

資 料

553. 981+622. 324(47)

ソ 同 盟 の 天 然 ガ ス*

E. M. Ivanov

大 橋 加 一 訳

ま え が き

ソ同盟は膨大な天然ガス埋蔵量を有するが、長い間それは石油採取の際ガスを伴う石油採掘地で、日常生活燃料として利用されたにすぎなかつた。

天然ガス産地採掘とその工業用および日常生活用燃料としての利用は、エルシャン-クルジュモフスコエおよびブグルースラン両産地のガス開発が行なわれた祖国戦争時代に始まり、そこからサラトフとクイビシェフまでガスパイプラインが布設された。

近年きわめて多数のガス産地が発見されたが、採掘事業は以前にはまだ充分に実施されなかつた。

他の燃料工業部門にくらべて、ガス工業の発展にはきわめて少ない基本投資しか必要としない。天然ガス1トンの採取は、たとえば同量の石炭採取より12倍安い。パイプラインによるガス輸送は、鉄道による石炭輸送より8倍安い。このように、ガスは最も安価な燃料種目であるとともに、化学工業における貴重かつ廉価な原料である。

ソ同盟共産党中央委員会とソ同盟内閣は、国内諸企業や諸都市のガス工業および供給のいつそうの発展に向かつて邁進するという決議を採択した。

ソビエトの国民経済における天然ガス利用に関する党と政府によつて決定された任務の実際上の解決は、ソ同盟ガス管理局によつて行なわれるサラトフ-モスクワ間、スタウロポリ-モスクワ間、セルプ-ホフ-レニングラード間、ダシャバー-キエフ-モスクワ間等のガスパイプラインの巨大な建設事業に根拠を置くものであつた。

ガス工業の榮譽ある労働者グループは、政府の課したガスパイプライン建設の任務を首尾よく遂行し、すでに第1次7カ年計画の始めまでに、ソ同盟ガス工業の加速度的発展のための基礎を準備した。

ガス工業発展のうえで近年達成された成果は、ソビエトの燃料バランスを再検討し、石油とガスの採取比重を3倍に拡大することを可能にした。

1965年にはガス採取量を年間1,500億立方メートルまで、すなわち1958年の5倍に拡大し、15年後には2,700~3,200億立方メートル、すなわち13~15倍まで拡大することを規定している。国民経済発展7カ年計画に関するソ同盟共産党第21回大会の決議は、ガス工業発展のため巨大な意義を持つている。

ソ同盟共産党第21回大会によつて採択された決議の結果、ソビエトの燃料バランスに本質的な変更が加えられる。

第1表は、1955年・1958年・1965年および1970~1972年における、ソ同盟燃料バランスの各燃料種目の比重を示すものである(%)。

第1表から、当面の7カ年計画で、ガス燃料消費の比重が10倍に増大することが知られる。ガス工業発展のテンポは、ガスを燃料としてだけでなく、合成物質生産の原料としても利用

* E. M. Иванов : Природный газ, Издательство Знание, Сер IV, Наука и Техника, No. 31, Москва, 1960

第 1 表

燃料種目	1955年	1958年	1965年	1970~ 1972年
石 炭	77.0	73.8	56.8	45.0
石油製品	9.2	10.3	15.2	20.0
ガス(天然ガス)	2.2	6.5	21.1	30.0
泥 炭	4.3	4.1	3.0	2.0
油 頁 岩	0.7	0.8	0.9	0.5
薪	6.6	4.5	3.0	2.5

することを可能にする。ソ同盟共産党中央委員会6月(1959年)総会の決定は、化学工業用原料の生産にガスを利用することの重要性を特記している。出来合いの原料に基づく化学工業の発展によつて、広範な消費物資および工業製品用プラスチックの生産量と種類を急激に増大することができる。

偉大なロシアの学者デ・イ・メンデレフは、ガスは未来の燃料であると述べた。ソビエト国民は、ガスを現代の燃料にしてしまった。

第2表に、近い将来におけるソビエトの燃料バランスの変動に関するデータを引用した。

第 2 表

燃料種目	採取量(百万トン)			百万トン単位の採取量 (10,000kg/ calで換算)	
	1958年	1965年	増加率 (%)	1958年	1965年
石 炭	500.0	600.0*	20.0	350	420
石 油	113.0	235.0*	107.0	113	235
ガ ス	22.5	112.5**	400	27	135
油 頁 岩	13.2	21.5	70.0	5	6
泥 炭	52.8	71.0	37.0	15	21
薪	40.0	35.0	8.0	13	12

* このデータは、7カ年計画によつて指定された1965年の採取数字の平均的な値である。

** 1500億立方メートルの採取に相当する。

カロリー換算燃料について、7カ年計画中の燃料採取の全増加率が58.5%であるのに対し、天然ガス採取の増加率は400%に当ることが、表から知られる。

帝政ロシアはガス工業を発展させる努力をしなかつたし、また当時の工業の可能性もきわめて制限されたものであつた。(冶金学は不可欠の商品であるパイプを供給していなかつたし、また建設工業が存在しないため、幹線パイプラインの建設はきわめて高価なものになつたであろう。)帝政ロシアの石油企業は、石油採取と精製に伴う若干のガスを取つて、それを石油産地内のきわめて良質の燃料として利用していた。

人造ガスの生産をロシアで始めようとする企ても同時に行なわれた。つまり、ロシアに送られてくる英国炭からガスを取るための石炭工場が、ペテルブルグにつくられた。この工場のガ

ソ同盟の天然ガス（大橋加一訳）

ス生産高は年間10万立方メートルを超えなかつた。ガスはおもにペテルブルグの貴族邸の照明用として用いられた。

石炭からガスを取る工場は、モスクワ・ハリコフ・ロストフ・オデッサその他の都市にもつくられたが、その一人当りの平均ガス消費量は精々年間13.3立方メートルであつた。これらの工場は大きな實際的意義をもつものではなかつたが、ガス工業特に人造ガス生産部門のその後の発展のための前提をなすものであつた。

現在ソ同盟では、工業的規模で人造可燃性ガスを採取できる一連の技術過程が会得され応用されている。かくて、可燃性油頁岩のガス化によつて油頁岩ガスを採り、それを長年にわたりレニングラード・コフトラ・ヤルベ・スランツィその他の都市に供給している。一連の生産工場が、石炭のガス化によつて固体燃料を発生炉ガスに変え、より効果的にそれを利用している。

コークス生産の過程で得られるコークスガスは、冶金工業用燃料として利用される。石油の分溜過程では、分溜ガス——化学的高分子化合物に富む生産物——が得られるが、これはアルコール、合成ゴムおよびプラスチック等の生産に不可欠のポリプロピレンやポリエチレン製造のための重要な原料である。

天然ガスや分溜ガスから液化ガスをつくるが、それはますます多く用いられている。

人造ガスの生産技術は絶えず向上しており、その生産の経済的効果は年ごとに高まつている。このことは、一定の条件のもとでは、固体燃料よりも効率の高い人造ガスをううべき根拠となつている。

それはともかく、ガス工業の発展は本質的には天然ガスの採取と利用の方向に行なわれている。

ガス工業発展の7カ年計画によつて、天然ガス採取高の増加は400%（随伴性ガスを含む）、液化ガスの増加は10～12%、人造ガス（油頁岩ガス・発生炉ガス、およびコークスガス）の増加は10%と規定されている。

天然ガスの消費が著しく優先するけれども、引用したデータから明らかなように、特に近い将来天然ガスの供給が不可能と思われるような地区では、人造ガスもまた燃料エネルギーとして役立つであろう。

おそらくソ同盟の工業の中で、ガス工業ほど急速な発展テンポを経験したものは1つもなかつたであろう。第3表に、ソ同盟と米国における天然ガス採取のテンポを示すデータを引用した。

第 3 表

国 名	1928年	1940年	1945年	1958年	1960年	1965年
ソビエト同盟	0.3	2.5	3.2	30.0	53.0	150.0
アメリカ合衆国	44.0	94.0	137.0	260.0	360.0	420.0

ソ同盟の天然ガス採取高は、1972年までには年間2,700～3,200億立方メートルに達する予定である。

表に示されたデータから明らかなように、1965年にはソ同盟はまだ米国の天然ガス採取水準に達しない。しかし、ソ同盟の採取高増加のテンポは、米国を何倍も凌駕している。たとえば、1960年におけるソ同盟の天然ガス採取高は、1928年にくらべて175倍に増加しているのに対し、同じ期間に米国では8倍しか増加していない。1945年とくらべると、ソ同盟は16.7倍に増加したのに対し、米国では2.6倍にすぎない。

天然ガス採取と消費の最大効果を考慮して、1959～1965年のガス工業発展7カ年計画では、天然ガス採取施設や輸送施設の建設にも、また都市、町村、および各種工業施設のガス化の事

業にも、大きな基本投資が予定されている。

ソ同盟のガス採取企業や幹線パイプラインの建設と並行して、ガス燃料消費地区に近接するガス産地の探査も大いに発展し、幹線パイプラインの延長はこれによつて短縮される。

1960年における石油とガスの採取計画は、ソビエトの燃料バランス構成のその後の変化を規定するものである。液体および気体燃料の比重は、1960年内に35.3%から38.7%まで上昇する。

石炭から天然ガスや石油製品への切替えは、国民経済において数十億ルーブルの節約となる。

国民経済における天然ガスの意義

共産党によつて提起された、1959~1965年におけるソ同盟の国民経済発展に関する任務の遂行という見地から、ソビエトのガス工業の発展は特に重要な意義を持つている。ソ同盟において発見されたガス資源の現況は、その採取と消費の当初の計画を著しく拡大することを可能にした。

国民経済における天然ガスの巨大な意義は、採取過程、輸送過程、および工業と日常生活のエネルギー燃料や合成物質生産のための原料としてのその利用過程等の経済的効果によつて定まる。

ガス層の自然条件やガスの物理・化学的特性から、(石炭あるいは泥炭にくらべて)より少ない労働投下と基本投資で、ガスを採取することができる。天然ガスの原価は、等量のドネツ炭の原価より幾倍も安い。

最近では、ガスの採掘価格は、1立方メートル当り精々0.3~0.4コペイカ、またはトン当り5ルーブルである。

燃料工業に対する基本投資と発動機用燃料の採取原価の分析によれば、埋蔵量が1トン増すごとに、ドネツ炭と天然ガスの採取および輸送に対する基本投資(カロリー換算による)は、1956年のデータについて石炭では563.5ルーブル、天然ガスでは191.0ルーブルであることが知られている。採取、輸送および貯蔵所搬入の原価は、合計して、石炭では105ルーブル、天然ガスでは24.3ルーブルである。

エネルギー原料としての天然ガス利用の経済的効果を決定するのは、上述の事実だけではない。ガス工業施設の場合にくらべて、石炭工業施設の建設に要する基本投資が著しく多く、その開発に当つての労働生産性が低いために、石炭採掘地の住宅・厚生その他の施設の建設に対する基本投資が必然的に追加される結果になる。

石炭採掘の場合の労働生産性が、天然ガス採取の場合より20~22倍低いことを考えれば、住宅・文化厚生・行政管理その他の施設の建設に対する投資は、ガス採取企業の場合より大体20~22倍高くつくであろう。

固体燃料にくらべて天然ガスが特に大きな経済的優越性をもつことは、ガス利用に関するデータによつてもはつきりしている。すでに現在では、可燃性ガスの使用なしには、国民経済の発展は不可能である。ガスは、労働生産性の急速な増大を保証する各種工業部門の多数の技術過程の自動化に、大きな見通しを開いた。

ガスの使用は労働文化を高め、生産や住民生活の保健・衛生状態を改善する。現在すでに多くの大型ボイラー装置がガス燃料に切り替えられ、それによつて大気を煤や臭気から清めることができている。

工業的諸企業や生活家庭が受取る約1,300億立方メートルの可燃性ガス利用は1965年までに600億立方メートル(約4千万トン)に達する予定であるが、これは固体燃料8千万トンに相当する。

工業的諸企業や生活家庭が受取る約1,300億立方メートルの可燃性ガスによつて、鉄道による2千万車輪往復(2輛計算で)以上の固体燃料輸送が不要になる。このほかに、燃料輸送に

当つて数万台の自動車が必要となり、固体燃料をボイラー室まで配達する際の積下し作業に要するべく大な労働が節約されることになる。

さらにガスには、固体燃料にくらべて、燃焼装置に投入される燃料がより無駄なく利用されるという長所がある。(燃焼の際の消費量が減り、したがって煙となつて逃げる熱の損失が減少する。)

現在では、ガスは最も多方面の必要を満たすために広く利用されている。第4表に、国民経済の各種部門におけるガスの利用に関するデータを引用した。

第4表 1965年における可燃性ガス消費の割当

消費部門	10億立方メートル	%
公営生活用	14.0	9.3
動力用 (主として電力生産)	56.0	37.3
工業技術用	60.0	40.0
化学工業用 原料の生産	8.5	5.7
ガス工業の自給用	11.5	7.7
計	150.0	100.0

日常生活用のガス利用効果

幾世紀にもわたつて、家庭暖房や調理用の熱源は薪、石炭および油頁岩であつたが、1世紀前から石油も用いられるようになった。ガスは、すでに述べたように、ソ同盟では過去にはほとんど用いられなかつた。おそらく国民の多くは、暖房や調理用に薪、石炭、灯油を利用する場合の不便を経験したはずである。薪は搬入し、挽き、そして割らなければならない。石炭の場合にも、そのほかに庭や住居を汚すという大きなめんどろがある。多くの家庭の主婦の石油ストーブや石油コンロに関する追憶は、油煙や汚れや不快な臭気の観念と結びついている。

ソビエト国民の多くは、このような不便をもう忘れてしまつた。しかし同時に、住民の一部は依然として、自分達の地区にガスパイプラインが布設されるのを待っている。党と政府はソ同盟の勤労者について大きな配慮を示し、国民が日常生活で石炭や薪を用いる際に遭遇する不便を短期間内に最大限に取り除くため、あらゆる方法を取っている。

日常生活における天然ガス消費が、他の燃料種目にくらべて、どの程度経済的であるかはモスクワ人のガス消費データから判断することができる。すなわち、11リットルの水を沸騰させるのに、11コペイカの薪または6コペイカの灯油が必要であるが、天然ガスならばわずか0.9コペイカでよい。このように、調理用としての天然ガスの使用は、薪より12倍、灯油より7倍安くつく。

この節約は、平均して年間一人当たり、35~40ルーブルである。7カ年計画によつて、1960年以内にソ同盟の国民は、ガスの利用から総計17億ルーブルの節約を得る。

各家庭でガスはますます多く生活に用いられるようになっていく。過去には、ガスの使用は炊事用ガスコンロ、ガスバーナー付暖炉および浴室用湯沸器に限られていたが、こんにちではすでに、ガス冷蔵庫・ガスアイロン・ガス洗濯機・ガス釜・壁炉その他の家庭生活用器具が造られている。

実地の経験から、家庭生活にガスを用いた場合、住民一人当たり年間110キログラムのガスを必要とすることが知られている。この量は、家政と保健衛生のために食事を準備し水を熱する

のに充分である(アパートの暖房を除く)。わかり易いように、1立方メートルのガスは10人家族の1回分の食事を整えるのに充分であるということを記しておこう。居住家庭、行政管理施設、クラブ、学校、幼稚園、託児所および都市や町村のその他の建物の主要なボイラー室をガス燃料に切替えることによつて、暖房費を著しく切りつめることができる。

ソ同盟の諸都市におけるガス化のテンポは、モスクワにおけるガス消費の増加を例として説明することができる。すなわち、

年 度	モスクワ市において使用されたガス量 (10億立方メートル)
1915	0.068
1925	0.152
1940	0.176
1945	0.200
1955	1.716
1958	4.500
1960 (計画)	10.000

同時に、キエフ、サラトフ、クイビシエフ、バクー、リボフ、スターリングラード、ブリャンスク、カザン、ウーファ、ゴーリキー、レニングラード、タリン、コフトラーヤルベ、リーガ、スターリノ、トゥーラ、チェリヤピンスクその他の諸都市でも、天然ガスおよび随伴性ガスの消費が増大した。

若干の工業部門におけるガス利用の効果

ソ同盟国民経済発展の7カ年計画によれば、1965年には動力および技術の需要に当てられるガスの量は1160億立方メートルに達する予定で(そのうち天然ガスの消費量は40%)、その内訳は、

動 力 用	560 億立方メートルまで
製 鉄 工 業 用	267 "
機 械 製 作 用	120 "
セメント生産用	84 "
その他の部門	129 "

動力用に天然ガスを使つたのは、以前にはバクーのガス燃料による1発電所だけであつた。戦後のガス工業発展の結果、現在ではすでに電力生産のためにガスを利用し得るようになった。7カ年計画では、火力発電所に560億立方メートルのガスを使うことが決められている。発電所用燃料として天然ガスを用いれば、その能率を5%、すなわち0.29から0.34まで高め得ることが認められている。ガスで動く火力発電所の建設は、石炭による発電所の建設よりも20%安い。

ガス発電所(出力20万キロワット)で作られる電力1キロワットの前価は、平均して4.6コペイカであるが、同じ出力の石炭発電所では8.7コペイカである。

発電所用動力源としてガスを使用すれば、固体燃料の積下し作業に要する労働人員を削減することにより、平均15%だけ勤務職員数を減らすことができる。その結果、発電所作業の労働生産性は著しく増大し、単位出力当りの基本投資は減少する。

製鉄工業におけるガスの使用はきわめて大きな意義をもっている。すでに現在、多数の冶金工場のマルチン炉がガス燃料に移行している。また熔鉱炉のガス燃料への切替えが予定されており、それによつてコークス炭採取の必要を著しく減ずることができる。

現在ドニエプルペトロフスクおよびロストフ国民経済会議の冶金工場ではガスが広く用いら

れており、そこでは基本的な金属熔融過程だけでなく、加熱炉、焙焼炉、熱炉および乾燥炉にもガスが用いられている。

熔鉱炉および平炉作業における固体燃料の切替えは、精錬される金属の質を著しく改善する。ガスの特質は次の諸点にあらわれている。すなわち、燃焼温度の上昇、ガスの炎の化学的不活発、組成の均質性、および最も肝要な点として、固体や液体燃料による熔融の場合金属を汚染する硫黄その他の不純物がないことである。

マルチン炉をガス燃料に切替えることによつて、1965年にはマルチン炉使用工場の生産性を年間250万トン増大させることができる。

ガス燃料の場合、炉の耐火性内被を破壊する灰分や有害成分が存在しないため、炉の耐用期間が長くなる。

冶金工業にガスを使用することによつて、熔鉱炉や各種炉に燃料を供給する操作を機械化し自動化する課題が容易になる。

これらすべての事項によつて、冶金工業における労働生産性を10%高めることができる(1959~1965年間の計画)。

機械工業用熱炉の液体燃料からガス燃料への切替えは、炉の生産性を高めることを可能にし、スラッグとしての金属の損失を減じ、廃品を少なくし、熱工場の労働条件を改善する。

セメント工業では、一連のセメント工場をガス燃料に切替えることにより、セメント生産の技術が単純化され、労働生産性が急激に高まった。《強化セメント》研究所のデータによれば、セメント炉の固体燃料からガス燃料への切替えは、セメント生産原価を30%引下げる。

効率が大きいので、ガスはガラス工業や食糧品生産(ビスケット・燻製品・焼いて作る食品)にも用いられる。

温床農業においてもガス利用で好結果が得られ、安い燃料に基づいて早期栽培野菜の量と種類が増加する。

国民経済の各部門におけるガス使用の優越性を全部列挙することは不可能である。上述の事例が、天然ガスの国民経済において有する重要性を証明している。

ソ同盟の石油およびガス工業の優先的発展によつて燃料バランスの再編成が行なわれる結果、当面の7カ年計画において1,200億ルーブルが節約される。

可燃性ガスの特性について

可燃性ガスは通常無色、無臭^{注1)}で、有毒かつ爆発性がある。それゆえ、採取・輸送・利用の過程には特別な規則が定められており、それを順守することにより工業や生活にガスを用いる場合の安全が保障される。

技術上、多種類の可燃性ガスが知られている。すなわち、炭化水素ガス(石油の)、硫化水素ガス、コークスガス、および石炭・褐炭・油母頁岩・泥炭・薪・その他の可燃物の熱分解過程で得られる発生炉ガス等である。しかし当面の7カ年計画では、特に安い炭化水素すなわち天然ガスが最も広く用いられるであろう。

天然ガスは、石油も同様であるが、生物——有史以前の海の住民——の分解によつて地殻深所で形成されたものである(とくに拡散説)。かかる分解過程は、地表が変動して有機物を含む地層が地殻深所(5,000m以上の深さまで)に達した時、そこに働く高温高圧のもとで行なわれたと考えられる。

地表のその後の変動(火山活動、地震活動および水や風の運動による)の結果、非常に深所にあつた地層がふたたび地表に近づいたり、時には一部地表に露出したりした。産出層(石油

注1) 燃料として消費されたガスは、それに特殊な物質——すなわち燃えてガスとなつた場所を指示する気体ゾル——が付加する結果匂いを有する。

やガスを含む)の地表への露出は、ソ同盟のコーカサス山脈地区その他に見られ、そこでは石油と同時にガスも出ている。ガスが石油を伴わずに割れ目から出る場合も多い(乾性ガス)。

アゼルバイジャンやダゲスタンでは、大昔からガスの露頭が知られていた。多くの場所で天然ガスの露頭が点火され、長年にわたって燃えていた。このような「永遠の火」は、その後神として崇められた。例えば、サブンチャ村やスラハナ村(アゼルバイジャン共和国)では、拝火教徒の神殿の廢墟が現在でも保存されている。

伝説によれば、ソ同盟では数百年前ガスは初め人間の用を足すのに用いられた。アゼルバイジャンの1牧人が、焚火を燃やそうとして燧石ひろうしで火をつけた。すると地表に露出していた割れ目でガスが燃え上った。この火で牧人は自分の食べる肉を焼いた。しばらくの間その地の住民はこの天然のガス口のところで水を沸かし食事の用意をしたという報告がある。その後この火が神聖視され、礼拝と儀式だけに用いられるようになった。

ウフタ、バクーおよびグロズヌイ地区における石油採取の発展に伴ない、石油とともにガスも取り出されるようになったが、われわれは現在までこれを随伴性ガスと呼んでいる。

19世紀後半と20世紀初期のロシアでは、随伴性ガスは生活燃料として、一部は工業用燃料として石油採取地区内で利用された。丁度同じ頃に、アメリカや西欧の若干の都市でも、またロシアでも、石炭や薪から人造ガスを取る工場設備が建設された。

遠距離にガスを輸送する方法がなかつたため、天然ガスの消費は局限されたものであつた。当時の工業の全般的な発展水準は、ガス工業発展の可能性をまだ与えなかつたのである。それゆえ、純粹のガス産地というものは探査されなかつた。

随伴性ガスと同時に、石油業者は石油精製の過程で得られるガスも利用した。しかし、この種のガスの利用率はきわめて低いものであつた。かかるガスの大部分は、石油の採取や精製によつて工場がガスで充満しないように、照明として燃やされた。

天然ガスは、他の可燃性ガスも同様であるが、炭素と水素の連続した化合物であつて、それゆえ炭化水素ガスと呼ばれる。化学分析の結果、炭化水素ガスの組成中には各種の混入物が存在することが知られている(窒素、硫黄、酸素、その他の元素)。

その分子が炭素1原子と水素4原子とからなる炭化水素——すなわちメタンは、あらゆる産地の天然ガスの基本的成分である。メタンのほかに、天然ガスにはエタンが含まれているが、これは炭素2原子が水素6原子と結合したものである。

第5表に、天然ガス中に含まれる各種成分の%に関するデータを引用した。

第 5 表

	天然ガス中に含まれる 各種化学成分の百分率
メタン (CH ₄)	76.0~98.0
エタン (C ₂ H ₆)	0.0~ 4.5
プロパン (C ₃ H ₈)	0.0~ 1.7
ブタン (C ₄ H ₁₀)	0.0~ 0.8
ペンタン (C ₅ H ₁₂)	0.0~ 0.6
硫化水素 (H ₂ S)	0.0~ 1.0
炭酸ガス (CO ₂)	0.0~10.0
窒素 (N ₂) その他	1.2~13.5

実際には、硫化水素はブグルスラン (1.0) とエルジャンクールデュモヴォ (0.032) の両ガス産地に含まれているだけで、他のガス産地には含まれていない。

アストラハン産地では他産地と異なり、きわめて多量の窒素 (35%) が含まれていることは注意しなければならない。調べられている産地の普通のガス組成は、第5表に示されている範

围内を變動する。

天然（乾性）ガスの比重は、通常余り広くない範囲（0.550～0.680）内を變動する。

普通の天然ガスのほかに、コンデンセイトガス、随伴性ガス、工業的（石油工場の）ガスなどを取り扱わねばならない時があるが、この場合には一般にメタン成分は減り、炭化水素の成分としては比較的複雑な他の化合物が多くなっている。その比重は通常天然ガスの比重より大きく（グローズヌイでは随伴性ガスの比重が1.480に達する）、一般に0.800から1.000までの範囲を變動する。

質の点では、ガスは現在最もカロリーの高い燃料である。第6表から、炭化水素ガス（天然ガスおよび石油に随伴するガス）の発熱量は、薪の2倍また石炭の1.5倍であることがわかる。

第6表 各種燃料の発熱量

燃料種目	大カロリー単位の発熱量注) (cal/kg)
天然ガス(メタンの)	11000—12000
随伴性ガス(石油の)	15500
コークスガス	5000—6000
油頁岩ガス	2500—4000
ベンジン	11500
ケロシン	11000
石炭	4500—5000
無煙炭	7500—8200
薪	4500—5000
泥炭	4500—5500

注) 燃料の発熱量は、燃料1kg（大カロリー）または1g（小カロリー）の燃焼の際発生する熱量（カロリー）で表わされる。
カロリー（大）は、常温常圧のもとで1kgの水を1°C上昇させることができる熱量である。

ソ同盟における可燃性ガス資源

帝政ロシアの「遺産」として、ソビエトロシアは、19世紀末から20世紀初期にかけて乱掘されたバクー、グローズヌイ、マイコーブ等に集中的に存在するごく僅かの石油基地を得たにすぎなかった。幾十億立方メートルの随伴性ガスが、毎年空中に放出されたり、照明として燃やされたりして、そのごく一部が燃料として利用されただけであつた。

当時はガス産地を特に開発するという事は行なわれなかつた。遺憾ながら、革命後といえども、いきなりガスが高カロリー燃料として国民経済において自己の地位を確保したわけではなかつた。ソビエトの地質学者達が、ソビエトのガス資源を解明する豊富な資料を収集し蓄積し始めたのであつた。初めこの仕事は、石油産地の探査や試掘と同時に行なわれた。ガス産地探査のための試掘事業は、ガスを燃料や化学原料として利用する可能性と大きな経済的効果が明らかになつた戦後になつて、ようやく広く行なわれるようになった。

大いに優先的に広くガスを消費するためには、ガス工業をより合理的に発展させることができるように、いつそう大規模な探査事業を行なう必要がある。ウクライナの地質学者達のハリコフ地区ガス産地の探査や、シェベリンカのガス産地試掘が時期を得なかつたと仮定してみよう——その場合には、ダシャバーやボルガ川流域地方からウクライナの工業中心地まで幹線パイプラインを建設しなければならなかつたらう。

延長1,000 kmを越えるパイプラインの建設には、約30～40億ルーブルもの投資が必要であつたばかりでなく、ガス産地は著しく早く消耗し、長距離を輸送されるガスは高価なものに

なつたであろう。シェベリンカのガス産地の時期を得た試掘と組織的な採掘とが、ハリコフやドニエプルペトロフスク地区に安いガス燃料を保障し、かつ近所にガス層のない地区のための移出用ガスを貯蔵することを可能にしたのであつた。

戦後、ロシア共和国や民族共和国の広い領土にわたつて地質探査と試掘の事業が実施された結果、現在では多数の工業部門で広く天然ガスを利用するための基礎が確立された。

戦後ソ同盟では、全部で180以上のガス産地が発見された。現在ソ同盟のガス産地は約200に達し、その大部分がすでに開発されたか、現に開発されつつある。ソ同盟で発見された石油、ガスおよび石炭産地の地質学的配置はきわめて良好である。ガスや石油を産しない経済地区の大部分は、石炭層を産する。たとえば、液体燃料やガス燃料の埋蔵量がまだ発見されていないウラル地区や西シベリヤ地区は、大きな石炭埋蔵量を有し、のみならずその大部分は廉価な露天掘りの方法で採取することができる。石炭がないソ同盟西欧地区には、可燃性天然ガスがある。この点と関係づけて、ソビエトの燃料基地の配置における正しい方向を打出し、将来の発展の見通しを考慮して国内燃料資源を利用することが特に重要である。

現在ソ同盟では、次のような主要な石油ガス地区で、大規模な天然ガス産地の採掘が組織されている。すなわち、サラトフ、スタヴロポリ、クイビシエフ、スターリングラード、クラスノダール、北オセチヤ自治共和国、コミ自治共和国、チェチェノーイングーシユスク、ダゲスタン、サハリン、アゼルバイジャン共和国、ウクライナ共和国、ウズベク共和国等の石油ガス地区である。

これらの地区の各産地のうち、すでに若干のものはガス産地として開発されている。

近い将来、ヤクーチヤ自治共和国やイルクーツクおよびケメロヴォの各州（ミヌシンスク地区）その他でも、ガス産地の採掘が予定されている。

これらの産地のほかに、ロシア共和国内のチュメンスク、オレンブルグ、アストラハンの各州、トルクメン共和国およびキルギス共和国で、ガス資源の補足的利用の見通しが開かれている。

タタル自治共和国、パシキール自治共和国およびソ同盟のその他の産油地区の石油層中にも、多量の天然ガス資源がある。

種々の産地から採取される石油中に溶解しているガスの量は、大きな範囲——すなわち採取される石油1トン当り10立方メートルから1,000立方メートルまでの間を変動する（この量はガス因子と呼ばれる）。

ガス因子を100とすると、7カ年計画の終りに年間20億トン強の石油採取が予定されている場合、約200億立方メートルの随伴性ガスを同時に採取することができる計算になる。

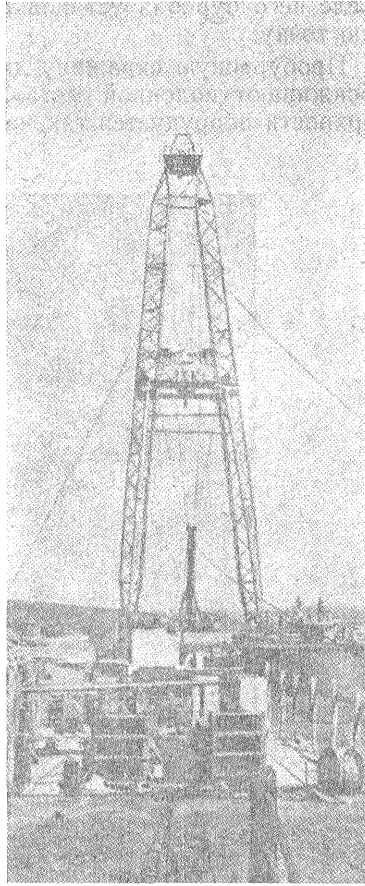
石油の精製過程で得られる脂肪質のガスも、ソ同盟の基本的な天然ガス資源を補うものであることを考慮すべきである。7カ年計画の終りまでに、石油の精製過程で年間約100億立方メートルのガスが得られ、化学生産の原料や燃料として利用されるであろう。

最近発見された新しいガス産地は、ソ同盟のガス確認埋蔵量を急激に増大することを可能にした。たとえば、1940年には、ソビエトのガス埋蔵量は総計150億立方メートルにすぎなかつた（年間採取量は3億7,500万立方メートル）。現在ソ同盟のガス工業は、総計9,300億立方メートルのガス確認埋蔵量、および18.3兆立方メートルの天然ガス推定埋蔵量を有している。

推定埋蔵量を確認埋蔵量に換えるため大規模な試掘作業が必要であり、それによつて1965年の終りまでに3兆4000億立方メートルの確認埋蔵量を確保しなければならぬということ指摘する必要がある。この埋蔵量は、1965年のガス採取水準を22倍上廻る量である。

ガス産地の採掘

地下のガス層の自然条件やその特性は、比較的少ない労働と資金でガスを地中から取り出し、利用することを可能にする。可燃性ガスを含む岩石はさまざまな深さに存在するが、工業的採



第 1 図 A型槽付“Уралмац”掘さく機

取は主として地表から 1,000 m 以上の深度にある岩石中から行なわれる。このような深度では、ガス層にかかる岩石の圧力は 100 ~ 300 気圧またはそれ以上に達する。このような地層からの天然ガス採取は、ガス層と地表をつなぐ掘さく井によつて行なわれる。

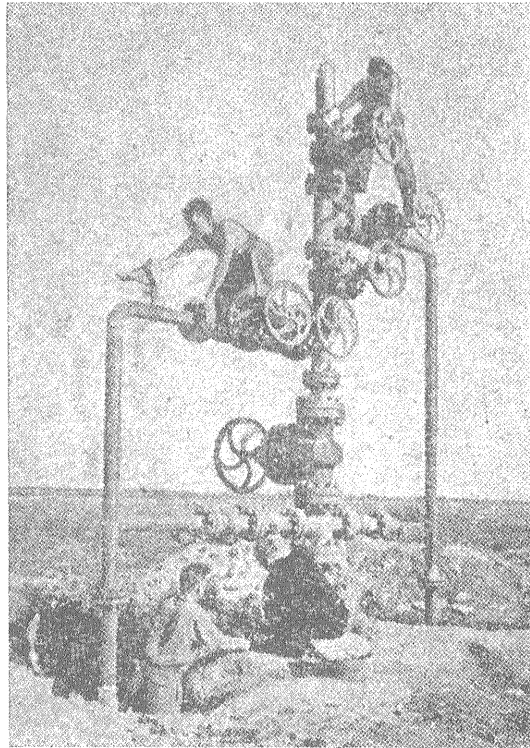
ガス層採掘のためには、一定の間隔の網目状に幾つかの井戸を掘る。各井戸間の距離は普通数 100 m である。ガス井の掘さくは、石油井の掘さくと同じく、ロータリ式掘さく機またはタービン式掘さく機（第 1 図）によつて行なわれる。最近では、ガス井はタービン式の方法で採掘されるのが普通である。

タービン式掘さくの過程は次のようにして行なわれる。地表で準備した泥水を、掘さく井中に下ろした円筒管内で、ポンプを用いて 50~120 気圧またはそれ以上の圧力のもとで動揺させる。掘さく円筒管の井戸中の末端は管状穿岩機に終っている。泥水が圧力によつて管状穿岩機の回転輪を通過する時、先端にのみのついた回転軸を回転させる。管状穿岩機を通過した後、泥水は坑井の周囲を流れ地表に運び出されるが、この時同時に坑井壁を粘土で塗り固め、その崩壊を防ぐ作用をする。

泥水はまた井戸から突発的にガスが噴出するのを防ぐ。

穿岩機つき掘さく管の上げ下ろしは、モーター付巻き揚げ機をもつ一式の掘さく台によつて行なわれる。櫓やマスト付掘さく台の助力によつて、掘さく管を井戸から引き上げて分解し、また井戸の中に下ろす。

1 つの井戸の掘さく過程は、1 カ月から 1 カ月半継続するが、その後掘さく装置は新しい掘



第2図 ガス井の坑口に取付けられた自噴装置

さく地点に移される。

掘さく井を固定し密閉するために、その周囲に金属管の柱を植え込むが、それには地表部にいわゆる自噴装置が取り付けられる（第2図）。自噴装置によつてガス井の噴出量を調節し、またガス層の合理的採掘を行なうことができる。

井戸から出るガスは、自噴装置を通過した後セパレータに入るが、ここで機械的混入物である水や、石油の微粒子があればそれも除かれる。そして次に、ガス集積管に移り、それを通つて最初のコンプレッサー室まで移動し、さらに遠くガス消費地区に通ずる幹線パイプライン中を移動する。

ガス採掘場とガスコンプレッサー室との間で、ガスは、圧力の低下によりコンデンセイトに変化する炭化水素成分（ガスベンジン）を抽出する特殊な装置を通過する。

現在では、ガス井の開発にはあまり多くの人員を必要とせず、各ガス採取企業では採取、精製および輸送の多くの過程が自動的な方法で調整されている。近い将来には、ガス採取に関する全作業が完全に自動化される予定である。

ガス井運転の単純化は、ガス採取に投入される労働力を石炭採取にくらべて20倍も減少させる。

ガス産地を開発する井戸は、特に大きい可燃性ガスの噴出量を示す。たとえば、ポルタヴシチン（ベリスク産地）において、エヌ・デー・ガイダマシュコ班によつて掘られた井戸は、一昼夜に1.5~4百万立方メートルの自噴量を示した。

ガス産地の合理的採掘のために、井戸からガスを完全に噴出させるようなことはしない。すなわち、井戸からの噴出量を一昼夜に50~100万立方メートルの範囲に制限するが、この量は（カロリー換算で）800~1,000トンの石炭採取に相当する。

ソビエト同盟の純粹のガス産地採掘と併行して、すでに述べたように、石油産地採掘の際に

もガスの採取が行なわれる。このいわゆる随伴性採取によつて、化学工業のきわめて重要な原料である高分子化合物を大量に含むガスが得られる。

一体どうして石油の中にガスがあるのか？ 石油形成の過程で、有機物質の一部は液状炭化水素に変化したか、一部はガス状炭化水素に変化した。したがつて石油層はそれぞれガスを含有する。ガスの一部は遊離状態で存在し、一部は石油中に溶存している。普通、石油とそれに溶解したガスはともに地層に沿つて坑井まで移動し、さらにそこから坑口まで上つてくる。圧力の減少にしたがつて、溶存ガスは石油から分離し始める。石油ガス混合物は、（地表で）セパレータの中に入り、気相と液相に分かれるが、その際、セパレータ中の圧力が噴出装置までの坑井内にくらべて低いため、ガスの分離はとくに急激に行なわれる。

随伴性と呼ばれるセパレータ内で分離したガスは、圧力によつてガス状のまま運ばれて、ガス精製やコンデンゼイト分離のための装置を通過し、その後幹線パイプラインに導かれ、それからガス精製工場に向かう。ここで最も重い溜分が取り出されるが、これはその後飛行機や自動車用ガソリンの質を改善するために用いられる。

現在では、随伴性ガスに基づいてガス精製工場や化学工場が建設される。しかし遺憾ながら、ガス精製工場や化学工場の力が足りないため、いまのところ随伴性ガスの全部を集めて通過させることができない。わが国ではなお当分の間、随伴性ガスを精製して化学製品を作る強力な石油化学工場が足りないため、随伴性ガスのかなりの部分が第1次精製の後燃料として用いられる。7カ年計画によつて定められた化学工場の建設の結果、ガスは国民経済において、なかなかプラスチック生産のために、より合理的に利用されるようになるう。

ガスの輸送と貯蔵

この小冊子の前節において、井戸から幹線パイプラインまで、ガスの採取と輸送の原理的概要について紹介した。

幹線パイプラインの途中には、パイプラインに沿つて供給地点までガスを推進する強力なコンプレッサー施設が建設されるのが普通である。この施設の出力はきわめて大きく、そのうちの若干のものでは数千馬力に達する。例えば、スタプロポリーモスクワ間パイプラインでは、唯一つのコンプレッサー施設の出力が約6,000馬力で、ガスを50気圧以上まで圧縮するのに充分である。現在では、より強力なコンプレッサー施設を目指して計画が立てられ、すでにソ同盟の機械製作工場でその生産法が習得されている。

幹線パイプラインは、コンプレッサー施設のほかに、次のような多数の補助装置を有する。すなわち、機械的混入物を取り除く装置、ガスを乾燥する装置、ガスに匂いをつける装置（特別な匂いをつける物質をガスに混ぜる過程）などである。

ガス産地採掘の初期には、ガス層の圧力は、パイプラインの中を数100 km 以上もガスを推進させるほど大きい。しかしガスの推進には、同時に自動化の方法を併用し、それによつてガスパイプラインやコンプレッサー施設におけるいつそう高い労働生産性を確保する。

都市や各工業施設に対する現在のガス供給体系は、地区パイプラインと呼ばれる幹線パイプラインからの分枝線を考慮している。このガスパイプラインはガス配給所に終るのが普通で、ここから減圧によつてガス配給網にガスを供給し、さらに各消費者にガスを配達する。

ガス配給網組織では、一日のうちでガス消費量が均等でないから、一時的にガスを貯蔵するためガス施設に特別な収容力を追加しておかねばならない。この収容力は、消費量が減じた時はガスの余剰分を吸収し、ガス消費が増大した時にはそれを放出する。

収容装置はきわめて大きな規模に達するけれども、その容積は消費の最も多い時に間断なくガスを供給するために必要な貯蔵量を確保するには足りないし、もちろん冬期と夏期の消費量の差を平均化することもできない。

ガス消費量の季節的変動のために収容力を作り出す問題は、現在のところでは、ガス消費地

区の付近にある天然や人工の空隙または空隙の多い岩石中に地下貯蔵所を設立することによって解決される。

外国における地下貯蔵所建設の経験は、その収容量が数10億立方メートルにも達し得ることを証明している。ソビエト同盟でも、モスクワその他の都市の周辺に貯蔵所を建設する事業が行なわれている。

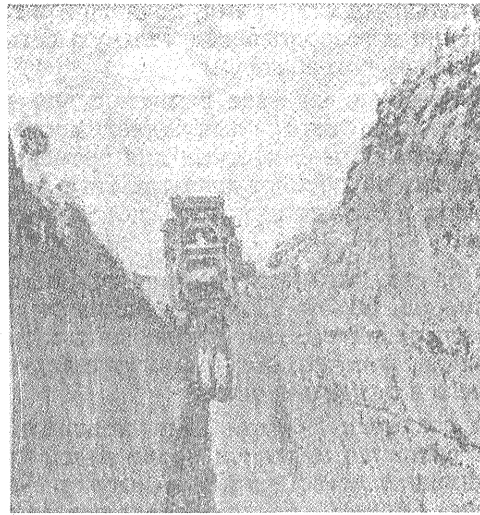
現在、モスクワへのガスの導入と消費は、モスクワに入るガスが余った時に運転される液化ガス生産工場によつて平衡が保たれている。

ガス採取と消費の発展は、ガスパイプライン建設技術の発展と緊密な関係がある。ガスはおそらく、通常の輸送すなわち鉄道や航路によつては大量に運搬することのできない唯一の生産物である（液化されていないガスの場合を考えている）。

ガスのパイプラインによる輸送は、帝政時代にはガス産地に隣接する都市だけに限られていた。

パイプライン建設の問題は、多くの国々で、特に多数のガス産地が発見されたソ同盟では、一時に起こつてきた。

パイプラインの建設は、今世紀の20年代から急速に発達し始めたばかりでなく、大量のガスを推進し得るパイプラインの利用は近々30年代に始まつたにすぎず、ソ同盟では実際には大祖國戦争後のことである。戦争中ブグルスラン—クィビシエフ間およびクルジュモフスコ—エーサルトフ間に布設された最初のガスパイプラインは、地方的な意義をもつものであつたが、ガスパイプライン建設の大きな出発点となつた。



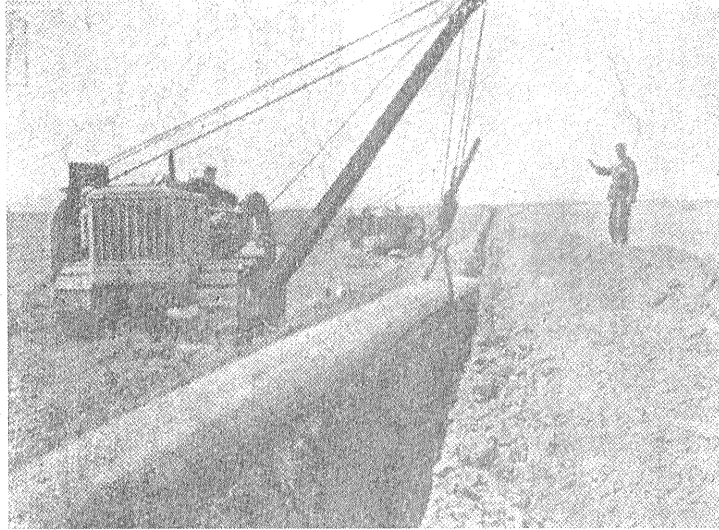
第3図 サウシユケンスク—スターリングラード間パイプラインの溝を掘る掘さく機

技術の急速な発展によつて、掘溝（第3図）、パイプ溶接と絶縁、パイプの溝への挿入（第4図）、溝とパイプの埋設等のパイプライン建設過程が機械化され、それによつてはじめてパイプライン布設技術の高度の生産性を創造し得たのである。

製鉄工場はパイプの生産量を増大させ（ガスパイプライン建設用パイプを含めて）、また機械製作工場は幹線パイプラインによるガス推進のための強力な機械を創造した。

戦後におけるガスパイプラインの建設テンポの増大は、ソビエト同盟の多数の工場をパイプライン建設技術の進歩向上に動員した。その結果、パイプライン布設に対する基本投資は10年間（1948年～1958年）に $\frac{1}{3}$ に減少した。同時に、パイプライン布設期間とその建設に要する金属消費量が減少した。たとえば、スタウロポリ—モスクワ間ガスパイプライン建設の際には、

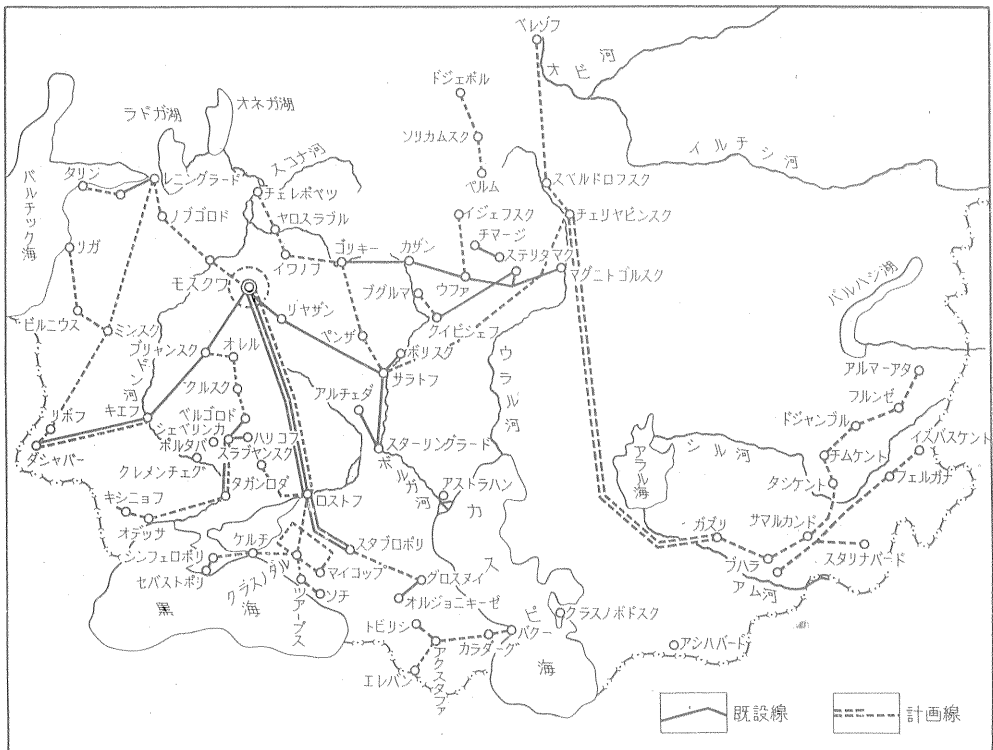
ソ同盟の天然ガス（大橋加一訳）



第 4 図 カラブラクー—グロズヌイ間ガスパイプラインを溝の中に布設する作業の機械化

サラトフ—モスクワ間ガスパイプライン建設の場合より、用いられた金属は2倍半も少なかった。ダシヤバー—キエフ間パイプライン建設の際1kmのパイプ布設に約4.5日かかったのに対し、スタヴロポリ—モスクワ間ガスパイプライン建設の場合は僅か2.1日であった。

新しい技術の定着、労働力の最高度の組織化、および工学技術労働者要員の技能資格の向上によつて、ガスパイプライン建設のテンポは不断に高まつている。これらの諸点は、第21回



第 5 図 既設および計画中ガスパイプラインの配置図

大会で予定された2万6,000 km のガスパイプライン建設が期限前に遂行されるだろうという充分な確信を与えるものである。

幹線および地区パイプライン建設における機械化の高度の発展段階が、近年になつてガスパイプライン建設の急速なテンポを確保することを可能にし、それと関連してガスの採取と消費の急激な拡大を保証し得るようになった。

第5図には、既設および建設予定のガスパイプラインの配置が示されている(第5図)。

サラトフ・スタウロポリ・シェベリノフカ・タターリヤ・バシキリヤその他の地区のガスや石油の採掘工場から、生活家庭・重工場・軽工場・発電所・その他の工業施設や文化厚生施設等で石炭や薪の代りにガス燃料を用いるようになった工業地帯に対し、ガスパイプラインによつてガスを送ることができるようになった。

将来は、ソ同盟西欧地区やウラルのガス輸送網の単一の環状組織を創ることが予定されている。その中には今次7カ年計画における次のガスパイプラインも入っている。すなわち、スタウロポリーモスクワ間(副線)、セルプーホーフレーニングラード間、バクー—トゥビリシ間、アクスタファーエレバン間等がそれである。

近年ソ同盟はガスパイプライン建設の高いテンポに達したにもかかわらず、まだこの問題で米国に遅れている。すなわち米国では、1957年の終りにガスパイプラインの総延長は約87万4,000 km であつた。

しかし、ソ同盟のガスパイプラインの平均輸送能力は、多くのガスパイプラインが小口径(300mmまで)で作られている米国よりは著しく高いということを指摘する必要がある。ダシヤバー—モスクワ間、スタウロポリーモスクワ間、およびシェベリノフカードニエプルペトロフスク間等ソビエト初期のガスパイプラインは、口径500 mmであつたが、これらはアメリカのガスパイプラインの3倍以上の輸送能力をもっている。

今後の幹線ガスパイプライン建設は、主として大口径(1,000 mm 以上)のパイプを用いることになつている。この場合、口径700 mm のパイプラインに比較して、金属の消費量は2倍にすぎないのに、輸送能力は3倍に増大し、数千トンの金属が節約できる。

大口径パイプの必要性が増大するに伴つて、その生産技術を根本的に変革することが必要となつた。大口径パイプは転がさず、鋼鉄薄板から溶接して作るほうが経済的であることがわかつた。すでにその生産方法がわが国の冶金工業によつて習得されている。鋼板を螺旋状に巻いて電気溶接するパイプ生産方法は興味のあるものである。

ソビエト同盟では、ガスパイプライン用の鋼製パイプと並行して、アルミ合金やプラスチックによるパイプ生産を組織化する大規模な事業が行なわれているが、これはガスパイプラインの耐用期間を著しく延長する。

鋼製パイプを溶接して作るガスパイプラインの耐用期間を延長するために、現在建設技師たちは、金属の腐食をはやめ耐用期間を短縮する湿気や発電所漏洩電流の作用からパイプを保護する大規模な事業を行なつている。湿気の作用からガスパイプラインを保護するためには、パイプの表面をきれいにし、瀝青の薄層や特殊な紙で被覆し、それから溝の中に入れる。この作業は以前はばく大な労力を要するものであつた。現在では、パイプの清掃と瀝青被覆の全作業が完全に機械化されている。

漏洩電流の作用によるパイプラインの腐食を予防するためには、いわゆる陰極保護、被覆保護および排電保護が用いられ好結果を得ている。

現在、幹線パイプラインの建設と開発は、ソ同盟ガス管理局の諸機関によつて実施されており、これらの諸機関は近年ソビエトの各都市、町村および各種工業施設の可燃性ガスの確保のため大規模な事業を行なつた。ソ同盟ガス管理局の諸機関は、ガスパイプラインの建設と開発の技術を絶えず向上させ、それによつてこの作業の価格を引き下げている。

液化ガス

ある一定の条件のもとで、同一の物質が一つの状態から他の状態に移行し得ることが知られている。たとえば、水は1気圧0°C以下で液体から固体に移行し、100°Cまで加熱すれば気体になる。加わる圧力が1気圧よりも低い時には、水はきわめて低い温度で沸騰するが、一方たとえば圧力が数10気圧に達するボイラー内のように、圧力が上昇した時には水は100°Cを超えても気体にならない。

可燃性ガスも同様の性質を持つており、各種炭化水素ガスはそれぞれ特有の臨界圧力と温度を有し、その圧力と温度のもとで気体から液体に、またはその逆の変化をする。

ガスの輸送や貯蔵の際その容積がきわめて重要な意義を持つことを考慮して、学者達はガスを人工的に液状に変え、それによつて容積を著しく小さくする技術を完成した。液化ガスは、タンクやポンプに入れて任意の輸送法で比較的容易に運搬することができる。

しかし、ガスを液化したり、逆にガス状に戻したり、また液状にして輸送したり貯蔵したりするには、一定の費用がかかり、液化ガスの消費は必ずしも経済的ではない。

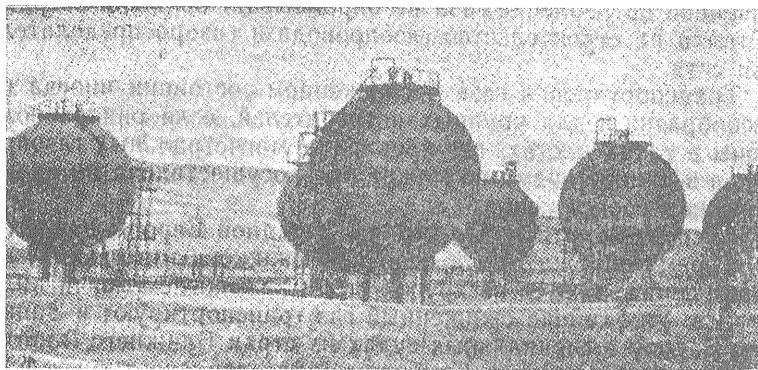
近距離にガスを運搬する場合は、液状にして行なうほうが適切である。たとえば、ガスパイプラインやガス配給網の建設に投入される大きな資金や金属に見合うほどガス消費量の多くない小別荘地、各種コルホーズやソフホーズに対しては、液化ガスにして供給するのが目的になつている。

経済上の理由から、いまのところ幹線パイプラインを布設できないような場所であれば、大量の消費者に対してもガスの液状輸送が適切な時もある。

現在西欧諸国では、数千kmも離れた他国から、おもに液化ガスの供給を受けているということ指摘する必要がある。こんにちでは、近東やラテン・アメリカ諸国から、液化ガスが特殊な船舶によつて西欧に輸送されている。液化ガスはパイプラインによつても輸送され、この場合にはパイプライン建設における金属消費量が少なくてすむ。米国では液化ガス輸送用の延長1,000km以上のガスパイプライン建設に着手したという情報がある。ソ同盟でも、ある一定の条件のもとでは、このガス輸送法の適用を考慮すべきである。

いわゆる重い（脂肪質）ガス——すなわち石油の精製過程で得られるプロパン・ブタンその他が、液化に最も好都合な条件を備えている。しかし、基本的なガス資源はメタンなので、学者達は最近メタンガスをも液化する方法を完成した。

ガスの液化は、ガス採取地や生産地（ガス採取企業や石油精製工場）のすぐ近所で行なわれ、そこでガスはあらかじめ精製その他の技術的過程を経た後、特殊な装置で液化され、特別な収容設備に入れられる（第6図）。工場からの収容設備から、液化ガスは駅の付近の貯蔵所に移され（第7図）、さらにそこから特殊な鉄道タンク車に移される（第8図）。



第6図 液化ガス用球形タンク



第7図 ミニバエフスクのガスベンジン工場の駅付近の貯蔵所（クイビシエフ州）



第8図 特殊な鉄道タンク車から自動タンク車への液化ガス注入

諸君の多くは、黄色の線と「プロパン」という上書のあるねずみ色の円形容器を備えた自動車や自動連結車を見たことがあるだろう（第9図）。このような自動タンク車で、液化ガスは住宅地付属の貯蔵所やガス供給所に運ばれ、そこで小さなボンベ（重さ50 kg まで）に充填される。

ボンベは、普通の貨物自動車、貨車、および汽船や荷船で消費地に輸送される。日常生活に液化ガスを使用する時は、このボンベをその消費場所（台所、浴場その他）に置くのが普通である。ボンベは、閉塞栓や減速装置を介して、パイプにより普通のガスコンロ、風呂用ガス釜、ガス暖炉等に連結される。



第 9 図 自動タンク車から住宅地付属地下タンクへの液化ガス注入

液化ガスをガス状にもどす過程は、減速装置——すなわちガスの圧力を自動的に調節する装置——の中で減圧することによって行なわれる。ポンペが低温状態にあるような場合（冬の屋外）には、減速装置のほかにさらに蒸発器をつける必要がある。このようなポンペ 1 個によつて、4～5 人家族の 1 カ月半分の食物をあたためることができる。

ソ同盟では液化ガスがすでに広く用いられている。

液化ガスの入った多数の赤いポンペを車体の下部に備えた多数の自動車を見ることができ、この液化ガスはガソリンの代用をする。ガソリンとともに液化ガスを用いれば、補充期間は自動車の走行距離で 2 倍になり、都市の大気が汚れないことが証明されている。かかる自動車を装備するため、多くのソ同盟の都市には特殊な補給塔がある。

ウクライナ共和国だけで、1958年には 7,000 以上の自動車とバスが液化ガスで運転され、その液化ガスの価格は同量のガソリンより 38%安かつた。米国では 2 万 5000 以上のバスと 25 万のトラクターが液化ガスで動いている。

ソ同盟の工場は、液化ガスを利用する各種生活器具（ポンペ付移動ガスコンロ、ガスアイロン、冷蔵庫、洗濯機、湯沸器、その他）を大量に出し始めたが、これらの器具はソビエト人の生活をますます楽なものにするだろう。

ソ同盟における可燃性ガス利用の見通し

近年のガス工業の発展は、わが国の 150 以上の都市と 200 以上の町村をガス化することを可能にしたが、これらの都市や町村はダジャパー、サラトフ、スタウロポリ、ウフタ、スターリングラード、クイビシエフ各地区の産地から、またタターリヤとパシキリヤの石油産地からは随伴性ガスとして、天然ガスの供給を受けている。

戦後これらの産地の採掘によつて、モスクワ、ハリコフ、キエフ、クイビシエフ、サラトフ、その他の諸都市、およびそれに近接する町村や工業的諸企業に対しガス燃料を供給することが可能となつた。

当面の 7 年計画では、これらの諸都市のガス供給組織を大いに拡大し、現実にそのガス化を完成することが予定されている。

レニングラードは、15 年間にわたつて、コフトラ-ヤルベとスランツィの油頁岩精製工場からガスの供給を受けていたが、7 年計画の最初の年にはレニングラードの人々はスタウロポリのガスを受取つた。これは現在、スタウロポリ-モスクワ間副幹線ガスパイプラインに連結するセルプーホフ-レニングラード間ガスパイプラインによつて供給されている。このガス量

のおかげで、レニングラードの居住家庭や工場のカス化は急激に増大した。

コミ自治共和国のカス工業は、すでに戦争中から、ウフタとバイボジャ地区の工業的企業や公営生活施設に必要なカス燃料を供給していた。そのほかに、コミ自治共和国のカスは、ゴム製品製作に必要なカーボン・ブラックの大工業的生産にも利用されてきた。

チュメンスク州ペレゾフスク産地の採掘に伴ない、計画中のカスパイプラインによつてスベルドロフスクに天然カスが輸送され、その途中で北部ウラルの諸企業、都市、町村がカスの供給を受けることになる。

タターリヤやバシキリヤの石油採掘企業では、より完全に随伴性カスを採取することにより、同じ自治共和国内にあるウーファ、カザン、ゴリキー、ブゲーリム、チュルニャホフスク、その他の都市や町村に対するカス供給を増大させることが可能である。

7カ年計画によつて、サラトフ、クイビシエフ、スターリングラード各地区内のカス採取量を拡大することが予定されており、それによつてこの地区内のほとんど全工業に対してカス燃料を保証し、さらに他地区に対するサラトフやスタウロポリのカスの輸送を増大することができる。

北部コーカサスとクリミヤの諸都市や町村による工業および生活用カス消費は、クラスノダール地方で最近発見された巨大なカス層に依存することになる。このカス層の採掘はすでに開始されている。

1959年の9月にロストフ付近で発見された可燃性カスは、ドンバス地方で用いられるだろう。

ウクライナ共和国では、カス採取はこれまで沿カルパチヤ産地(ダシャバー、ウチエルスコ、およびオパールイ)にのみ依存していた。現在では、1955年に発見されたシェベリノフスコエのカス産地を利用する明るい見通しがある。この産地では、採取開始時のカス井は50万立方メートルにおよぶ噴出量を示し、この量は500トンの石油もしくは900トンの石炭に相当する。

地質探査と試掘事業により、ウクライナ共和国の他の地区においてもカスの存在が確認されている。

かくて、ウクライナ共和国は自分の共和国内のカス燃料を完全に確保したうえ、さらにその一部を近隣の共和国や近接諸国、例えばポーランドやチェコスロバキヤその他にさえ譲渡することができる。

ダシャバーからのカスは、1951年にモスクワに導入されたにすぎないが、こんにちではこの産地のカスはソビエトの首都の燃料バランスにおいて目覚ましい地位を占めていることを指摘する必要がある。

近い将来、幹線カスパイプラインが、ウクライナ共和国からリガ、タリン、ミンスク、およびこれら諸都市に隣接する工業地区へカスを供給することになる。

アゼルバイジャン共和国のカス産地利用の問題は、とくに関心が持たれている。近年この共和国で発見されたカラダグおよびクヤニジダグのカス層は、すでにアゼルバイジャンとグルジャの多数の工業および文化厚生施設をカス燃料に切替えることを可能にしたが、これによつて上質油脂、塗油、その他の石油製品生産のための原料であるバクー油をボイラー用として燃やさずにすませることができる。

近いうちに、カラガンダのカスはアルメニヤにも入ってくる。

カラダグ産地はカスコンデンセイトの産地である。すなわち、それはカスだけでなく、上質の灯油やベンゼンを溜分して含む軽い液状の石油製品を分離する。

アゼルバイジャン産地のカス組成が良好なので、多数のゴム加工工場に合成ゴムを供給する大規模な石油化学コンビナートをスムガイト市に建設することができた。

このカス産地は、ソ同盟の西欧部のほとんど全域にわたる多数の都市にカスを供給している。

この前の5カ年計画中に、ウズベク共和国のブハラーヒビンスク地区で巨大なカス埋蔵量が発見され、ソ同盟中央アジア地区に対する供給だけでなく、ウラル地方の工業と生活への利用

にきわめて有利な見通しが開けた。この地区に発見されたガス層は、おもに2つの産地——カガンとガズリに集中している。

カガン産地(ブハラ南方50~60 kmにある)では、セタラン-テーベ、ドジャールカーク、カラウル-バザール、サルイ-ターシ、その他の地でガスの存在が確認されたが、ガス層の深度は800~1,300 m、現在30以上の井戸がガスを産出している。これらの井戸の噴出量は一昼夜に5万~200万立方メートルである。これらの層のガスの圧力は120気圧に達する。

ガズリ産地(ブハラの西方140 km)では、ガズリとタシクドゥクにガスの存在が知られ、そこでは600~1,200 mの深度に7個のガス層準があり、ガスは100気圧以上の圧力をもつ。

この地に掘られた井戸は、一昼夜に100万から300万立方メートルのガスを供給することができる。

この産地の地質学的構造から推定して、試掘事業により将来さらに多数のガス産出地とガス層準が発見されるであろうし、またそれによつてソビエトのもう一つの永続性のあるガス供給基地をウズベク共和国内に建設する可能性が出てくるであろう。

ブハラ-ヒビンスク地区のガス産地は、ウズベク共和国の諸都市や町村、なかでも工業中心地であるタシケントのガス化に大きな見通しを開いた。

タシケントのガス消費量は年間20億立方メートルであつて、その内訳は、工業的企業に14億立方メートル、生活用に4億立方メートル、その他の目的に2億立方メートルである。

ウズベク共和国のガス工業の発展によつて、この7カ年計画期間内に、全体で15億立方メートルのガスを消費する約150万の住宅と100以上の工業的企業をガスに切替えることができる。タシケントのガス化と同時に、ブハラ、カガナ、サマルカンドおよびウズベク共和国内のその他の諸都市にガスを供給する事業が行なわれる。

現在、ブハラからスベルドロフスクに至る幹線パイプラインの建設が計画されている。このガスパイプラインは、チェリヤビンスク、スベルドロフスク、および西部シベリヤ地区の工場、都市、町村にガスを供給するはずである。ソ同盟の西欧地区においてもブハラのガスを利用できるように単一のガスパイプライン体系の中に、このガスパイプラインも含める予定である。

カラークムで発見された新産地は、特に注目に値する。この地区のガスは、かつてのいわゆる「恐ろしき大草原」の様相を一変することができる。

1957年に発見されたヤクーチャのガス産地は、シベリヤの諸都市や町村に対するガス供給に大きな見通しを開くものである。ミスシンスクやシベリヤのその他の地区でもガスが発見されている。1959年10月に、同志アガフォーノフを班長とする掘さく技術者の一隊が、パルフェノボ村(イルクーツク州のオスチンスク地区)の付近で深井の掘さくを完成した。この井戸から強力なガス噴出が起り、シベリヤの真中に巨大なガス埋蔵量が存在することをあらためて確証した。

巨大な埋蔵量の存在は、ソ同盟ガス工業のいつそうの発展によつて、当面の7カ年計画期間内に、総計5千万人の人口をもつ500以上の都市と町村のガス化を確実に保証し得るという確信を与えるものである。

大都市は幹線パイプラインによつて導入される天然ガスの供給を受けるであろうし、また人口稀薄な町村、農村地帯、および他から離れた小都市などは液化ガスを受取ることになろう。

新ガス産地の発見、その開発開始、およびガスパイプラインとガス配給網の建設の結果、1965年の燃料バランスにおける天然ガスの比重は、1958年にくらべて増大する。すなわち、

ソ同盟西欧地区の中心部	6.8から26.5%まで
ヴォルガ中・下流流域地方	24.5 " 36.8 "
ウラル	0.8 " 61.0 "
北部コーカサス	12.5 " 27.1 "
後コーカサス(アゼルバイジャン・グルジャ・アルメニアの3共和国を含む)	36.8 " 61.0 "

北西地方…………… 0 から25.2%まで
 西部地方(白ロシヤ, リトアニア,)…………… 0 // 18.0 //
 ラトビヤ各共和国

現在ではすでに、天然ガスを動力燃料として効果的に利用し得ないような国民経済部門は存在しない。

ガス消費量の増大によつて、労働生産性を急速に高め、労働者の生活や作業の保健衛生状態を改善し、生活慣習を変えて国民の福祉を増進することが可能である。

社会主義革命は、ソビエトの全勤労働者の生活に本質的な変革をもたらした。ソビエト国民の衣食生活は向上し、ますます多くの上質の絹織物や毛織物が必要になっており、その生産、とりわけその基礎原料の生産はソビエト人の絶えず増大する必要を充たすのに間に合わなくなっている。

炭化水素ガス、石油製品、および各種起源のタール(石炭や木の)の有機的合成の結果得られる生成物が、これらの織物製品生産のための基礎原料として役立つが、その中でも炭化水素(天然)ガスが大きな意義を持つている。

ガス状炭化水素(天然ガス)の有機的合成^{注2)}によつて得られるのは、織物、皮革、毛皮などのための原料ばかりではない。ガスの合成によつて、安い肥料、工業用脂肪の代用品、アルコール、ゴム、プラスチック、建築材料、塗料、医薬用品、洗剤、香料、その他の原料も得られる。そして、その種類はいまや2,000種を越えている。

こんにち炭化水素ガスを原料にして作られる製品の大多数は、最近まで食用原料(穀物、じやがいも、植物性および動物性脂肪、砂糖、その他)から取つていたが、これらの食品は本来の使命に従つて用いるのが目的にかなつている。

アルコールは工業用ゴム(弾性ゴム)生産のための基本的な原料で、その生産にはじやがいもや穀物が用いられた。例えば、1957年には合成ゴムその他の化学製品製造のためのアルコール生産に、170万トンの穀物が使用されたが、これだけの穀物を用いれば約50万トンの肉を得ることができたであろう。

貨物自動車GAZ-51(訳注:GAZ=ゴリキー自動車工場)用の一組のゴムタイヤ製造には、100kgの弾性ゴムが必要だが、その生産には約3トンのじやがいも、または0.5トンの穀物が消費された。一対のオーバーシューズの生産には、5kgのじやがいもまたは2kgの穀物が使われた。

ガス工業はソ同盟国民経済の中で最も若い部門の一つである。しかし、近年(第20回共産党大会以後)この工業の発展は、ソビエトに数10億ルーブルの節約をもたらし、ソ同盟の燃料バランスの根本的再編成の基礎をきずいた。

同志エヌ・エス・フルシチョフはその演説の一つで次のように述べた。《もしわれわれが今後動力、工業、および輸送の燃料需要を高価な石炭によつて充たし、進んだ資本主義国政府が自国の動力や工業をガスと石油に基づいて発展させるとすれば、われわれが彼らに追付くことは困難になるだろう。》

7カ年計画で予定されているガス工業の発展は、ソ同盟の他の工業部門(化学工業、冶金工業、動力工業、建設資材工業、機械製作工業)の急速な発展のためにも、大きな視野を開くものである。このほかに、ガスはソビエト人の生活状態を根本的に改善することになるが、このことは7カ年計画の重大な任務の一つである。

1960年に行なわれたソビエト共産党中央委員会7月総会は、《労働生産性の向上と工業や輸送の急速な発展のための可能性をより完全に利用する》という任務を提起した。

この任務の遂行に当つて、ガス工業のいつそうの発展が大きな意義を持つことになる。

注2) 有機的合成……比較的複雑でない有機的および無機的化合物から、より複雑な有機物質を得る化学的過程

わが国の都市や労働者町のガス化は、ソビエト人の生活状態を根本的に改善し、それによつてソビエトの創造力のいつその発展と労働生産性のいつその増大のための有利な条件を創造し得ることは明らかである。

エヌ・エス・フルシチョフは、ダシャパー—キエフ間ガスパイプライン建設の集会に対する呼びかけで、次のように述べた。《党とソビエト政府は、わが国勤労者の物質状態と文化厚生状態を年ごとに改善するために可能なことはすべて行なっている。したがつて、ガスパイプライン建設という諸君の仕事は特に重要な意義を持つものであるが、それは幾10万の人々が諸君の高潔な労働の結果をじかに感じとるからである。建設従事者、すなわち企画担当者も現場従業員も、都市や労働者町のガス化の任務を首尾よく遂行するため、すべての自己の力と知識を結集しなければならない。》

工業のガス化は、ソ同盟国民経済のほとんど全部のいつその技術的進歩のためのきわめて有利な条件を創造する。

ガスを動力原料として利用することにより、多数の工業部門の発展テンポを促進することができる。それは、ガス燃料を生産に用いるにはきわめて少ない基本投資しか必要とせず、また燃料採取と利用の全過程をより迅速に機械化し、自動化することができるからである。

7月総会は、《5月総会(1958年)によつて作成された化学工業の急速な発展プログラムの遂行の結果、今年中に合成樹脂とプラスチックは1957年の1.5倍、化学繊維は1.4倍、また合成アルコールはほとんど3倍多く生産されることになる。》と述べている。化学工業のこのような成果は、主としてガス工業製品を原料として使用することにより達成されたことを指摘しなければならない。

ソビエト各地区の化学工業のいつその発展は、主として有機合成工場の基本的原料としてガスを使用するという基礎のうえに立っている。

この安価な原料を使用すれば、広範にわたる新合成物質の生産をさらに発展させることが可能であり、それに基づいて、国民消費物資を生産する工業部門の発展テンポを急速に高めソビエト人の絶えず増大する要求をより完全に充足することができる。

ソビエト共産党中央委員会7月総会(1960年)は、ソビエトと党の指導者の注意をかかる任務の遂行に集中した。

ガス工業の発展に関するソ同盟共産党第21回大会の決議の遂行によつて、いまやすでに、合成物質をもとにして作られる織物、人造皮革等々のような広範な消費物資の生産をいつそう急速に増大するための条件を創り出すことが可能となつた。

ソ同盟における巨大なガス埋蔵量は、ガス燃料に基づく電気エネルギー生産の比重を著しく増大させる可能性をもつが、しかしいまのところ火力発電所の電気エネルギーの原価は、水力発電所のそれよりも高価である。そのため火力発電所の総合機械の動作効率是非常に低い。

現在ソビエトの工業は、火力発電所の動作効率を3倍に高め得る強力なガスタービンの製造を習得している。

ガスタービンを使用すれば、火力発電所はボイラーなしですますことができ、それによつて電気エネルギー生産価格を急激に減らすことができる。ガス採取地区にこのような発電所と送電線を建設すれば、いつそう効果的にガス資源が利用できる。

現在のところ、この課題にはなお一連の未解決の問題がある。そのため、ガス工業は当分の間、都市や町村の消費者のところで直接ガスを利用するという方向に発展することになる。

ソビエトの電化に関するウラジミール・イリッチ・レーニンの遺訓を遂行するため、われわれはガスの熱エネルギーの電気エネルギーへの変換に関するすべての課題を早急に解決しなければならない。

ガスの採取、輸送、および消費のいつその発展のためには、労働過程の機械化と自動化を広く定着させ、また古臭い機械を新しいより性能の高いものに換えることが不可欠である。ソ

同盟共産党中央委員会7月総会は、わが国における共産主義建設の物質的技術的基地創造の基礎として、この任務を遂行することにソビエトと党の諸機関の工業指導者達の特別な注意を喚起した。

ソ同盟ガス管理局は、第21回大会およびソ同盟共産党中央委員会6月総会(1959年)の決議を遂行し、ガス工業発展の領域での多数の技術的成果をもつて7月総会(1960年)にのぞんだ。期間中、ソ同盟ガス管理局は、国民経済会議と共同して、完全なガス採取自動操縦組織をガス採掘企業に定着させた。現在では、多くの採掘企業が数百m離れてガス井の作業を統制できる運転指令所を備えている。

ガスパイプライン建設作業のいつそうの機械化についても、大規模な事業が進められている。目下この点では、ソ同盟ガス管理局のモスクワ実験工場によつて作られた改良型タービン回転子掘さく機(最近、実験とシリーズ生産の準備を完了したURE)が注目に値する。

この機械は、これまで用いられたER-4、ER-5その他の掘さく機と違つて、より広い利用範囲を持つている。

ガス工業の技術的進歩に関して、近年ソ同盟ガス管理局と国民経済会議とによつて行なわれた事業は、労働生産性のいつそうの向上とガス採取量の増大を促進するであろう。

文 献

- А. Я. Авербух : Что Можно получить из газа.
Ю. И. Боксерман. Развитие газовой промышленности СССР.
Ю. И. Боксерман, В. А. Каламкаргов и А. И. Кортунгов. Задачи газовой промышленности. Журн. Плановое хозяйство No. 12, 1958
Ю. И. Боксерман и другие. Газовые ресурсы СССР. Госполитиздат. 1959
А. С. Великовский и В. В. Юшкин. Газоконденсатные месторождения. ГОСИНТИ. 1959
А. Ф. Засядько. Топливо-энергетическая промышленность СССР. Госпланиздат. 1959
Материалы XX съезда КПСС, материалы июньского 1959 г. и июльского 1960 г. Пленумов ЦК КПСС.
Ф. А. Тренин. Технический прогресс в развитии топливной промышленности СССР. Всесоюзное общество по распространению политических и научных знаний. Стеногр амма лекции. 1958