

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСШИРЕННОГО ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Сложенкина А.В., Ильина М.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Аннотация: расширенный табак имеет высокую заполняющую способность. Экономия табака в сигаретах определяется не только увеличением объема, она зависит от содержания расширенного табака в мешке, а также от степени его расширения. При использовании расширенного табака можно достичь хороших технологических свойств сигарет, а именно снижение массы и осыпки. Расширенный табак обладает повышенной горючестью, благодаря чему улучшаются его курительные свойства и снижается число затяжек при прокуривании сигареты, сокращается выход конденсата и никотина в главную струю дыма.

Ключевые слова: расширенный табак, производство с применением CO₂, растворитель, адсорбент, «тройная точка», Вирджиния.

Основные причины, которыми обусловлена необходимость производства расширенного табака (ЕТ – Expanded Tobacco):

- большой спрос на легкие сигареты;
- высокая наполняющая способность (при одном и том же весе табака его объем удваивается);
- снижение стоимости (вес табака в сигарете может быть уменьшен приблизительно на 0,5% на каждый % добавленного ЕТ);
- поддержание желаемого веса сигареты.

Наиболее часто используемый способ производства ЕТ – с применением жидкой двуокиси углерода (CO₂), и поэтому процесс называется DIET – Dry Ice Expanded Tobacco [1-5].

Суть процесса расширения табака состоит в следующем: на начальном этапе табак (в основном сорта Virginia) проходит процесс подготовки, аналогичный процессу производства на линии переработки листового табака до участка сушки: загрузка → кондиционирование → суширование → смешивание → резка. Далее подготовленное нарезанное табачное волокно (Cut Rag) поступает в цех по производству ЕТ, в силосы хранения.

Весь процесс производства ЕТ разделен на 4 части:

- силосы хранения (Cut Rag);
- холодная часть (Cold End);
- горячая часть (Hot End);
- Post Tower (обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли; восстановление влажности (Reordering)).

Участок хранения табака и подача его на линию DIET (Cut Rag)

Табак перед подачей на линию производства расширенного табака проходит предварительную обработку, которая аналогична процессу производства на линии листового табака до участка сушки. Табак Cut Rag подготавливают партиями по 10 тонн и по конвейерам подают в цех DIET для загрузки в один из четырех силосов (Garbuio). Время хранения табака в силосах не должно превышать 72 часа (с учетом TBS). После чего табак подают на участок пропитывания (Cold End).

Оборудование участка Cut Rag разделено на две группы:

- загрузка силосов (Silos Load);
- разгрузка силосов (Silos Discharge).

Управление им возможно с HMI на участке Cut Rag или Control Room (комната управления процессом) под определенным уровнем доступа.

Холодная часть (Cold End)

Оборудование участка Cold End разделено на две группы:

- пропитывание (Impregnation);
- восстановление CO₂ (CO₂ Recovery).

Пропитывание (Impregnation)

Табак с накопительного конвейера (участка Cut Rag) поступает в пропиточную установку (импрегнатор) при помощи распределительного конвейера. Пропитка табака представляет собой 18-ти шаговый процесс, с продолжительностью одного цикла приблизительно 15 минут. Двух-импрегнаторная система может обрабатывать порцию (партию) табака каждые 7,5 минут. Обе пропиточные установки осуществляют 18-ти шаговый процесс пропитки независимо друг от друга. Технологические циклы импрегнаторов сдвинуты системой управления по времени относительно друг друга таким образом, чтобы общее для них оборудование установки DIET использовалось наиболее эффективно.

Восстановление CO₂ (CO₂ Recovery)

Секция восстановления CO₂ установки DIET осуществляет восстановление CO₂, удаляемого из импрегнатора в цикле пропитки. Газообразный CO₂, стравленный из импрегнатора в регенерационные резервуары низкого и высокого давления, сжимают регенерационными компрессорами низкого и высокого давления. Сначала газообразный CO₂ нагнетают в нагнетательный резервуар, а когда давление в нем достигает заданного значения, остальной CO₂ конденсируют в конденсоре CO₂, откуда жидкий CO₂ возвращают в технологический резервуар.

Система конденсации/охлаждения состоит из компрессора системы охлаждения, конденсора хладагента и конденсора CO₂. При увеличении давления в технологической емкости и конденсоре CO₂, включают и нагружают компрессор системы охлаждения. Хладагент, испаряющийся в конденсоре CO₂, обеспечивает охлаждение, необходимое для снижения газообразного CO₂ в конденсоре CO₂. Испарившийся (газообразный) хладагент подают в компрессор системы охлаждения, который сжимает газ и подает его к конденсору хладагента, где хладагент конденсируют и подают обратно к конденсору CO₂. Сжиженный CO₂ под действием силы тяжести перетекает из конденсора CO₂ в технологическую

емкость, и повторно используют в технологическом процессе. Для корректной работы этой системы давление на входе должно быть больше 2 бар.

Горячая часть (Hot End)

Оборудование участка Hot End разделено на три группы:

- вибрационный бункер (Active Bin);
- расширение (Expansion);
- печь (Furnace).

Вибрационный бункер (Active Bin)

Активный накопительный (вибрационный) бункер (Active Bin) и взвешивающий конвейер служат для осуществления перехода процесса от порционного в непрерывный технологический процесс, и осуществляет подачу пропитанного табака в контур расширения. Взвешивающий конвейер регулирует количество табака, подаваемого в контур за определенный промежуток времени.

Расширение (Expansion)

Пропитанный диоксидом углерода табак непрерывным потоком подают из активного накопительного бункера на «холодные» ленточные весы, через вращающийся воздушный затвор и входное отверстие Вентури а расширительную башню – сублиматор. В качестве нагревательной и транспортирующей среды в расширительной башне применяют газообразную паровоздушную смесь, разогретую до определенной температуры. Когда табак входит в контакт с потоком горячего технологического газа, твердый CO_2 , содержащийся в клеточной структуре табака, сублимирует (переходит из твердого в газообразное состояние, увеличивая свой объем в сотни раз (порядка 600 раз), что приводит к увеличению объема табака. Далее технологический газ транспортирует увеличившийся в объеме табак к тангенциальному сепаратору, который отделяет его от потока технологического газа.

На выходе главного вентилятора технологического газа вентилятор отходящего газа отводит из технологического потока «вторичный» поток (отработанный газ). Контроль этого потока отработанного газа осуществляют датчиком давления, расположенным в тангенциальном сепараторе перед выходным воздушным затвором.

Вентилятор обеспечивает достаточный поток «поддерживающего» воздуха – воздуха, необходимого для горения в печи. Затем «поддерживающий» воздух и отработанный газ вводят в камеру сгорания топочной печи, и окисляют при температуре $815\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение приблизительно 2 секунд.

Расширенный («взорванный») табак выходит из контура расширения через вращающийся воздушный затвор, расположенный на выходе из тангенциального сепаратора. Далее табак из воздушного затвора поступает в систему охлаждения и восстановления влажности.

Печь (Furnace)

Печь, теплообменник технологического газа и теплообменник отработанного газа служат для нагрева потока технологического газа, а также для уничтожения любых органических частиц пыли и паров, содержащихся в потоке отработанного газа.

Post Tower

По назначению в технологической схеме ET Post Tower делят на две части:
– обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли;
– восстановление влажности.

Обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли

Расширенный табак, поступающий на FRC с тангенциального сепаратора, имеет низкую влажность (порядка 3%), высокую температуру (110-115°C), большое содержание дыма (процесс газа). Так как есть вероятность появления в табаке угольков (Hot Body), смерзшихся комков табака (Ice Ball) и жилки (Stem). Перед восстановлением влажности табак необходимо охладить и удалить из него дым, угольки (чтобы уменьшить вероятность возгорания табака в HARS), смерзшиеся комки табака, жилку и пыль. Эти операции выполняют на участке «обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли»:

1 – Group MRS Infeed – виброконвейер охлаждения и обездымливания (Fume Removal Conveyor, FRC)

Создание равномерного потока табака для подачи его в MPS. Удаление дыма из табака с помощью вытяжки над конвейерами. Первичное охлаждение табака – за время пребывания табака на виброконвейерах он теряет порядка 30°C. Виброконвейеры имеют возможность сброса табака в специальные металлические бины (Reject) при появлении вероятности возгорания табака. Хороший табак (без NTRM, не горелый и т.п.), прошедший улучшение («взорванный»), необходимо вернуть в процесс перед MPS.

2 – Group MRS – многоцелевой сепаратор (Multi-Purpose Separator, MPS), конвейеры сепарации жилки и тяжелых частиц

Охлаждение табака до заданной температуры (35°C). Для этого в замкнутый воздушный контур MPS включен теплообменник, подачу холодной воды в который регулируют контуром автоматического управления. Удаление угольков (Hot Body), а вместе с тем и прочих тяжелых включений – смерзшихся комков табака (Ice Ball), жилки (Stem) и пр. Отделенные от табака тяжелые включения по конвейерам транспортируют к просеивающему виброконвейеру, где смерзшиеся комки отделяют от угольков, жилки пр. Смерзшиеся комки собирают в коробку и возвращают в процесс на участке Cut Rag через Jacobi. Из табака удаляют мелкодисперсную пыль и транспортируют на циклонсепараторы и фильтр, где воздух отделяют (очищают) от пыли. Далее воздух по замкнутому контуру через вентилятор и теплообменник возвращают в MPS.

3 – Group MRS Discharge – ленточные весы, вибрационный сепаратор

Транспортирование табака и формирование потока перед поступлением в HARS (следующая группа оборудования). Взвешивающий конвейер имеет возможность сбросить табак, поступающий с MPS, в специальную металлическую бину при появлении вероятности возгорания табака.

Восстановление влажности (Reordering)

После разгрузки MPS табак определенной температуры и влажности (спецификационное значение) поступает в HARS для увлажнения, где через него в

течение определенного времени пропускают увлажненный воздух. В результате чего из HARS выходит табак необходимой влажности.

Литература

1. Воробьева Л.Н. Товароведение материалов пищевкусовых производств /Л.Н. Воробьева, И.И. Татарченко. – Ростов-на-Дону, изд-во «Донской табак», 2005. – 280 с.
2. Татарченко, И.И. Экспертиза табака и табачных изделий. Качество и безопасность / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 258 с.
3. Патент № 2153824 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака /О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, К.Ш. Сакибаев, Д. Бавланкулова, И.А. Круглова. Заявка № 99109076/13. Заявл. 06.05.99. Оpubл. 10.08.2000, Бюл. № 22.
4. Патент № 2155227 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Д.Д. Можаяев, Е.Ю. Булгакова, К.Ш. Сакибаев. Заявка № 99109268/13. Заявл. 06.05.99. Оpubл. 10.09.2000, Бюл. № 25.
5. Патент № 2153826 РФ, МКП – А24В15/00. Способ предотвращения заплесневения табака /О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Е. Ю. Булгакова, К.Ш. Сакибаев, Д. Бавланкулова./ Заявка № 99109273/13. Заявл. 06.05.99. Оpubл. 10.08.2000, Бюл. № 22.