

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 інтервал 5 - 50 л/га, необхідно або збільшувати кратність піни, в разі перевищує досягнутий рівень 1:1 або застосовувати робочі органи, які могли б надійно здійснювати технологічний процес. У будь-якому випадку, яким би не був робочий орган, вкрай бажано, щоб продуктивність піногенератора, що обслуговує один рядок, становила 100 - 200 л/хв [2].

Зробивши аналіз і порівняння конструкцій піногенераторів диспергаційного методу барбатажного типу, можна дійти висновку, що для підповерхневого внесення рідких засобів хімізації у шарі піни підходить конструкція [3] Оскільки вона проста у виготовленні, що тягне для себе малі фінансові витрати, ергономічна і більш широкі можливості зміни параметрів, які можна підібрати, щоб вони могли задовольняти потреби.

Список використаних джерел:

1. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Том 1 (ч. 4). Машини для захисту рослин від шкідників і хвороб. – Харків: Око, 2002. – 272 с.
2. Мельник В.І., Лук'яненко О.В. Обоснование производительности пеногенератора для внутрепочвенного ленточного внесения жидких средств химизации // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – №. 156. с. 465 - 472.
3. Пат 2243092 РФ, МКл7 В28С5/38. Пристрій для отримання піни. RU), Власова С.Г. (RU). - № 2001135914/03; 27.12.2001; Опубл.

УДК: 631.371

РОЗРОБКА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ БДЖОЛИНИХ СТІЛЬНИКІВ

Харченко О.М. аспірант, Сиромятніков П.С. доцент, Машталь В.В. студент

Державний біотехнологічний університет, м.Харків, Україна

У статті представлено використання відцентрового методу для відокремлення воску від бджолиних стільників. Описано конструктивні особливості обладнання, яке забезпечує якісне відокремлення воску та залишків продуктів.

Вступ. Бджільництво є важливою галуззю, що потребує нових підходів для підвищення продуктивності та захисту бджіл. У дослідженні [1] розглянуто вибір датчика температури для системи дистанційного контролю бджолиних сімей. У роботі [2] досліджено вплив температури на динаміку збору пилку бджолами. У роботі [3] запропоновано метод біологічного контролю варроатозу через видалення розплоду. У дослідженні [4] оптимізовано частоту обертання ротора воскотопки, що знижує енерговитрати. У статті [5] представлено автоматичну систему підгодівлі бджіл, а в роботі [6] досліджено переваги зимівлі у багатоматковому вулику. У статті [7] виявлено позитивний вплив препарату «Kalnini 1» на життєдіяльність бджіл. У дослідженні [8] розроблено систему моніторингу міського бджільництва. У роботі [9] відзначено відновлення

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024
напряму бджільництва у навчальному закладі. У дослідженні [10]
проаналізовано негативний вплив акарицидів на бджолиних маток.

Мета дослідження – створення наукової основи для вдосконалення технологій догляду за бджолами, підвищення ефективності бджолиних сімей та зменшення негативного впливу зовнішніх факторів.

Матеріали та методи. Для дослідження використовували бджолині стільники різної структури з вологістю воску 10–15%. Розчинником слугувала вода при температурі 60–80°C. Обладнання складалося з відцентрового пристрою зі змінною частотою обертання та системи нагрівання. Сила та температура вимірювалися тензометричною системою і датчиками, а розмір часток воску оцінювався лазерним аналізатором.

Відцентрове відокремлення воску проводили при частоті 500–1500 об/хв та тривалості циклу 10–15 хвилин. В'язкість рідини вимірювали віскозиметром, а вихід воску визначали після центрифугування. Гідродинаміку моделювали комп'ютерно з урахуванням густини, в'язкості, швидкості обертання та розміру часток.

Ефективність оцінювали за кількістю та якістю отриманого воску, оптимізуючи параметри для зменшення енерговитрат і втрат. Результати підтвердили ефективність процесу та його придатність для промислового застосування.

Результати. Відцентрова сила обчислюється як маса частинки, помножена на суму трьох основних компонентів: відцентрової складової, сили гідродинамічного опору та гідростатичної сили (1). Відцентрова складова залежить від кутової швидкості і радіуса обертання. Сила гідродинамічного опору враховує в'язкість рідини, яка змінюється з температурою за експоненційною залежністю, а також густину рідини і швидкість зміни руху частинки. Гідростатична сила враховує градієнт тиску в рідині, який залежить від густини, висоти шару рідини, прискорення вільного падіння і тиску. Сума цих компонентів додатково множиться на коефіцієнт турбулентності, який враховує вплив турбулентного потоку через залежність від числа Рейнольдса, а також на коригуючий коефіцієнт, що враховує взаємодію частинок воску і зменшення ефективної сили при збільшенні їх концентрації.

$$\vec{F}_c = m \cdot \left[\omega^2 \cdot r - \frac{\eta(T)}{\rho} \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} + \frac{\partial}{\partial r} (\rho \cdot g \cdot h \cdot P) \right] \cdot C_t \cdot (1 - \phi), \quad (1)$$

де: $\eta(T) = \eta_0 e^{-\beta(T-T_0)}$ – в'язкість залежно від температури;

$C_t = 1 + \alpha \cdot Re$ – коефіцієнт турбулентності;

Φ – об'ємна частка воску в рідині;

Решта параметрів:

ω – кутова швидкість, рад/с;

r – радіус обертання, м;

ρ – густина рідини, кг/м³;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

h – висота шару рідини, м;

P – тиск у системі, Па.

На графіку (рис.1) зображено залежність відцентрової сили F_c від радіуса обертання r і кутової швидкості ω . Радіус обертання змінюється в діапазоні від 0.1 до 0.5 м, а кутова швидкість — від 10 до 100 рад/с, що відповідає приблизно 95–955 обертам на хвилину. Відцентрова сила зростає нелінійно зі збільшенням цих параметрів.

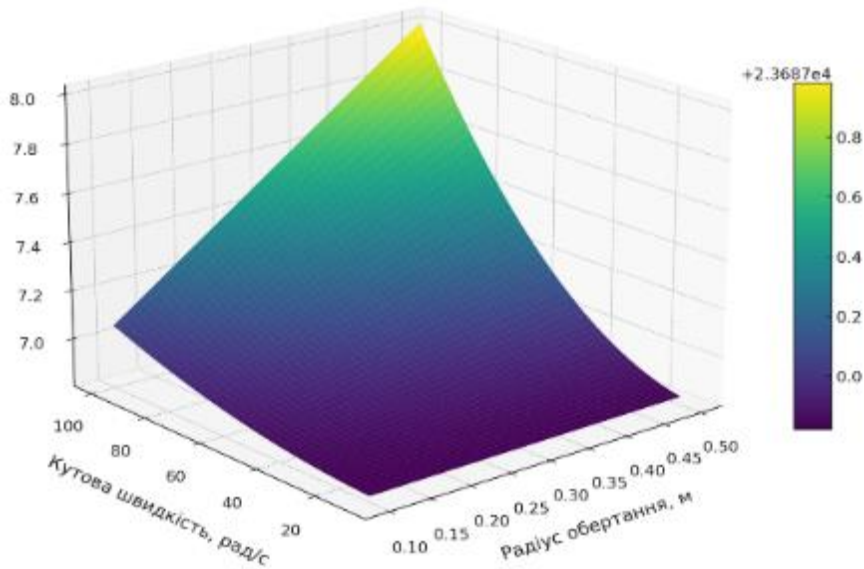


Рис.1. – Залежність відцентрової сили від радіуса обертання та кутової швидкості

Найбільший вплив має швидкість обертання, оскільки F_c залежить від квадрата швидкості. Наприклад, збільшення ω на 50% призводить до зростання сили приблизно на 125%. Водночас радіус має лінійніший вплив: збільшення радіуса на 50% спричиняє зростання сили приблизно на 50%. Максимальне значення сили досягається за радіуса близько 0.5 м і швидкості 100 рад/с. Температура і турбулентність суттєво впливають на ефективність: підвищення температури на 10% зменшує в'язкість середовища (η), покращуючи відділення воску. Графік і формула демонструють важливість налаштування параметрів для досягнення ефективності та мінімізації витрат.

Висновок. Розроблено багатофункціональне обладнання для обробки бджолиних стільників із застосуванням відцентрового методу. Регульована частота обертання ротора забезпечує якісне відокремлення воску, зменшення втрат і енерговитрат. Експериментальні дослідження підтвердили підвищення ефективності процесу на 25–30% порівняно з традиційними методами. Технологія має значний потенціал для впровадження в бджільництві, забезпечуючи збереження якості воску та підвищення рентабельності виробництва.

Список використаних джерел

1. Мікла, І. А., & Галич, І. В. (2020). Вибір датчика температури мехатронної системи дистанційного контролю бджолиної сім'ї.
2. Сенчук, Т. Ю., & Жукорський, О. М. (2024). Вплив температурних умов середовища на динаміку збору бджолиної обніжки та пилку квіткового

- Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 медоносними бджолами.
3. Сиромятников, Ю. М., Шабля, В. П., Белих, О. В., & Харченко, О. М. (2024). Видалення бджолиного розплоду як біометод контролю варроатозу.
 4. Сиромятников, Ю. М., & Сиромятніков, П. С. (2024). Оптимальна частота обертання ротора відцентрової воскотопки АВВ-100.
 5. Сиромятников, Ю. М., Харченко, О. М., & Белих, О. В. (2024). Розробка автоматичної системи підгодівлі колоній медоносних бджіл.
 6. Сиромятников, Ю. М., Сиромятніков, П. С., & Геворкян, Г. Л. (2024). Особливості зимівлі бджіл у багатоматковому вулику.
 7. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках. Сучасні тенденції розвитку галузі тваринництва: світовий та національний виміри, 232-234.
 8. Сиромятников, Ю. М., & Белих, О. В. (2023). Система моніторингу міського бджільництва.
 9. Шабля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім. Петра Василенка.
 10. Сиромятников, Ю. М., Шабля, В. П., & Медведєва, Ю. В. (2021). Вплив акарицидів на масу бджолиних маток.

УДК: 638.1:631.3

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ УМОВ У ВУЛИКАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

¹Немец М. д.т.н., професор, ²Харченко О.М., аспірант, ²Белих О.В., аспірант

¹Краківський сільськогосподарський університет ім. Гуго Коллантая, Польща,
²Державний біотехнологічний університет, м.Харків, Україна

Автоматизація процесів моніторингу в бджільництві дозволяє підвищити продуктивність бджолиних сімей завдяки оптимальному контролю умов у вуликах. У роботі представлено аналіз існуючих систем моніторингу та перспективи впровадження IoT-технологій у галузі.

Вступ. Бджільництво є важливою галуззю аграрного виробництва, що потребує сучасних підходів для підвищення продуктивності та ефективності управління пасікою. Застосування автоматизованих систем моніторингу, заснованих на IoT-технологіях, дозволяє у реальному часі контролювати критичні параметри, такі як температура, вологість, вага вулика та активність бджолиних сімей. Вибір оптимальних датчиків для таких систем є ключовим аспектом, як це показано у дослідженні вибору температурного датчика для мехатронних систем [1]. Температурні умови середовища значно впливають на динаміку збору обніжки та пилку, що підкреслює важливість моніторингу зовнішніх параметрів [2].

Інші дослідження, зокрема з видалення розплоду як біометоду контролю варроатозу [3], оптимізації частоти обертання ротора воскотопки [4],