

## АКУСТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА СТАНОМ БДЖОЛИНОЇ СІМ'Ї У ВУЛИКУ

Кашеева А.І., студент; Атрошенко В.С., студент; Жарков В.Я., доц., к.т.н.

(ДВНЗ «Таврійський державний агротехнологічний університет», м. Мелітополь, Україна)

**Актуальність.** В останні роки в Україні проводиться робота з активізації бджільництва. Закон України «Про бджільництво» [1] регулює відносини щодо розведення, використання та охорони бджіл, виробництва, заготівлі та переробки продуктів бджільництва, ефективного використання бджіл для запилення рослин с.-г. призначення, створення умов для підвищення продуктивності бджіл і с.-г. культур. Використання бджолосімей, як запилювачів с.-г. культур, підвищує їх врожайність до 25 ... 30% [2]. Серед основних проблем, які стоять перед бджільництвом, слід виділити: проблеми пов'язані із зменшенням трудовитрат. Неконтрольоване роїння бджіл наносить значні збитки пасічникам. А робота щодо запобігання роїння бджіл вимагає багато часу. Тому процес автоматизованого контролю за роїнням бджіл у вулику є досить актуальним.

**Об'єкт дослідження** Бджолиний вулик.

**Предмет дослідження.** Процеси зміни біологічного стану бджіл у вулику і акустичного контролю за ним.

**Мета.** Підвищити ефективність бджільництва за рахунок впровадження акустичного контролю за біологічним станом бджолиної сім'ї.

Для підтримання необхідного температуро-вологісного режиму у вулику під час зимівлі бджоли збільшують поїдання меду (Рис. 1). Для ранньої активізації бджіл авторами запропоновано проводити весняний обігрів бджіл у вулику і запатентовано бджолиний вулик з електрообігрівом [3].

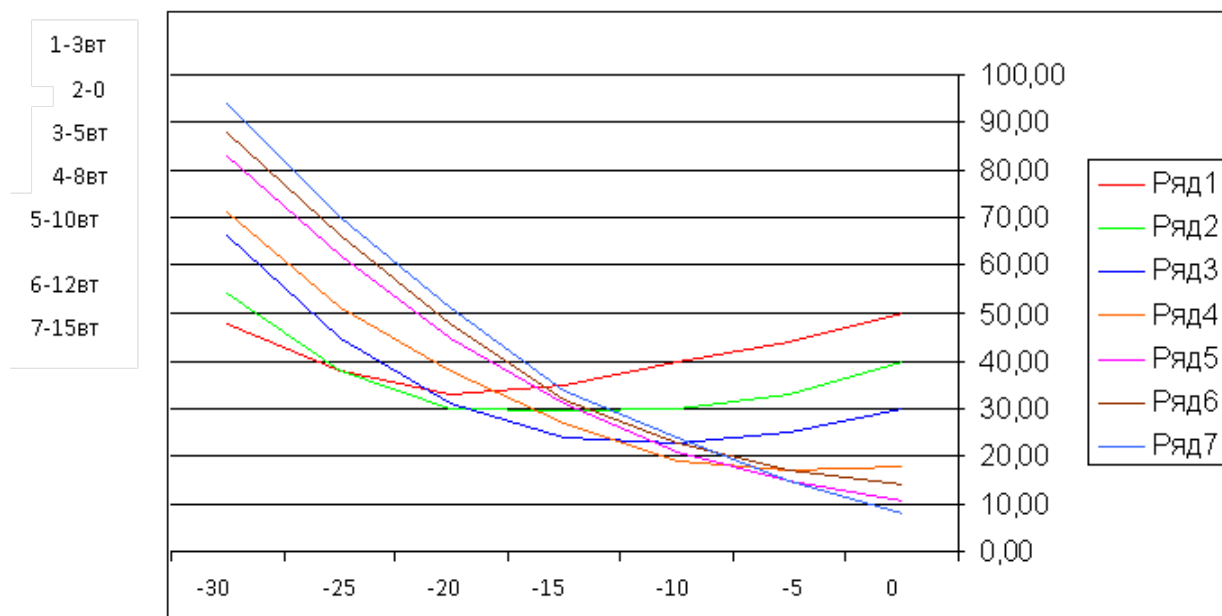


Рисунок 1 – Залежність споживання меду бджолами від зовнішньої температури для різних потужностей електрообігріву

На кожній пасіці щороку утворюють нові бджолині сім'ї (Рис.2). Використовують їх як приріст пасіки, на продаж, для відновлення сімей, що з якихось причин загинули, для заміни вибракуваних малопродуктивних сімей тощо.

У природі бджолині сім'ї розмножуються і розселяються шляхом роїння. У певний період життя частина сім'ї (приблизно половина) із старою маткою, набравши повні зобики

меду, залишає своє житло і відлітає до завчасно підшуканого нового й там досить швидко відбудовує гніздо.

Бджоли готуються до роїння заздалегідь. Першою ознакою цього є початок вирощування трутнів. Пізніше в нижній частині або на ребрах стільників бджоли відтягують мисочки – зачатки маточників, а матка згодом відкладає в них яйця (Рис.2).



Рисунок 2 - Автор запобігає роїнню бджіл, своєчасно їх переглядаючи (а) і роблячи відводок (б)

Чисельність бджіл і розплоду в сім'ї постійно збільшується. З розвитком маточних личинок гармонія в сім'ї порушується. Матка вже не відчуває тієї турботи з боку бджіл, що була раніше. Її «почесть» поступово розпадається, раціон збіднюється. Вважають, що матка деякий час навіть змушена жити медом, беручи його прямо з комірок. Яець вона з кожним днем відкладає все менше і менше, стає легкою, здатною літати. У цей період майже припиняється льотна діяльність бджіл, вони перестають будувати нові стільники, гірше використовують медозбір; сильно зменшується вирощування розплоду. Велика кількість бджіл різного віку взагалі припиняє будь-яку роботу. Вони скупчуються в нижній частині гнізда (див. рис.2, б), часто звисають «бородою» під льотком. Бджоли ніби чогось чекають. Так може тривати один-три тижні. Доведено, що в бджіл, які готуються до роїння, збільшується маса тіла, зростає ступінь розвитку жирового тіла та яєчників. Біологічно це цілком виправдано. Адже рою протягом короткого часу належить виконати великий обсяг робіт: відбудувати стільники, вигодувати розплід й заготовити корм для зимівлі. Поява в гнізді першого запечатаного маточника є так званим сигналом до виходу рою. Як правило, він вилітає через 1-3 дні після запечатування маточника. Це відбувається з 10-ї до 14-ї години в теплу сонячну погоду. Рій сідає де-небудь на дереві поблизу вулика, близько півгодини сидить, а потім, якщо його не знімуть, летить до вибраного місця. Останній з молоді маткою може вийти в будь-яку годину дня, схильний сідати високо і на короткий час.

Роїння несумісне із сучасною технологією утримання бджіл. Пасічник нині обслуговує велику пасіку, яку для кращого використання нектарозапасу місцевості часто розміщують невеликими точками. Він просто не в змозі бути невідлучно на кожному з них, уважно стежити за виходом роїв, збирати і доглядати їх. Позбавлені цього й багато пасічників-любителів, які літом бувають на своїх пасіках лише у вільний час.

Частіше рояться сім'ї з старими матками. Роїння сприяють перегрів гнізда в незахищених від сонця вуликах, тісне гніздо, старі стільники в ньому, дуже довгий безмедо-

збірний період і тривала бездіяльність бджіл внаслідок цього. Роїння нерідко збігається з медозбором. Перебуваючи в неробочому стані, бджолина сім'я звичайно його не використовує.

З господарського боку простіше й вигідніше запобігти роїнню, ніж розраховувати на нього. Найкращі результати дає розмноження нерійливих сімей бджіл. Ефективним засобом боротьби з роїнням є організація весняних відводків.

При весінньому електрообігріві бджолина сім'я раніше робить перший обліт, а тому є загроза у тому що може вийти рій з вулика. При цьому бджолина сім'я дуже сильно ослабне. Щоб визначити передройовий стан бджолиної родини, її вислуховують по-різному: один край гумової трубки вставляють у вічко, а другий — у вухо; роблять спеціальний прилад - апіскоп, використовуючи деталі стетофонендоскопа тощо. Одне з цікавих питань – це як визначити передройовий стан бджолиних родин, не турбуючи їх. Адже бджоли дуже сторожко та гостро реагують на будь-яке незначне порушення їх спокою: на шарудіння, коли вставляєш трубку у вічко, на звук кроків.

Було помічено, що перед роїнням бджолина сім'я видає гудіння із звуків частотою 100-600 Гц. Безпосередньо перед самим роїнням гул стає монотонним і знаходиться у смузі частот від 200 до 280 Гц [4,5]. Нами був винайдений пристрій для отримання інформації про передройовий стан у бджолиній сім'ї [5]. Цей пристрій являє собою високочутливий мікрофонний підсилювач з вузькою смугою пропуску від 200 до 280 Гц, навантажений на сигнальну лампу. Він може працювати на відстані до 50 м за рахунок передатчика і приймача, який об'єднаний з високочутливим мікрофонним підсилювачем.

Радіомікрофон (Рис.3) призначений для прослуховування акустичних сигналів бджолиних сімей на невеликій відстані. Чутливості мікрофону вистачає для упевненого сприйняття слабого звуку (дзижчання бджіл, звук шелестіння крил) на відстані 0,5 м від мікрофону. Дальність дії пристрою близько 50 м (при довжині антени передавача 30...50 см). Пристрій зменшений до мінімальних розмірів, зібраний в батарейному відсіку на трьох стандартних пальчикових елементах.

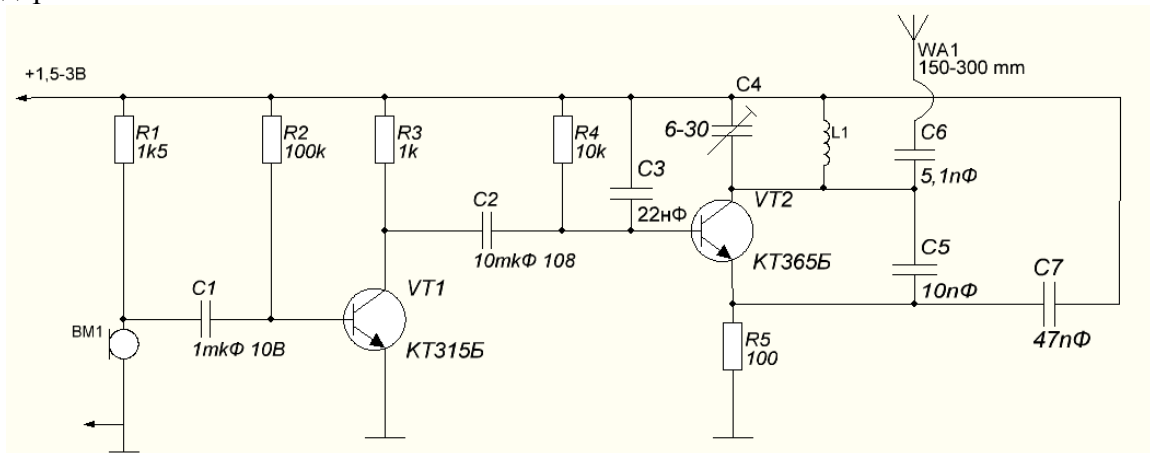


Рисунок 3 – Принципова схема радіомікрофона

При використанні пристрою на невеликих відстанях (до 15 м) живлення можна понизити до 3 В і навіть до 1,5 В. Радіомікрофон живиться від одного або двох елементів по 1,5 В, а у відсіку для третього елемента розташована електронна схема. Струм споживання пристрою 3...4 мА.

Робоча частота передавача 66...74 МГц, її можна регулювати налагоджувальним конденсатором C4. Котушка L1 містить п'ять витків проводу ПЕВ-2 діаметром 0,5 мм, і намотана на каркас Ж 5 мм з кроком намотування 1...1,5 мм. Частота генератора на VT2 змінюється зсувом (розсовуванням) витків котушки L1.

Високочутливий мікрофонний підсилювач працює таким чином. У ланцюг емітера першого транзистора VT1 під'єднаний виборчий фільтр, налагоджений на частоту 240 Гц. Другий каскад має велике підсилення та зроблений за схемою зі спільним емітером та з

динамічним навантаженням на транзисторах VT2 і VT3. Третій каскад виконаний за аналогічною схемою, але навантажений на резонансний контур, також налагоджений на частоту 240 Гц. Сигнал з резонансного контуру поступає на амплітудний детектор на діоді VD1 і двохкаскадний підсилювач постійного струму на транзисторах VT6 і VT7, навантажений сигнальною лампою НІ (6,3 В) або світлодіодом.

За рахунок можливості налагоджування передатчика і приймача на різну частоту роботи, можна прослуховувати декілька вуликів по черзі. У кожному з вуликів встановлений передатчик, який має свою частоту і за рахунок налагоджування приймача на ту чи іншу частоту можна прослуховувати різні бджолині сім'ї.

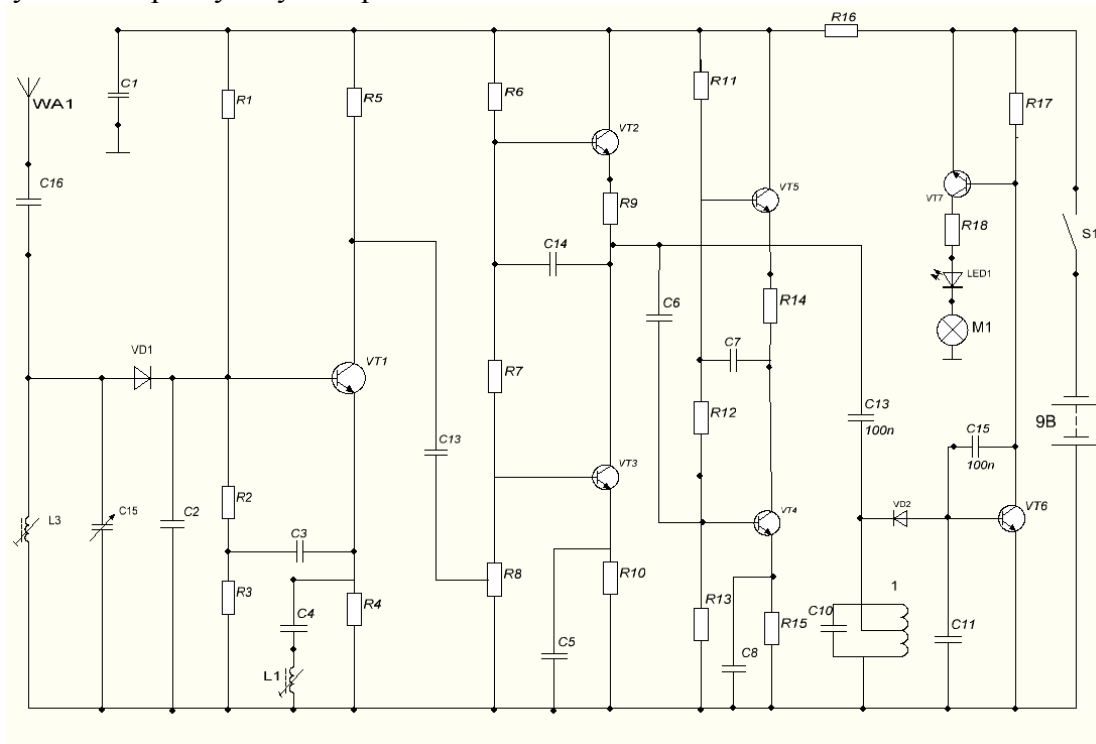


Рисунок 4 – Високочутливий мікрофонний підсилювач з радіоантенною

Цим способом прослуховування можна почути, яка саме сім'я бджіл знаходиться у передройовому стані, і запобігти цьому.

**Висновки.** Вмикання електронагрівача раною весною стимулює ранню активізацію бджіл, нарощування сили сім'ї, а отже сприяє підвищенню їхньої продуктивності. Запропонований прилад акустичного контролю для отримання інформації про роїння бджіл зменшує загрозу послаблення сім'ї. Застосування пристрою дає можливість різко знизити трудовитрати при роботі з бджолами і збільшити збір меду, не вимагає наявності у бджоляра високих професійних та акустичних навиків.

#### Перелік посилань

1. Закон України «Про бджільництво» // Відомості Верховної Ради .-2000.-№ 21.-ст.157 Із змінами, внесеними згідно з Законом № 586-VI від 24.09.2008.
2. Романченко М.А. Ресурсоберегающие електротехнологии в пчеловодстве/ Н.А. Романченко, Е.С. Никитина/ Вісник ХНТУСГ .-Вип 130.-Харків.-2012.- 104-105.
3. Пат.23453 Україна, МПК7 А01К47/00. Бджолиний вулик з електрообігрівом/ В.Я.Жарков, І.М. Кащєв, В.С. Атрошенко.- Опубл. 25.05.2007.-Бюл. №7.
4. Тобоев, В.А. Анализ акустического шума зимующих пчел/ В.А. Тобоев // Пчеловодство. - 2009. - №3. - С.28-31.
5. Кащєва А.І. Електричні пристрої обігріву та прослуховування вулика// А.І. Кащєва, В.С. Атрошенко, В.Я. Жарков//Матеріали науково-технічної конференції студентів та магістрантів. Вип. XI, Т. 2.- Мелітополь: ТДАТУ.- 2012.- С.