**Введение**

Тепловое оборудование и аппаратура подразделяется по источникам тепла на электротепловую, газовую, пароварочную и огневую; по технологическому назначению — на варочную и жарочную.

К варочной аппаратуре относятся открытые и закрытые пищеварочные котлы, автоклавы, вакуум-аппараты, пароварочные шкафы (пароконвектоматы), кофеварки, сосисковарки, кипятильники, к жарочной — плиты, сковороды, фритюрницы, жаровни, жарочные и пекарные шкафы.

Обработка на тепловом оборудовании производится как традиционными способами (поверхностный нагрев путём "переноса" тепла), так и с использованием интенсифицированных методов, которые позволяют повысить коэффициент теплопередачи. К такому тепловому оборудованию относятся различные аппараты с инфракрасным и комбинированным нагревом, с принудительной циркуляцией горячего воздуха, варочные и паровые аппараты (пароконветоматы), функционирующие при высоких температурах и давлениях, конвекционнные печи, обогреваемые парами высокотемпературных органических промежуточных теплоносителей. Эффективны нагревательные аппараты, в которых используются токи СВЧ. В них продукты нагреваются сразу во всём объёме, минуя практически все виды обычной теплопередачи. Для сохранения готовой пищи в горячем состоянии используют тепловые шкафы (мармиты), низкие электроплиты, электростойки, термосы.

**Теоретическая часть**

Пароконвектомат по праву можно назвать сердцем профессиональной кухни. Пароконвектомат один способен заменить сразу несколько видов технологического оборудования — плиту, жарочный, духовой шкаф, конвекционную печь, опрокидывающуюся сковороду, пищеварочный котел, фритюрницу и др.

Особенностью пароконвектоматов является способность сохранять практически все полезные вещества приготовляемого продукта.

С помощью одного единственного аппарата Вы можете печь, жарить, готовить на пару, бланшировать и многое, многое другое. Это поистине «печь-оркестр».

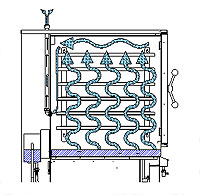
Пароконвектомат — оптимальное оборудование для ресторана или кафе: экономия времени приготовления, экономия электроэнергии, экономия производственных площадей за счет совмещения нескольких видов тепловой обработки, используя при этом одну рабочую камеру, а также разнообразие в меню, и больше свободного времени для творческих исканий шеф-повар

Пароварочные аппараты предназначены для варки продуктов на пару. В этих аппаратах обогрев продуктов осуществляется острым паром, т. е. путем непосредственного соприкосновения с насыщенным паром. Последний при этом конденсируется и отдает теплоту фазового перехода обрабатываемому продукту.

При этом способе термической обработки по сравнению с варкой в воде значительно снижается выщелачивание минеральных веществ из продуктов, что способствует сохранению их пищевой ценности. Продукты, приготовленные на пару, получаются более ароматными, вкусными и сочными. Поэтому варку на пару применяют для приготовления продуктов диетического и детского питания.

Различают пароварочные аппараты, работающие при атмосферном и избыточном давлении. В первых варка продуктов производится практически при давлении рабочего пара 2,5...7,5 кПа, во-вторых — при избыточном давлении 40...50 кПа. Использование избыточного давления сокращает время варки пищевых продуктов и повышает производительность аппарата, но в то же время усложняет его конструкцию и эксплуатацию.

*Принцип действия пароварки показан на схеме ниже*



Типичное применение пароварок: приготовление диетических блюд на пару для предприятий школьного питания, госпиталей, поликлиник.

**Практическая часть**

*Устройства паровых аппаратов*

По типу теплообменников устройства паровые камеры относятся к контактным теплообменникам, т.е. в них происходит непосредственный контакт между греющей и нагреваемой средами. При этом в паровых камерах реализуется процесс варки в паровой среде. Пар, контактирующий с пищевым продуктом (острый), должен быть химически чистым, поэтому его получают в виде вторичного пара в парогенераторе, встроенном в аппарат. Парогенератор представляет собой цилиндрическую или коробчатую емкость с размещенными в ней электронагревателями или паровым трубчатым теплообменником. Паровые камеры подразделяются на шнековые, ленточные и цепные.

Принцип работы пароварочных аппаратов рассмотрим на примере аппарата пароварочного электрического АПЭСМ-2, который предназначен для варки на пару мяса, рыбы, овощей, а также для подогрева различных кулинарных изделий.

На предприятиях общественного питания его используют самостоятельно или в составе технологических линий.

Аппарат представляет собой шкаф, состоящий из двух секций и подставки. В каждой секции есть две самостоятельные варочные камеры, выполненные из нержавеющей стали. Секции и подставка облицованы стальными листами, покрыты эмалью белого цвета.

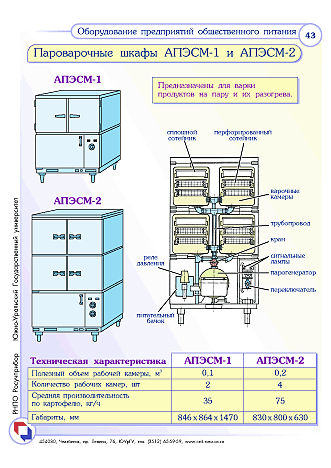
Внутри варочных камер устанавливаются сплошные и перфорированные противни для продуктов, варка которых производится паром, поступающим по трубопроводу из парогенератора.

Рабочие камеры закрываются дверцами, снабженными ручками – запорами. В основании шкафа расположен парогенератор с тенами и питательный бачок с поплавковым клапаном, который контролирует уровень воды в парогенераторе.

Нагрев воды в парогенераторе осуществляется тенами, мощность которых регулируется с помощью пакетного переключателя в соотношении 4-3-2-1. Регулирование осуществляется параллельным включением всех четырех тенов (сильный нагрев), трех или двух тенов (средний нагрев) и одного тена (слабый нагрев). Защита тенов от «сухого хода» производится с помощью реле давления. Подача пара в варочные камеры шкафа регулируется шибером. Образующийся при обработке продуктов конденсат собирается на дне камеры и отводится по трубопроводу в канализацию.

Блок управления установлен в подставку с правой стороны, а ручки регулирования, две сигнальные лампы, ручка переключателя и кнопки «Пуск» и «Стоп» выведены на лицевую панель.

Конструкция аппарата допускает установку его в технологических линиях вместе с другим моделированным оборудованием.



*Паровые камеры периодического действия.* Они представляют собой теплоизолированные рабочие камеры, в которых на стеллажах размещаются перфорированные или сетчатые емкости для пищевого продукта, а в нижней части – парогенератор.

По форме рабочие камеры чаще всего – параллелепипеды. Поэтому обычно подобного рода конструкции называют пароварочными шкафами. Такое широко распространенное название не вполне корректно; более правильно их называть варочными паровыми шкафами.

Известны конструкции варочных паровых камер с рабочей камерой в виде вертикального цилиндра. В этих конструкциях отдельные секции камеры выполнены в едином блоке вместе с дверцей. При повороте этого блока вокруг вертикальной оси продукт (или емкость) оказывается за пределами камер. Такую пенальную конструкцию целесообразно использовать в аппаратах малой производительности.

Продукт, расположенный в сетчатых емкостях, обогревается острым паром. Влажный насыщенный пар конденсируется на поверхности пищевого продукта, нагревая его. Образующийся конденсат стекает на стенки камеры и стеллажи либо в парогенератор, либо направляет в канализацию.

Первая схема движения конденсата вызывает значительные неудобства при обслуживании аппарата. Стекающий в парогенератор конденсат несет с собой растворенные частицы пищевого продукта. По мере эксплуатации концентрация этих веществ повышается. Увеличивается вязкость раствора и, следовательно, ухудшаются условия теплообмена между греющей поверхностью (например, ТЭНом) и нагреваемой жидкостью. Кроме того, в теплоносителе накапливаются и смешиваются запахи тех пищевых веществ, которые прошли тепловую обработку, и ухудшается санитарно-гигиеническое состояние паровой камеры. По этой причине при эксплуатации камер с возвратом конденсата в парогенератор необходимо периодически полностью заменять всю воду в парогенераторе, тщательно мыть при этом стенки камеры, стеллажи и перфорированные емкости.

Паровые камеры всех типов должны быть оснащены блокирующими контактами, установленными на дверцах. В случае открывания дверцы ТЭНы парогенератора должны отключаться, что в значительной степени уменьшает вероятность ожога паром.

Электросистемы варочных паровых шкафов с электрообогревом управляют в основном работой парогенератора и предусматривают: регулирование мощности ТЭНов; охрану ТЭНов от сухого хода с помощью реле давления, установленного на линии подвода холодной воды к поплавковому клапану уровня; включение традиционных систем защиты электросистемы и световой сигнализации.

*Паровые камеры непрерывного действия.* Шнековые паровые камеры представляют собой цилиндрическую рабочую камеру, в которой пищевой продукт перемещается с помощью шнекового транспортера. Шнековый транспортер (шнек) приводится во вращение от электродвигателя посредством регулятора скорости вращения – вариатора скоростей, что позволяет изменять время пребывания пищевого продукта в паровой камере.

Пар подается в камеру, как правило, под избыточным давлением, поэтому загрузочное и разгрузочное устройства имеют специальные герметизирующие устройства – турникетные затворы. Камеры подобного типа компактны, высокопроизводительны и экономически эффективны.

Тепловой обработке в камерах шнекового типа подвергают, как правило, лишь пищевые продукты, имеющие достаточную жесткость (картофель или другие овощи). Это объясняется тем, что они стойки к значительным механическим воздействиям шнека.

Паровая камера с цепным транспортером – на транспортере такой камеры закреплены подвесные сетчатые корзины для пищевого продукта. Ось крепления расположена выше центра тяжести как порожней, так и заполненной пищевым продуктом корзины. Лишь в том случае, когда корзина оказывается в конце камеры, с помощью специальной разгрузочной лопасти происходит ее поворот и в результате готовый продукт направляется в разгрузочное устройство.

Чтобы увеличить коэффициент загрузки камеры, рабочую ветвь цепного транспортера делают за счет ее изгибов значительно длиннее холостого участка.

Загрузочное и разгрузочное устройства (затворы) имеют барабанную конструкцию, характеризуемую минимальным зазором, поэтому утечки пара из камеры невелики и в ней поддерживается небольшое избыточное давление, равное 2,5 кПа (0,025 ати), верхний уровень которого контролируется предохранительным клапаном.

Парогенератор паровой камеры может иметь как паровой, так и электрический обогрев. В последнем случае вместо паровой гребенки, размещенной в парогенераторе, устанавливают группу ТЭНов.

Если парогенератор работает на газовом или твердом топливе, то его выполняют, как правило, выносным. Устанавливают парогенератор в специальном помещении, расположенном в подвале или на нижнем этаже, а в самом парогенераторе размещают паровой трубчатый теплообменник. Если в выносной парогенератор подается химически чистая водопроводная вода, то пар из парогенератора можно направлять непосредственно в рабочую камеру.

Паровые камеры с ленточным транспортером аналогичны по конструкции камерам с цепным транспортером. В камерах с ленточным транспортером можно проводить тепловую обработку различных полуфабрикатов. Лента транспортера обычно выполнена из металлических пластинчатых звеньев.

В камерах сравнительно малой производительности ленту транспортера можно заменить наклонной поверхностью, выполненной в виде рольганга. Рабочая камера такого аппарата имеет цилиндрическую форму и вмещает две перфорированный емкости с пищевым продуктом.

Загрузочная и разгрузочная дверцы камеры расположены по торцам цилиндра, герметично закрывают камеру, срабатывая от усилия электропривода. При таком положении дверей в камеру через парораспределяющую гребенку подается пар высокого давления: до 200 кПа.

После окончания варки подача пара прекращается, в камеру кратковременно через водяные форсунки впрыскивается вода, в результате давление падает до атмосферного и срабатывают автоматические заслонки, открывающие дверцы камеры. В этом случае две емкости с продуктом, движущиеся по рольгангу при незначительном усилии со стороны обслуживающего аппарат оператора, вытесняют из камеры емкости с продуктом на разгрузочный стол, который может быть использован в качестве передвижной тележки для транспортирования продукта на линию раздачи блюд.

# *Правила эксплуатации*

Все паровые аппараты работают под давлением, поэтому во избежание аварий и несчастных случаев при работе с ними необходимо соблюдать правила техники безопасности.

Для приведения аппарата в рабочее состояние сначала открывают входной вентиль для заполнения парогенератора водой. Только после заполнения парогенератора водой до заданного уровня можно включать электрические нагреватели путем установки пакетного переключателя на максимальную мощность.

При достижении в рабочих камерах температуры 95…960С в секции загружают посуду с продуктами.

Овощи рекомендуется варить в перфорированных емкостях, мясо – в емкости со сплошным дном, помещая ее в верхнюю камеру, котлеты, сосиски, сардельки – в перфорированную емкость, рыбу и рыбное филе – как в перфорированную, так и неперфорированную емкость.

После окончания варки продуктов следует:

- выключить аппарат путем установки пакетного переключателя в положение 0;

- слить воду из парогенератора и питательного бачка;

- вынуть емкости, формы, сетки, вымыть их и просушить;

- промыть каждую секцию горячей водой с мылом;

- удалить отложение накипи с парогенератора жесткой щеткой и обтереть его чистой тканью.

При санитарной обработке не рекомендуется использовать стиральную соду, так как она разрушает алюминий.

# Список литературы

1. Елхина В.Д., Журин А.А., Проничкина Л.П., Богачев М.К. Оборудование предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1987. – Т.1.– 447 с.

2. Драгилев А.И., Дроздов В.С. Технологические машины и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 1999. – 376 с.

3. Золин В.П. Технологическое оборудование предприятий общественного питания: Учебник для нач. проф. образования. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2005. – 248 с.

4. Иоганек Т. и др. Техническая эстетика и культура изделий машиностроения. – М.: Машиностроение, 1969. – 294 с.

5. Оборудование для предприятий торговли и общественного питания. Отраслевой каталог. – М.: ЦНИИ «Румб», 1990. – 49 с.

6. Оборудование технологическое для предприятий торговли, общественного питания и пищеблоков: Отраслевой каталог. – М.: ЦНИИ ТЭИлегпищемаш– 1980. – 28 с.

**Заключение**

Впервые пароконвектомат был представлен миру в 1976 году, когда немецкая компания RATIONAL изобрела и выпустила свою первую модель аппарата. Появление такого оборудования буквально совершило революцию в приготовлении продуктов питания.

Пароконвектомат соединил в себе возможности конвекционной печи и пароварочного аппарата, значительно оптимизировав работу на кухне. В сравнении со своими предшественниками пароконвектомат обладал большей мощностью, вместимостью и, при этом, имел меньшие размеры. С тех пор многое изменилось. Пароконвектоматы стали сложнее во внутреннем устройстве, проще в обращении и эксплуатации.

Сегодня пароконвектомат по праву можно назвать сердцем профессиональной кухни. Он один способен заменить сразу несколько видов оборудования - плиту, жарочный шкаф, конвекционную печь, опрокидывающуюся сковороду, пищеварочный котел, фритюрницу и др.

Особенностью пароконвектоматов является способность сохранять все полезные вещества в приготовляемых продуктах. Применение пароконвектомата позволит максимально эффективно использовать ваше оборудование. С помощью одного единственного аппарата Вы можете печь, жарить, готовить на пару, бланшировать и многое, многое другое. Это поистине "печь-оркестр".

В данном разделе была представлена краткая информация о технических аспектах устройства пароконвектомата. Здесь Вы узнали о конструктивных особенностях аппарата, каким образом осуществляется процесс приготовления, а также правила эксплуатации, которые помогут правильно работать с этим оборудованием. Детальное техническое описание пароконвектоматов представлено в специальной технической литературе.

Ваш выбор – пароконвектомат.