

I. ロシアの定量注入装置の製造

1. 定量注入装置（ユニット）の利用分野

- エネルギー分野
 - －熱併給発電所・火力発電所・原子力発電所における化学的水処理装置（化学薬品による水の浄化、脱塩、軟水化）
 - －ヒトラジン定量注入時の化学的脱ガス処理と浮きかす発生抑制のためのボイラー内の水のガス成分調整装置
 - －沸騰水の成分調整と防錆装置
- 石油採掘分野
 - －石油採掘時に凝固剤を定量注入しつつ、注水して、地層に圧力を加える。パイプラインに酸化防止剤を定量注入することにより、地層に加圧する設備を内部腐食から守る。
 - －油井設備を腐食・塩分堆積・パラフィン堆積から保護するために、油井の開口部等に酸化防止剤を定量注入する。
 - －油井内の生産物回収の際、配管内の解乳化のために本管へ抗乳化剤を定量注入する。
 - －石油採取率向上のための化学的処置時に、油井管表面に酸化防止剤を定量注入する。
- パイプライン輸送
 - －管内にパラフィンと塩分が堆積することにより生じる腐食からパイプラインを保護する際、酸化防止剤を定量注入する。
 - －パイプラインによる石油および石油製品の輸送能力向上のために、乱流抑制添加剤を定量注入する。
- ガス採掘および地下ガス貯蔵分野
 - －ガス田、ガス・タンク、ガス・コンプレッサー・ステーションにおけるガス乾燥の際、吸湿抑制剤（メタノール、ジエチレングリコール等）を定量注入する。
 - －ガス・パイプラインおよび変圧所で着臭剤を定量注入する。
 - －地下ガス貯蔵施設でメタノール、ジエチレングリコールを定量注入する。
- 石油精製分野、ガス精製分野－ガソリンおよび潤滑油製造の際、添加剤を定量注入する。
- 石油化学分野－合成樹脂、プラスチック、合成ゴムの製造時に、薬剤を定量注入する。
- 公共事業分野－水処理、浄水
- 冶金分野－工場排水の浄化

製造会社名：The Saratov Joint-Stock Industrial and Commercial Company “NEFTEMASH”

住 所：JSC “NEFTEMASH-SAPKON”, Bolshaya Kazachya Street 113, Saratov, 410012,
Russia

連絡先：Marketing and Advanced Development Department

Tel/Fax +7-8452-50-59-84

Sales Department

Tel/Fax +7-8452-50-59-82, 50-59-83

URL <http://www.neftemash.overta.ru>

2. 主な製品

1) 自動計量システム

製造工程の規模に応じてオペレータによってあらかじめ指定された量の薬剤を供給する。

(1)自動計量システムは、ユーザー仕様により製造され、一般的に含まれるものは以下のとおり。

- ①定量注入ユニット（遠隔制御装置付電磁駆動式ポンプおよび電気駆動式ポンプ）
- ②製造工程で必要な規模を測る検出器
- ③収集情報振り分けシステム
- ④定量注入された製品のフィルター
- ⑤ストップ・バルブとそのアクチュエータ
- ⑥サージ・サプレッサーと安全弁
- ⑦中央コンピュータを含む制御システム
- ⑧ソフトウェア

(2)自動計量システムは設計上、次のように仕上げられる。

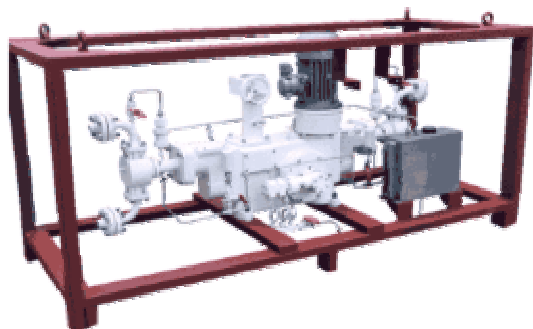
- ①モジュール型：単体のフレーム上にすべての構成部品を取り付ける。
- ②配給型：ユーザー指定の土台の上に構成部品を取り付ける。

(3)自動計量システムの利用により、次のようなメリットがある。

- ①必要な薬剤が正確に定量注入されるため、工程管理の質が向上される。
- ②すべての測定パラメータの記録（機能分析をともしなう）
- ③製造工程でより機動的かつ容易に修正を加えることができる。
- ④製造工程で完全な情報が得られる。
- ⑤不正アクセス防止体制
- ⑥高価なコンポーネントの節約
- ⑦定量注入ユニット（ダイヤフラム、ベアリング）のモニタリング

2) 添加剤および化学薬品の定量注入装置

①ND2P 型高粘度液体用流量調整付プランジャー式定量ポンプユニット



注入される液体の動粘度は 40,000 センチストークス未満、温度は -30°C から $+50^{\circ}\text{C}$ 。

防爆タイプのユニットはガスと蒸気＋空気の混合により発生する可能性のある爆発危険ゾーン、室内、屋外設備で使用される。ユニットは一つの駆動メカニズムと二つの油圧部分からなる。

使用工程：石油および石油製品輸送時の添加剤注入、油層からの石油採取率増加工程でポリアクリルアミド溶液の油井への注入。

使用分野：石油採掘、石油および石油製品のパイプライン輸送、化学産業

仕 様

オーバーホールまでの耐用期限：最短 30,000 時間

電源電圧：交流 380V まで

ユニット名 パラメータ	ND2P 300/100	ND2P 300/120	ND2P 450/100	ND2P 150/100	ND2P 45/100
呼称吐出量 ($\text{m}^3/\text{時}$)	300	300	450	150	45
吐出圧力 (kgf/cm^2 (MPa))	100(10)	120(12)	100(10)	100(10)	100(10)
往復ストローク数 (min^{-1})	36	58	58	18	36
流量調節範囲 (%)	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100
吸入側圧力 (kgf/cm^2 以上)	1	1	1	1	1
重量 (kg 未満)	478	478	900	478	450

ユーザーからの特注で、下記仕様のユニット製造を検討する用意がある。

ー流量と圧力の積が 30,000 を超えない条件下で異なる能力、圧力をもつユニット

ー流量の遠隔操作が可能となるサーボドライブを装備したユニット

②UND3M 0.1/8 型定量ポンプ装置

石油パイプラインまたは炭化水素ガス・パイプラインに -40°C から $+80^{\circ}\text{C}$ の解乳剤・腐食抑制剤を計量・注入する。また、本装置は動粘度 $8\times 10^{-4}\text{m}^2/\text{sec}$ 未満、粒度 0.1mm 以下の非研磨性固形混合物（重量比 0.2% 以下）を含むが、流体接触部に化学的变化を生じさせない中性、腐食性液体の計量・注入に使用され、電磁式駆動装置が装備されている。

本装置には、水圧管・吸入ラインの圧力ならびにダイヤフラムの破損検出システム、タンク、レベル・ゲージ、吸入ライン・フィルター、サージ・サプレッサーなどを組み込むことができる。

仕 様

吐出量（流量）	0.1 リットル/時
吐出圧力	8 kgf/cm ²
プランジャー往復ストローク数	0-120 min ⁻¹
プランジャー・ストローク長	10 cm
外形寸法	780×400×500 mm
重量	100 kg
電源電圧	24 V
オーバーホールまでの耐用期限（最短）	20,000 時間
消費電力	120 W

本装置はダイヤフラム式（密封型）のため、次のことが可能となる：

- －流体の漏れをなくす

- －密閉部品（パッキンなど）の耐用期限が著しく伸びる。

本装置には、インターフェイス RS-485 を使用した遠隔操作パネルが組み込まれる。このパネルは追加中間機器なしで距離 1,000m 以内にあるコントロール・ルームに設置される。装置は内蔵マイクロプロセッサを備え、計量モード制御機能を果たし、ディスプレイにシステム内のエラー情報を出力する。マイクロプロセッサにより次のモードが可能となる：

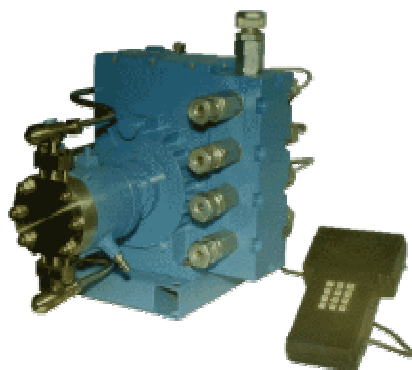
- －基本モード：制御信号による流量制御オフ・ライン・モード、及び補助的モード（制御信号のない場合）

- －基本モードでの最後の周期と同じ周期で自動供給するモード

- －遠隔操作パネルからオペレータが操作する頻度で供給するモード

標準インターフェイスを介する上位レベルのコンピュータからの外部操作により、統合自動システムへの設定に簡単に適応できる。

③UD2/16 型定量注入装置



硫化水素を取り除いた天然ガスは無臭・無色のため、漏れを見つけるのが困難である。ガスを安全に使用するために着臭剤で特殊な臭いをつけている。ガス内の着臭剤濃度は常に一定でなければならない。着臭装置は最も広い範囲のガスの流量に比例した量の着臭剤を供給しなければならない。定量注入装置 UD2/16 は着臭剤を正確に注入する。

仕 様

ガス流量 (追加調整なし)	0 ... 720,000 m ³ /時
必要に応じて増加できる流量	1,440,000 m ³ /時まで
ガス流量ゼロから最大まで間の定量注入精度	±5 %
ガスの運転圧力	1 ... 16 kgf/cm ²
オーバーホールまでの耐用期限 (最短)	20,000 時間
電源電圧 (直流)	24 V
消費電力	120 W 未満
重量	80 kg 未満

本装置はダイヤフラム式 (密封型) のため、次のことが可能となる：

- －着臭剤の漏れをなくす
- －密閉部品 (パッキンなど) の耐用期限が著しく伸びる。

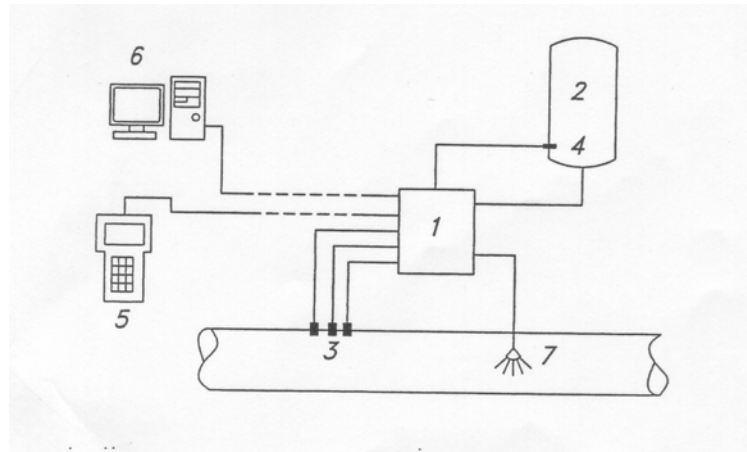
本装置には、インターフェイス RS-485 を使用した遠隔操作パネルが組み込まれる。このパネルは追加中間機器なしで距離 1,000m 以内にあるコントロール・ルームに設置される。装置は内蔵マイクロプロセッサを備え、計量モード制御機能を果たし、ディスプレイにガスの流れ、着臭剤の定量注入、システム内のエラーなどの情報を出力する。マイクロプロセッサにより次のモードが可能となる：

- －基本モード：制御信号による着臭剤制御オフ・ライン・モード、及び補助的モード (制御信号のない場合)
- －基本モードでの最後の周期と同じ周期で自動供給するモード
- －遠隔操作パネルからオペレータが操作する頻度で供給するモード。

標準インターフェイスを介する上位レベルのコンピュータからの外部操作により、統合自動システムへの設定に簡単に適応することができる。

本装置には、ガス流量、吸い込みライン内の着臭剤の有無、吐出ライン内の着臭剤の有無、ダイヤフラムの破損、駆動装置の故障などを検出するセンサー・システムが備えられている。

UD2/16 型定量注入装置をベースにした着臭装置図



- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1.装置コンプレックス | 5.LED ディスプレー付遠隔操作パネル |
| 2.着臭剤タンク | 6.パソコン（上位レベルのコンピュータ） |
| 3.ガスの流れを示すセンサーシステム | 7.噴射装置部 |
| 4.タンク内の着臭剤最小レベル検出器 | |

3）電磁駆動式定量注入ユニット（ND4ML 型）

電磁駆動式定量注入ユニットは、粘度 $8 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{sec}$ 未満で、最大粒度 0.1mm 以下の非研磨性固形混合物（最大 0.2%以下）を含む中性液体および腐食性液体の注入を行う。

用途：化学工場、石油精製所での化学薬品の定量注入、熱併給発電所、原子力発電所、飲料水施設における化学的水処理工程での化学薬品の定量注入。

ユニットにはマイクロコンピュータが内蔵され、ポンプのすべての運転モードを制御し、ユニットの内部を診断し、故障に関する情報の出力を行なっている。マイクロプロセッサ制御システムにより、次のユニット運転モードが可能となる。

- －手動モード：このモードでは制御は **Start/Stop** ボタンと流量調節ハンドルによって行われる。ユニットの状態に関する情報は **LED** インジケータに出力される。
- －前もって設定された長期プログラムによるオフ・ライン・モード
- －オプションの遠隔操作パネルを使用した遠隔操作
- －標準インターフェイス **RS485** を介して上位のコンピュータからの外部操作。

外部操作モードにより、ユニットを簡単に統合制御システムに適応させることができる（水処理施設の凝固部門、石灰処理部門）。ユニットは、圧力センサー、温度センサー、ダイアフラム破損センサー、濃度計などの検出器システムを備えている。最終的な組み付け（組み合わせ）は、ユーザーが提示する運転条件・要求により異なる。すべての検出器の表示値はマイクロコンピュータに記録され、その接続方法によって、運転モードの内部修正に使用されたり、要求に応じて上位レベルのコンピュータに送られたりする。製造工程測定システムを装備したユニットが納入される場合、マイクロコンピュータの内部プログラムは、具体的な運転条件に最適となるように変更される。

本ユニットはダイヤフラム式（密閉型）で製造される。ユニットは、遠隔制御パネル、注入ラインのサージ抑制器、吸込みラインのフィルターなどを付けて納入することもできる。

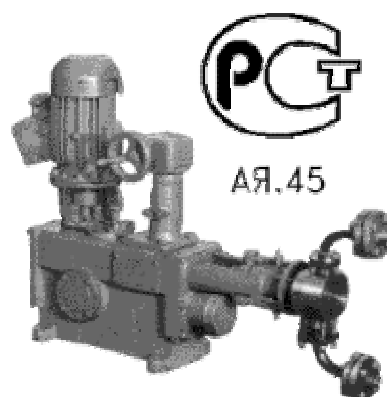
仕 様

ユニット名	吐出量($\frac{\text{リットル}}{\text{時}}$)	吐出圧(kgf/cm ²)
ND4ML 100/10	100	10
ND4ML 10/100	10	100
ND4ML 16/63	16	63
ND4ML 63/16	63	16
ND4ML 40/25	40	25
ND4ML 25/40	25	40
ND4ML 25/10	25	10
ND4ML 250/6.3	250	6.3
ND4ML 160/10	160	10
ND4ML 16/100	16	100
ND4ML 300/3	300	3
ND4ML 160/6	160	6

往復ストローク数	0...120 min ⁻¹
吐出量調節範囲	0...100 %
許容吸込み高さ	1 m
駆動装置出力	0.25 kW
重量	90 kg 以下
電源電圧 (交流)	~220 V
オーバーホールまでの耐用期限 (最短)	20,000 時間

4) 非同期モータ駆動式定量注入ユニット

(1) プランジャー式流量調整付定量ポンプ (ND 型)



石油、液化炭化水素ガスへ、懸濁液を含む中性液体および腐食性液体を定量注入する。液体の動粘性は $8 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{sec}$ を超えないもので、注入される液体の温度は -80°C から $+200^\circ\text{C}$ まで。非研磨性固形物の含有量は重量比で 0.2%を超えず、その粒度は 0.2mm を超えてはならない。

本ユニットは防爆タイプおよび一般工業用タイプが製造される。防爆タイプは爆発の危険のあるゾーン、室内、屋外設備において使用することができる。一般工業用タイプは、爆発や火災の危険性のある生産施設内に設置したり運転したりしてはならない。また、可燃性液体、引火性液体のポンピングに使用してはならない。

仕 様

本ユニットはスケール上で設定されるストローク長の範囲で運転される。

スケールの最小目盛はプランジャー・ストローク 1 mm に対応している。プランジャー・ストローク長最大調節範囲は 0~60mm である。

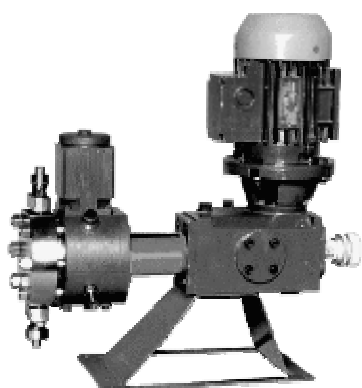
吐出圧力とユニット入口圧力の差は 1kgf/cm^2 (0.1MPa) 以上でなければならない。

本ユニットは修理可能、復元可能な装置である。

ND 型ユニットの許容吸込み高さ	5 m 以下
電源電圧 (交流)	~ 380 V
オーバーホールまでの耐用期限 (最短)	30,000 時間
プランジャー・シールから外部への漏れ	$3 \text{ cm}^3/\text{min}$ 以下

(2) ダイアフラム式密封型流量調整付定量ポンプ

①ND2M 型



パラフィンや塩分の堆積と腐食を防ぐため、動粘度 $8 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sec}$ の、研磨性固形物を含まない酸化防止剤と抗乳化剤を $1,000 \sim 1,500 \text{ kg/m}^3$ の比重で油井に定量注入する。定量注入される液体の温度は -40°C から $+50^\circ\text{C}$ までとする。本ユニットは上記液体の類似物の定量注入にも使われる。

仕 様

パラメータ \ ユニット名	ND2M 1.6/100	ND2M 1.0/80	ND2M 0.4/63
プランジヤの往復回数 (min^{-1})	72.5	45.3	23
プランジヤのストローク調整範囲 (mm)	0-12	0-12	0-12
稼動中の調整範囲 (mm)	3-12	3-12	3-12
吸込みの許容高さ	0 m		
出口の許容圧力	5 kgf/cm^2		
オーバーホールまでの耐用期限 (最短)	20,000 時間		
吸込み側 吐出し側のパイプ径	$10 \times 1.0 \text{ mm}$		
電源電圧 (交流)	$\sim 380 \text{ V}$		

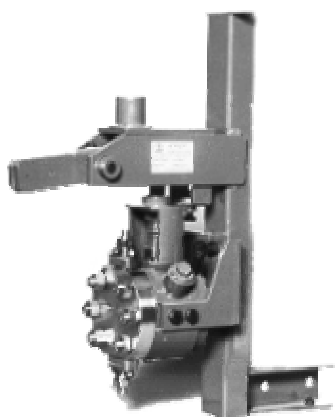
②GND 型

動粘度 $8 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sec}$ 以下で温度 -40°C から $+80^\circ\text{C}$ までの毒性、腐食性、爆発危険性、可燃性、引火性を含む液体の定量注入を行う。その液体は最大含有率（重量比）が 0.2% 以下の最大 0.1mm 未満の非研磨性固形物を含み、流体接触部の材質に化学変化を生じさせないものである。

仕 様

ユニット稼動中の流量手動制御用ピストンのストローク調整範囲	0~32 mm
ピストン・ストロークの作動調整範囲	12~32 mm
ピストン・ストローク長設定の最小単位	1 mm
オーバーホールまでの耐用期限 (最短)	20,000 時間
吸込みの許容高さ	1 m 以下
吸込み側、吐出し側のパイプ径	$18 \times 1.0 \text{ mm}$
ユニット入口と出口の最小差圧	1 kgf/cm^2 (0.1 MPa)
電源電圧 (交流)	$\sim 380 \text{ V}$

5) ポンピングユニット駆動式密封型流量調整付定量注入ユニット (ND3MN 型)



パラフィンや塩分の堆積と腐食を防ぐ
動粘度 $8 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sec}$ の、研磨性固形
物を含まない酸化防止剤と抗乳化剤を
 $1,000 \sim 1,500 \text{ kg/m}^3$ の比重でポンピング
ユニットが設置された油井へ定量注入
する。定量注入される液体の温度は
 -40°C から $+50^\circ\text{C}$ までとする。

仕 様

ユニット名 パラメータ		ND3MN1.6/100	ND3MN1.0/80	ND3MN0.4/63
吐出量 (リットル/時)		1.6	1.0	0.4
吐出圧力 (kgf/cm ² (MPa))		100 (10)	80 (8.0)	63 (6.3)
入口の許容圧力 (kgf/cm ² (MPa))		5 (0.5)		
プランジャーの往復回数 (min ⁻¹)		10		
吸込みの許容高さ (m)		0		
流量係数 (%)		90		
プランジャー・ ストロークの 調整範囲 (mm)	停止時	0-20		
	稼動中	5-20		
据付最大寸法 (mm)		720×210×712		
最大重量 (kg)		20		

パラメータの許容誤差の限界：

吐出量は-10 から+30 まで

吐出量係数 4

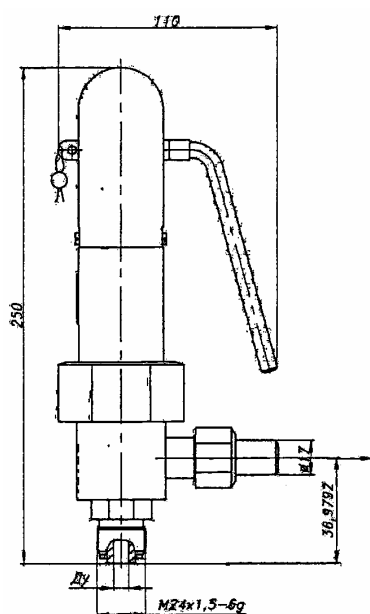
オーバーホールまでの耐用期限は最短で 20,000 時間

6) 付属機器

(1) 安全バルブ

PKM 型および PK 型の安全バルブは、油圧系の圧力が異常に高くなった場合、油圧系機器の損傷を防止するために用いられる。

安全バルブは、温度 -40°C から $+200^{\circ}\text{C}$ まで、動粘度 $8 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sec}$ ($8 \text{ cm}^2/\text{sec}$) 以下で、最大 0.1mm 未満の固形物（その最大含有率(重量比)が 0.2%以下）を含む毒性、腐食性、爆発危険性、可燃性、引火性のある流体接触部の鋼鉄に化学変化を生じさせない液体の配管に使用される。



仕 様

安全バルブは、手動でシャッター装置を緊急に開けることが可能な構造になっている。バルブの開閉部分の耐用期限は、特別な保護皮膜により著しく改善されている。最大逃がし流量が 2,000 L/min 未満の場合、最大作動圧力を超えない作動設定圧力を考慮してバルブを選択する。

オーバーホールまでの期間は最短で 58,560 時間。発注者の要請に従い、安全バルブの作動圧を設定し、それを封印固定して納品することも可能。

安全バルブ PKM 型及び PK 型の外形図

パラメータ \ バルブの型	PKM-6-160, PK-6-160	PKM-8-100, PK-8-100	PKM-10-40, PK-10-40
呼び径 (mm)	6	8	10
最大逃がし流量 (L/min)	2,000	3,200	5,000
作動圧力の設定範囲 (MPa (kgf/cm ²))	1-16(10-160)	1-10(10-100)	0.5-4(5-40)
排出部の最大圧力 (kgf/cm ²)	2		
$P_{\text{WORK}} = 0.75P_{\text{SET}}$ の時の高压部から排出部への最大漏れ量 (cm ³ /min)	3.5		
最大重量 (kg)	3		
外形寸法 (長さ×幅) (mm)	250×110		

(2) FSZh 型液体用ストレーナー

液体用ミクrostレーナーは、各種定量注入ポンプ、定量注入装置、ポンプ・ユニットの吸込み配管に設置し、ポンピング流体から固形物を除去するために用いられる。

適用分野：石油採掘、石油精製、化学、石油化学、ガス産業の各分野

生産工程：脱水、脱塩

仕 様

呼び径（mm）	6	8*	10*	16	20*	25	38	40*	50	80*
定格濾過能力（ℓ/min）	2.0		8.0	32		125			320	
フィルターの定格細孔径（μm）	80									
濾過原液のフィルターにおける圧力（kgf/cm ² (MPa)）	3 (0.3)									
逃がしバルブ作動時の圧力降下（kgf/cm ² (MPa)）	0.14 (0.014) 以上									
フィルターの目詰まり目視アラーム作動圧力降下（kgf/cm ² (MPa)）	0.12 – 0.14 (0.012 – 0.014)									
交換フィルター・エレメントの数量（個）	3									
(ポンプの流体接触部の材質に関連する) 材料	鋼鉄 20、12X18H10T、10X17H13M2T 発注者が合意した材料									
平均耐用年数（最短）	8									

ストレーナー使用モード：連続／非連続**

ストレーナーとポンプとの接続：a) フランジ接続

b) カップリング接続 (「スパナ」サイズ) ***

備考：

*：呼び径が小の時、(ポンプに) 取り付けたストレーナーの正常な能力を確保するための (望ましい) 基本寸法

**：発注者が選択するものだが、フィルター・エレメントは連続使用として考えられている。

***：「スパナ」サイズは、呼び径により規定される。

(3) KG 型サージ抑制装置

サージ抑制装置（Surging Compensator）は、ガスの圧力により作動流体のエネルギーの“蓄積”と“戻し”を行う。作動流体とガスとのセパレーターとして、フッ素樹脂製のダイアフラムを使用している。Compensator は定量ポンプ・ユニットに必要な補助装置であり、温度が -40°C から $+80^{\circ}\text{C}$ までの、流体接触部の材質に化学変化を生じさせない作動流体に使用できる。

仕 様

パラメータ	型番	KG 1.0/20B	KG 1.8/10B	KG 8.0/2.5
高压ガス室の容積 (ℓ)		1.0	1.8	8.0
高压ガスの圧力 (MPa)	定格圧力	20	10	2.5
	最大圧力	22.5	12.5	データ無記入
	試験圧力	25	15	データ無記入
ユニットの最大流量 (ℓ/時)		500	1,250	2,500
呼び径 (mm)		15	20	25
外形寸法 (最大) (mm)	長さ	405	320	342
	幅	345	280	324
	高さ	367	680	580
重量 (最大) (kg)		39	68	68

(4) UZ 型高压ガス充てん器具

UZ 型高压ガス充てん器具は、ガスの圧力によるサージ抑制装置（Surging Compensator）へのガス充てんおよびガス抜きを安全に行うためのものである。充てんガスの圧力は圧力計で管理される。この充てん器具は、Surging Compensator およびガスボンベに必要な不可欠な付属品である。

仕 様

パラメータ	型番	UZ-0.6	UZ-1.5	UZ-4	UZ-10	UZ-20	UZ-25
ガスの圧力 (MPa)	定格圧力	0.6	1.5	4	10	20	25
	最大圧力	0.75	1.9	5	12.5	25	31.25
	試験圧力	0.9	2.25	6	15	30	37.5
外形寸法 (mm)		140×123×155					
重量 (kg)		1.4					

Ⅱ．廃棄物利用エネルギープラントの開発

ロシアの大都市および地方都市では、産業廃棄物と一般廃棄物の利用と加工が焦眉の問題となっている。現在、廃棄物は加工されずにごみ捨て場や埋め立て地に廃棄されており、焼却処分に回されるものはごくわずかである。面積が拡大しているごみ捨て場や埋め立て地は周辺地域の環境を汚染し、水質汚染の原因となる恐れがある。

これら廃棄物を選別・利用することで廃棄物処理問題を解決するための手段として、

- ① 固形産業・一般廃棄物選別ライン
- ② 燃料ブリケット生産設備
- ③ ガス発生式熱併給発電設備

からなる廃棄物利用エネルギープラントが開発された。

プラントの稼働により次のことが可能になる。

- －環境汚染の縮小、増水・天災時の貯水池・大地の汚染の危険性の縮小
- －比較的安価な補助的エネルギー資源の確保
- －廃棄物の堆積速度の低下、埋め立て用土地収用面積の縮小
- －工業用資源の追加確保
- －昔ながらのエネルギー（ガス、石油、石炭、薪）の節約
- －住宅・公共部門の費用の低減
- －効率の良い新しい仕事場をつくる
- －各種予算に対する追加積立金の獲得

開発企業名：JSC “PERSPEKTIVA”

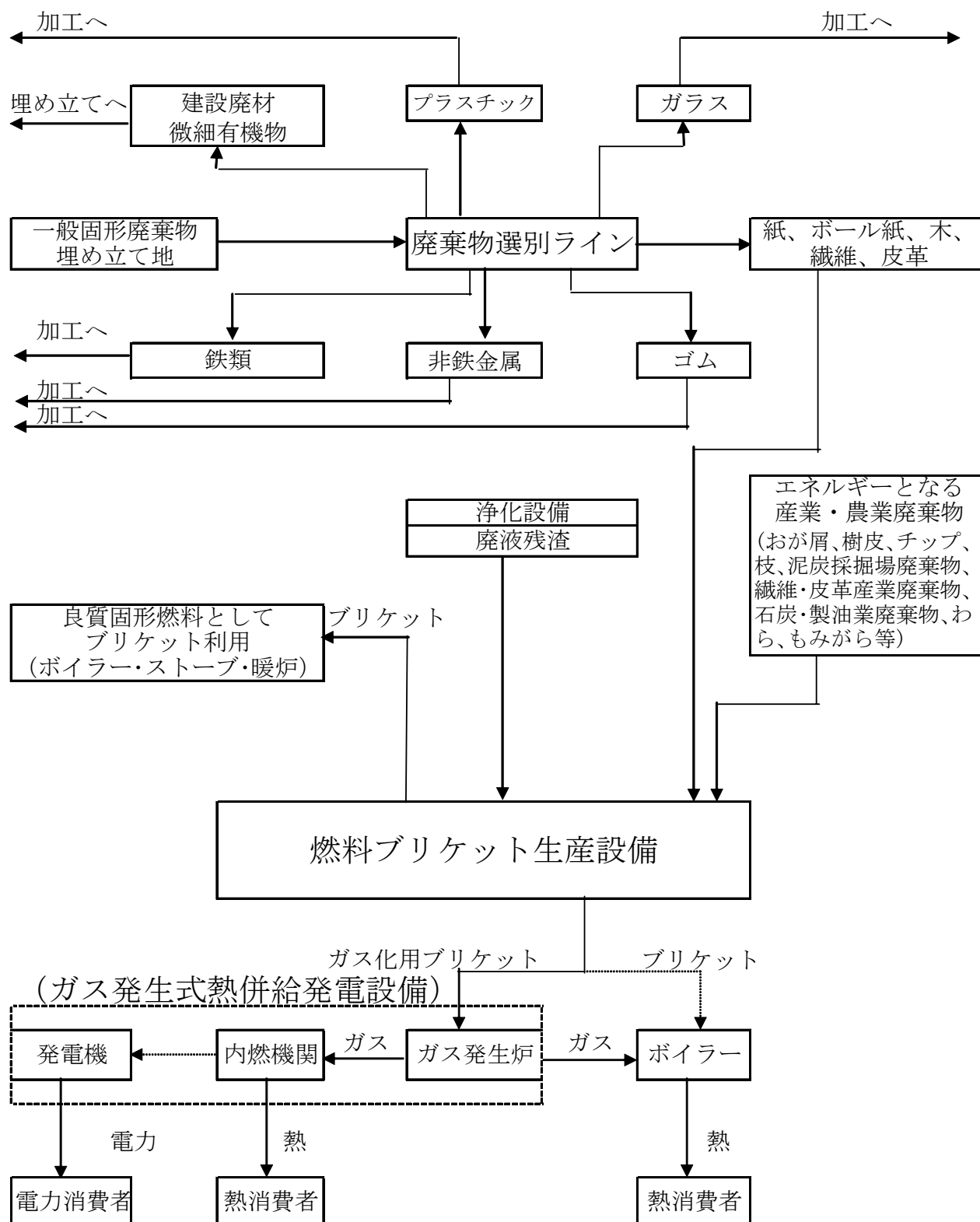
住 所：Zavodskoye Shosse 15, Samara, 443017, Russia

連絡先：TEL／FAX +7-8462-61-61-55（マーケティング）

+7-8462-61-58-12（販売）

URL <http://www.mexanika.sama.ru>

1. フロー・シート（概念図）

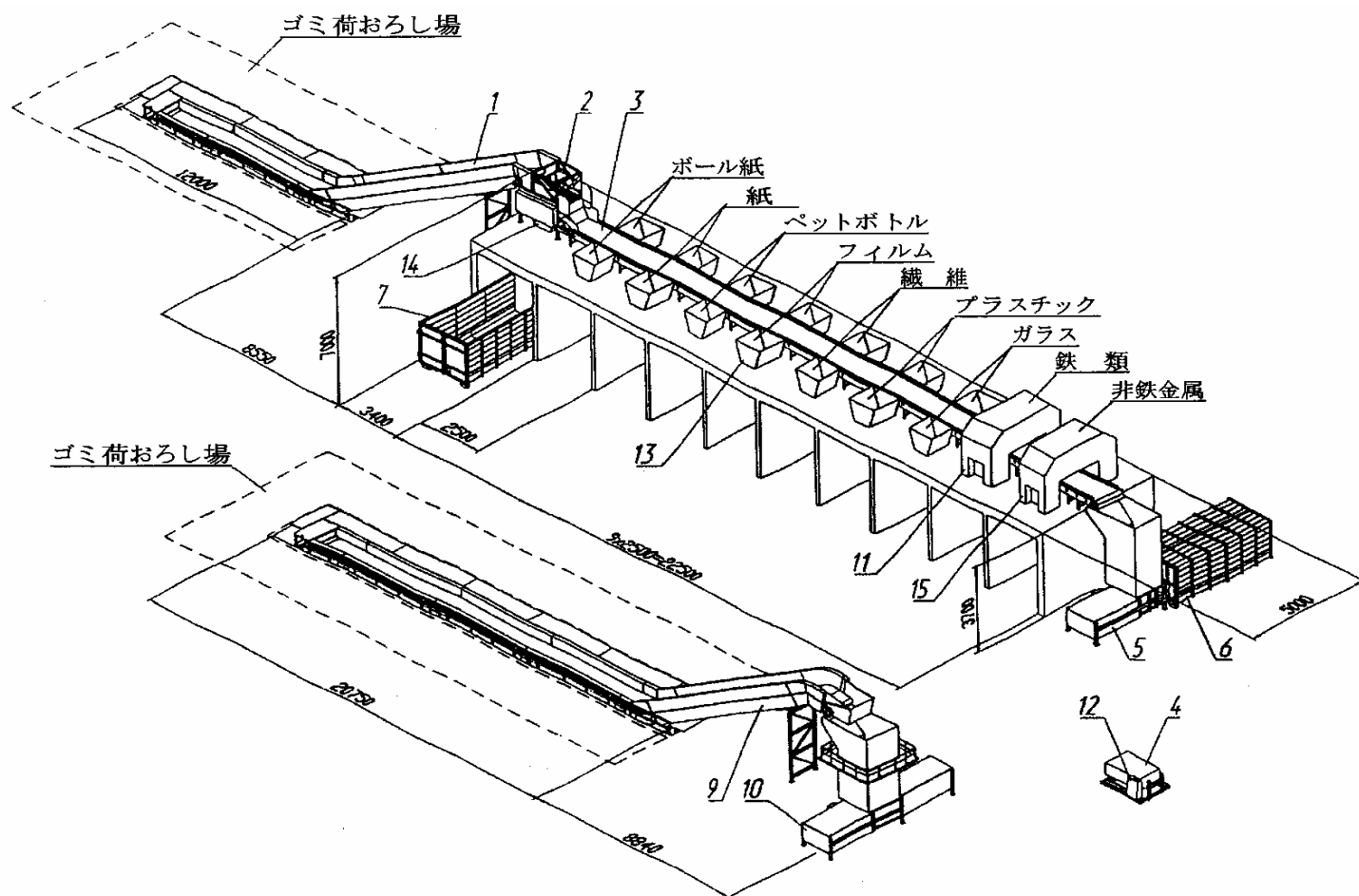


2. プラントの構成

1) 固形産業・一般廃棄物選別ライン

プラスチック、鉄類、非鉄金属、エネルギー含有物、細粒混合物の選別を行う。
プラスチック、ガラス、ゴムは加工工場用原料に活用され、エネルギー含有廃棄物は
ブリケットに固形化する。廃棄物全体の15～20%を占める細粒物は埋め立てられる。

固形産業・一般廃棄物選別ライン（処理能力：年間10万t）



仕様

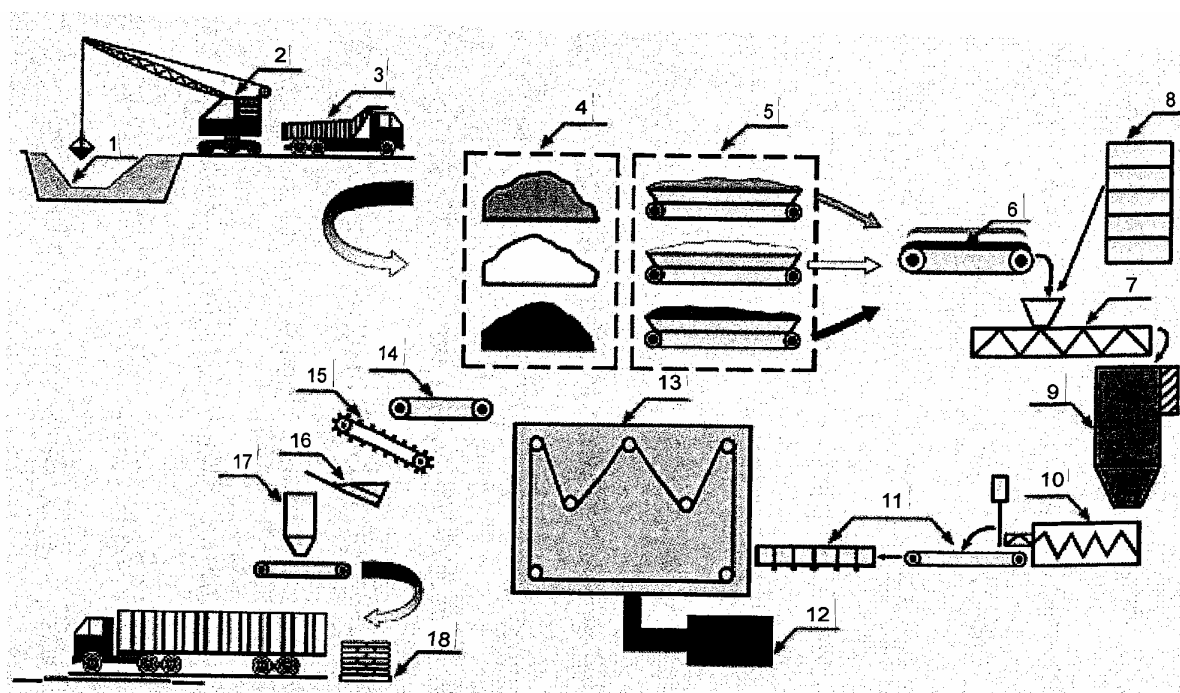
	数量	重量
1.チェーン式フラットコンベア (L=22 m、B=1,200 mm)	1	10,000 kg
2.ダイナミックセパレーター (1,800×1,750)	1	1,400 kg
3.仕分け用ベルトコンベアー (L=25.4 m、B=1,200 mm)	1	5,500 kg
4.油圧装置 (1,700×2,100、N=30 kW)	1	1,500 kg
5.油圧式プレス機 (1,500×4,100、N=15 kW)	1	2,300 kg
6.マルチリフト用ボディ (2,400×6,300、V=23 m ³)	2	2,000 kg
7.マルチリフト用コンベア (2,400×6,300、V=23 m ³)	2	1,700 kg

8.KAMAZ53215 シャシー付マルチリフト	2	11,500 kg
9.チェーン式フラットコンベア (L=30 m、B=1,200 mm)	1	13,000 kg
10.油圧式プレス機 (LP50 VH2、N=44.5 kW)	1	16,000 kg
11.鉄類セパレーター (N=2.2 kW)	1	2,000 kg
12.自動装置ブロック	1	200 kg
13.荷おろしバンカー	14	200 kg
14.セパレーター下部ダイナミックバンカー	1	200 kg
15.非鉄金属セパレーター (N=5.2 kW)	1	3,000 kg

2) 燃料ブリケット生産設備

水分 60%以下の排水沈殿物、廃棄物選別ラインから得られるエネルギー含有物、産業廃棄物から得られるエネルギー含有物から燃料ブリケットを製造する。

廃棄物を原料とした燃料ブリケットの製造工程



- | | |
|----------------|----------------------------|
| 1.廃棄物貯蔵所 | 10.プレス機 |
| 2.廃棄物積み出し機 | 11.自動切断、集積ならびに乾燥機へのブリケット搬入 |
| 3.加工現場への廃棄物の輸送 | 12.熱風発生器、排煙装置、ガス通気口、パイプ |
| 4.業務用廃棄物倉庫 | 13.乾燥機 |
| 5.粉碎・分割機 | 14.コンベア |
| 6.混合コンベア | 15.供給機 |
| 7.ミキサー | 16.トロッコ |
| 8.結合材製造・供給ユニット | 17.完成ブリケットバンカー |
| 9.滑性剤 | 18.完成ブリケット倉庫 |

設備の特性

生産能力	
－廃物利用原料	5 t /時
－燃料ブリケット	3 t /時
定格出力	160 kW
稼働人員（交代制）	5 名
占有面積	600 m ²
－暖房面積	300 m ²
－非暖房面積	300 m ²

ブリケットの特性

最低発熱能力	3,500～4,900 Kcal/kg
水分	8～15%
灰分	16～26%

3）ガス発生式熱併給発電設備

ガス発生式熱併給発電設備は、固形燃料で稼働するガス発生炉と、発生炉ガス清浄用の粗塵／微塵フィルター、熱利用ブロック、内燃機関、発電機から成り立っている。

ガス発生炉では、固形燃料が発生炉ガスに変えられる。このガスは清浄後、燃料として内燃機関へ送られる。内燃機関のシャフトは減速機を介して標準規格の電流（380V）を発生させる発電機のシャフトを回転させる。

ガス発生炉では固形燃料のガス化プロセスが行われる。このプロセスでは、燃料を完全に酸化するまで燃焼させた後、燃料ガスへと還元する。これにより、発生炉ガスのタール分含有率を大幅に下げることが可能となる。固形燃料のガス化プロセスの開発は 20 世紀初頭に着手された。これは、固形のものよりも利用しやすく純粋な可燃性ガス（発生炉ガス）の形での燃料が望まれたためであった。

ソ連およびロシアではガス発生炉の開発・利用は 1940～50 年代に大きく発展したが、安価な石油・天然ガスの大規模な産地開発が始まると、ガス化開発プロセスは事実上停止した。しかし、電力・天然ガス・石油製品の価格が急激に上昇した 1985 年以降は、特にリサイクル可能な廃棄物を燃料として利用するガス化プロセスへの関心が再び高まっている。

発生炉ガスとは固形燃料の不完全燃焼生成物で、含有成分は次のとおりである（乾燥した状態でのおおよその体積比（%）： CO_2 —4～7； O_2 —0.15～0.25； CnHm —0.2～0.3； H_2S —0.1～0.2； CO —25～28； H_2 —13～15； CH_4 —2.3； N_2 —49～51。

燃料 1 kg あたりの乾燥発生炉ガスの収率は $2\sim 2.1\text{Nm}^3/\text{kg}$ 、ガスの最低発熱能力は $1,200\sim 1,400\text{kcal}/\text{Nm}^3$ 、発生炉ガスの単位体積重量は $1.13\text{kg}/\text{Nm}^3$ 、燃料の科学エネルギーに対するガス発生炉の効率は 50～70%である。

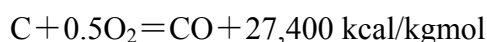
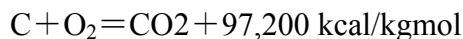
ガス発生炉用の燃料としては、十分な熱強度（高温でもガス透過性を保つ固形度を維持できる強度）と十分に高い灰分溶解温度を有するあらゆる固形燃料の使用が可能である。燃料の灰分と水分は、ガス発生炉での利用の妨げにはならない。

必要な熱強度を持つ固形燃料を生成するために、自治体の可燃性廃棄物（廃液清浄後の残渣、一般固形廃棄物の可燃部分）と産業・農業廃棄物から燃料ブリケットを生

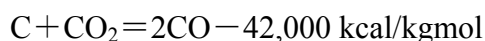
産する技術を開発した。ここから得られる燃料ブリケットは、成分構成にもよるが、水分－8～15%、灰分－12～26%、硫黄含有率－0.4～0.9%、最低燃焼熱量－3,500～6,100 kcal/kg である。

ガス発生炉での主な反応

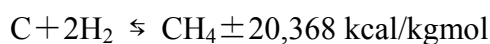
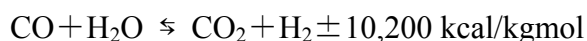
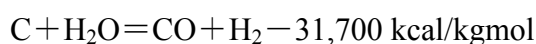
酸化エリアでの反応：



還元エリアでの反応：



水性ガスの反応：



ガス発生炉を稼働させる際、発生炉ガスとともに CO、H₂、CH₄ といった主要有用成分を最大限に発生させると同時に、CO₂、N₂ といった不要成分の発生を最小限に抑えることが重要である。ガス発生炉の規格は専門家のノウハウに基づくものである。

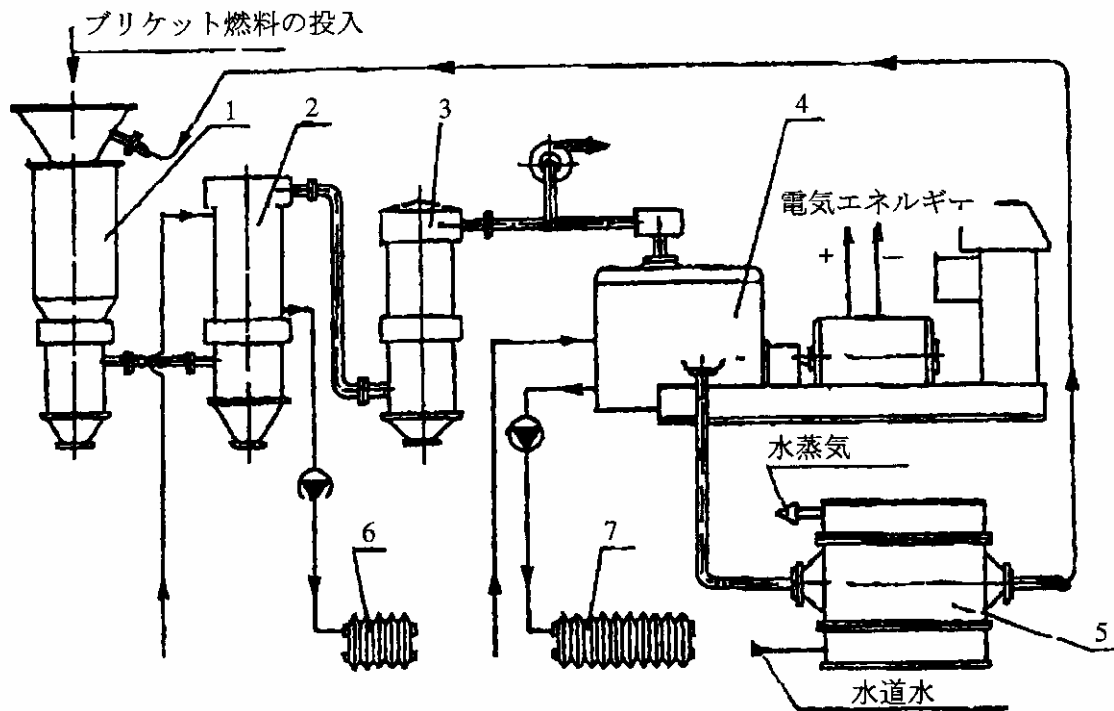
ガス発生式熱併給発電設備には、ガスから大きな固形粒子を除去するための粗塵フィルターと微細な固形粒子・タール成分・水分を除去するための微塵フィルターの取り付けがあらかじめ規定されている。フィルターの構造も専門家のノウハウに基づいている。

液体燃料を加えた発生炉ガスでのみ稼働する内燃機関は 1930 年代に開発された。現在こうした内燃機関は、出力 1 kW から 5 ～ 6 MW まで幅広い標準規格寸法をもつ。発電機もかなり以前に開発されたもので、現在では幅広い出力レベルをもつものが生産されている。

電力・熱エネルギーならびに昔からのエネルギー価格の急騰を考えると、廃棄物で稼働するガス発生式熱併給発電設備のような機器の魅力が一段と増してくる。

現在、電力出力 160 kW タイプ（随伴熱エネルギー出力 350 kW）のガス発生式熱併給発電設備の試作が行われており、今後試作予定の電力出力 1 MW タイプ（随伴熱エネルギー出力 2 MW）とあわせてロシア国内での初期需要予想は年間 150～200 台を見込んでおり、将来市場が CIS 諸国に拡大することで年間 600～700 台に増えるものと予想している。

ガス発生式熱併給発電設備基本図



- | | |
|----------------|----------------|
| 1. ガス発生炉 | 5. ボイラー・廃物再生装置 |
| 2. 冷却装置 | 6. 温水暖房設備ボイラー |
| 3. 粗塵／微塵フィルター | 7. 給湯ボイラー |
| 4. 発動機・発電機ブロック | |

ガス化プロセスを行うガス発生炉略図

