

Харитонов А.А.

ФГУП Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс», г. Самара

### THE EXPERIMENTAL THERMOACOUSTIC DEVICE

*Kharitonov A.A. The experimental thermoacoustic device was designed and is under construction currently. The device may be used as a refrigerator, heat pump or an acoustic pulsator. It consists of the thermoacoustic engine, thermoacoustic refrigerator and the acoustic resonator. The work of the experimental device based on the direct and the reverse thermoacoustic effects. The direct thermoacoustic effect is the generation of the acoustic waves due the temperature gradient. The reverse thermoacoustic effect is the generation of the temperature gradient due the work of the acoustic waves. The thermoacoustic technology has many various applications at different branches of the science and technique.*

Работа термоакустических устройств опирается на хорошо известные классические положения термодинамики. Тепловой термоакустический двигатель производит механическую работу по генерации акустических волн за счет потока тепла от тела с высокой температурой к телу с низкой температурой. Термоакустический холодильник приводится в действие акустическими волнами и вызывает поток тепла от тела с низкой температурой к телу с высокой температурой. Термоакустическая технология основана на прямом и обратном термоакустическом эффектах. Прямой термоакустический эффект состоит в возникновении акустических волн в резонаторе под действием градиента температур. Обратный эффект, на котором основана работа холодильника, состоит в возникновении градиента температур под действием акустических волн.

Область эффективного применения термоакустических технологий весьма широка и включает следующие основные направления (представлен далеко не полный перечень):

- энергоустановки для космических аппаратов;
- сжижение природного и попутного газов;
- тепловые насосы для обогрева и охлаждения зданий;
- разделение газовых смесей и изотопов;
- охлаждение сверхпроводников;

- охлаждение радаров;
- сжижение воздуха;
- промышленные и бытовые холодильники;
- автомобильные кондиционеры, работающие за счет тепла выхлопных газов двигателя;
- криохирургия;
- охлаждение сверхпроводящих магнитов для систем ЯРМ;
- охлаждение СКВИД-магнитометров. Преимущества термоакустических устройств:
  - возможность замены широкого класса механических устройств на волновые;
  - отсутствие подвижных механических частей снимает проблемы износа, усталости, загрязнения смазкой и т. д.;
  - надежность и большой ресурс;
  - простота конструкции;
  - низкая стоимость.

Разработана экспериментальная термоакустическая установка, состоящая из термоакустического двигателя, акустического резонатора и термоакустического холодильника. Установка может работать в режимах теплового насоса, холодильника или акустического пульсатора. Рабочим телом установки является сжатый гелий.

В тороидальном термоакустическом двигателе под действием прямого термоакустического эффекта за счет создаваемого электронагревателем и водоохлаждаемым теплообменником градиента температур

возникают бегущие акустические волны. Термоакустический холодильник также имеет тороидальную конструкцию. В нем акустические волны создают градиент температур, который в соответствии с обратным термоакустическим эффектом приводит к охлаждению рабочего теплообменника. Как термоакустический двигатель, так и термоакустический холодильник соединены с четвертьволновым акустическим резонатором на стоячих волнах, который выполнен из от-

резков труб увеличивающегося диаметра, соединенных протяженным конусом с углом раствора 7 градусов.

В настоящее время заканчивается изготовление экспериментальной термоакустической установки. Установка оснащается автоматизированной компьютерной системой сбора информации с пьезоэлектрических датчиков колебательного давления и термопар.

УДК 621.91.01

## **ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ CAD/CAM СИСТЕМ**

Балякин А.В., Смелов В.Г., Чемпинский Л.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет

### **POSSIBILITIES OF IMPROVING THE PREPARATION PROCESS OF PRODUCTION-BASED CAD / CAM SYSTEMS**

*Baliakin A.V., Smelov V.G., Chempinskiy L.A. Competitiveness of companies depends not only on product quality, which is a major exponent of work, but the amount of time it is necessary for the preparation of production. This paper describes the ways to improve pre-production technologies and, consequently, enterprise competitiveness, present technological documents developing and processing methods are considered.*

Конкурентоспособность предприятия зависит не только от качества выпускаемой продукции, что является основным показателем работы, но и от количества времени необходимого для подготовки производства. В настоящее время перспективным направлением обеспечения конкурентоспособности изделия в целом является повышение эффективности технологической подготовки производства (ТПП) выпускаемых изделий. Необходимость повышения эффективности ТПП объясняется еще и тем, что время на проектирование технологической документации превосходит трудоемкость разработки конструкторской документации.

Рассмотрим процесс разработки и оформления технологической документации. Анализ существующих на сегодняшний день вариантов разработки и оформления технологической документации выявил, что в настоящее время используется три варианта решения данного этапа.

Первый вариант – традиционный (рукописный), когда на бланки вручную из справочников заносится информация. Для правильного и грамотного оформления технологической документации в данном случае требуются знания правил заполнения и опыт использования нормативно справочной литературы. Данный вариант трудоемкий и требует большого количества справочной информации.

Для повышения эффективности ТПП многие предприятия используют современные CAD/CAM/CAPP системы, однако не всегда они используются не эффективно.

Второй вариант – частичная автоматизация: использование ЭВМ в качестве печатной машинки. При этом на экран компьютера вызывается заранее созданная форма пустого бланка, которая заполняются необходимыми данными. Затем вызываются последующие листы, которые также заполняются. На многих бланках данные дублиру-