газогенераторных автомашин на расстояние в 1100 км по маршруту Якутск — Эгехая — Якутск в весьма сложных

дорожных условиях показал, что и в таких весьма отдаленных районах, как Якутск, эти машины вполне применимы, эффективны и оправдывают широкое их распространение. Не приходится говорить о той экономии, которую транспортные газогенераторы дают и особенно могут дать в дальнейшем в части уменьшения расхода нефтяного моторного топлива. Применение газогенераторных машин выгодно и для потребителя, поскольку стоимость топлива снижается по сравнению с бензиновыми машинами в 2—2,5 раза. Крупное народнохозяйственное значение транспортных газогенераторов бесспорно. Поэтому весьма важно широкое развитие экспериментально-конструкторской работы по созданию новых типов советских транспортных газогенераторов (автомобили, тракторы, газоходы и т. д.) с использованием самых разнообразных типов топлива и особенно наиболее широко распространенных.

Большое экономическое значение имеет разработка новых конструкций колхозных печей с газогенератором, использующим в качестве топлива солому. По предложению товарища Н. С. Хрущева сконструированы новые полугазовые колхозные печи (инж. Коллеров и техник Джувало). Бытовые полугазовые печи с газогенератором — это печи обычной кирпичной кладки с сетью каналов для подвода воздуха. Газогенератор может быть изготовлен из обыкновенного строительного и маломерного кирпича в любой гончарной мастерской. По расчетам конструкторов такие печи весьма экономичны. Для кладки полугазовой печи требуется кирпича в три раза меньше, чем для обычной русской печи. На одну протопку требуется 13—15 кг соломы, а в существующих печах — 45 кг. Экономический совет при СНК СССР предложил широко внедрить новую печь во всем Советском Союзе. Новый тип колхозной печи при его широком распространении даст возможность значительно уменьшить расход бытового топлива в сельском хозяйстве, улучшить использование местных видов топлива (соломы, кизяка, торфа).

Газификация твердого топлива представляет весьма важный участок газового хозяйства Советского Союза. Применение многообразных методов газификации твердого топлива позволяет на базе различных местных видов топлива и, в частности, низкосортного топлива получать высококачественные газы для промышленности, транспорта, газификации городов. Поэтому разработка новых конструкций газогенераторов различных типов, усовершенствование работающих типов газогенераторов, а также определение наиболее экономически эффективных методов газификации местных видов топлива в дальнейшем должны быть значительно усилены.

VII. ГАЗЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЖИДКОГО ТОПЛИВА

Многие отрасли химической промышленности в качестве побочных отходов получают различные виды газов, которые в той или иной степени могут быть практически использованы для целей газификации промышленности, транспорта и бытовых нужд. При этом по мере развития народного хозяйства, роста химических производств ресурсы газа быстро увеличиваются и их использование становится крупной технико-экономической задачей.

В третьем пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР дана директива: „Превратить химическую промышленность в одну из ведущих отраслей промышленности, полностью удовлетворяющих потребностей народного хозяйства и обороны страны. Третья пятилетка—пятилетка химии. Съезд постановляет увеличить продукцию химической промышленности в 2,4 раза, то-есть значительно выше роста промышленности в целом. Значительно увеличить производство серной и азотной кислоты, синтетического аммиака, искусственного волокна и пластических масс. Создать новые отрасли органического синтеза (синтетический спирт, уксусная кислота и др.) на основе использования побочных продуктов нефтепереработки, производства каучука, кокса и природных газов“¹.

XVIII съезд ВКП(б) отметил также необходимость широкого распространения в промышленности по переработке нефти химических методов создания промышленности искусственного жидкого топлива на основе деструктивной гидрогенизации топлива и синтеза жидкого топлива из газов.

Роль многих из перечисленных выше отраслей промышленности в деле газификации страны тем более значительна, что химические предприятия обычно размещаются в комплексе с другими отраслями промышленности и тем самым создаются весьма благоприятные условия для газификации отдельных промышленных и городских узлов. С точки зрения газового дела особого внимания заслуживает постановка широкого использования газов:

- а) нефтеперерабатывающих производств,
- б) производства искусственного жидкого топлива.

В настоящее время основным процессом переработки нефти является ее крекинг. Об удельном весе крекинга нефти можно судить по следующим данным²:

Способы производства	СССР			США		
	1928/29 г.	1932 г.	1937 г.	1929 г.	1932 г.	1937 г.
Прямаягонка	97,3	72,1	41,0	56,4	49,8	44,0
Крекинг	0,2	24,0	57,7	33,0	43,5	47,0
Газовый бензин	2,5	3,9	1,3	10,6	6,7	9,0

¹ Резолюция XVIII съезда ВКП(б), стр. 17.

² Социалистическое строительство Союза ССР (193—1919 гг.), стр. 53.

При этом следует иметь в виду, что переработка нефти выросла с 11,03 млн. т в 1929 г. до 28,4 млн. т в 1938 г.

При крекинге нефти выход газообразных продуктов зависит от условий процесса. При перегонке до кокса выход газа невелик и составляет 1,5—2%, считая на сырье; при жидкофазном крекинге в некоторых случаях достигает 5—6% (на сырье). По своему составу эти газы состоят в основном из углеводородов ряда метана (75—80% по объему и выше). Для химической промышленности наибольший интерес представляют непредельные углеводороды. В этом отношении особого внимания заслуживают газообразные продукты парофазного крекинга и пиролиза. Выход газов при парофазном крекинге поднимается до 25—30% (системы Джайро) и при пиролизе—до 45—50% на сырье. Содержание непредельных углеводородов в таких газах составляет уже до 30—35% (по объему) против 18—20% для жидкофазного крекинга. Состав бакинских газов крекинга и пиролиза приводится ниже¹:

Таблица 25

Компоненты	Жидкофазный крекинг	Парофазный крекинг	Пиролиз
Водород	6,0	8,0	15,0
Метан	30,5	32,0	45,0
Этилен	4,5	12,5	17,0
Этан	18,0	14,0	7,0
Пропилен	7,5	15,0	8,0
Пропан	15,0	6,5	1,0
Бутилены	6,0	6,0	2,8
Бутан	6,0	2,0	0,2
Бутадиен	—	—	1,5
Высшие углеводороды	6,0	5,0	2,0
Окись углерода	0,5	—	0,5
Итого	100,0	100,0	100,0

У нас в настоящее время углеводородные крекинг-газы используются пока в весьма небольшом количестве и в лучшем случае применяются в качестве топлива в нефтеперерабатывающих производствах. Между тем химическая переработка крекинг-газов может дать такие ценные органические соединения, как спирты, гликоли и их производные. Следует отметить, что в США использованию крекинг-газов придается весьма большое значение. Так например, концерн Carbide and Carbon chemicals corp. имеет в своем преискуранте свыше 25 названий разного рода органических веществ, производящихся из газов крекинга в крупном заводском масштабе.

Частично газы крекинга, так же как и прямой гонки, в зависимости от местных условий могут служить источником для

¹ Акад. С. С. Наметкин, „Химия нефти“, 1939 г., стр. 468.

газификации промышленности и быта. Пиролиз нефти и нефтяных продуктов позволяет получить в ряде пунктов также весьма большие количества высококалорийных газов, которые в некоторых местах уже сейчас используются в качестве источника обеспечения городских газовых заводов высококалорийным газом.

Крекингзаводы, газолиновые установки, заводы пиролиза и частично прямой гонки, дающие в качестве отхода газы, содержащие бутан, пропан, пентан, одновременно могут быть источниками получения сжиженных газов. Направление использования сжиженных газов весьма разнообразно. Частично такие газы могут быть применены для городского хозяйства, в быту и коммунальных предприятиях. Особенно эффективно — обеспечить снабжение населения сжиженным газом в баллонах. Кроме того сжиженные газы, несомненно, будут иметь большое значение в автомобильном и других видах транспорта. У нас, в Советском Союзе, только недавно привлечено внимание к использованию сжиженных газов. В ряде стран, особенно в США, как отмечалось выше, выработка и использование сжиженных газов поставлены весьма широко.

Таким образом развитие нефтеперерабатывающей промышленности и особенно применение наиболее совершенных (каталитических) методов переработки нефти создают условия для образования весьма значительных ресурсов ценных углеводородных газов. Эти газы в первую очередь должны быть направлены для увеличения выходов моторного топлива и химического использования в связи с созданием в Советском Союзе мощной промышленности органического синтеза. В отдельных случаях, очевидно, будет рационально использование газов нефтепереработки в качестве энергетических ресурсов для газификации промышленности и городов.

Промышленное освоение методов производства искусственного жидкого топлива также создает предпосылки для увеличения использования отходящих газов. Каждый из промышленно освоенных методов производства искусственного жидкого топлива с этой точки зрения заслуживает внимания.

Деструктивная гидрогенизация углей, по немецким данным, позволяет получать примерно 15% пропано-бутанового газа (от общего количества продуктов процесса). Пропано-бутановая фракция в виде сжиженного газа находит все более широкое применение в автотранспорте Германии. Количество автомобилей, работающих на таком газе, с каждым годом увеличивается, так например, в 1936 г. было 4 000 шт., в 1937 г. — 12 000 шт., в 1938 г. — 22 000 шт.¹

Синтез моторного топлива из газов (окиси углерода и водорода) кроме жидких горючих дает пропан и бутан, а следовательно, позволяет получить сжиженные газы, а, кроме того,

¹ Automobile Industry, 1939 г., 15/VII, № 2, стр. 74—78.

избыточное реакционное тепло (около 20% теплоты горения газа) удаляется из контактной аппаратуры и используется для производства пара. Следует также отметить, что основной процесс является газификация топлива для получения водяного газа, который и служит сырьем для синтеза моторного горючего. Установка по производству водяного газа может быть использована и для получения высококалорийного газа для промышленных и бытовых целей.

Большое практическое значение для газификации народного хозяйства в дальнейшем может получить полукоксование каменных и бурых углей. Под процессом полукоксования понимается сухая перегонка углей без доступа воздуха при температуре 450—600°. Основными продуктами, получающимися при полукоксовании, является полукокк, первичная смола, первичный газ и, подсмольная вода. Некоторую характеристику первичного газа (швельгаза) и его отличие от коксового (высокотемпературного) можно увидеть из следующих данных¹:

Температура коксования °C	Выход газа в м ³ /т угля	Теплотворная способность газа (высшая) кал/м ³
345	145	8 370
435	540	8 700
520	91	8 000
620	157	7 150
720	215	6 550
820	260	5 700
920	336	5 250
980	360	5 300

Выход продуктов полукоксования находится в прямой зависимости от качества сырья, температурного режима. В среднем при полукоксовании получается от 55 до 200 м³ газа на 1 т угля; теплотворная способность его колеблется в пределах от 6 200 до 8 900 кал/м³. Выход газа при коксовании значительно выше и часто превышает 350 м³ на 1 т, но теплотворная способность ниже — в пределах от 4 000 до 5 200 кал/м³. Различен также и состав газа. Полукоксовый газ характеризуется высоким содержанием метана и значительно меньшим по сравнению с коксовым водородом.

Однако полукоксовые газы у нас изучены весьма слабо и достаточно проверенные данные по этому вопросу отсутствуют. Если исходить из имеющихся материалов, то можно, очевидно, утверждать, что самостоятельного значения газы этого процесса иметь не будут. Но при развитии полукоксования камен-

¹ Дж. Робертс и А. Иенкиер, Коксование и полукоксование углей, 1938 г., стр. 195.

ных и бурых углей газы полукоксования будут иметь большое значение в общем комплексе вырабатываемых продуктов, и рациональному использованию этих газов должно быть отведено соответствующее место.

С точки зрения дальнейших перспектив развития газификации народного хозяйства необходимо в настоящее время дать правильную оценку экономической значимости процессов полукоксования каменных и бурых углей. Вокруг промышленности по химической переработке топлива как за границей, так и у нас имеют место многочисленные дебаты. Очевидно, процесс полукоксования углей нужно рассматривать в связи с общим вопросом химической переработки твердого топлива. Поскольку основным продуктом полукоксования является полукокс, экономика его использования в основном решает перспективы и масштабы полукоксования углей. Все остальные продукты (смола, швельгаз, подсмольная вода) имеют весьма большое значение, но на них не может опираться экономика этого производства. Исключением может быть только полукоксование высокосмолистых углей (25 — 30% выхода смолы).

Полукокс как целевой продукт может найти различные сферы применения (в энергетике, химии, цветной металлургии, как отощающая добавка к жирной коксовой шихте и т. д.). Не останавливаясь на всех отраслях применения полукокса, отметим лишь значение полукоксования для газовой, а в связи с этим и коксохимической промышленности. Полукокс каменных углей в газовой промышленности может быть успешно применен для получения водяного газа. Опыты с полукоксом донецких и кузнецких углей в этом направлении известны. Кроме того полукокс в значительных количествах может быть использован в транспортных газогенераторах. Большое значение может иметь применение полукокса в коксовой шихте, что особо важно для углей, обладающих высоким содержанием летучих веществ. В этом случае масштабы полукоксования могут быть весьма значительны.

Наибольшее внимание в настоящее время должно быть уделено организации рационального использования газов нефтеперерабатывающей промышленности, поскольку даже при существующих масштабах переработки нефти имеются весьма солидные ресурсы высокоценных газов. Эти газы должны быть направлены в основном для использования в качестве сырья в промышленности органического синтеза.

Создание промышленности искусственного жидкого топлива тесно связано с развитием газификации. Опыт Германии показывает, что различные методы производства моторного топлива на базе угля опираются на газификацию топлива (получение водорода, синтетического газа), а с другой стороны, служат и источником газоснабжения (отходящие газы, сжиженные газы, газификация полукокса).

Кроме газов промышленности жидкого топлива большего внимания заслуживают также отходящие газы таких новых мощных производств, как синтез аммиака и синтетического каучука. Эти отрасли химической промышленности в Советском Союзе получили весьма большое развитие.

VIII. ГАЗИФИКАЦИЯ ГОРОДОВ

Огромный рост городского строительства в Советском Союзе выдвигает новые задачи по максимальному удовлетворению запросов населения в области благоустройства старых и новых городов. Вопросы топливно-энергетического хозяйства городов в связи с их ростом становятся особо важными, приобретают крупное государственное значение. Поскольку современные крупные города тесно связаны с промышленными узлами и новые города возникают, главным образом, около промышленных центров, по существу рационализация топливно-энергетического хозяйства охватывает как городское, так и промышленное хозяйство, которые тесно переплетаются между собой.

Рационализация топливно-энергетического хозяйства городов и промышленных узлов основывается на широком развитии электрификации, теплофикации и газификации. Следует отметить, что городское хозяйство, а именно бытовые потребители и коммунальные предприятия, обычно предъявляют большие требования к газу, чем промышленные предприятия, как в отношении повышенной теплотворной способности, так и качества газа. Кроме того бытовые потребители имеют крайне неравномерный суточный и сезонный график потребления газа, что вносит своеобразие в организацию газового хозяйства, усложняет ее. Тем не менее экономические преимущества применения в быту газового топлива настолько значительны, что потребление газа в этом направлении необычайно быстро растет во всех странах.

По данным Всесоюзной переписи населения 1939 г. в Советском Союзе имеется 922 города, не считая городов западных областей Украины и Белоруссии. Городское население выросло с 26,3 млн. человек в 1926 г. до 55,9 млн. человек в 1939 г., или в 2,1 раза. Удельный вес городских жителей ко всему населению неуклонно увеличивается. В 1939 г. в городах жило 32,9% всего населения страны (в 1897 г. — 11,5%, в 1926 г. — 17,9%).

О темпах роста новых крупных городов в Советском Союзе в сравнении с таковыми в капиталистических странах яркое представление дает следующая таблица¹:

¹ Д. Бозин, Л. Дубровский, Первые итоги Всесоюзной переписи населения 1939 г., „Плановое хозяйство“, 1939 г., № 6, стр. 26.

Таблица 26

Страны	Города с количеством жителей свыше 50 тыс. человек		Города с количеством жителей свыше 100 тыс. человек	
	1926 г.	1939 г.	1926 г.	1939 г.
СССР	85	174	31	82
США	128	191	80	94
Англия	97	105	51	58
Германия	92	103	45	57
Италия	61	66	18	22
Франция	51	56	17	17

Следовательно, в третью пятилетку СССР вступил, располагая количеством крупных городов, значительно превышающим количество таковых в любой западно-европейской стране, и только немного отставая еще от США.

В результате мощного индустриального расцвета социалистического хозяйства из 922 городов 210 стали городами только за годы двух пятилеток (Магнитогорск, Красноуральск, Красномкамск, Комсомольск на Амуре и др.), многие из них выросли на чистом месте, другие города (Мурманск, Новосибирск, Сталинск, Запорожье и др.) коренным образом перестроены. Но и старые города полностью изменили свой облик, колоссально выросли. Так, в Москве население с 1926 г. увеличилось более чем в два раза. С промышленным развитием восточных районов заново перестраиваются старые города, создаются новые. Широко развернулась работа по благоустройству городов, замене старых маленьких деревянных домиков крупными каменными городскими массивами современного типа. Новые города строятся по заранее разработанному плану, обеспечивающему применение современных методов городского строительства, на базе новейшей техники. Старые города реконструируются в соответствии с новыми потребностями социалистического общества. Общеизвестен сталинский генеральный план реконструкции Москвы. Реализация этого плана привела к созданию, по существу, нового города. На смену деревянных домиков, которыми на две трети была застроена Москва, пришли благоустроенные каменные жилищные кварталы.

Создание новых городов, реконструкция старых еще более глубоко развертываются в третьей сталинской пятилетке.

Газификация городов является составной частью работ по благоустройству их, так же как водоснабжение, канализация и освещение. С экономической и технической точек зрения явно нерационально газифицировать маленькие старые домики, которыми раньше были застроены наши города. Только с развитием городского строительства, широкими масштабами работ по благоустройству городов газификация их должна стать составной частью генерального плана реконструкции города.

Газификация городского хозяйства и жилищ имеет огромное санитарно-гигиеническое, культурное и экономическое значение.

Такие преимущества газа в домашнем потреблении по сравнению с твердым топливом (дрова, уголь), как чистота и опрятность (при применении газовых приборов), простота ухода и пользования ими, создают наиболее благоприятные санитарно-гигиенические условия в квартирах трудящихся. Значительное сокращение времени на изготовление пищи и другие коммунальные услуги, быстрое сжигание и прекращение топки и ряд других удобств, связанных с применением газа, отражается непосредственно на большем высвобождении времени трудящихся, на возможности еще большего культурного роста населения. Электрификация, теплофикация и газификация города коренным образом влияют на борьбу с дымом — давнишним злом крупных городских и промышленных пунктов. Борьба с дымом, окутывающим промышленные районы города и отравляющим воздух, имеет весьма большое санитарно-гигиеническое и экономическое значение. В этом направлении проведено большое количество исследований. Доказано, что дымовая завеса, стоящая почти над каждым крупным промышленно-городским центром, поглощает необходимые для человеческого организма ультрафиолетовые лучи и, сокращая силу солнечного света, уменьшает бактерицидную силу солнечных лучей и тем способствует росту инфекционных болезней, понижает сопротивляемость легочной ткани, благоприятствует развитию легочных заболеваний, в частности туберкулеза. Весьма значителен также хозяйственный ущерб, связанный с неполным сгоранием топлива, особенно в домашних очагах. Газификация городов одновременно является и крайне важным фактором в деле борьбы с дымом в городах.

Экономическое значение газификации городов Советского Союза в основном заключается в следующем:

- а) в максимальном сокращении потребления в городах дальнепривозных дров и керосина;
- б) в освобождении в связи с этим в значительной мере железнодорожного, а также внутригородского транспорта;
- в) в экономичности газового топлива по сравнению с другими его видами.

В. М. Молотов в своем докладе на XVIII съезде ВКП(б) указал, что «Газификация городского хозяйства должна по-настоящему двинуться вперед, а оставшуюся от прошлого практику громадного завоза дров в главные города страны нужно решительно свести к минимуму, а затем и вовсе распрощаться с ней, как вреднейшим пережитком»¹.

В дореволюционной России роль древесного топлива была исключительно велика. Удельный вес дров в общем топливopотреблении страны составлял 55—60% и даже по промышленно-тех-

¹ В. Молотов, «Третий пятилетний план развития народного хозяйства СССР», Доклад на XVIII съезде ВКП(б), Госполитиздат, 1939 г., стр. 43.

нической группе потребления — около 25%. В результате минерализации топливного баланса, в связи с огромным ростом добычи углей за годы сталинских пятилеток, дрова в значительной степени были вытеснены из топливного баланса. Участие дров в топливоснабжении страны непрерывно снижалось и составило в конце второй пятилетки примерно 10%. Но наряду с этим на протяжении последнего десятилетия наблюдается значительный рост потребления дров в абсолютных размерах.

Интенсивный рост общего потребления топлива за годы первой и второй пятилеток явился причиной резкого возрастания потребления дров во всех без исключения районах Союза. О росте потребления дров дают некоторое представление следующие данные о дровозаготовках для промышленно-технического потребления¹.

1927/28 г.	50,49	млн. м ³	1933 г.	78,00	млн. м ³
1928/29	46,83	" "	1934	82,46	" "
1929/30	67,44	" "	1935	88,00	" "
1931 г.	72,47	" "	1936	99,00	" "
1932	80,00	" "	1937	106,00	" "

При этом потребность в дровах возросла почти во всех районах страны и особенно в таких, как Центральный, Волжский, Украина и Белоруссия, с большим количеством крупных городов, но с дефицитным дровяным балансом. Это приводило к значительному лесоистреблению в этих районах и к росту железнодорожных перевозок древесного топлива.

В. М. Молотов в своем заключительном слове и на XVIII съезде партии особенно подчеркнул нерациональность применения дровяного топлива в городах в связи с железнодорожными перевозками дров. „Надо также ликвидировать один из пережитков в снабжении городов топливом. До сих пор Москва, Ленинград и другие крупные города снабжаются дровами в значительной мере по железным дорогам. При теперешних размерах промышленного производства в крупных городах загрузка железных дорог большими перевозками дров из дальних районов совершенно недопустима. Выступавший здесь товарищ Богданов был совершенно прав, когда он требовал прекратить такое безобразие, как доставка дров в Ленинград по железной дороге из районов, находящихся на тысячу и больше километров от Ленинграда. С таким положением вельзя мириться. Это недопустимый пережиток от того времени, когда масштабы этих перевозок были значительно меньшими. Широкий переход к газификации в крупных городах даст возможность освободиться от таких экономически несостоятельных вещей, как перевозки дров по железным дорогам на большие расстояния. Чем скорее мы это сделаем, тем лучше“².

¹ А. Пробст, „Основные проблемы географического размещения топливного хозяйства СССР“, Академия наук СССР, стр. 90—91.

² В. Молотов, „Третий пятилетний план развития народного хозяйства СССР“, Доклад на XVIII съезде ВКП(б), Госполитиздат, 1939 г., стр. 58.

Во второй пятилетке объем железнодорожных перевозок дров увеличился с 13 880 тыс. т в 1932 г. до 19 328 тыс. т в 1937 г., или на 39,3%¹. Средняя дальность железнодорожной перевозки дров для отдельных районов колеблется в больших пределах: от 138 км для Урала до 1 190 км для Таджикской ССР. В центральные районы дрова завозят из отдельных северных областей, а до 1939 г. поступали даже из Сибири. Дровяное топливо давно уже стало дальнепривозным не только для районов с острodefицитным дровяным балансом, но и более или менее богатых лесов. К примеру сказать, г. Свердловск получает дрова, главным образом, из северной части Горнозаводского и Зауральского районов.

Особенно остры вопросы дровоснабжения Москвы. Москва является среди других городов наиболее крупным потребителем дров. В настоящее время в Москве потребляется 4—4,5 млн. м³ дров. Хотя удельный вес дров в топливном балансе с каждым годом снижается и в 1937 г. на долю дров приходилось всего 16,4% из общего расхода топлива, потребность в дровах сохраняется примерно на одном уровне. Более половины дров расходуется для нужд населения и коммунального хозяйства города, остальное — промышленными предприятиями, которые также применяют дрова, главным образом, для хозяйственных нужд.

Для Москвы дрова давно уже стали дальнепривозным топливом. Дрова завозятся на расстояние около 600 км. Основная масса дров доставляется из Вологодской области (700 км), Горьковской области (около 600 км) и даже района Архангельска (свыше 900 км).

Максимальное снижение расходования дров в городских и промышленных узлах крайне благоприятно отразится на рационализации грузовых потоков железных дорог. Кроме того и в городах мероприятия по сокращению потребления дров вызовут уменьшение загрузки грузового автотранспорта.

Газификация народного хозяйства, развитие газоснабжения городов не могут в полной мере решить такую крупную экономическую задачу, как сокращение потребления дров в городах. Но комплексное решение проблемы энергетики городов (электрификация, теплофикация, газификация) позволит постепенно освободиться от потребления дров в городах.

Технико-экономические расчеты и опыт показывают, что для силовых установок и освещения наиболее удобным и эффективным энергоносителем при современном состоянии техники является электричество. Для низкотемпературных процессов, требующих тепло низкого потенциала (горячая вода), наиболее выгодно получение тепла при централизованном производстве на теплоэлектроцентралях.

¹ А. Галицкий, Грузооборот железных дорог в третьем пятилетии, „Плановое хозяйство“, 1939 г., № 6, стр. 108.

В области высокотемпературных процессов, в частности для приготовления пищи и других нужд в бытовом и коммунальном потреблении, газовое топливо имеет огромные преимущества по сравнению с твердым или жидким топливом, а также электричеством.

По данным Гипрограда¹ к. п. д. газовой горелки в среднем может быть принят не ниже 0,65. К. п. д. твердого и жидкого топлива у индивидуальных и коммунальных потребителей составляет:

	Индивидуальные потребители	Коммунальные потребители
I в плитах на угле	0,10	0,18
II " " " дровах	0,12	0,15
III " " " жид. топливе	—	0,40
IV примуса на керосине	0,45	—

Если принять теплотворную способность угля в 6000 кал/кг, дров—3200 кал/кг, жидкого топлива—10000 кал/кг, то 1 м³ газа стандартной калорийности (4200 кал/м³) может заменить у индивидуальных и коммунальных потребителей следующие эквивалентные количества топлива (в кг):

Потребители	Заменяемое топливо		
	Каменный уголь	Дрова	Жидкое топливо
Бытовые	3,80	6,77	0,58
Коммунальные	2,12	5,40	0,65

В условиях Донбасса средняя стоимость франко-потребитель: угля—30 руб./т, дров—47 руб./т, керосина—600 руб./т. Цена коксового газа в Донбассе не превышает и в дальнейшем не будет выше 5—5,5 коп./м³. Следовательно, 1 м³ коксового газа стоимостью в 5—5,5 коп. заменяет по стоимости:

	Уголь	Дрова	Жидкое топливо
В бытовом потреблении	11,4 коп.	31,8 коп.	34,8 коп.
В коммунальном потреблении	7,0 "	25,3 "	39,0 "

Или, иначе говоря, применение газа по сравнению с другими видами топлива выгоднее по сравнению с углем в 1,5—2 раза, с дровами—в 5—6 раз, с жидким топливом—в 6—7 раз, не говоря уже о других преимуществах газа, которые трудно оценить в конкретных цифрах (значительная экономия во времени приготовления пищи, устранение затрат труда на закупку, до-

¹ Гипроград, «Газификация Донбасса в схеме районной планировки», 1939 г.

ставку и хранение топлива, устранение опасности от хранения и сжигания топлива и т. п.).

К бытовому городскому газу предъявляются довольно жесткие требования по содержанию окиси углерода, очистке от пыли, смолы, серы; содержание баласта (CO₂+N₂) не должно быть выше 13%. Но одним из самых важных требований является высокая теплопроизводительность бытового городского газа.

На съезде по газовой промышленности в 1923 г. в Карлсруэ (Германия) немецкими специалистами была определена оптимальная величина теплопроизводительности городского газа в 4300 кал/м³. В практике городских газовых заводов по существу эта теплопроизводительность газа остается средней величиной до настоящего времени. Так, в Германии теплотворная способность газа колеблется от 4050 кал/м³ (Кельн) до 4900—4980 кал/м³ (во Франкфурте на Майне, Мюнхене, Креффельде). В Англии большинство крупных городов снабжается газом с теплотворной способностью в 4000—4800 кал./м³. В США, где основой газового хозяйства является природный газ, теплопроизводительность городского газа выше и составляет 5000—6000 кал/м³. Обычно природный газ смешивается с искусственным газом меньшей калорийности.

Как указывалось выше, для получения бытового городского газа в Советском Союзе имеются неограниченные возможности. Советский Союз обладает мощными ресурсами природных газов, многочисленными, высокопроизводительными коксохимическими заводами, которые имеют возможность излишек коксового газа направлять для бытовых нужд. Что же касается выработки специальных газов, то для этого имеется весьма разнообразная сырьевая база в виде каменных и бурых углей, горючих сланцев и торфа. Методы получения высококалорийных газов достаточно известны, хотя еще и находятся в стадии изучения. Наконец, в дальнейшем открываются новые перспективы в области газификации городов—получение высококалорийного газа подземной газификации углей и сланцев.

Первый городской газовый завод в России был построен в Петербурге в 1835 г. для освещения некоторых улиц и дворов. В 1865 г. было приступлено к строительству городского газового завода и в Москве. В 1868 г. на центральных улицах города газом освещалось до 3000 фонарей. Попытки применить газ для освещения в 1870 г. известны также в Киеве, Казани и других городах. В Москве почти сорок лет получаемый газ использовался только для освещения улиц, некоторых богатых домов и общественных учреждений. В 1907 г. после перехода газового завода от английской фирмы в городскую управу начато в весьма небольших количествах применение газа для бытовых целей. Впервые в домах было установлено 10 плит. В 1910—1912 гг. завод реконструировался и в 1916 г. была получена наивысшая в дореволюционное время его производительность (21 млн. м³). На нефтяных промыслах и в Баку применяли в

небольшом количестве природный газ. Но в целом нужно сказать, что в дореволюционной России существовавшие кое-где небольшие газовые установки никакой роли в городском хозяйстве, кроме разве освещения, не играли.

Современное состояние городских газовых заводов, масштабы газификации быта, протяженность газовой сети иллюстрируются следующими данными:

Таблица 27

Города	Отпущено газа потребителям за 1938 г. (в млн. м ³)	Число присоединенных квартир на 1/I 1939 г.	Протяжение газовой сети (одиночной) на 1/I 1939 г.	
			Магистр. (в км)	Распредел. (в км)
Москва	127,2	50 994	53,2	421,0
Ленинград	50,3	25 087	—	66,8
Баку	70,6	6 488	14,7	60,2
Одесса	8,1	4 100	—	50,0
Харьков	7,4	5 722	4,0	55,1
Сталино	2,8	1 343	—	11,6
Всего	266,4	93 734	69,6	664,7

Как видно из этой таблицы, наиболее крупным предприятием является Московский газовый завод. За последние десять лет выработка газа на этом заводе быстро растет с каждым годом (в среднем до 20% в год против 4—5% в год в дореволюционной России) и достигла в 1938 г. 138,5 млн. м³. С 1931 г. газовый завод начал получать для смешения с собственным генераторным газом высококалорийный (до 11 000 кал/м³) нефтегаз, что и обеспечило такой быстрый рост выработки газа для потребления. Но мощность заводского газового оборудования постепенно подходит к пределу, ресурсы нефтегаза также ограничены, что уже сейчас отражается на масштабах газификации жилищ и ставит ограничения для дальнейшего развития газификации Москвы.

Первоочередной задачей Московского газового завода является обеспечение бытового потребления. В среднем соотношение между бытовым и промышленно-техническим потреблением газа определяется как 6:4. Расход газа на уличное освещение полностью прекращен с 1933 г. Следует отметить, что пока газом пользуется 430,4 тыс. москвичей, средний годовой расход газа на жителя, живущего в газифицированном доме, составляет 173,5 м, что в 2—3 раза меньше, чем в городах ряда капиталистических стран. Для подвода газа к домам строится большая сеть газопроводов. Но наряду с сетью газопроводов современного типа сохранилась еще старая сеть, построенная свыше 40 лет тому

назад. Малый диаметр (до 5") старых газовых магистралей зачастую затрудняет нормальную подачу газа потребителям.

В дореволюционном Петербурге работало 5 маленьких газовых установок, расположенных в разных частях города. Производительность этих установок была не выше 30 млн. м³ газа в год. Реконструированный в 1932 г. завод на Обводном канале вырабатывает в год около 86 млн. м³ высококалорийного газа, из которых примерно 48 млн. м³ отдается на бытовое обслуживание. Следует заметить, что около 30—34 млн. м³ газа сжигается в настоящее время под печами газового завода, а установка газогенераторов низкокалорийного газа недопустимо затянулась. Строительство этих газогенераторов позволит довести валовой выпуск газа до 93 млн. м³ в год¹.

В Ленинграде газифицировано немногим более 25 тыс. квартир с общим охватом населения около 200 тыс. человек, что составляет менее 7% общего населения города. Вопросы газификации бытовых и коммунальных потребителей Ленинграда становятся весьма острыми и неотложными. Намеченное к осуществлению строительство мощного газохимического комбината с использованием местных видов топлива (горючих сланцев и торфа) в Ленинграде позволит значительно расширить газификацию города. Но как и в условиях Москвы, при решении вопроса о газификации необходимо одновременно комплексно осуществлять электрификацию и теплофикацию городского хозяйства.

В Баку, как уже отмечалось, на базе природного газа развивается газификация жилых домов на промышленных и заводских территориях. Количество газифицированных квартир выросло с 350 в 1933 г. до 6 488 на 1/I 1939 г., количество установленных отопительных приборов — с 600 в 1933 г. до 14 226 в 1938 г. Кроме того газ проведен в промышленных и коммунальных предприятиях (367 объектов). Дальнейшее развитие газификации города также будет основываться, главным образом, на использовании природного газа (частично, возможно, и сжиженных газов).

В Харькове единственным источником газоснабжения города является опытная коксохимическая установка. Современная выработка коксового газа на этой установке — около 35 млн. м³ в год. Имеется возможность ее расширения. Коксовый газ используется пока недостаточно рационально. На обогрев коксовых печей расходуется около 60%, сжигается под котлами около 13% и только около 20% отпускается для городских нужд (остальное — потери и неиспользованный остаток). Дальнейшее развертывание газификации Харькова упирается, с одной стороны, в необходимость большей отдачи газа на бытовые нужды со стороны коксохимзавода, с другой — в отсутствие газоледер. Перевод обогрева коксовых печей на генераторный газ позволит резко повысить свободные ресурсы коксового газа.

¹ А. К. Шелков, Перспективы коммунального газоснабжения Ленинграда, „Вопросы газификации“, 1940 г., № 1, стр. 36.

Следует также отметить, что на крупнейших промышленных предприятиях Харькова (например, ХТЗ) строятся крупные самостоятельные газогенераторные станции.

Впервые в Донбассе осуществлено применение коксового газа для бытовых нужд в Сталино. Здесь построена газоочистительная компрессорная станция, имеется уже довольно разветвленная газопроводная сеть. Дальнейшее развитие газификации города в значительной мере задерживается отсутствием бытовой газовой аппаратуры.

В Одессе в 1931 г. после длительной консервации был восстановлен небольшой городской газовый завод. Мощность завода — около 16 млн. м³ газа в год. Большая часть газа (примерно $\frac{3}{4}$) отпускается промышленным потребителям, остальное — для бытовых нужд. Пользуется газом не более 30—40 тыс. жителей. На заводе перерабатывается в газ донецкий уголь.

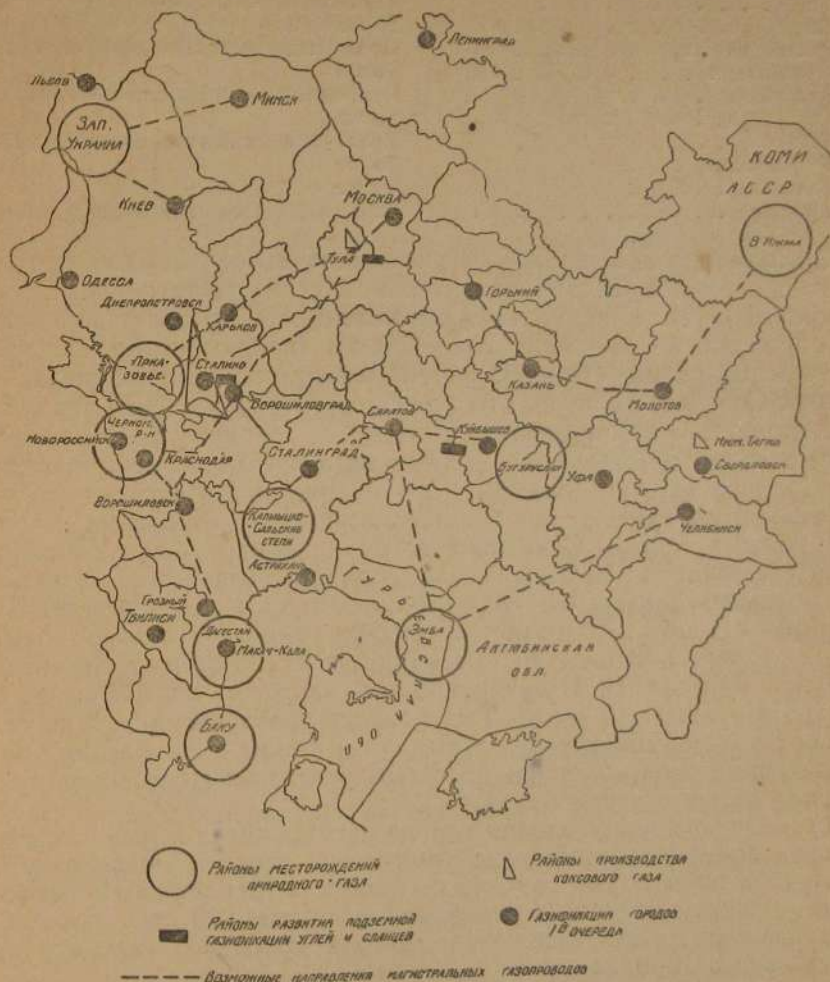
Таким образом за советский период отпуск газа для бытовых нужд вырос более чем в 10 раз. Газификация начинает развиваться в новых городах (Сталино, Харьков). Но ни по масштабам выработки газа на городских газовых заводах, ни по его потреблению в городах современное состояние газоснабжения наших городов нельзя назвать ни в какой степени удовлетворительным. Количество городов, снабжаемых газом, еще крайне ничтожно. Следует иметь в виду, что в США природный или искусственный газ имеется в городах и населенных пунктах с общей численностью населения в 82 млн. человек. Газом обслуживается 17,5 млн. потребителей¹.

В связи с этим в ближайший период времени предстоит грандиозная работа по осуществлению газификации городов.

Схема газификации городов Советского Союза с соответствующими технико-экономическими расчетами пока у нас еще отсутствует. Только по отдельной весьма немногочисленной группе городов имеются некоторые разработки технико-экономического характера. Практическое осуществление газификации городского хозяйства СССР в ближайшие 10—15 лет требует строго продуманной схемы развития городов и направления работ по внедрению газа в городское хозяйство. К составлению такой схемы газификации городов необходимо как можно скорее приступить.

Нам представляется, что в течение ближайших 10—15 лет городское газовое хозяйство, главным образом, будет развиваться в наиболее крупных городах. Топливная база газификации будет весьма различной в зависимости от местных топливных ресурсов и промышленного развития районов. Если взять наши наиболее крупные города с населением не менее 200 000 человек в каждом, а таких городов по Всесоюзной переписи 1939 г. насчитывается 40, то в зависимости от топливной базы их можно разделить на следующие группы:

- а) города, где основным источником газоснабжения будет природный газ;
- б) города, где основным источником газоснабжения будет коксовый газ;



Картограмма ресурсов газа СССР (природные газы, коксовые)

- в) города, где основным источником газоснабжения будут городские газовые заводы, вырабатывающие искусственный газ.
- К первой группе городов, основной базой газификации которых, очевидно, будет природный газ, смешанный с низкокалорийным газом искусственной выработки, можно отнести следующие:

¹ „Gas Age“, 1940 г., № 2, стр. 21.

Города	Районы снабжения природным газом
1. Баку	Азербайджанский газоносный район
2. Тбилиси	Месторождения Грузии или Азербайджана
3. Киев	Карпатский газоносный район
4. Львов	То же
5. Ростов на Дону	Природные газы Северного Кавказа
6. Краснодар	То же
7. Астрахань	Природные газы Нижнего Поволжья
8. Сталинград	То же
9. Саратов	Урало-Волжский газонефтяной район
10. Куйбышев	То же
11. Казань	То же
12. Молотов	Верхне-Ижемский газоносный район.

Организация газоснабжения указанных выше городов требует проведения весьма значительной сети магистральных газопроводов. Но максимальная протяженность наиболее дальнего газопровода не превышает 500—600 км (например, Карпатский газоносный район — Киев, Верхне-Ижемский газоносный район — города Северного Урала), что при существующей в США технике строительства газопроводов считается средним расстоянием. Кроме того строительство мощных магистральных газопроводов природного газа позволит при проведении соответствующих ответвлений снабдить газом большее количество городских и промышленных узлов. Основным затруднением в осуществлении использования природного газа городов является отсутствие достаточных данных о конкретных участках и месторождениях промышленной газоносности. Необходимо геологопоисковые и разведочные работы по выявлению газоносности и промышленных запасов газа ориентировать также и на обеспечение городов природным газом. Такая задача практически пока почти не поставлена. Вполне вероятно, что в процессе уточнения промышленных запасов природного газа указанная выше схема претерпит серьезные изменения.

Во вторую группу входят города, находящиеся в районах, где сосредоточены крупные коксохимические заводы, позволяющие получить избыточный газ для бытового потребления. Из наиболее крупных городов (с населением свыше 200 тыс. жителей) организация их газоснабжения на базе коксового газа вполне возможна в городах:

- | | | |
|------------|--------------|--------------------|
| 1. Москве | 4. Харькове | 7. Ворошиловграде |
| 2. Туле | 5. Макеевке | 8. Запорожье |
| 3. Сталино | 6. Мариуполе | 9. Днепропетровске |

Строительство сети газопроводов коксового газа в Донбассе в соответствии с решением XVIII съезда партии позволит более широко охватить газификацией города Донбасса. На Урале коксовые газы могут обеспечить газоснабжение таких городов, как Магнитогорск, Нижний Тагил, в Западной Сибири — Кемерово и Сталинск.

К третьей группе, к городам, где основным источником газоснабжения, очевидно, будут городские газовые заводы, можно отнести следующие:

Города	Сырьевая база газификации	Города	Сырьевая база газификации
1. Ленинград	Горючие сланцы, торф	7. Иваново . .	Торф
2. Горький . .	Торф, уголь	8. Калинин . .	Торф, уголь
3. Минск . . .	Торф	9. Свердловск . .	Торф, уголь
4. Одесса . . .	Каменный уголь	10. Челябинск . .	Бурые угли
5. Воронеж . .	"	11. Новосибирск	Каменный уголь
6. Ярославль	Торф	12. Иркутск . . .	"

Методы газоснабжения городов могут быть весьма разнообразны. В ряде городов бытовой городской газ может быть получен в качестве побочного отхода полукоксования углей или переработки нефти. Представляет также интерес развитие полукоксования в связи с потребностью в жидком топливе и использование полукокса в качестве сырьевой базы городского газового завода.

Для некоторых городов, где по тем или иным соображениям строительство городской газовой сети нерационально, бытовое газоснабжение может быть осуществлено путем применения газовых баллонов сжиженного газа, „с доставкой газа на дом“. Транспорт газа в металлических легких баллонах для снабжения бытовых потребителей за границей получает все большее развитие. Обычно газовые баллоны доставляются заряженными потребителям, а опорожненные направляются для наполнения газом. В зависимости от сроков расходования газа потребителем рассчитывается емкость баллона. В последнее время в западных штатах США сбыт газа происходит не путем подвозки новых баллонов с газом по истечении предыдущих, а путем нагнетания газа в те же баллоны, которые находятся у потребителей, из специально оборудованной автоцистерны. Емкость таких цистерн для бытовых потребителей — 9,5 галлонов, для промышленных предприятий — до 950 галлонов. Средний размер потребления сжиженного газа одной семьей для обычного жилого дома составляет примерно 9,5 галлонов в месяц, включая нагрев плиты и воды¹.

Особо сложна задача обеспечения в полной мере газом таких крупнейших городских центров, как Москва и Ленинград. В условиях Москвы, например, источники газоснабжения могут быть весьма разнообразны. Кроме существующего московского газового завода, а также строящегося мощного Новомосковского коксогазового завода необходима разработка новых проектировок газоснабжения с максимальным использованием местных топливных ресурсов. Особо заманчивые перспективы в этом отношении открываются в части использования в Москве газов подземной газификации подмосковных углей. Очень большое значение, очевидно, будет иметь газификация местного торфа.

¹ Nat. Petrol. News, 1938 г., № 51, стр. 34.

Строительство магистральных газопроводов природного газа в дальнейшем позволит доставлять высококалорийный, природный газ и в Москву.

Развитие городского газового хозяйства неизбежно ставит новые задачи перед нашей промышленностью. Обеспечение бытовой газовой аппаратурой (газовые плиты, колонки, счетчики, квартирные холодильники)— одна из важнейших задач дальнейшего развития газификации городов. Существующее производство бытовой газовой аппаратуры явно недостаточно для удовлетворения потребности даже в сравнительно минимальных размерах. Газовую аппаратуру выпускают только специализированные заводы Москвы и Ленинграда.

Единственный в Москве завод „Газоаппарат“ только недавно переключился на изготовление газовой аппаратуры, но выпускаемых газовых аппаратов совершенно недостаточно даже для удовлетворения потребности Москвы. Кроме того газовая аппаратура выпускается невысокого качества, конструкторская работа в этом направлении поставлена весьма слабо. В Ленинграде, Харькове, Баку по существу имеются только кустарного типа производства, также не удовлетворяющие потребности в газовой аппаратуре даже своих городов ни по количеству, ни по качеству.

Рост производства бытовой газовой аппаратуры должен полностью соответствовать намечаемым масштабам газификации городов. Отставание этого участка может вызвать серьезную задержку и в части внедрения газа в городское хозяйство. Главнейшей задачей в этом направлении является строительство новых и реконструкция существующих заводов по выработке бытовой газовой аппаратуры. Необходимо тщательно продумать размещение новых пунктов производства газовых аппаратов с максимальным приближением их к основным потребителям газа. Новые заводы бытовой газовой аппаратуры должны обеспечить в первую очередь развитие газоснабжения Москвы, Ленинграда, Киева и городов западных областей Украины, Баку, Тбилиси, а также городов Урала.

Весьма важным вопросом в деле организации производства бытовой газовой аппаратуры является серьезное налаживание конструкторской работы, внедрение новейшей техники в производство бытовой газовой аппаратуры. Крайне необходимо уменьшить удельный расход цветных металлов на единицу аппаратуры. В среднем на единицу изделий на Московском заводе „Газоаппарат“ расходуется 38 кг металла, в том числе 8 кг цветных металлов. При массовом выпуске газовых аппаратов потребность в цветных металлах для этой цели будет весьма значительной. Поэтому даже небольшая экономия в расходовании цветных металлов на газовый аппарат может дать крупный экономический эффект. За границей проведены многочисленные исследования по замене цветных металлов в деталях газоизмерительных и газорегулирующих приборов, особенно подвергающихся кор-

розии. Были испытаны задвижки из алюминия, нержавеющей стали, специальной литой стали, графита, мрамора, шифера и других искусственных материалов. В Германии на гамбургских газовых заводах работали задвижки из пластмасс на фенолокрезоловой основе с большим содержанием мельчайшей каменной муки. В другом случае задвижки изготовлялись из тонко размолотого стеатита. Сравнительно легкий переход к пластмассам в деталях измерительных приборов, не омываемых газовым потоком.

Наконец, и ассортимент бытовых газовых приборов должен быть значительно расширен в полном соответствии с все возрастающими потребностями трудящихся Советского Союза. Следует также обратить внимание и на оформление газовых приборов, которые должны быть не только удобны, но красивы, изящны и комфортабельны.

Городское газоснабжение, его организация требуют также строительства специальных газгольдеров, основным назначением которых является аккумулярование достаточного запаса газа для бесперебойного снабжения газом населения, особенно в случае зимних пик, когда нормальная подача газа в город недостаточна для удовлетворения повышенного спроса. Роль газгольдеров в городском газовом хозяйстве весьма значительна. Газгольдеры, сохраняя ночные избытки газа, тем самым дают возможность при сооружении газовых заводов их расчетную производительность принимать не по пиковой нагрузке, а по среднему расходу газа. Крупные расходы на сооружение газгольдеров большой емкости заставляют ограничиваться в отношении их размеров максимум суточной потребностью. В западно-европейской и американской практике установилась норма в 50—75% максимальной суточной потребности¹. За границей газгольдеростроение весьма развито; в крупных городах США и Западной Европы имеются мощные газгольдеры. Так например, емкость газгольдера в Чикаго—600 тыс. м³, в Нью-Йорке и Лос-Анжелосе— по 425 тыс. м³ и т. д. В последнее время строятся крупнейшие газгольдеры и в Германии.

В Советском Союзе газгольдеростроение только начинает развиваться. Пускается в эксплуатацию специальный листогазобочный стан, обеспечивающий сооружение новых газгольдеров. Но в связи с большой программой газификации городов СССР газгольдеростроение требует гораздо большего внимания, чем это имеет место в настоящее время.

Прокладка городской газовой сети во многих городах требует специальной организации производства газовых труб на наших машиностроительных заводах.

Таким образом газификация городов ставит большое количество новых технических и экономических вопросов. Вполне ясно, что при существующем уровне развития советской индустрии

¹ М. Шахвзаров, „Газификация городов“, 1934 г., стр. 229.

обеспечение городского газоснабжения не представит сколько-нибудь серьезного затруднения. Необходимо также подчеркнуть, что городские советы трудящихся должны взять под свое особое наблюдение осуществление газификации городов.

IX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Социалистические формы развития и организации газового хозяйства Советского Союза в корне отличны от капиталистических. Высокий уровень развития газоснабжения в ряде капиталистических стран Европы и США сопровождается одновременно и уродливыми формами в области организации производства, транспорта и применения газов, присущими капиталистическому хозяйству. Производство газов тормозится частыми кризисными потрясениями всего хозяйственного организма капиталистических стран, сдвиги в технике производства зависят от конкурентоспособности отдельных видов энергии, что определяет отставание некоторых отраслей газового хозяйства (например, производство искусственных газов в США). Огромные капитальные затраты на газопроводный транспорт зачастую определяются только мотивами конкуренции.

В Советском Союзе в третьей пятилетке получают развитие все отрасли производства газа, в том числе и такие отсутствующие в капиталистических странах, как подземная газификация углей. Молодая советская газовая промышленность, обладающая мощными сырьевыми ресурсами, новой передовой техникой, безусловно, имеет все основания и возможности для того, чтобы догнать и перегнать старую, насчитывающую многие десятилетия газовую промышленность капиталистических стран Западной Европы и США. Процесс расширения ресурсов газа в Советском Союзе развивается одновременно с ростом социалистической индустрии, особенно таких отраслей, как черная металлургия, нефтяная и химическая промышленность.

Рост ресурсов газа в черной металлургии представлен в следующей таблице:

Таблица 28

	1913 г.	1927/28 г.	1932 г.	1937 г.	1942 г.
Выплавка чугуна (в млн. т.)	4,2	3,3	6,2	14,5	22,0
Выработка кокса (в млн. т.)	4,5	4,5	8,4	19,8	29,0
Выработка:					
Коксового газа (в млрд. м ³)	1,3	1,3	2,7	7,0	12,0
Доменного газа (в млрд. м ³)	17,0	13,0	25,0	55,0	90,0

Примечание. По коксовому газу за 1913, 1927/28 гг. данные условны (по расчету); за 1932 г. — по данным книги „Химиче-

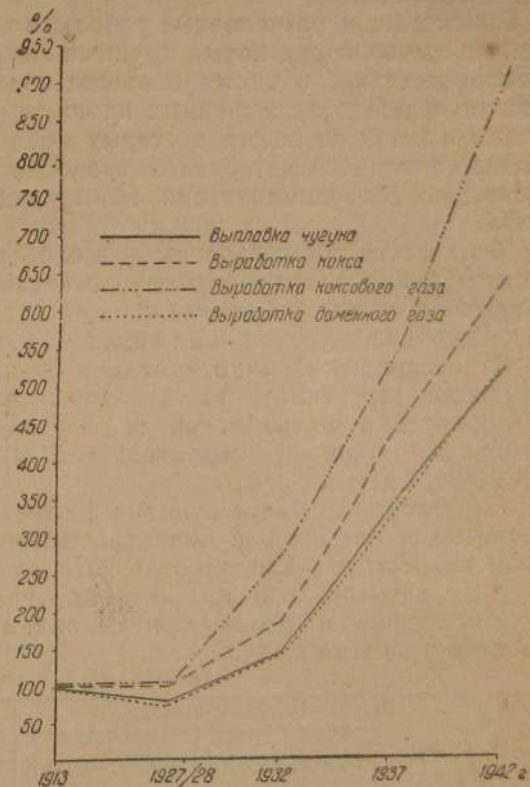
ская переработка топлив СССР“, 1936 г., стр. 77; по доменному газу — расчетные материалы (4 000 м³/т чугуна).

Количественно ресурсы коксового и доменного газов выросли в первой пятилетке в 2 раза, во второй — в 2,5 раза и намечается к концу третьей пятилетки получить в размере около 20 млн. т условного топлива. При этом, если в 1927/28 г. значительное место в коксовой промышленности занимали печи без улавливания газа, то роль таких установок свелась в последнее время к минимуму.

Кокс получается на вполне технически современных печах с возможностью полного улавливания газа. Таким образом кроме увеличения общих, потенциальных ресурсов коксового и доменного газов, связанных с процессом получения чугуна и кокса, эти ресурсы стали активно действующими, доступными к использованию. Быстрый рост выплавки чугуна обеспечивает в свою очередь одновременно и быстрое увеличение выработки коксовых и доменных газов.

Роль нефтяной промышленности в расширении ресурсов газа весьма многообразна и заключается: а) в увеличении добычи природного газа, получаемого совместно с нефтью; б) в увеличении ресурсов газов в связи с ростом нефтеперерабатывающей промышленности (газы крекинга, пиролиза, гидрогенизации и т. д.); в) в нахождении новых газовых месторождений и газовых горизонтов в связи с геологоразведочными работами на нефтяных месторождениях.

Добыча природного газа на нефтяных промыслах, достигшая в 1939 г. свыше 2 млрд. м³, является только частью получаемого при добыче нефти газа. Увеличение ресурсов газа при добыче нефти на промыслах в ближайшее время пойдет не только за счет дальнейшего роста добычи нефти на промыслах, но и в свя-



Рост ресурсов газов в черной металлургии СССР

зи с проведением мероприятий по упорядочению газового хозяйства и в первую очередь осуществления герметизации.

Газы нефтеперерабатывающей промышленности еще не стали у нас высокоценным видом сырья для химического производства и газификации. Рациональное использование газов крекинга, пиролиза, прямой гонки, которое уже начинает налаживаться, обещает резкое увеличение ресурсов газа, особенно если учесть быстрый рост нефтеперерабатывающей промышленности в ближайшие годы.

Поисковые и разведочные работы в нефтеносных районах уже сейчас выявили ряд новых крупных газоносных (и газонефтяных) месторождений, а также большое количество газоносных горизонтов в пределах нефтяных площадей. И чем шире будут поставлены поиски нефти в старых и особенно новых районах, тем скорее накопится материал о газоносности этих районов, быстрее осуществится эксплуатация новых месторождений природного газа.

Химическая промышленность и особенно такие ее отрасли, как синтез аммиака, производство синтетического каучука, является отраслью, не только потребляющей газ, но и производящей значительное количество различных видов газа.

С развитием машиностроения, силикатной, стекольной промышленности, темпы роста которых весьма значительны, резко возрастает и потребность в газе, разворачивается газификация твердого топлива, строительство мощных газогенераторных станций.

Отсутствие соответствующих статистических данных не позволяет с исчерпывающей полнотой выявить рост ресурсов различных видов газа в Советском Союзе и капиталистических странах. Все же некоторые цифры позволяют дать приближенную оценку по основным и более ценным видам газов, что и приводится в следующей таблице.

(в млрд. м³)

Таблица 29

Страны	Коксовый газ				Природный газ			
	1929 г.	1932 г.	1937 г.	1938 г.	1929 г.	1932 г.	1937 г.	1938 г.
СССР . . .	1,5	2,7	7,2	—	0,4	0,9	1,9	2,1
США . . .	23,9	9,8	21,5	—	54,3	44,0	68,2	64,1
Германия .	15,8	—	—	21,0	—	—	—	—
Англия . .	—	—	6,1	—	—	—	—	—

Экономические кризисы в капиталистических странах создают огромные провалы в выработке продукции газа. Следует, однако, отметить, что эти провалы относительно сглаживаются и менее резки, чем в других отраслях хозяйства, поскольку бытовое потребление газа сокращается менее значительно, чем промышленное. А в промышленности, в свою очередь, газовое топливо бо-

лее конкурентоспособно, чем уголь, нефть и другие виды топлива. Из стран, особо отсталых в области производства газа (выработки коксового газа), следует отметить Англию и Францию. Советский Союз по выработке коксового газа стоит на третьем месте и по добыче природного газа — на втором. Темпы роста выработки коксового газа у нас настолько значительны, что расстояние, отделяющее СССР по масштабам выработки коксового газа от США и Германии, весьма быстро сокращается.

Советский Союз только в последние годы приступил к планомерной добыче природных газов. Работа в этом направлении предстает чрезвычайно большая, но намеченные и осуществляемые мероприятия по подъему добычи природных газов из нефтегазовых и чистогазовых месторождений в третьей пятилетке, несомненно, дадут серьезные сдвиги в росте добычи газов.

При оценке возможности разворачивания добычи природного газа в Советском Союзе необходимо учитывать, что при наличии запасов этого газа, равных по своей величине американским, советские газовые месторождения в большинстве своем еще эксплуатацией не затронуты и по-настоящему не изучены. Бурение на газ и нефть открывает новые месторождения, новые мощные фонтаны газа. И если в США, добывших более 1 000 млрд. м³ газа, поиски новых месторождений природного газа с каждым годом становятся все более затруднительными, то в Советском Союзе каждый год приносит увеличение ресурсов газа, предопределяющих крупные эксплуатационные возможности.

Исключительные по своему экономическому значению возможности в области увеличения ресурсов газа открывает подземная газификация углей, а в дальнейшем и горючих сланцев, технические методы которой промышленно осваиваются только в Советском Союзе.

Химическая переработка твердого топлива и особенно газификация местных видов топлива в условиях социалистического хозяйства является одним из важнейших методов увеличения ресурсов газа. В капиталистических странах, и особенно в США, конкуренция природного и коксового газов создает крайне неблагоприятные условия развития газификации твердого топлива.

Таким образом процесс создания и расширения ресурсов газа в Советском Союзе, будучи тесно связан с общим ростом народного хозяйства, развивается теми же темпами, что и важнейшие отрасли промышленности. Бесспорно, по уровню вырабатываемого и добываемого газа Советский Союз все еще значительно отстает от передовых в технико-экономическом отношении капиталистических стран (США и Германии). Но уже и сейчас у нас имеется мощная база для газификации народного хозяйства страны, внедрения газа во все важнейшие его отрасли.

Возможность наиболее продуктивного и экономически целесообразного использования ресурсов газа определяется не только их масштабом, но и территориальным размещением источников газа. В условиях колоссальной по своим размерам территории

Советского Союза вопросы размещения источников газа приобретают особо важное значение. Газ нужен прежде всего в зоне нахождения промышленных очагов, а также в крупных населенных пунктах. Разрыв между источниками газоснабжения и районами потребления газа может быть ликвидирован только путем создания сети дальних магистральных газопроводов. Наличие огромной сети дальних магистральных газопроводов природного газа в США, протяжение ряда газопроводов на расстоянии до 2000 км — явление отнюдь не положительное, а скорее отрицательное, определяющее большой разрыв между районами производства и потребления газа.

С экономической точки зрения наиболее желательно обеспечение отдельных экономических районов страны газом на базе местных ресурсов, не требующих организации дальнего их транспорта. В настоящее время еще нет более или менее ясно перспективной схемы развития газоснабжения Советского Союза. Все же можно предполагать, что газоснабжение основных экономических очагов страны будет в значительной части, если не полностью, обеспечено местными сырьевыми ресурсами. Для иллюстрации можно привести следующую предполагаемую нами схему газоснабжения районов Волги, Урала, Центра, Украины и Кавказа.

Экономическое развитие волжских районов в ближайшей перспективе неразрывно связано с сооружением величайшего в мире Куйбышевского гидроузла (две гидростанции общей мощностью в 3,4 млн. квт), развитием нефтедобычи и нефтепереработки, химических электроемких производств (алюминий, магний, ферросплавы, электросталь и др.), пищевой, легкой и других отраслей промышленности.

В настоящее время Поволжье, как и вся европейская часть Союза, в основном потребляет донецкое топливо. Поволжье остается районом, дефицитным по топливу. Форсированное развитие добычи домбаровских, полтаво-брединских и берчогурских углей позволит в дальнейшем приблизить угольную базу к районам потребления в Поволжье. Но все же, особенно учитывая намечаемое промышленное строительство в пределах Средней Волги, проблема местного топлива становится весьма острой.

Вопросы газоснабжения Поволжья при современной степени изученности их весьма неясны. Гипотетически можно предполагать, что источником газоснабжения в Поволжье могут быть природные газы „Второго Баку“, газификация горючих сланцев волжских месторождений, а также отходящие газы нефтепереработки.

Как уже отмечалось выше, многочисленные выходы и газовые фонтаны (Бугуруслан, Тепловка, Азау и др.) на территории „Второго Баку“ и нижнем Поволжье дают основание предполагать наличие здесь крупных газовых ресурсов в виде нефтегазовых и чистогазовых месторождений. Надо полагать, что бурение и поисковые работы ближайшего времени позволят конкретно по-

дойти к эксплуатации новых газовых месторождений, определяют масштабы использования газовых ресурсов, их роль в топливно-энергетическом балансе Поволжья.

В Поволжье в настоящее время известны месторождения горючих сланцев: Общий Сырт (с запасами около 10 млрд. т), Савеловское (541 млн. т), Ульяновское (свыше 600 млн. т), Кашпирское (около 400 млн. т) и т. д. Общие запасы сланцев Поволжья по категории $A_2 + B + C_1$, утвержденные ЦКЗ в 1936 г., определяются в 5,5 млрд. т. Перспективные запасы огромны. Энергия, заключенная в горючих сланцах, при ее использовании равноценна открытию на Волге нового мощного угленосного бассейна с запасами в несколько млрд. т в условном топливе. И все же при существующей технике использования горючих сланцев практически поставить разработку сланцевых месторождений в крупных масштабах невозможно. Огромное содержание золы (до 60% и выше), малая транспортабельность сланцев препятствуют широкому использованию этого вида топлива. Проведенные научно-исследовательские работы по использованию сланцев давали ответ лишь на некоторые частные вопросы, но ясной, отчетливой целеустремленности в направлении исследовательских работ для решения этой крупной имеющей государственное значение задачи не было и нет. Нам представляется, что в области газификации сланцев особое внимание должны привлечь вопросы систематического и развернутого изучения, во-первых, методов подземной газификации горючих сланцев, во-вторых, методов надземной газификации сланцев в генераторах большой производительности. Серьезные лабораторные исследования, экспериментирование в крупных масштабах по подземной газификации сланцев могут открыть новый и весьма эффективный путь использования мощных сланцевых залежей Поволжья. Народнохозяйственное значение постановки подземной газификации горючих сланцев настолько значительно, что к решению этого вопроса должны быть привлечены лучшие научно-технические силы нашей страны.

Наконец, создание крупной нефтеперерабатывающей промышленности во „Втором Баку“ предопределяет быстрый рост газовых ресурсов и по этой линии. Газы крекинга, пиролиза, гидрогенизации в первую очередь должны быть использованы в качестве сырьевой базы для организации серьезной промышленности органического синтеза (ацетилен и его производные, СК, уксусная кислота и т. д.).

Таким образом в ближайшей перспективе газоснабжение Поволжья за счет местных ресурсов может быть поставлено в условия реального осуществления. Для этого необходимо развертывание поисковых и разведочных работ на природный газ, изучение возможности осуществления подземной газификации горючих сланцев.

На Урале, в связи с весьма быстрой его индустриализацией, потребность в топливе резко увеличивается. Расход угольного

топлива к концу третьей пятилетки возрастает более чем в 2 раза по сравнению с 1937 г. Намеченное развитие добычи углей, торфа и других видов топлива позволит почти полностью прекратить завоз дальнепривозного кузнецкого угля для энергетических целей, но все же напряженное положение с топливом заставляет изыскивать новые энергетические ресурсы для обеспечения народного хозяйства Урала.

В связи с этим развитие газоснабжения Урала имеет здесь крупные перспективы. Наибольший интерес в этом направлении представляет организация использования для снабжения прежде всего Северного Урала богатейших залежей природного газа Верхне-Ижемского газоносного района. Имеющиеся проектировки позволяют определить весьма большую эффективность сооружения газопровода с Ижмы в районы Северного Урала, что позволит сразу включить в баланс потребления Урала природные газы в размере свыше миллиона тонн в условном топливе при сравнительно небольших и быстроокупаемых капиталовложениях.

С ростом черной металлургии и выжига кокса соответственно увеличиваются ресурсы коксового и доменного газов. При постановке рационального их использования они могут также оказать серьезное воздействие на улучшение топливно-энергетического баланса Урала.

Следует также иметь в виду, что газогенераторные станции Урала постепенно становятся все более мощным источником снабжения высококачественным газом промышленности, газом, получаемым из местных видов топлива, — торфа и бурых углей. В настоящее время газифицируется около 1 млн. т условного топлива (торф, уголь, древесина).

В центральных районах страны базой газификации могут быть коксовые, доменные газы, газы подземной газификации углей и газификации бурых углей и торфа на газогенераторных станциях, а также природные газы.

Производство коксовых газов в крупных масштабах связано с пуском в эксплуатацию мощного Новомосковского коксогазового завода, что прежде всего резко усилит бытовое потребление газа в Москве. Намечаемое строительство Тульского коксохимического завода также увеличит ресурсы коксового газа под Москвой для газоснабжения промышленных и городских потребителей. Доменные газы в значительном количестве получают на заводах черной металлургии Центра.

Подземная газификация подмосковных бурых углей практически реализуется уже в 1940 г., когда пускается первая опытно-промышленная станция близ Тулы. Накопление экспериментального опыта, несомненно, позволит в дальнейшем осуществление подземной газификации подмосковных бурых углей в широких промышленных масштабах.

Газификация углей и особенно торфа в настоящее время осуществляется в ряде центральных районов. Строительство

газогенераторных станций промышленными предприятиями с каждым годом увеличивается.

Обнаружение выходов природных газов в Ивановской, Ярославской, Рязанской и других областях позволяет надеяться на открытие и здесь газоносных месторождений.

Следует отметить, что потребность в газовых ресурсах в этих районах, где сосредоточены крупные промышленные предприятия, крупные города, особенно значительна. Мероприятия по увеличению газовых ресурсов в центральных районах должны быть осуществлены в наиболее короткие сроки.

В Украинской союзной республике в настоящее время сосредоточены мощные ресурсы газов, допускающие широко развернуть на этой базе газификацию народного хозяйства. В западных районах Украины находятся крупнейшие месторождения природного газа — Карпатский газоносный район, позволяющий газифицировать промышленность, и города западной части Украины вплоть до Киева; на юге — Приазовский газоносный район, захватывающий все побережье Азовского моря.

В восточных районах УССР, в Донбассе, с каждым годом увеличивается выход коксового и доменного газов в связи с ростом металлургии. Ресурсы коксового и доменного газов в Донбассе позволяют не только полностью обеспечить нужды металлургии, но и отдать излишки газа для других отраслей промышленности и бытовых потребителей. На многих предприятиях Донбасса, особенно в черной металлургии и машиностроении, работают крупные газогенераторные станции. Наконец, в Донбассе развивается подземная газификация углей в промышленных масштабах.

Таким образом на Украине имеются исключительно благоприятные условия с точки зрения наличия чрезвычайно мощных газовых ресурсов высокого качества для осуществления в ближайший период времени газификации промышленности, городов и крупных населенных пунктов, а также транспорта.

На Кавказе газификация промышленности и городов может быть осуществлена, главным образом, за счет использования природных газов Азербайджанской ССР, Грузинской ССР, Дагестана и Северного Кавказа. При современном представлении о наличии газовых ресурсов в отдельных районах Кавказа наибольший интерес представляет решение таких крупных народнохозяйственных задач, как: а) газификация промышленности и бытовых потребителей Баку и нефтяных промыслов Азербайджана; б) газификация Тбилиси на базе природных газов Грузии и Прикуринского района; в) использование для энергетических нужд и химических производств природных газов Дагестана; г) газификация промышленности и бытовых потребителей Грозного; д) газификация минераловодских курортов; е) газификация промышленности и бытовых нужд Новороссийского района.

Практическое осуществление газификации указанных районов позволит не только обеспечить применение наиболее высокоцен-

ного вида энергии — природного газа, но и освободит для других целей большое количество жидкого и твердого топлива, позволит значительно разгрузить железнодорожный транспорт Кавказа.

Не останавливаясь на других районах, все же следует отметить, что имеются благоприятные предпосылки для организации газоснабжения ряда пунктов в среднеазиатских союзных республиках, а также в Сибири и на Дальнем Востоке.

При общей оценке территориального размещения газовых ресурсов следует иметь в виду, что размещение наиболее ценных видов газов, как то: природные и коксовые газы, имеющие наибольшее значение для рационального построения газоснабжения, не всегда соответствует размещению потребителей газа. Поэтому в газовой промышленности транспорт газа, как указывалось выше, приобретает чрезвычайно большое значение. Рассмотрение по основным экономическим районам Европейской части Союза имеющихся или потенциальных газовых ресурсов дает основание предполагать наличие в каждом из перечисленных районов значительных местных ресурсов газа. Но даже и в том случае, как это, например, имеет место в центральных районах, когда возможность нахождения природных газов еще не подтверждена, а строительство большого количества коксохимических заводов затрудняется по тем или иным соображениям, постройка химической переработки местных видов топлива в соответствующих размерах может создать благоприятные условия и для газоснабжения. Развитие подземной газификации углей, сланцев в промышленных масштабах также ведет к резкому изменению в выработке газа, улучшает размещение газовых ресурсов. Поскольку в социалистическом хозяйстве совершенно отсутствует конкуренция между отдельными источниками энергии, в зависимости от конкретных экономических условий может быть принята та или иная схема газоснабжения отдельного экономического района, наиболее рационально разрешающая также и вопросы размещения газовых ресурсов.

Наоборот, в размещении газового хозяйства капиталистических стран имеются серьезные противоречия, особенно ярко отражающиеся в США. Конкуренция между отдельными видами энергии (уголь, нефть, электроэнергия, газ) и отдельными видами газа (природный, коксовый, газ специальной выработки) порождает развитие одних и деградацию других отраслей газового дела. Наличие крупнейших ресурсов природного газа в США привело к массовому использованию этого вида энергии за счет других источников энергии. С другой стороны, территориальное размещение ресурсов природного газа, наличие конкурирующих фирм послужило причиной строительства сверхдальних газопроводов природного газа, большего количества параллельных газопроводов, сооружение которых вызвано только мотивами конкуренции. Вполне естественно, что имеющиеся в этом направлении противоречия капиталистического газового хозяйства уменьшают эффективность использования природных ресурсов, при-

водят к излишней затрате средств и сил. Социалистическое размещение газовой промышленности предполагает рациональное сочетание в использовании всех ресурсов газа и максимальное развитие газификации на базе местных топливно-энергетических ресурсов.

В связи с необходимостью применения в Советском Союзе всех методов и процессов газификации, вовлечения для этого всех видов топливных ресурсов в организации социалистической газовой промышленности новейшие научно-технические достижения будут играть чрезвычайно большую роль. Использование богатейшего мирового научно-технического опыта и достижений советской науки и техники позволит миновать промежуточные стадии развития и сразу перейти к наиболее совершенной организации социалистического газового хозяйства. Основными научно-техническими и производственными задачами в ближайший период времени являются:

- 1) проведение интенсификации процессов газификации на базе дешевого кислорода;
- 2) промышленное использование отходов газификации;
- 3) комплексное использование газа в различных отраслях промышленности;
- 4) организация машиностроительной базы для развертывания газификации народного хозяйства.

Интенсификация процессов газификации твердого топлива даст возможность не только значительно увеличить масштаб выработки газов, но изменить в лучшую сторону и качество газа, обеспечить более широкий круг его потребления. В первую очередь введение интенсифицированных процессов необходимо при надземной газификации местных видов топлива (бурых углей, горючих сланцев, торфа) в связи с применением новейших наиболее совершенных и высокопроизводительных методов газификации (газификация под давлением и др.). Внедрение в промышленность новых высокопроизводительных методов газификации, особенно местных видов топлива, создает исключительно благоприятные технико-экономические условия для освоения местных топливных ресурсов, наиболее широкого их применения. Интенсификация процессов подземной газификации каменных углей и особенно бурых углей и горючих сланцев является основой их промышленного развития. Только путем введения кислорода возможно получение высококалорийного технологического газа.

Введение кислородного дутья в доменный процесс, интенсификация его позволят по-иному поставить промышленное использование доменного газа; этот газ в этом случае приобретает иную качественную характеристику. Поскольку по мере развития черной металлургии ресурсы доменного газа будут быстро возрастать, интенсификация доменного процесса, кроме улучшения качественных показателей процесса получения чугуна, по существу означает появление новых мощных ресурсов газа.

Проведение интенсификации процессов газификации твердого топлива будет иметь огромное экономическое значение только при осуществлении в крупных масштабах. Поэтому проблема дешевого кислорода, потребность в котором в связи с интенсификацией будет быстро расти, становится особо острой. Работы Института физических проблем Академии наук СССР (акад. Капица) блестяще разрешают эту проблему. Советский дешевый кислород, получение которого в ближайшее время будет налажено в промышленных установках, открывает чрезвычайно заманчивые перспективы и в области интенсификации процессов, связанных с получением газа.

Газификация твердого топлива даст ценные промышленные отходы (сера при очистке коксовых и других газов, фенолы, ксиленолы, уксусная кислота, моторное топливо, воск, шпало-пропитка и т. д. при газификации углей, торфа, древесины). По мере развития газификации твердого топлива (надземной и подземной) организация рационального промышленного использования таких отходов равноценна созданию новой мощной сырьевой базы для советской химической промышленности. Поэтому научно-техническая разработка технологических процессов использования промышленных отходов газификации требует серьезного внимания.

Комплексное использование газа в различных отраслях народного хозяйства и особенно в промышленности вызывает комбинирование производств, являющееся одной из важнейших форм организации социалистической промышленности. Для ряда важнейших производств газ служит связующим звеном, определяя наиболее рациональное использование газовых ресурсов. Обмен энергетическими ресурсами в черной металлургии (коксохимические заводы — металлургические цехи) не только улучшает использование отходов (коксовый и доменный газы), но и обеспечивает наиболее рациональное их применение.

По линии использования газов наибольшие возможности в области комбинирования открываются между отраслями, дающими большое количество отходящих газов (коксохимическая, нефтяная промышленность), и химическими производствами. У нас, в Советском Союзе, большое распространение получил синтез аммиака на базе коксовых газов. Исключительные перспективы по своей многогранности в части комбинирования открываются в области создания советской промышленности органического синтеза на базе использования самых разнообразных газов (природные газы, газы крекинга, пиролиза, гидрогенизации нефти, коксовые газы, газы специальной выработки и подземной газификации углей и сланцев). Научно-исследовательская работа в этом направлении еще только начата. Организация промышленного использования газов для органического синтеза ставит чрезвычайно большое количество вопросов, требующих научно-технической разработки. Методы химической технологии в применении к газам с каждым годом совершенствуются, что создает

и большую динамичность в организации химических производств, огромное количество схем переработки газа.

Газификация народного хозяйства Советского Союза предъявляет большие требования к организации специального машиностроения, к созданию новых конструкций, новых газовых аппаратов. Постановка промышленного использования природных газов связана с организацией специального производства труб для газопроводов, компрессоров и т. д. Особый интерес представляет применение для газопроводов тонкостенных труб, что позволяет резко сократить потребление металла для этой цели. Для газификации твердого топлива необходима организация производства специальных газогенераторов и особенно высокопроизводительных газогенераторов. В связи с газификацией городов в большем количестве потребуются газгольдеры, бытовая газовая аппаратура с минимальным применением цветных металлов. Новые кислородные установки, производство газовых турбин и ряд других видов оборудования необходимы для развития промышленности подземной газификации топлива. Газобаллонный транспорт, сооружение газонаполнительных станций сжиженного и сжатого газов также требуют внимания со стороны машиностроительной промышленности. Таков далеко не полный перечень новых конструкций и машин, производство которых должно быть организовано в связи с развитием газификации народного хозяйства. Поиски новых более совершенных конструкций в области газовой аппаратуры — тот участок работы, который еще совсем не затронут советской конструкторской мыслью. Между тем от успехов конструкторской работы, ее размаха зависит в значительной степени технический прогресс газового хозяйства Советского Союза.

В настоящее время советская газовая промышленность находится, как отмечалось выше, в самой начальной стадии своего развития. Несмотря на наличие огромных и разнообразных газовых ресурсов, эффективность их использования еще крайне невелика и сколько-нибудь существенной роли в народном хозяйстве газ пока не играет. Между тем газовая промышленность уже в третьей сталинской пятилетке должна занять почетное место в ряду молодых, только зарождающихся отраслей социалистического хозяйства.

В социалистическом строительстве Советского Союза, в эпоху постепенного перехода от социализма к коммунизму, экономическое значение газификации исключительно велико и в основных чертах заключается:

1) в увеличении топливно-энергетических ресурсов страны, особенно в связи с использованием природных газов и отходящих газов промышленности;

2) в резком расширении ресурсов сырья, создании новых источников сырья для многих отраслей химической промышленности и особенно производств органического синтеза;

3) в увеличении и улучшении использования местных видов

топлива, а в связи с этим в уменьшении непроизводительных и чрезмерно дальних перевозок топлива;

4) в обеспечении промышленности и городов многих районов страны высококачественным и относительно дешевым топливом и сырьем;

5) в значительном увеличении ресурсов моторного топлива, в уменьшении потребления дальнепривозного нефтетоплива.

Экономическая эффективность развития газификации социалистического хозяйства определяется рационализацией в построении всей системы обеспечения топливно-энергетическими ресурсами, в качественном изменении в области их использования, а также созданием исключительно благоприятных условий для дальнейшего расцвета советской химической промышленности.

Обилие источников газоснабжения, многообразие методов производства газа, исключительная связь как по линии производства, так и особенно потребления газа со всем народным хозяйством (промышленность, сельское хозяйство, транспорт, города) заставляют с особым вниманием подойти к вопросам организации советской газовой промышленности. От четкости организационного построения газового хозяйства в значительной степени зависит успех в области внедрения газа как важнейшего источника энергии и сырья в народное хозяйство.

Выполнение заданий третьей сталинской пятилетки по газовой промышленности выдвинет ее — самую молодую и многообещающую отрасль советской промышленности — на одно из первых мест в мире.

ИСПРАВЛЕНИЯ

Страница	Строка	Напечатано	Следует
61	3	газонаселения	газом населения
100	3	районов;	районах;
104	2	сноска (193—1919 гг.)	(1933—1938 гг.)
112	23	и на XVIII	на XVIII
113	6	отдельных	отдаленных
113	10	лесов	лесом

Редактор Б. И. Эйдельман.
Техн. редактор В. Т. Крашнин

Сдано в набор 4/V 1940 г.
Получено в печ. 8/V III 1940 г. Формат бум.
60×92^{1/2}

Печ. лист. 8^{1/2}, Уч. авт. л. 9,92
Учолн. Главлита А-30211
Тираж. 3000 экз. Заказ 59.

Типография им. Воропского Госпланаедата,
г. Калуга