

СУШКА ТАБАКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОСЦИЛЛИРУЮЩИХ РЕЖИМОВ

Морозова Э.П.; Тимошенко Е.А., *канд. техн. наук*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Комплекс послеуборочной технологической переработки табака включает в себя ряд последовательных процессов: транспортировка табака с поля, закрепление листьев, сушка, увлажнение, сортировка, упаковка, ферментация, хранение.

Очень важный и ответственный этап – сушка табака. При сушке в листьях происходят биохимические процессы, в результате которых изменяются их физико-химические, биологические и технологические свойства, что, в конечном итоге, сказывается на потребительских свойствах сырья и качестве табачных изделий.

Структура послеуборочной переработки табака определяется различными способами сушки. Существуют и используются в отрасли естественный, комбинированный и искусственный способы сушки.

Естественная сушка – это проведение процесса на воздухе в естественных условиях, что требует значительных затрат производственных площадей, больших затрат рабочей силы, продолжительности сушки, при этом качество сырья зависит от погодных условий [1].

При комбинированном способе сочетаются естественная сушка с искусственной. Первая фаза сушки (томление) проходит в естественных условиях, а собственно сушка – в специальных сушилках, оснащенных тепловым и вентиляционным оборудованием.

Искусственную сушку проводят в специальных сушилках.

От способа сушки зависят как технологические свойства высушиваемого материала, так и экономические параметры производства табачного сырья.

При высушивании табака искусственным способом, в связи с повышением цен на энергоносители, доля энергетических затрат в цене реализации высушенного табака составляет значительную часть – до 43 % [2].

Одно из возможных путей снижения энергозатрат при искусственной сушке табака – применение осциллирующих режимов. Такие режимы определяются попеременным включением и отключением теплосилового оборудования в сушильной камере, что обеспечивает чередование нагрева табака и его охлаждения в процессе всех технологических этапов сушки [3].

В такой же мере следует уделять внимание разработке и применению осциллирующих режимов для полусушки и досушки табака, которые применяются при комбинированной сушке.

В свою очередь, важным параметром процесса сушки сырья, влияющим на энергозатраты, кинетику сушки, и, в конечном итоге, на качество получаемого сырья при искусственной или комбинированной сушке с использованием

осциллирующих режимов, является способ размещения (закрепления) свежесобраных листьев.

Начальным этапом в оценке качества полученного сырья служила товароведческая оценка табака. При этом подобранное для опытов сырье было однотипным по ассортименту.

После подбора сырья были проведены опыты по сушке табака сортотипа Вирджиния в двух однотипных лабораторных сушильных установках.

Установка состоит из сушильной камеры, вентилятора, электрокалорифера, воздухопроводов, технологических шиберов и насоса. Установка имеет теплоизоляцию и оснащена датчиками прибора для измерения температуры воздуха, контроль и управление которой осуществлялось от щита управления установкой. Влажность воздуха в камере контролировалась психрометром Августа и регулировалась подсосом свежего воздуха за счет системы шиберов в воздухопроводах. В опытах использовался восходящий поток движения воздуха (снизу вверх).

Табачное сырье сушили в двух лабораторных установках при осциллирующем режиме (опытная партия) и стандартном (контроль).

Для опытной партии применялся вариант осциллирующего режима – нагревание табака в течение 30 минут и охлаждение в течение 30 минут за счет отключения установки.

Сушку контрольной партии проводили по классической схеме: первая стадия – томление при поднятии температуры до $36 - 38^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $70 - 80\%$ в течение $6 - 8$ часов. Затем температуру плавно повышали до 55°C , а относительную влажность воздуха понижали до 40% для высушивания пластинок листьев. Затем досушивали средние жилки, для чего по 1°C в час повышали температуру воздуха до $75 - 77^{\circ}\text{C}$, а относительную влажность воздуха снижали до $15 - 20\%$. Высушенный табак увлажняли перед последующей сортировкой.

Способы закрепления листьев для сушки были использованы следующие: иглы с плотно нанизанными листьями, рейки с закреплением листьев пучками и игольчатые кассеты для табака в массе.

Сортировка и товароведческая оценка, проводимая в соответствии с ГОСТ 8073-77 «Табак-сырье неферментированное» показали, что ассортимент при стандартном режиме и осциллирующем практически одинаковый. Выход первого сорта составил $85 - 96\%$, второго – $5 - 15\%$.

Оптимальным вариантом может быть предложен способ сушки с использованием игольчатых кассет. При этом выход сырья первого сорта составил $90 - 96\%$. На иглах выход сырья первого сорта составил $86 - 90\%$ и, соответственно, меньший – в пучках – $87 - 88\%$. Опыт показал, что в кассетах и на иглах условия тепло- и массообмена лучше по сравнению с пучками, где наблюдалось некоторое потемнение окраски листьев в зоне уплотнения. На рисунке 1 представлены графики кривых сушки табака, построенные на основании данных проведенных опытов.

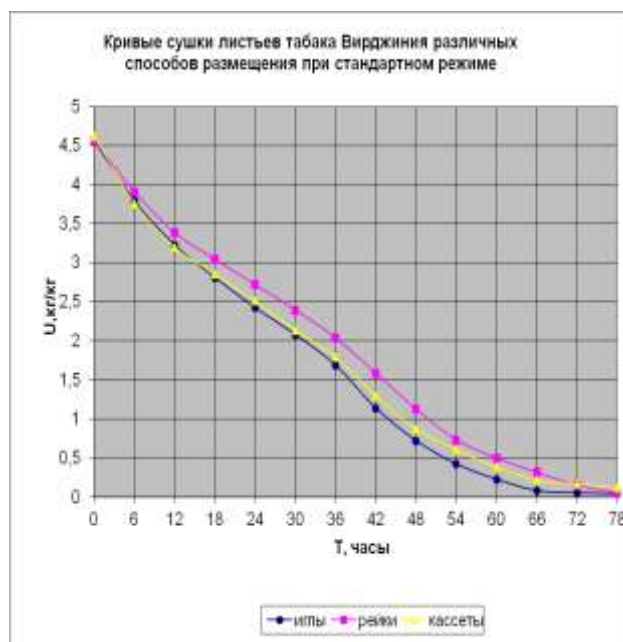
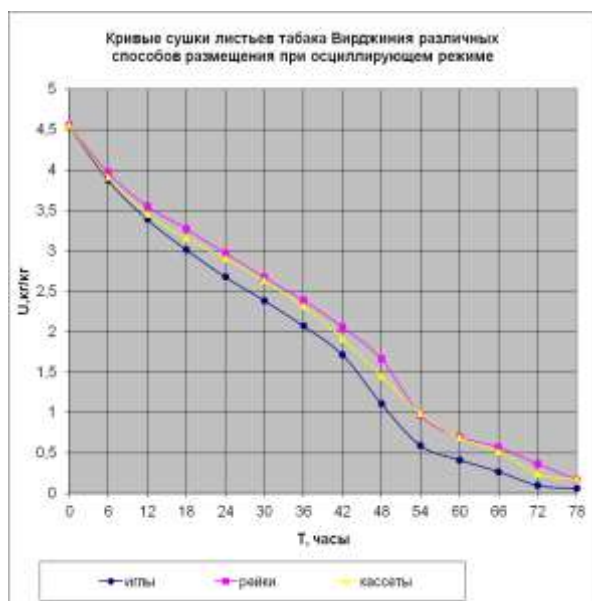


Рис. 1. Кривые сушки табака при осциллирующем и стандартном режимах с различными способами размещения листьев

Движение влаги внутри табачных листьев происходит в результате возникновения в нем градиентов влагосодержания, температуры и давления. В начальный период сушки (томление) температура табака примерно одинакова по всему объему материала, поэтому температурный градиент для перемещения влаги из внутренних слоев к наружному невелик.

При установившемся режиме сушки влага поступает из внутренних слоев листьев к их поверхности и испаряется. При этом создается градиент влагосодержания, скорость сушки остается постоянной. По мере снижения влагосодержания, поток влаги из внутренних слоев уменьшается. Температура на поверхности листьев выше, чем внутри, поэтому тепловой поток направляется внутрь материала и температурный градиент затормаживает перемещение влаги к поверхности; температура поверхности листьев стремится к температуре режима сушки, скорость сушки снижается. Для эффективного процесса сушки между влагой, подводимой из внутренней части листьев и удаляемой с поверхности, должно быть равновесие. Известно, что интенсивность влагоотдачи можно увеличить, повышая разность температур между сушильным агентом и материалом. При импульсивном подводе тепла в период остывания материала после очередного прогрева, как это происходит при осциллирующем режиме, температура поверхности листьев снижается и температурный градиент оказывает меньшее сопротивление переносу влаги из внутренних слоев к поверхности сушильного материала. Последующая фаза нагревания позволяет довольно быстро повысить температуру теплоносителя, создавая необходимую разность температур между тепловым агентом и остывшим материалом, тем самым интенсифицируя процесс влагоотдачи.

Осциллирующий режим сушки табака при размещении листьев на иглах или в кассетах обеспечивает получение сырья качеством не ниже, чем при стандартных режимах, в то же время позволяет снизить энергозатраты до 50 % ,

что важно при актуальной в настоящее время тенденции разработок и внедрения энергосберегающих технологий [4].

Следует обратить внимание на разработку осциллирующих режимов для досушки и полусушки табака, применяемых при комбинированных способах, которые достаточно распространены и эффективны. Исследования, направленные на изучение этих процессов, могут представлять практический интерес для обоснования режимов, обеспечивающих снижение энергоемкости сушки табака.

Литература

1. Тимошенко, Е.А. Испытание оборудования для естественной сушки табака / Е.А. Тимошенко, Е.А. Бубнов, Н.Н. Винеvская [и др.] //Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. – 2012. – № 180. – С. 174-178.

2. Помазанов, Ф.И. Влияние способа размещения листьев на качество сырья при осциллирующем режиме сушки табака // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 7-й регион. науч. практ. конф. молодых ученых (7 – 8 дек. 2005 г.). – Краснодар: КубГАУ, 2005. – С. 62-63.

3. Данилов, О.Л. Экономия энергии при тепловой сушке. / О.Л. Данилов, Б.И. Леончик. – М.: Энергопромиздат, 1986.

4. Тимошенко, Е.А. Концепция создания техники для послеуборочной обработки / Е.А. Тимошенко, Н.Н. Винеvская, Э.П. Морозова [и др.] // Проблемы повышения качества безопасности табака и табачных изделий: матер. Всерос. науч.-практ. конф. / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2005. – С. 207-223.