

РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ НВЧ-КОЛИВАНЬ З МЕТОЮ ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ДІЇ НА БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ТОЧКИ ТВАРИН

Ляшенко Г. А., Кравченко П. О., Полянова Н. В.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Розглянуто основні результати розробки генеруючого пристрою для опромінення БАТ та ефект терапевтичного впливу НВЧ-коливань на біологічно активні точки тварин.

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень.

Збільшення поголів'я сільськогосподарських тварин зв'язано з підвищенням життєздатності після народження. Аналіз показав, що в свинарстві у постнатальному періоді, особливо у першу декаду життя, відхід поросят завдяки зниженню імунітету складає 60 ... 80%, а у телят 30 ... 40% [1]. На теперішній час для збереження молодняка використовують медикаментозні засоби, антибіотики, гормони та інші хімічні препарати.

Медикаментозні засоби часто є неефективними і, крім того, наносять шкоду екології зовнішнього середовища та через продукти здоров'я людей.

Літературні дослідження [2, 3] показали, що підвищення імунного статусу біологічних об'єктів можливо на основі опромінення біологічно активних точок НВЧ-випромінюванням з визначеними параметрами. Ці параметри необхідно доповнити суттєвою поправкою – для ефективного лікування і досягнення необхідного терапевтичного ефекту необхідне суворе дотримання стабільності частоти електромагнітного випромінювання. Це накладає додаткові вимоги до генератора НВЧ-коливань. Стабільність частоти генеруючого пристрою повинна бути не гірша ніж 10^{-7} у діапазоні 42...45 ГГц. Забезпечення такого рівня нестабільності частоти можливо на основі використання кварцових резонаторів в схемі первинного задаючого автогенератора синусоїдальних коливань, або інших сучасних генераторів, які працюють при більш високих частотах. Щільність потоку потужності електромагнітного випромінювання в зоні біологічно активної точки повинна складати 8...10 мкВт/см². Звідси випливає вимога до кінцевого каскаду генераторного пристрою - забезпечити вихідну потужність на рівні не менше ніж 5...10 мВт. Стабільну частоту принципово можна одержати при застосуванні генераторів на діодах Ганна.

Таким чином з урахуванням необхідної частоти випромінювання 42,4 ГГц пристрій генерування повинен бути забезпеченим помножувачами частоти.

Метою статті є оприлюднення результатів застосування розробленого генератора НВЧ-діапазону для терапевтичної дії на біологічно активні точки (БАТ) сільськогосподарських тварин.

Основні матеріали дослідження. У ланцюзі, з підключеним діодом Ганна [4], виникає змінний струм. Причому частота зміни струму дорівнює величині, зворотній часу прольоту електронів від катода до анода. Принцип функціонування діодів Ганна полягає в тому, що генерація змінного струму обумовлена ефектом міждолинного переходу електронів,

який стимулюється сильним електричним струмом. Цей ефект був використаний для побудови на основі діодів Ганна височастотних генераторів. Оскільки ці генератори мали добрі шумові характеристики, то це і дозволило застосування таких генераторів на апаратурі з високою чутливістю, а також такі генератори не вимагали застосування високовольтних джерел живлення.

Звичайно, окрім перелічених вище переваг у діодів Ганна мають і деякі недоліки. Основними недоліками генераторів на основі діодів Ганна була їх мала вихідна потужність і ККД. Але це не вплинуло на вибір їх, як ключової ланки сучасної НВЧ техніки. Вони перевершували інші генератори своїм гарантійним терміном служби, який може досягати сотню років, а іноді і перевищувати його. З урахуванням цього була запропонована функціональна схема пристрою генерування, яка включає наступні елементи (рис. 1).

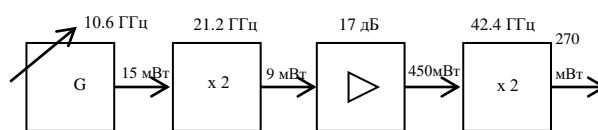


Рисунок 1 – Функціональна схема пристрою генерування

Задаючий автогенератор побудований на діоді Ганна 3А703Б, який працює в діапазоні 8,4...12,42 ГГц. Він повинен забезпечити генерування синусоїдального сигналу з частотою 10,6 ГГц. Для реалізації точної настройки частоти передбачено можливість її перестроювання в межах 10,2...11,6 ГГц. Це забезпечується введенням у схему варактора на діоді 3А603Б. Структура арсенід-галієва. Номінальна потужність генератора складає у визначеному діапазоні близько 20 мВт [4].

Помножувачі частоти у 2 рази теж побудовані на варакторних діодах 3А603Б, що мають робочу граничну частоту 150 ГГц і коефіцієнт передачі потужності у діапазоні до 30 ГГц 0,6 – 0,7.

Підсилювач сигналу на 17 дБ побудований на монопільній інтегральній схемі з малим коефіцієнтом шуму Avago Technologies АММС-6241, що працює у діапазоні 26 ... 43 ГГц [4]. Ця мікросхема включає до свого складу трикаскадний підсилювач на польових транзисторах. Рівень шуму складає 2,6 – 3,3 дБ. Живлення здійснюється від джерела напруги 3 В, 60 мА.

Пристрій генерування в якості навантаження має рупорну антену.

Результати досліджень з сільськогосподарськими тваринами. Метою досліджень було вивчення впливу електромагнітного випромінювання КВЧ-діапазону на імунний статус поросят-від'ємишів і контроль за його зміною за величиною діелектричної проникності крові телят [5]. Для досліджень були обрані телята тому, що в сільськогосподарському виробництві України тваринництво займає одно з провідних місць. Телята характеризуються високим багатопліддям, коротким ембріональним періодом розвитку, скороспілістю і високим забійним виходом, що дозволяє отримувати від них багато продукції при економічному витрачання кормів і праці. Для експерименту були використані в досліді і контролі групи по 40 телят, прищеплених проти сальмонельозу. Кожне теля в дослідній групі обробляли один раз щодня впродовж 30 с електромагнітним випромінюванням з параметрами; частота $f = 41$ ГГц, щільність потоку потужності $P = 10$ мкВт/см². Обробку телят електромагнітним випромінюванням проводили під час їх годування впродовж 3-х днів дією випромінювання на БАТ. У контрольній групі телята опроміненню ЕМП не піддавалися.

Дослідження за визначенням імунологічної реактивності у телят проводили фахівці Вовчанського управління ветеринарної медицини на базі господарства ТОВ «Мрія» за затвердженою методикою. Для вивчення впливу електромагнітного випромінювання на напруженість специфічного імунітету визначали титр антитіл в сироватці крові досліджених і контрольних телят і вираховували середній титр через 15 днів після вакцинації.

Етологічні параметри життєздатності телят наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Етологічні показники життєздатності телят

Група	Кількість тварин, голів	Захворіло телят, голів	Тривалість лікування, днів	Вилікувано голів	Відхід телят, голів
контроль	40	12	10	4	8
дослід	40	2	4	2	0

З результатів досліджень (таблиця 1) було встановлено, що в досліді телята краще росли і розвивалися.

Дія електромагнітного випромінювання на БАТ телят привела до того, що в досліді захворіло 2 телят, а в контролі 12, що від загального числа склало 5% і 3% відповідно. Лікування хворих телят відбувалося із застосуванням антибіотиків, сульфаніламідів та ін. В контрольній групі за 10 днів було вилікувано 4 тварини, а в досліді за 4 дні усі хворі. Відхід телят в контролі склав 8 голів або 20% від загального числа тварин.

Висновки. В результаті проведених досліджень щодо дії ЕМП на БАТ телят було встановлено, що електромагнітне випромінювання з встановленими значеннями вказаних біотропних параметрів стимулює

лює імунну систему організму тварин, посилює окислювально-відновний обмін, підвищує зростання, розвиток і стійкість тварин до різних захворювань.

Список використаних джерел

1. Красочко П. А. Болезни сельскохозяйственных животных / П. А. Красочко, М. В. Якубовский, А. И. Ятусевич и др. // Минск, 2005. – 1382 с.
2. Кравков Г. А. Эффект нетеплового (информационного) воздействия электромагнитного излучения крайне высокой частоты на биологические объекты и человека. Краткий обзор / Г. А. Кравков // Киев, 2006. – 123 с.
3. Шерстюк А. В. Обоснование выбора электрофизических показателей вариативности иммунитета животных / А. В. Шерстюк // Системи обробки інформації МО України. ХУПС. – 2012. – №8(98). – С. 86 – 88.
4. Касаткин Л. В. Частотно стабилизированные полупроводниковые источники электромагнитных колебаний миллиметрового диапазона волн / Л. В. Касаткин, В. П. Рукин // Транзисторные источники. Известия высших учебных заведений. – Радиоэлектроника, 2004. – Т. 47. – №7. – С. 3 – 18.
5. Шерстюк А. В. Обоснование подхода к построению эквивалентной электрической схемы биологически активных точек / А. В. Шерстюк, Г. А. Ляшенко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. – 2011. – Вип. 116. – С. 145 – 146.

Аннотация

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СВЧ-КОЛЕБАНИЙ С ЦЕЛЬЮ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ ЖИВОТНЫХ

Ляшенко Г. А., Кравченко П. О., Полянова Н. В.

Рассмотрены основные результаты разработки генерирующего устройства для облучения БАТ и эффект терапевтического воздействия СВЧ-колебаний на биологически активные точки животных.

Abstract

RESULTS OF APPLICATION OF ULTRAHIGH-FREQUENCY OSCILLATIONS WITH THE PURPOSE OF THERAPEUTIC ACTION ON BIOLOGICALLY ACTIVE POINTS OF ANIMALS

G. Lyashenko, P. Kravchenko, N. Polyanova

The main results of the development of a generator for irradiation of biologically active points and the effect of therapeutic effect of ultrahigh-frequency oscillations on biologically active points of animals are considered.