

ВОСКОТОПКА С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ НАГРЕВОМ ДЛЯ КРЫШЕЧЕК

Б. Ф. ДЕТРОЙ
США

Введение

Крышечки — смесь меда и воска, снятые с сотов во время распечатывания, нужно отделить, чтобы получить мед и воск. Мед отделяется самотеком, нагревом или сочетанием этих двух способов. Когда применяют тепло, нужно принимать меры предосторожности, чтобы не допустить изменения цвета, вкуса и аромата меда. Мед, получаемый отстаиванием, не портится, и его можно добавить к полученному при откачке.

Пчеловод может выбрать из нескольких способов один. Выбор зависит от размера его пасеки и от средств, которыми он располагает. Отделить мед от крышечек можно центрифугированием или прессованием. Крышечки содержат разный процент меда, в зависимости от применяемого способа распечатывания сотов. Для окончательного отделения меда крышечки надо растопить. Когда экстрагируют жидкий воск в процессе отстаивания, остается осадок, который называется мервой. Мерва содержит большой процент воска, который можно использовать.

ЖИЛЬБЕР (1) говорит о методе извлечения воска из крышечек, где вслед за выпадением мервы следует прессование на винтовом прессе. Получаемые из крышечек восковые лепешки можно обработать позже.

СВОБОДА (5) пишет о превращении солнечной воскотопки в электрическую с помощью приспособления сопротивления с регулируемым нагревательным элементом. Это расширяет возможности применения воскотопки, исключая потребность в солнечном тепле для разжижения воска.

Используют кроме того винтовой пресс для экстрагирования воска из мервы.

ДЖОНСОН (2) описывает электрическую воскотопку с высокой температурой. Экстрагированный воск нужно вновь растопить и залить в формы. Воск из мервы получают отдельно. МЭРСИ (3) описывает стиральную машину (с винтом), которую можно использовать для получения воска из мервы.

Материалы, применяемые для изготовления воскотопок и оборудования для отстаивания воска, очень влияют на его качество. СЕКРИСТ (4) дает список и классификацию этих материалов в зависимости от влияния на воск. Удачный подбор материала теми, кто выпускает это оборудование, способствует получению высококачественного пчелиного воска.

Воскотопки для крышечек отделяют крышечки, мед и воск во время одной операции. Крышечкисыпают в воскотопку через воронку

* Исследование, проведенное при сотрудничестве Службы исследований по сельскому хозяйству Министерства сельского хозяйства США, Колледжа сельскохозяйственных и биологических исследований и Университета Висконсин — Мэдисон, Вис. 53706.

и они проникают в главный корпус установки под нагревательную решетку, размещенную в верхней части установки. Путем нагрева мед и воск отделяются, мед собирается на дне установки, в то время как воск поднимается к верхней нагревательной решетке, где достигает температуры плавления. Крышечки непрерывно поступают в установку под нагревательную решетку и образуют слой между медом (внизу) и разжижающимся воском (наверху). Отделение идет непрерывно. Мед и воск вытекают из воскотопки по мере того, как поступают крышечки, так что уровень в ней остается постоянным. В воскотопках для крышечек пар используют чаше всего как источник нагрева.

Воскотопка для крышечек с паровым нагревом работает очень хорошо и при умелом использовании и внимательном наблюдении за ней не портит качества меда. Все же существует опасность перегрева меда, изменения его аромата. Это случается, когда распечатывание производится очень медленно, или когда по какой-то причине распечатывание прерывается, а пар продолжает питать установку. Наибольший риск при использовании пара для нагрева — отсутствие контроля. Необходимо также применение небольшого генератора пара, если нет другого источника, например, бойлера, который давал бы тепло для установки. Вообще необходим строгий контроль за подачей пара. Часто пар поступает прямо в воскотопку через трубопроводы, когда используют небольшой генератор, контролем которым обеспечивается только кнопкой пуска и выключения. Отсюда почти нормальное непрерывное питание паром, даже если распечатывание прерывается на короткое время.

Вышеприведенные факторы побудили нас спроектировать и сконструировать установку для электрического нагрева и обеспечения необходимого тепла. Она сконструирована так, что можно использовать типовую воскотопку, при удалении трубопроводов для пара и приспособлении к ней системы электрического нагрева.

Материал и методика

Система нагрева сделана из алюминиевых брусков в $2'' \times 5/8''$, чередующихся с алюминиевыми лентами в $1/16'' \times 6''$. Эти бруски и ленты соединили так, чтобы установка имела $22 - 5/8''$ в длину и $5/8''$ в толщину с серией из 10 желобков глубиной по $5 - 3/8''$ каждый. Стержни, используемые для сбора устройства, длинные, они выступают по обе стороны установки так, что ее можно присоединить к верхней части емкости. В брусках и лентах сделано 5 отверстий, через которые проводятся нагревательные стержни по всей ширине. На рис. 1 — система в сборе, до установки нагревателей.

Использовали пять нагревательных стержней, по 500 вт каждый, всего 2500 вт. Нагреватели установили параллельно в линии питания, каждый нагреватель можно подключить или отключить ручным способом. Нагреватели установили в системе на таких расстояниях, чтобы они давали как можно больше тепла слою воска близ воронки для крышечек и меньше у отверстия для стока.

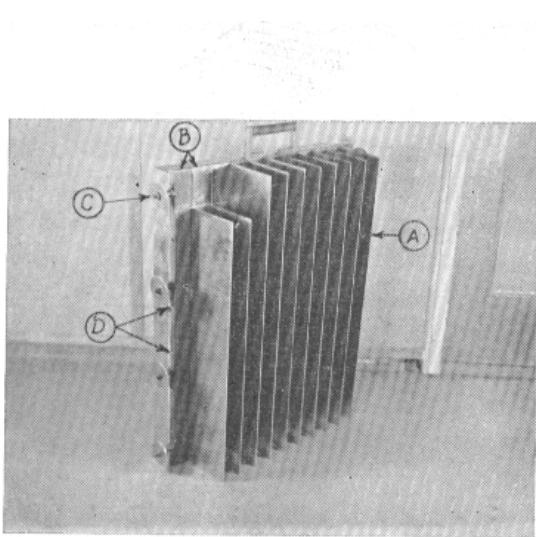


Рис. 1. Нагрев воскотопки. (A) алюминиевые ленты, (B) алюминиевые бруски, (C) затяжные винты, (D) отверстие для электрических сопротивлений

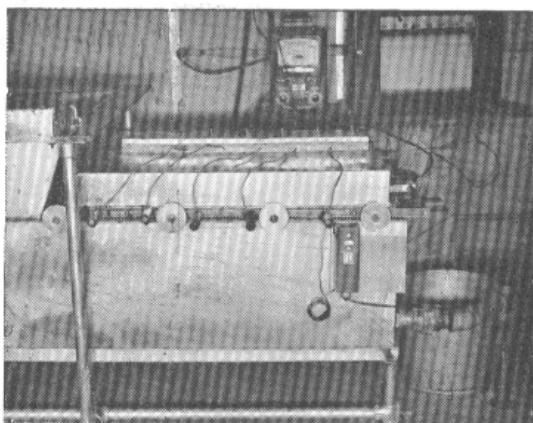


Рис. 4. Электрический нагреватель с контрольными термостатами

Верхнюю часть нагревательной системы покрыли слоем асбоземента толщиной 1/8" и слоем стекловаты в 2" под покровом алюминия. Этот покров укрепляют над крышкой для сохранения тепла и для того, чтобы оно поступало в большом количестве вниз, к восковому слою, через желобки. Система снабжена рукоятками, для подъема через одинаковые промежутки времени, чтобы удалять мерву.

Необходим тщательный контроль за нагревателями, чтобы удерживать температуру алюминиевой плиты на достаточно высоком уровне, для обеспечения тепла, необходимого для жидкого воска и слоя крышек в верхней части воскотопки, чтобы предупредить перегрев, который приводит к потере аромата и потемнению меда. На боковой стороне бака устанавливают чувствительный термостат с грушей, причем грушу монтируют в верхней камере с медом. Роль этого термостата — отключать нагреватели, если температура меда, вытекающего из воскотопки, превышает желаемую. Второй, биметаллический термостат монтируют на алюминиевой пластинке, содержащей элементы нагрева и желобки для подачи тепла к воску. Оба термостата можно регулировать.

Термостаты соединили серийным реле, так что оба нужно выключать, когда они указывают температуру ниже желаемой до того, как начнут действовать нагреватели. Схема подключения электрической цепи указана на рис. 2.

На боковой стороне емкости установлены термопары, обеспечивающие распространение тепла в ней. Их установили в трех точках на пяти уровнях в каждом из трех пунктов, всего 15 соединений (см. рис. 3). Температуру измеряли при помощи потенциометра в 16 точках. На рис. 4 видна емкость для отстаивания с установленной системой электрического нагрева. Видны 2 контрольных термостата, индивидуальные выключатели нагревателя и инструмент для регистрации температуры.

Работа системы была разнообразной. Регистрировали температуру, когда воскотопка работала на полную мощность, с перерывами и когда продолжительное время не работала.

Результаты

Температура для переработки крышечек указана в таблице 1. Это среднее из всех измерений, сделанных в каждой точке во время работы. Предел температуры для каждой точки дается в скобках после средних данных.

Во время работы на полную мощность температура составляла в среднем 116° в растопленном воске в верхней части сепаратора и $48,9^{\circ}\text{C}$ в меди, на дне бака. Средняя температура меди на уровне слива была $50,7^{\circ}\text{C}$. Из диаграммы регистраций вытекает, что температура для каждого уровня в баке относительно однородна и что повышение температуры со дна к верхней части происходило постепенно на контролируемых уровнях. Это указывает на то, что во всем баке температура распределялась хорошо и что она однородно распространялась вниз. Максимальное отклонение от средней температуры на любом уровне было примерно 5°C . Когда распечатывание прерывали на короткое время, например для загрузки установки, не регистрировали ни одного резкого изменения температуры в данной точке измерения.

Когда система оставалась бездействующей более продолжительное время, установили повышение температуры по сравнению с периодом непрерывного действия. Часовой перерыв, в течение которого воскотопку не загружали крышечками, способствовал повышению температуры на 2°F на дне бака и 20°F в растопленном воске (в верхней части). Если остановить работу на более продолжительное время, терmostаты выключались и установка полностью останавливалась.

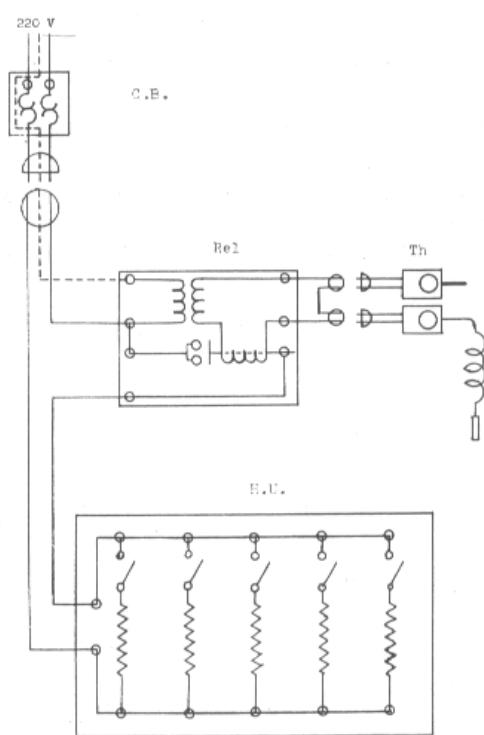


Рис. 2. — Электрическая схема воскотопки для крышечек

C.B. — Выключатель
Rel — Реле
Th — Термостаты
H.U. — Система нагрева

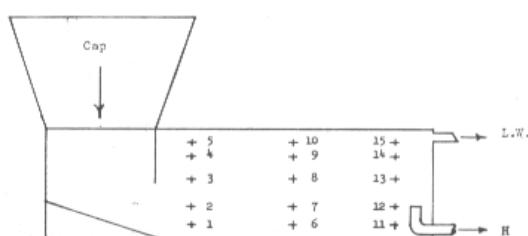


Рис. 3. — Точки измерения распределения в резервуаре

Cap — Крышечки
L.W. — Жидкий воск
H. — Мед

Рис. 2. — Электрическая схема воскотопки для крышечек

C.B. — Выключатель
Rel — Реле
Th — Термостаты
H.U. — Система нагрева

Термостат на уровне вытекания меда устанавливали при 37,8°C по окончанию рабочего дня. Эта температура сохраняла воск в верхней части воскотопки в жидким состоянии, без перегрева меда на дне бака. Если установка не работала ночью, температура растопленного воска понижалась в среднем до 81—82°C, а меда повышалась в среднем до 51,6°C на дне бака. Время, необходимое для поднятия температуры до нужной в начале рабочего дня, значительно короче, когда воск имеет высокую температуру, чем когда он застывший.

Производительность электрической воскотопки 900 ливров* в час, когда она работала непрерывно и растапливались крышечки от светлых сотов. При более ускоренных темпах отделение воска недостаточно эффективно. Частицы воска вытекают из воскотопки одновременно с медом. Наилучшая работа установки обеспечена, когда крышечки падаются по мере удаления мервы.

Таблица I
СРЕДНЯЯ ТЕМПЕРАТУРА, НЕОВХОДИМАЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРЫШЕЧЕК
В ВОСКОТОПКЕ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ НАГРЕВОМ

Место измерения	Работа							
	Непрерывная (на полную мощность)		С перерывом (простой в течение часа)		Ночной перерыв (термостат переводят назад)			
	°Ц	°Ф (Предел)	°Ц	°Ф (Предел)	°Ц	°Ф (Предел)		
На дне	1	48°3 119 (104—140)	50°	122 (113—129)	53°9	129 (119—154)		
	6	47°8 118 (103—127)	48°9	120 (110—129)	47°8	118 (114—125)		
	11	50°6 123 (107—132)	51°6	125 (113—128)	51°6	125 (123—128)		
средняя		48°9 120	50°	122	51°5	124		
В середине нижней части	2	61°6 142 (132—151)	62°2	144 (138—152)	56°7	134 (112—145)		
	7	60° 140 (123—148)	60°5	141 (131—148)	57°8	136 (128—143)		
	12	60°6 141 (124—149)	62°2	144 (135—148)	58°3	137 (135—139)		
средняя		60°6 141	61°6	143	57°8	136		
В центре	3	78°3 173 (142—187)	88°3	191 (180—198)	68°3	155 (136—166)		
	8	83°8 183 (155—203)	92°7	199 (181—211)	68°3	155 (144—168)		
	13	81°3 179 (153—197)	86°7	188 (175—197)	70°5	159 (153—165)		
средняя		81°8	89°5	193	68°9	156		
В середине верхней части	4	97°2 207 (149—228)	109°5	230 (231—244)	75°	167 (122—184)		
	9	103°4 219 (186—233)	115°4	239 (230—249)	79°5	175 (161—185)		
	14	105°1 222 (211—236)	114°3	237 (228—246)	80°	176 (163—184)		
средняя		99°6 216	113°2	235	78°3	173		
Верхняя часть	5	116°6 241 (226—252)	128°2	262 (256—267)	79°3	175 (138—192)		
	10	115°4 239 (226—248)	125°9	258 (250—267)	82°7	181 (168—189)		
	15	116° 240 (229—251)	126°4	259 (250—267)	82°7	181 (168—190)		
средняя		116° 240	127°	260	81°6	179		

Обсуждение

Описанную выше электрическую воскотопку для крышечек можно успешно использовать для отделения крышечек, меда и воска одновременно. Оператор может лучше контролировать поступление тепла, чем

* 0,453 кг.

в паровых воскотопках. Устранение парового генератора из экстракционной камеры также создает лучшие условия для оператора и сокращает избыток атмосферной влаги, которая может быть поглощена медом.

Емкость этой установки ограничена, но у нее преимущество по сравнению с установками такой же производительности, нагреваемыми другими способами. Большое преимущество — это возможность контролировать температуру при помощи термостатов, когда в воскотопку не поступают крышечки. Другое преимущество в том, что ночью в ней можно удержать немного тепла. Благодаря этому воск застывает не полностью, а мед не перегревается. При таких условиях подготовка ее к работе не требует много времени.

Наибольшим недостатком установки является продолжительное время, необходимое для расплавления воска, который застывает до того, как ее подготавляют к работе. С того момента, как тепло поступит к воску через ряд желобков, и до расплавления необходимо несколько часов. Этот срок варьирует в зависимости от количества мервы в воске. В установках с трубопроводами, проходящими через застывший воск, он расплывается за значительно более короткий срок. В установку с электрическим нагревом нужно периодически добавлять тепло, если работа прерывается на 1—15 часов, чтобы не допустить затвердение воска.

Если воскотопка не работает более 15 часов, тепло отключают, чтобы мед в ней не испортился.

Другой точно установленный нами фактор — это необходимость, чтобы в баке оставалось как можно меньше мервы, для чего ее отбирают через одинаковые промежутки времени. Большое количество мервы значительно уменьшит емкость воскотопки. И здесь подчеркивается необходимость особого внимания оператора.

Можно также использовать и иммерсионный нагреватель для нагрева камеры под воронкой для крышечек с помощью теплой воды. Иногда необходимо добавочное тепло в этом месте, но это тепло необходимо контролировать, так как оно поступает непосредственно к меду и воску. Добавочное тепло необходимо использовать при непрерывном распечатывании и если крышечки непрерывно поступают в воскотопку.

ЛИТЕРАТУРА

1. GILBERT, C. H. 1938 — A New Way to Handle Cappings and Capping Honey. *American Bee Journal* 78 (5) : 208—209
2. JOHNSON, L. H. 1951 — Electric Top-Heat Wax Cappings Melter. *New Zealand Journal of Agriculture* 83 (6) : 449—450
3. MARCY, J. M. 1958 — Recovering Wax from Slumgum. *Canadian Bee Journal* 69 (11—12) : 14—16
4. SECHRIST, E. L. 1940 — How to Improve the Quality of Beeswax. *American Bee Journal* 80 (3) : 107—109
5. SVOBODA, J. 1937 — Electric Wax Smelter. *Bee World* 18 (9) : 99—100