

JUSTIFICATION OF WAYS AND MODES OF FLOATING OF PLOWSHARES OF TILLAGE MACHINES

L.F. Babitsky, V.Y. Moskalevich

Summary

The methods and regimes of surfacing the toothed plowshares of soil-cultivating machines are substantiated, providing the necessary strength of the welded layer to the base metal and the possibility of self-sharpening of the blades: mechanized with solid wire and powder, and also by electrodes manually.

Key words: plowshare, resource, material for surfacing, deposition regime, wear resistance, self-sharpening, powder wire.

УДК 529.768+621.317.76.083.68

ИСТОЧНИК СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ С ПРЯМЫМ УМНОЖИТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ КВАРЦЕВОГО ГЕНЕРАТОРА

Орел А.Н., к.т.н., доц., чл-кор. МААО

Таврический государственный агротехнологический университет

г. Мелитополь, Украина

Тел. +380619422341

e-mail: orelan2006@ukr.net

Власой И.Д., инж., зав. отделением

*Измаильский техникум механизации и электрификации
сельского хозяйства*

г. Измаил, Украина

Орел Н.А., студент

*Национальный университет биоресурсов и природопользования
Украины*

г. Киев, Украина

Аннотация. В работе представлены результаты разработки высокостабильного источника СВЧ излучения дециметрового диапазона для лечения костных патологий с.-х. животных.

Ключевые слова: костная патология, электромагнитные колебания, стабильность частоты, спектр выходного канала, умножитель частоты.

Постановка проблемы. Одним из способов лечения костных патологий сельскохозяйственных животных является применение низкоэнергетических электромагнитных полей дециметрового диапазона. При этом к источникам такого излучения предъявляются жесткие требования по стабильности частоты генератора и выходной мощности.

Анализ последних исследований. Для получения электромагнитных колебаний СВЧ диапазона применяются различные устройства на азе полупроводниковых элементов или на базе двух электродных ламп-магнетронов [1].

Целесообразность применения магнетронных СВЧ – генераторов обоснована в основном для получения мощных электромагнитных излучений. В случае, когда к источникам предъявляются требования стабильности частоты и выходной мощности при минимальных габаритах и весе, следует отдать предпочтение СВЧ – генератору на базе полупроводниковых элементов [2].

Для получения стабильности частоты схемах генератора используют кварцевые генераторы, для которых не существенно влияния температурных колебаний. Вместе с тем частота такого генератора ограничена размерами кварцевого резонатора. Поэтому для получения электрических колебаний СВЧ - диапазона используют умножители частоты с последующим усилением сигнала.

В результате наших теоретических исследований были определены параметры электромагнитных излучений СВЧ-диапазона: выходная частота 3,75 ГГц, выходная мощность свыше 10-1 Вт.

Цель исследования. Целью работы является разработка высокостабильного источника СВЧ - излучения дециметрового диапазона для лечения костных патологий сельскохозяйственных животных.

Основная часть. На основании вышеизложенных требований был разработан источник СВЧ колебаний с параметрами: выходная частота 3,75 ГГц; выходная мощность $P_{\text{вых}} \geq 10^{-1}$ Вт; подавление побочных гармоник в спектре выходного сигнала Q

$\text{вых} \geq 40$ дБ; частота задающего кварцевого генератора 259 МГц с перестройкой по частоте в пределах 2 %; коэффициент умножения $N=15\%$ потребляемая мощность 30Вт; при изменении питающего напряжения в пределах 10 % мощность выходного сигнала изменяется не более чем на 5 %. Сигнал с выхода кварцевого генератора поступает на усилитель V1 (рис. 1).

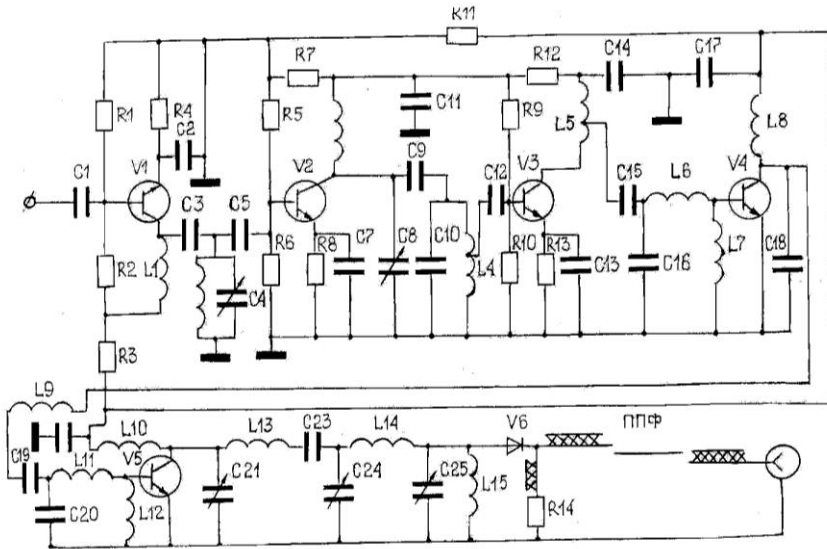


Рисунок 1 – Схема усилительно-умножительного устройства СВЧ

Усилитель собран на транзисторе V 1 (ГТ 330) и имеет соответствующую полосу усиления, так что его перенастройка не требуется. С выхода усилителя V1 сигнал с уровня 0,3 В поступает на утроитель частоты и трехкаскадный усилитель мощности. В утроителе частоты, выполненном на бескорпусном транзисторе V2 (2Т324А), для обеспечения необходимого подавления побочных гармоник входной частоты в коллекторную цепь включена система связанных контуров L3, C8, L4, C, C 10.

На рис. 2 представлена экспериментальная амплитудная характеристика умножителя частоты. Она имеет вид близкий к линейной. Причем мощность выходного сигнала в 2 раза больше входного, что приемлемо для данного умножителя. Транзисторные усилители и умножители частоты в диапазоне СВЧ характеризуются рядом особенностей, связанных со спецификой этого

диапазона. К этим особенностям относятся, в частности, сильное влияние на характеристики усилителей и умножителей частоты реактивных паразитных параметров транзисторов и внешних элементов, относительно малый коэффициент усиления, сложность эквивалентных схем транзисторов.

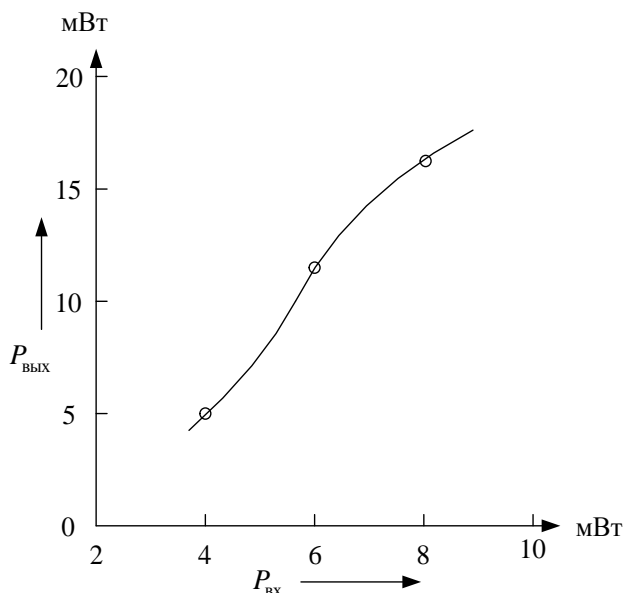


Рисунок 2 – Амплитудная характеристика умножителя $250 \text{ МГц} \times 3$

Указанные особенности делают задачу рассмотрения транзисторных усилителей и умножителей частоты СВЧ более сложной, чем на низких частотах и поэтому при проектировании и регулировке усилителей и умножителей частоты пользуются понятием коэффициента стоячей волны (КСВ) напряжения или тока по входу и выходу устройства. На рис. 3 показана зависимость КСВ умножителя частоты со стороны входа и выхода, снятая экспериментально. При тщательной настройке усилителей и умножителей можно добиться того, что КСВ будет не более двух. Характер изменения КСВ зависит от параметров транзистора и выбранного режима работы умножителя.

Первый каскад усилителя на транзисторе V3 (2Т354А) обеспечивает дополнительную фильтрацию сигнала и его усиление до величины, необходимой для нормальной работы дву-

хкаскадного усилителя мощности. Усилители мощности выполнены на транзисторах V4 (2Т607А) и V5 (2Т911А) и имеют идентичное схемное решение. В цепях баз транзисторов V4, V5 включены согласующие элементы L6, С6, L10, С20.

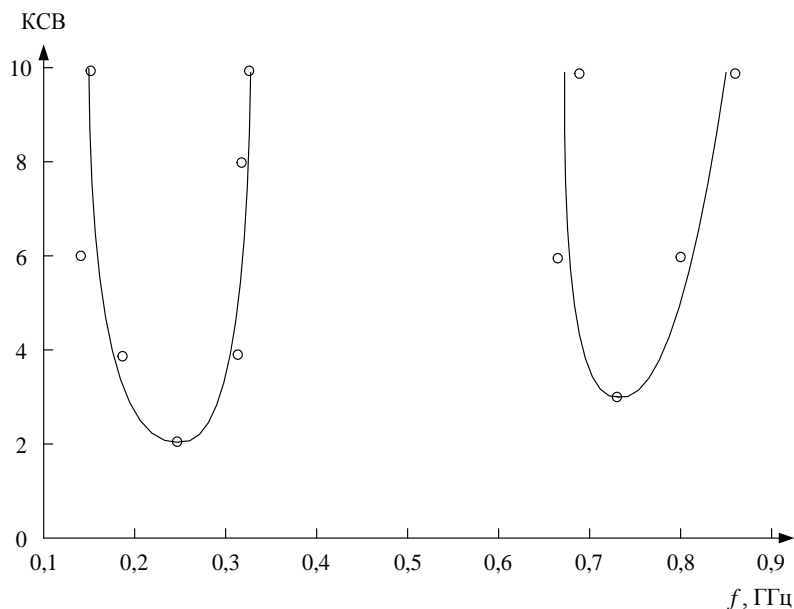


Рисунок 3 — Зависимость КСВ умножителя ($250 \text{ МГц} \times 3$) со стороны входа и выхода

На рис. 4 представлены зависимости выходной мощности и КПД усилителя от частоты.

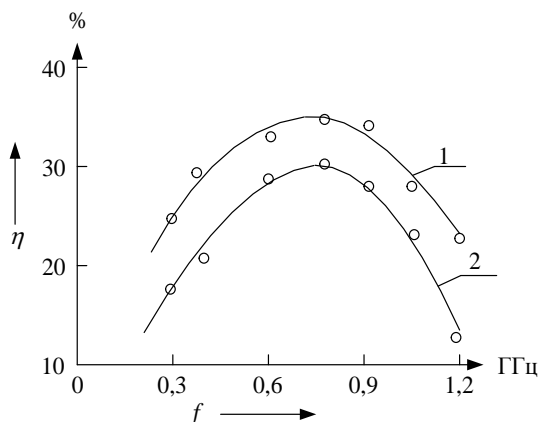


Рисунок 4 — Зависимость КПД усилителя мощности от частоты

Зависимость выходной мощности усилителя от частоты:

$$1 - P_{\text{âò}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ Вт}; 2 - P_{\text{âò}} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ Вт}$$

Из зависимостей рис.4 очевидно, что выходная мощность максимальна в диапазоне частот от 0,6 до 1 ГГц.

Для повышения частоты до величины 3,75 ГГц, определенной теоретически, применен варакторный умножитель выполнен по схеме последовательного включения бескорпусного варакторного диода типа 2А606, работающего в режиме диода с накоплением заряда. Входная согласующе-фильтрующая цепь выполнена на элементах с сосредоточенными параметрами – пленочная индуктивность L14 и навесной подстроенный конденсатор С24. Конденсатор С25, компенсирующий входную реактивность диода, пленочный и дает возможность подстройки при замене варакторного диода.

Выходная цепь умножителя, включая полосно-пропускающий фильтр, выполнена на микрополосковых элементах. Источник СВЧ колебаний выполнен по гибридно-пленочной технологии. Это обстоятельство несколько ограничивает возможности по реализации высокоэффективных умножителей и усилителей мощности из-за относительно низких значений добротности пленочных катушек индуктивностей, но позволяет значительно уменьшить вес и габариты устройств.

Конструктивно источник СВЧ колебаний (рис. 4.9) выполнен на четырех поликоровых платах ($2,4 \cdot 10^{-2} \times 30 \cdot 10^{-2}$) м, на которых напылены проводники, катушки индуктивности, резисторы и микроволновые элементы варакторного усилителя. Конденсаторы большой емкости (68100 пФ) (К10-17В) и бескорпусные транзисторы являются навесными.

Выводы. Предложенное схемное решение, его реализация и экспериментальные исследования показали возможность создания источников СВЧ излучения с прямым умножением частоты кварцевого генератора с линейной амплитудной характеристикой выходного сигнала, стабильностью выходной мощности и максимальным коэффициентом полезного действия в заданном частотном диапазоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ризкин И.Х. Умножители и делители частоты./ И.Х. Ризкин – М.: Связь, 1976. – 328 с.
2. Бондарев В.И. К вопросу разработки и исследования полупроводниковых умножителей частоты/ В.И. Бондарев, А.С. Клейман// Измерение параметров, форм и спектра радиотехнических сигналов. – Харьков: ХГУ. – 1981. – С.53–54.
3. Бондарев В.И. К вопросу исследования высокостабильных умножителей частоты/ В.И. Бондарев // Методы и аппаратура для измерения сдвига фаз. – Красноярск.: Из-во ун-та.,1980. – С.43– 45.
4. Жаботинский М.Е. Основы теории и техники умножения частоты./ М. Е. Жаботинский, И.П. Сverdlov –М. Советское радио, 1964. – 328 с.

BIBLIOGRAPHY

1. Ryzkyn Y.Kh. Multipliers and frequency dividers./ Y.Kh. Ryzkyn – М.: Svyaz, 1976. – 328 p.
2. Bondarev V.Y. To the issue of development and research of semiconductor frequency multipliers / V.Y. Bondarev, A.S. Kleyman// Yzmerenye parametrov, form y spektra radyotekhnicheskyykh sygnalov. – Kharkov: KHNU. – 1981. – P.53–54.
3. Bondarev V.Y. To the problem of investigation of high stability multipliers / V.Y. Bondarev // Metody y apparatura dlya yzmerenyya sdvyha faz. – Krasnoyarsk.: Yz-vo un-ta.,1980. – P.43– 45.
4. Zhabotynskyy M.E. Basic theory and technique of frequency multiplication./ M. E. Zhabotynskyy, Y.P. Sverdlov –М. Sovet-skoe radyo, 1964. – 328 p.

SOURCE OF MICROWAVE RADIATION WITH DIRECT FREQUENCY FREQUENCY OF QUARTZ GENERATOR

A.N. Orel, I. D.Vlasoy, N. A. Orel

Summary

In the work presents the results of the development of a high-stable microwave source of the decimeter range for the treatment of bone pathologies in farm animals.

Key words: bone pathology, electromagnetic oscillations, frequency stability, output channel spectrum, frequency multiplier.

УДК 631.362.23

ОБГРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ ВІБРОНАКАТУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЬОВОЇ ГРУПИ ДВИГУНА

Новік О.Ю., інж. *

Паніна В.В., к.т.н., доц.

Дашивець Г.І., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

м. Мелітополь, Україна

Тел. +380619440274

Анотація. Надані відомості про вплив режимів вібронакатування на характер отриманого мікрорельєфу, вплив мікрорельєфу на властивості поверхневого шару деталі. Визначені необхідні властивості робочих поверхонь спряжень деталей циліндро-поршнєвої групи. Побудовані номограми для визначення режимів вібронакатування поверхонь гільзи та поршня.

Ключові слова: поверхнево-пластична обробка, режими, номограма, циліндр, поршень.

Постановка проблеми. Для створення необхідного мікрорельєфу поверхні тертя необхідно визначити відповідні режими поверхнево-пластичної обробки, що виконати складно.

Аналіз останніх досліджень. Для визначення режимів вібронакатування існує значна кількість формул, таблиць, тощо, але отримання результату доволі трудомісткій процес, який, крім того, потребує експериментального підбору.

* Публікується за рекомендацією: д.т.н., проф., акад. МААО Бабицького Л.Ф.