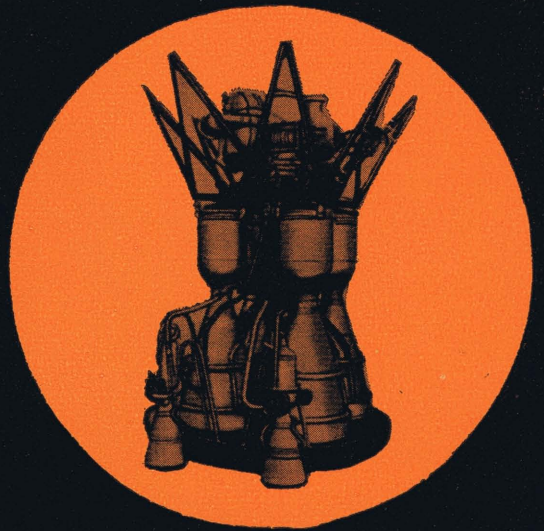
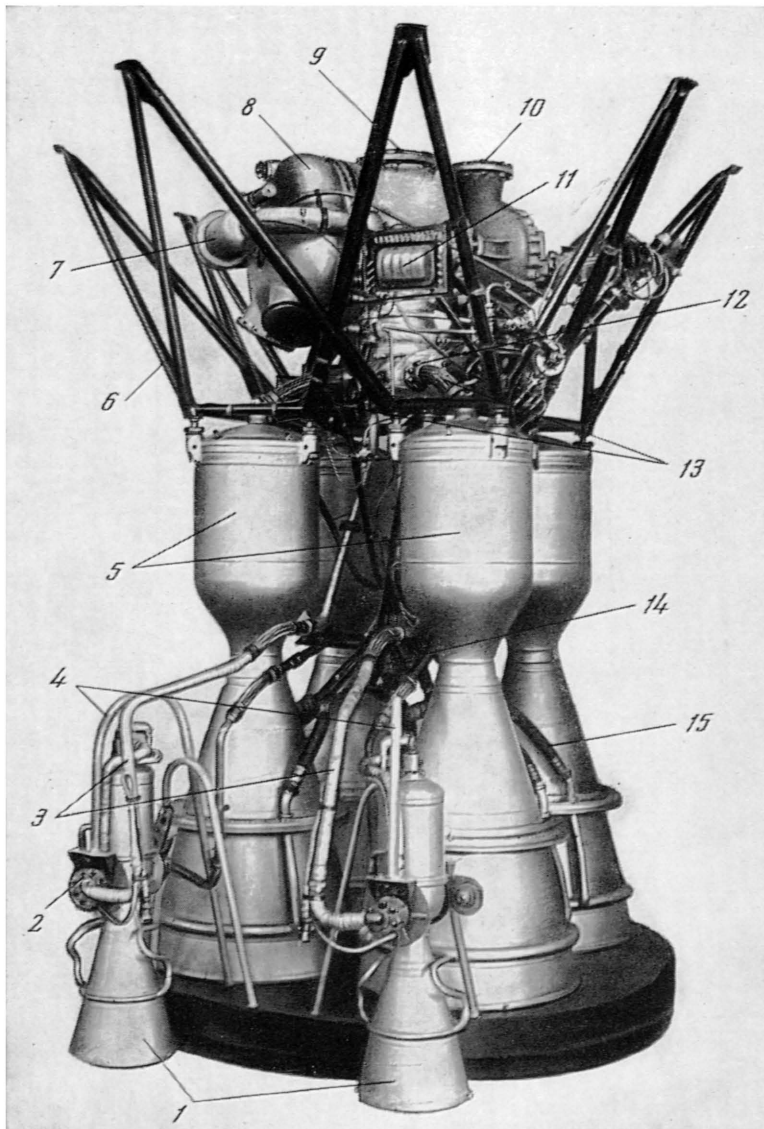


РД-107 «VOSTOK»



РД-107 «VOSTOK»



Moteur-fusée РД-107 «Vostok»

1 — chambres de manœuvre ; 2 — bloc de pompage et d'amenée de comburant ; 3 — tuyauteries à comburant pour chambres de manœuvre ; 4 — supports (la structure en est dépourvue) ; 5 — chambres de base (quatre) ; 6 — cadre de raccordement ; 7 — générateur de gaz ; 8 — carter d'échangeur de chaleur sur la turbine ; 9 — tubulure d'entrée de la pompe à comburant ; 10 — tubulure d'entrée de la pompe à carburant ; 11 — capteur de pression de la chambre de combustion ; 12 — soupape principale du circuit de combustible ; 13 — tuyauteries à comburant ; 14 — soupape principale du circuit de carburant ; 15 — tuyauteries à combustible

Motor cohete РД-107 "Vostok"

1 — cámaras de mando ; 2 — grupo de bombeo y suministro del oxidante ; 3 — tuberías para el oxidante de las cámaras de mando ; 4 — soportes (no están presentes en la construcción) ; 5 — cámaras principales (cuatro) ; 6 — bastidor de fuerza ; 7 — generador de gas ; 8 — cuerpo del cambiador térmico en la turbina ; 9 — tubo de entrada de la bomba del oxidante ; 10 — tubo de entrada de la bomba del combustible ; 11 — captador de presión en la cámara de combustión ; 12 — válvula principal del oxidante ; 13 — tuberías del oxidante ; 14 — válvula principal del combustible ; 15 — tuberías del combustible

PD-107 « VOSTOK »

Le puissant moteur-fusée à propulsion liquide PD-107 « Vostok » fut élaboré en 1954-57 par l'établissement dirigeant dans les études des moteurs-fusées à liquide créé en URSS en 1929 au sein du Laboratoire Gazo-Dynamique.

Le PD-107 est un des propulseurs de conception soviétique, utilisant le propergol à haut pouvoir calorifique : oxygène liquide et hydrocarbures.

Le moteur-fusée en question est utilisé en tant que propulseur pour le premier étage de toute une série de fusées-lanceuses destinées à placer les engins cosmiques sur des orbites terrestres, à les emporter vers la Lune ou les planètes du Système solaire.

Une étude menée à bien des moteurs-fusées type PD-107 « Vostok », possédant une haute fiabilité et surclassant largement, quant à leur caractéristique principale — poussée spécifique — les meilleurs modèles étrangers de même classe de poussée et nature de propergol employé, a assuré à l'Union Soviétique la priorité dans la pénétration dans l'espace cosmique. C'est en effet avec concours des moteurs PD-107 que le premier satellite du monde fut mis sur orbite terrestre et que le premier cosmonaute du monde, citoyen de l'Union des Républiques Socialistes Soviétiques Youri Gagarine lancé dans l'espace.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Poussée dans le vide	102 t
Poussée spécifique dans le vide . . .	314 s
Pression dans les chambres de combustion	60 atm
Taux de détente des gaz dans les chambres de combustion	150

Le PD-107 « Vostok » est un type de construction à quatre chambres avec deux chambres de manœuvre ravitaillées en combustible et comburant par un bloc-pompes à turbine (TNA). Les chambres de manœuvre ne réduisent la poussée spécifique du moteur qu'à une seconde. Le bloc TNA comprend deux pompes centrifuges principales : pompe à combustible et pompe à comburant.

Outre ces pompes principales le bloc en question comporte deux pompes centrifuges auxiliaires, entraînées par l'intermédiaire d'un multiplicateur de tours : une pompe à eau oxygénée pour l'alimentation du générateur de gaz, une pompe à azote liquide pour l'alimentation du circuit de pressurisation des réservoirs à combustible.

Pour la gazéification de l'azote liquide on a prévu dans la structure du bloc TNA un échangeur de chaleur tubulaire réchauffé par des gaz prélevés en aval de la turbine.

Les pompes à comburant et à combustible fournissent les composants respectifs aux têtes à injecteurs à partir desquelles les deux composants parviennent aux chambres de combustion par plusieurs injecteurs.

Dans le schéma du moteur le combustible, en dehors de sa propre destination, est utilisé pour refroidir les parois des carters internes des chambres ; avant d'arriver aux têtes à injecteurs il passe entre les carters internes et externes en refroidissant

PD-107 « VOSTOK »

El potente motor cohete de propulsante líquido PD-107 « Vostok » fue elaborado en el periodo de los años 1954—1957 por la organización principal soviética de diseños de los MCPL organizada en 1929 dentro del LGD (Laboratorio gasodinámico).

El motor cohete PD-107 « Vostok » es uno de la serie de los motores de la URSS que funcionan con propulsante altamente calorífico: oxígeno líquido e hidrocarburo.

Los motores cohetes PD-107 « Vostok » y sus modificaciones se usan ya cerca de 11 años en calidad de instalación de fuerza de la primera etapa de una serie de cohetes-portadores destinados a poner en las órbitas próximas a la Tierra los aparatos cósmicos. Enviarlos a la Luna y hacia los planetas próximos del sistema solar. El funcionamiento eficaz de los motores cohetes tipo PD-107 « Vostok » que tienen una alta fiabilidad y superan esencialmente según su característica principal — impulso específico — los mejores modelos modernos extranjeros de motores cohetes de propulsante líquido de la misma clase de empuje en los que se usa semejante propergol, aseguró la prioridad de la Unión Soviética en la penetración al cosmos. Con ayuda de los motores cohetes PD-107 fue puesto en órbita alrededor de la Tierra el primer en el mundo satélite artificial «spútnik» de la Tierra y fue enviado al cosmos el primer cosmonauta del mundo — ciudadano de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas Yuri Alekseevich Gagarin.

PARAMETROS PRINCIPALES

potencia de empuje en vacío	102 t
impulso específico en vacío	314 seg
presión de los gases en las cámaras principales de combustión	60 atm
grado de expansión de los gases en las cámaras principales	150

El motor cohete PD-107 « Vostok » tiene una construcción de cuatro cámaras con dos cámaras de mando que se alimentan de los componentes de propulsante por medio de un grupo de turbobombas (GTB). Las cámaras de mando rebajan el impulso específico del motor en 1 seg. El GTB tiene dos bombas centrifugas principales: bomba del oxidante y bomba del combustible.

Además de las bombas principales, en la construcción del GTB están incluidas dos bombas centrifugas adicionales que se ponen en rotación mediante el multiplicador de revoluciones: la bomba del peróxido de hidrógeno para alimentar el generador de gas y la bomba del nitrógeno líquido para alimentar el sistema de supercompresión de los tanques de combustible.

Para la gasificación del nitrógeno líquido, en la construcción del GTB se prevé el cambiador de calor tubular calentado por el vapor y gas de escape de la turbina.

Las bombas del oxidante y del combustible suministran los componentes correspondientes del propergol a los cabezales de los inyectoros de las cámaras de combustión. De las cavidades de los

ainsi les parois externes des carters internes ; le combustible passant par les injecteurs périphériques crée un écran interne de refroidissement. La combinaison des circuits interne et externe assure un système efficace de refroidissement des parois en bronze des carters internes à une température élevée de combustion et sous une haute pression de gaz dans les chambres de combustion.

La rotation de la turbine est réalisée par les produits de décomposition catalytique de l'eau oxygénée (gaz-vapeur). Le gaz-vapeur après avoir passé à travers la turbine est chassé par la tubulure d'échappement à l'air libre créant une poussée supplémentaire.

Dans le schéma du moteur-fusée ПД-107 « Vostok » on a exploité pour la première fois des chambres de manœuvre (dont la structure est identique à celle des chambres de base) pour régler la poussée.

La mise en marche, la commande et l'arrêt du moteur sont effectués automatiquement à partir de signaux envoyés par l'appareillage de bord. L'énergie nécessaire à son lancement est empruntée au stade préliminaire de la poussée pour lequel les composants du propergol sont fournis aux chambres de combustion sous une pression de pressurisation des réservoirs à propergol, l'amorçage de la combustion se faisant à partir de moyens pyrotechniques.

Le passage du stade préliminaire au stade principale (de fonctionnement normal) est réalisé par la mise en jeu du générateur de gaz, d'où l'accélération de la turbine par du gaz-vapeur (produit de décomposition de l'eau oxygénée dans le générateur) et l'aménée des composants de combustible aux chambres de combustion par les pompes du bloc TNA.

Le régime de fonctionnement (poussée) du réacteur est modifié par la variation du débit d'eau oxygénée arrivant au générateur à gaz.

Le schéma du moteur prévoit la régulation du rapport de consommation des composants du propergol afin d'assurer l'épuisement simultané des réservoirs à combustible.

La structure du réacteur ПД-108 du deuxième étage de la fusée « Vostok » est identique à celle qui est décrite ci-dessus. Les modifications principales ont été apportées au nombre des chambres de manœuvre (quatre chambres) aussi qu'à certaines particularités de construction dues à la modification du schéma de lancement et à un fonctionnement plus prolongé du moteur lancé au départ de la fusée simultanément avec le moteur du premier étage.

cabezales de injectores los componentes del propulsante se suministran a las cámaras de combustión a través de un gran número de injectores.

El propergol en el esquema del motor, además de su directa destinación, se usa para la refrigeración de las paredes interiores de las cámaras: antes de entrar en los cabezales de injectores, el propergol pasa a través del espacio tras la camisa de las cámaras, enfriando las paredes interiores por fuera: el propergol que se suministra a través de los injectores periféricos de los cabezales de injectores origina una cortina interior de enfriamiento. La combinación del enfriamiento exterior e interior asegura una refrigeración fiable de las paredes interiores de bronce de las cámaras de combustión a alta temperatura de combustión y alta presión de los gases.

La turbina se pone en rotación mediante los productos de la descomposición catalítica del peróxido de hidrógeno (vapores y gases). Los vapores y gases que pasaron a través de la turbina se echan por la tubuladura de escape fuera del cohete, creando un empuje adicional.

En el motor cohete ПД-107 «Vostok» por primera vez fue usado el procedimiento del mando del vector de empuje mediante las cámaras de mando, cuya construcción es semejante a la de las cámaras principales.

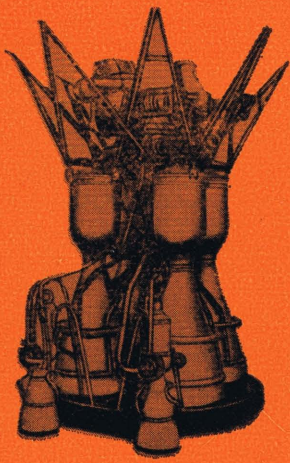
El arranque, el mando del funcionamiento y la parada del motor se realiza automáticamente según las órdenes desde el bordo del cohete. El arranque del motor se realiza con ayuda de una etapa previa de empuje durante la cual los componentes del propulsante se suministran a las cámaras de combustión bajo la presión de supercompresión en los tanques de propergol del cohete y se inflaman por los medios de pirotecnia.

El paso del motor de la etapa previa de empuje a la principal (básica) se realiza mediante la puesta en marcha del generador de gas a consecuencia de lo cual tiene lugar la aceleración de la turbina mediante los vapores y gases que se originan en el proceso de la descomposición del peróxido de hidrógeno en el generador de gas. Esto asegura el suministro de los componentes del propulsante a las cámaras de combustión por las bombas del GTB.

El mantenimiento y la alteración del régimen de trabajo (empuje) del motor se realiza mediante el cambio del gasto del peróxido de hidrógeno suministrado al generador de gas.

El motor tiene un sistema para regular la correlación del consumo de componentes del propergol con el fin de asegurar el vaciado uniforme y simultáneo de los tanques del cohete.

La construcción del motor cohete ПД-108 de la segunda etapa del cohete «Vostok» es análoga a la descrita. La diferencia esencial del motor de la segunda etapa consiste en la presencia de cuatro cámaras de mando, así como una serie de particularidades constructivas relacionadas con un esquema alterado de arranque y un trabajo más prolongado del motor puesto que se pone en marcha durante el despegue del cohete simultáneamente con los motores de la primera etapa.



РД-107 «VOSTOK»

РД-107 «VOSTOK»