

УДК 621.9.048.6:621.373.52

## МНОГОЦЕЛЕВОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР

В. В. РУБАНИК<sup>1</sup>, Ю. А. БАСОВ<sup>1</sup>, В. Ф. ЛУЦКО<sup>1</sup>, А. Д. КРАВЧЕНЯ<sup>1</sup>,  
А. В. ЛИНЕВИЧ<sup>1</sup>, А. А. КРУГЛЕШОВ<sup>1</sup>, А. А. КАЗЬМИН<sup>2</sup><sup>1</sup>Институт технической акустики НАН Беларуси

Витебск, Беларусь

<sup>2</sup>Гродненский государственный университет им. Янки Купалы

Гродно, Беларусь

Ультразвуковые (УЗ) технологии, основанные на использовании энергии УЗ-колебаний, занимают важное место среди высоких технологий, позволяющих интенсифицировать многие технологические процессы. Обычно в практике как отечественного, так и зарубежного проектирования под конкретный процесс разрабатывается ультразвуковой генератор с согласованным акустическим ультразвуковым инструментом (один генератор – один инструмент). Хотя в настоящее время на рынке УЗ-оборудования появляются и унифицированные разработки.

В связи с этим в ГНУ «ИТА НАН Беларуси» разработан опытный образец многоцелевого ультразвукового генератора «УГЗ 500» (рис. 1), обладающего высокой универсальностью. Универсальность позволяет использовать его в составе разнообразного ультразвукового оборудования,



т. е. один и тот же электронный генератор можно использовать в оборудовании для различных технологических процессов (ультразвуковое резание, ультразвуковое упрочнение, ультразвуковая очистка, ультразвуковая сварка, ультразвуковое диспергирование и др.).

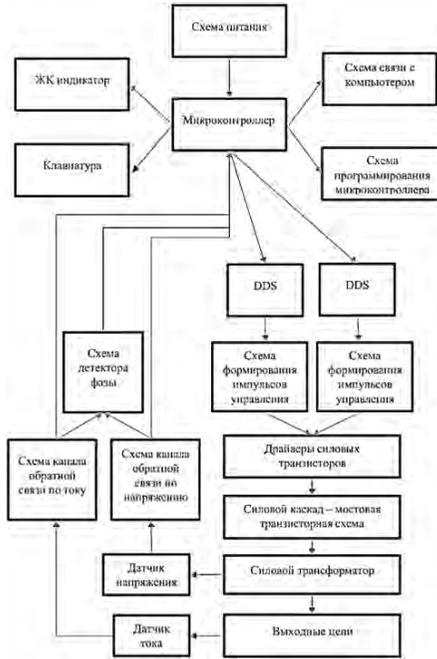


Рис. 1. Функциональная схема генератора

Разработанный на базе современной схемотехники ультразвуковой генератор обеспечивает оптимальные режимы работы в широком диапазоне частот от 16 до 100 кГц мощностью до 500 Вт и имеет следующие характеристики:

- цифровой синтез частоты генерации
- возможность мгновенной установки любой частоты генерируемых колебаний в рабочем диапазоне генерации с точностью 0,1 Гц;

- возможность создания частотно-временных профилей генерации;

- автоматическая подстройка частоты генерации на резонансную частоту преобразователя;

- автоматическая подстройка импеданса выходного каскада генератора;

- использование централизованного цифрового управления всеми модулями генератора, позволяющее относительно просто изменять алгоритм работы генератора;

- управление режимами работы генератора через экранное меню.

На основе данного генератора разработаны пьезоэлектрические преобразователи и технологические узлы для поверхностного пластического деформирования (ППД) изделий из алюминиевых и титановых сплавов (технология внедрена на 558-м Авиационно-ремонтном заводе, г. Барановичи), а также для ультразвуковой резки полотна автомобильных шин (рис. 2). Таким образом, один и тот же генератор использовали для разных технологических процессов и, естественно, акустической системой с определенным импедансом и резонансной частотой (40 и 20 кГц). Перестройка генератора под конкретный вид инструмента осуществляется за счёт изменения пределов рабочих параметров частоты, мощности генератора и времени генерации УЗ-колебаний в настройках программного обеспечения.

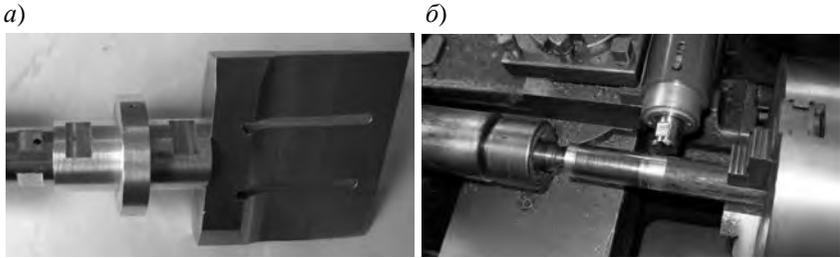


Рис. 2. Ультразвуковой инструмент для: *a* – резки полотна автомобильных шин; *б* – ППД тел вращения

Заводские испытания показали, что разработанный генератор «УЗГ 500» может быть использован для интенсификации различных технологических процессов с соответствующими акустическими системами.