**Содержание**

Вариант № 6

Введение

Вопрос № 1

Вопрос № 2

Вопрос № 3

Вопрос № 4

Вопрос № 5

Вопрос № 6

Вопрос № 7

Вопрос № 8

Вопрос № 9

Вопрос № 10

Вопрос № 11

Вопрос № 12

Вопрос № 13

Вопрос № 14

Заключение

Библиография

**Введение**

Применение современной техники позволяет повысить производительность труда, сократить затраты и облегчить труд работников предприятий массового питания, улучшить качество изделий и сократить время обслуживания клиентов. Экономическая эффективность — непременное условие применения новой техники.

Механическое оборудование применяется как для первичной обработки продукции (мытье и очистка сырья) и основных технологических процессов (измельчение, перемешивание и др.), так и для вспомогательных операций по транспортированию, взвешиванию и расчетам с клиентами.

Тепловое оборудование используется для тепловой обработки технологических сред и продуктов, а также для поддержания температуры готовых изделий.

Холодильное оборудование на предприятиях общественного питания применяется для хранения охлажденных и замороженных продуктов, а также для приготовления охлажденных напитков, пищевого льда, мороженого.

По характеру воздействия на продукты оборудование делят на две группы: а) изменяющее форму, размеры или свойства продуктов (измельчительное, режущее, для содержания продуктов в холоде или для подогрева приготавливаемых блюд и напитков); б) изменяющее состояние продукта, положение товара (ледогенераторы, подъемно-транспортное).

Перевод предприятий общественного питания на работу с полуфабрикатами существенно повышает производительность труда и уровень механизации технологических процессов, а также обусловливает необходимость сокращения в доготовочных предприятиях количества механического и увеличения теплового и холодильного оборудования.

**Вопрос № 1:**

Напишите формулу технической производительности Qтех, массовую, для исполнительных механизмов периодического действия. Нарисуйте кинематическую схему привода УКМ типа УММ-ПР. Перечислите МС, присоединяемые к приводу типа УММ-ПР.

а) Количество продукции, которое машина может выпустить в единицу времени при непрерывной и бесперебойной ее работе в стационарном режиме, называют теоретической производительностью машины.

Для машин периодического действия теоретическая массовая производительность (кг/с):



где теоретическая массовая производительность (периодического действия); масса продукции, выпускаемой машиной за один рабочий цикл, кг; — продолжительность рабочего цикла, с; V0 — свободный объем рабочей камеры, ; ρ — насыпная или объемная плотность обрабатываемого продукта, кг/м3; — коэффициент заполнения рабочей камеры; объем продукта в рабочей камере, м3; время загрузки, обработки и удаления продукта соответственно, с.



МС – любые механизмы сменные. По отношению к универсальной кухонной машине типа УКМ принята маркировка по назначению сменных механизмов без указания типа привода. Так, ПМ означает приводной механизм; ММ — мясорубка; ВМ — механизм для взбивания и перемешивания; МО — механизм овощерезательно-протирочный; МП — просеиватель; МР — рыхлитель; МБ — механизм для нарезания мяса на бефстроганов; МИ — механизм для измельчения сухарей и специй; МД — механизм для дробления орехов; П — подставка.

Все указанные маркировки используют в оборудовании общественного питания.

**Вопрос № 2:**

Опишите циклограмму процесса мойки ПММ типа ММУ-500.

Универсальная машина ММУ-500 предназначена для обработки нескольких видов столовой посуды (тарелок всех размеров и форм, стаканов, столовых приборов, подносов и т.д.).

При подключении машины к сети автоматическим выключателем «Питание подано» (загорается зеленая сигнальная лампа) включается соленоидный клапан СКЗ (рис. 2, стр. 5) и вода поступает в водонагреватель. Как только вода польется из ополаскивающих душей (свидетельство заполнения водонагревателя), поворачивают тумблер в положение «Вкл» — включаются ТЭНы и начинается нагрев воды в водонагревателе (горит крас­ная лампочка) до 98 °С, далее с помощью термосигнализатора ТЭНы выключаются. Затем устанавливают переключатель в положение «Н» (наполнение): включаются соленоидные клапаны СК2 и СКЗ и с их помощью через смеситель ванна заполняется горячей и холодной водой. После заполнения ванны (контролируется переливной трубой) ставят переключатель в положение «Р» (работа) и нажимают на кнопку «Пуск» (загорается желтая лампочка). Запускается программный механизм, который поочередно включает соответствующие электрические элементы по циклограмме для выполнения технологических операций мытья.

Программный механизм включится только тогда, когда вода в водонагревателе будет не ниже 98 °С.

Сначала включаются на 10 с соленоидные клапаны СК1 — для подачи моющего средства в ванну и СК2 — для сбива остатков пищи с посуды холодной водой, затем эти клапаны отключаются, а включается на 70 с электродвигатель центробежного насоса, с помощью которого из ванны моющий раствор направляется к душам, подающим его на посуду. Далее центробежный насос отключается и идет пауза в 5 с для стока воды из моющих душей и посуды и включаются на 10 с соленоидные клапаны СК2 — подача холодной воды и СКЗ — подача горячей воды на первичное ополаскивание. Через 10 с соленоидный клапан СК2 отключается, а клапан СКЗ продолжает работать еще 10 с, обеспечивая вторичное ополаскивание посуды горячей водой температурой 98 °С. По истечении 105 с от начала цикла программный механизм выключается, а желтая лампочка гаснет.

После остановки машины кожух рабочей камеры поднимают и переносят кассету с вымытой посудой на разгрузочный стол. После чего устанавливают другую подготовленную кассету, опускают кожух и вновь нажимают на кнопку «Пуск».

Для экстренной остановки машины предусмотрена кнопка «Стоп».

**Вопрос № 3:**

Как движутся клубни в конусной картофелеочистительной машине. Какие геометрические параметры влияют на качество очистки?

а) В конусной картофелеочистительной машине продвижение по горизонтальной части конусной чаши и очистка клубней происходят так же, как и в дисковых картофелеочистительных машинах, но угол подъема волны здесь ниже и составляет 17... 19°. В связи с этим клубни поднимаются волнами только на наклонную поверхность рабочего органа, а далее из-за конусности рабочего органа клубни под действием центробежной силы поднимаются вверх, ударяются об отбойник в крышке или о выступ на стенке рабочей камеры и падают на вращающийся рабочий орган. В процессе такого движения клубни проскальзывают относительно шероховатых поверхностей, происходит сдирание кожицы; кроме того клубни в процессе движения сталкиваются друг с другом, меняют свое положение и постоянно касаются рабочих поверхностей своими различными участками.

б) Основными геометрическими параметрами, влияющими на качество очистки, производительность и мощность оборудования, являются диаметр и высота рабочей камеры, угол подъема волны, угол конусности и частота вращения рабочего органа. Принимают, что минимальный диаметр рабочей камеры должен быть больше четырех диаметров клубней Dmin> 4δ, а высота ее с учетом угла естественного откоса равна половине диаметра Н= D/2. Угол подъема волны для дисковых картофелеочистительных машин φд = 2...25°, а для конусных φк = 17... 19°, угол конусности Θ = 30°. Минимальную частоту вращения рабочего органа определяют из условия, что центробежная сила клубня больше силы трения F > Т. При этом условии обеспечивается проскальзывание (сдирание кожицы) клубня, его перекатывание и продвижение к стенке при минимальном ударе. При малых значениях частоты вращения может отсутствовать проскальзывание и не будет происходить очистки, а при очень больших частотах будут наблюдаться проскальзывание клубня без перекатывания и сильный удар в стенку, что приведет к деформации клубня. К нежелательным деформациям клубня может привести и угол подъема волны более 25°, при этом также резко усиливается удар клубня в стенку и увеличивается его подъем.

**Вопрос № 4:**

Дать классификацию овощерезательных машин. Какие формы нарезки и с какими размерами можно получить при резании продукта на машине УММ 7-10. Изобразить её принципиальную и кинематическую схему. Описать, как происходит удержание продукта в момент его нарезания.

а) Овощерезки можно классифицировать по следующим основным признакам:

по назначению: для нарезки сырых и вареных овощей, комбинированные;

по конструктивному исполнению: дисковые, роторные, пуансонные дисковые с роторной подачей, комбинированные. Отечественные овощерезки пуансонные и дисковые с роторной подачей в настоящее время сняты с производства и выпускаются только за рубежом;

по расположению рабочих органов: с горизонтальным, наклонным и вертикальным расположением. Наиболее распространены овощерезки с горизонтальным и наклонным расположением рабочих органов;

по способу удержания продукта в момент резания (клином, толкателем, клином и толкателем, клином и центробежной силой — в роторных овощерезках);

по структуре рабочего цикла: непрерывного и периодического действия. Чаще всего овощерезки бывают непрерывного действия;

по виду привода: с индивидуальным приводом или без такового.

б) Овощерезательный механизм УММ 7-10 является сменным механизмом к приводам УКМ. Предназначен для нарезания сырых овощей ломтиками, стружкой и шинковки капусты.

Режущими инструментами механизма служат прямолинейные и терочный ножи. Прямолинейные ножи используют для нарезки овощей ломтиками толщиной 3 или 6 мм, лука — кольцами толщиной 3 мм, а также для шинковки капусты с шириной полоски 3 или 6 мм. Перочный нож применяют для нарезки овощей стружкой толщиной 3 мм. Для изменения толщины отрезаемых ломтиков предназначена специальная шайба, устанавливаемая между опорным диском и ножами. Кроме нарезки овощей на этом механизме можно протирать продукты.

Механизм (рис. 3) имеет загрузочный бункер 8, камеру для обработки 2, сменные рабочие органы 1 и 7, разгрузочный лоток 6, приводной вал 4, фиксирующее устройство 3.

Рабочая камера выполнена открытой спереди и переходит внизу и разгрузочный лоток 6. В корпусе рабочей камеры, переходящей в хвостовик, расположен вал 4, который приводится в движение от привода кухонной машины. В отверстии хвостовика запрессованы ива подшипника скольжения 5.

Загрузочный бункер 8, имеющий форму кругового клина, поднашивается шарнирно к рабочей камере и крепится к ней откидными болтами. Удерживает приводной вал от осевого смещения при открытом загрузочном бункере фиксирующее устройство 3.

На свободном конце приводного вала устанавливаются рабочие органы — опорный диск 1 и режущий инструмент (ножи) 7. Опорный диск представляет собой литой корпус с окнами, соответствующими форме ножей, и ступицей со шпоночным пазом для присоединения к приводному валу.

**Вопрос № 5:**

Что такое процесс измельчения, степень измельчения, классы измельчения? Привести классификацию измельчительного оборудования.

Какую машину (механизм) лучше использовать для механизации технологического процесса(получение измельченного кофе)?

Дать краткое описание исполнительного механизма предлагаемой машины, механизма. Описать устройство рабочих органов. Нарисовать принципиальную схему машины, механизма.

а) Измельчением называют процесс уменьшения размеров исходного продукта до задан­ных размеров конечного продукта.

Различают два вида измельчения: дробление, при котором измельченный материал не имеет определенной формы, и резание, когда одновременно с уменьшением размера частицам придается определенная форма. Измельчение пищевых продуктов широко применяют на предприятиях общественного питания при изготовлении панировочных сухарей, сахарной пудры, молотых специй, дробленых орехов, пюреобразных продуктов из вареных овощей, фруктов, творога, при нарезке овощей, фруктов, мяса, хлеба, сыра, колбасы, ветчины, масла сливочного и других продуктов.

В зависимости от характера действующих сил различают измельчение раздавливанием, разрывом, раскалыванием, ударом, истиранием и срезом. На практике применяют, как правило, одновременно несколько способов измельчения: раздавливанием и истиранием, раскалыванием и ударом, истиранием и срезом и т.д.

Различают следующие размерные классы измельчения продуктов: крупный — с размером кусков продукта после измельчения 250...40 мм; средний 40... 10, мелкий 10... 1, тонкий 1...0,1 и коллоидный — до 0,001 мм.

Все применяемое на предприятиях общественного питания измельчительное оборудование можно классифицировать по следующим основным признакам:

по функциональному назначению:

для измельчения твердых пищевых продуктов (размолочные машины и механизмы);

для измельчения мягких пищевых продуктов (протирочные машины и механизмы);

для резания пищевых продуктов (овощерезательные машины, мясорубки, мясорыхлители, хлеборезки, машины резки гастрономических товаров и др.);

по структуре рабочего цикла: периодического и непрерывного действия;

по расположению рабочих органов: вертикальное и горизонтальное;

по виду привода: с индивидуальным приводом и в качестве механизмов сменных.

б) Машина МИК-60 относится к дисковым машинам и механизмам для размола кофе.

Состоит из электродвигателя, рабочей камеры, рабочих органов (вращающийся и неподвижный жернова), механизма регулировки зазора между жерновами, разгрузочного и загрузочного устройств.

Внутри корпуса 4 машины (рис. 4, стр. 12) на резиновых амортизаторах 3 установлен электродвигатель 5. Основание 2 машины установлено на резиновых опорах 1. К верхнему фланцу электродвигателя крепится корпус рабочей камеры 6. На валу электродвигателя закреплен подвижный диск, а на нем вращающийся жернов 7с лопаткой 8. К верхнему торцу рабочей камеры крепится съемная крышка 10 с механизмом регулировки зазора между жерновами, которые расположены горизонтально. Механизм регулировки состоит из рукоятки 11, кольца 15 с внутренними зубьями, резьбовой втулки 77 с диском, наружными зубьями и фланца 19 с резьбовым хвостовиком, к которому крепится неподвижный жернов 9.

Для смягчения ударных нагрузок при попадании твердых посторонних предметов между жерновами служат демпферные пружины. В верхней части корпуса (в горловине загрузочного бункера 13, который закрывается откидной крышкой 14) установлена магнитная ловушка 12.

Отрегулировав необходимый зазор и открыв откидную крышку, в бункер загружают зерна кофе, а на трубу 20 надевают пакет 21, предварительно отжав планку 22. Затем, отпустив планку, прижимают пакет к трубе и включают электродвигатель.

Кофе из загрузочного бункера поступает самотеком в пространство между жерновами и измельчается, а далее с помощью лопаток выбрасывается в трубу для выгрузки, которая колеблется с помощью электровибратора 16, тем самым обеспечивается удаление всего кофе без остатка.

**Вопрос № 6:**

Дать определение рубящего и скользящего резания. Конкретно указать, каким способом резания происходит нарезание продукта в машине МИМ-300? Начертить схему движения ножа. Ответ иллюстрировать планом скоростей с изображением скорости резания, а также нормальной и касательной составляющих в произвольной точке лезвия.

а) На предприятиях общественного питания значительное место в технологическом процессе механической обработки пищевых продуктов занимает измельчение продуктов резанием. Резание про­дуктов осуществляют режущими инструментами с целью прида­ния продуктам заданных формы, размера и качества поверхности.

При рубящем резании скорость резания во время перемещения режущего инструмента направлена перпендикулярно режущей кромке лезвия, а при скользящем резании — под острым углом и ее можно разложить по двум направлениям: по нормали к режущей кромке и вдоль нее. Если скорость направлена вдоль режущей кромки, то процесса резания не произойдет. При рубящем резании лезвие ножа деформирует продукт и уплотняет его поверхностный слой на ограниченной площадке. Как только контактные напряжения сжатия достигнут предельной величины, продукт разрушает­ся под острой кромкой.

Рубящее резание рекомендуется использовать для тех продуктов, у которых разрушающие контактные напряжения невелики и резание происходит без значительного уплотнения. Поверхность среза получается ровной и продукт не деформируется.

При скользящем резании в результате движения ножа перпендикулярно режущей кромке происходит проникновение его в толщу продукта, а при движении ножа вдоль режущей кромки — перепиливание мельчайшими микрозубчиками лезвия волокон и стенок клеток продукта. При этом величина контактных напряжений, а следовательно, требуемое усилие будут меньше, чем при рубящем резании. Поверхности среза получаются более гладкими и ровными, без видимых следов деформации отрезаемых кусочков.

Поскольку при скользящем резании продукт значительно меньше деформируется, то оно получило наибольшее распространение. Для тех продуктов, у которых разрушающие контактные напряжения достигают максимального значения только после того, как продукт претерпел наряду с упругой и пластическую деформацию, рубящее резание не рекомендуется. Отрезанные от таких продуктов кусочки остаются в деформированном состоянии.

б) Мясорубка МИМ-300 предназначена для измельчения мяса и рыбы на фарш, повторного измельчения котлетной массы и набивки колбас на предприятиях общественного питания. Состоит из собственно мясорубки в сборе, редуктора, чаши, рамы и электродвигателя.

Мясорубка в сборе имеет алюминиевый корпус 7 (рис. 5, стр. 15), в котором вращается шнек 14, зажимную гайку 12, упорное кольцо 10, двусторонние ножи 9, набор ножевых решеток 13 и подрезную решетку 8. На передней части корпуса мясорубки нарезана резьба, на которую навинчивается зажимная гайка, а на задней части предусмотрен фланец, которым корпус крепится к приводу. Крепление корпуса к приводу осуществляется зажимами 5 посредством резьбовых штырей, закрепленных на раме 2. Цилиндрическая полость корпуса (рабочая камера) имеет винтовые канавки, улучшающие подачу продукта к режущему инструменту.

Шнек представляет собой однозаходный винт с переменным шагом витков. В хвостовик шнека ввинчена втулка 6 с пазом, а в переднюю часть ввинчен палец 11, который передает вращение двусторонним ножам. Вращение шнеку передается через паз втулки, устанавливаемой на конец приводного вала с параллельными лысками.

Для получения фарша разной степени измельчения мясорубка снабжена набором ножевых решеток с отверстиями диаметром 3, 5 и 9 мм.

Решетки вставляются в корпус мясорубки и удерживаются от проворачивания шпонкой. Ножи и решетки плотно прижаты друг к другу с помощью упорного кольца и зажимной гайки. Чашу 19 устанавливают на раму и крепят к ней винтами. Горловина 15 чаши входит в горловину корпуса мясорубки. Над загрузочным отверстием расположены несъемный предохранитель 16, исключающий возможность попадания руки в шнек работающей мясорубки.

Привод мясорубки состоит из электродвигателя 22 и одноступенчатого цилиндрического понижающего зубчатого редуктора 4. Приводной вал вращается в двух радиально-упорных подшипниках, запрессованных в корпус 24 и крышку 3 редуктора.

Чтобы предотвратить попадание масла из редуктора в корпус мясорубки, на приводном валу установлена манжета с крышкой. Электродвигатель прикреплен непосредственно к корпусу редуктора четырьмя шпильками, а редуктор — к передней части рамы четырьмя болтами.

Смазка подшипников и зубчатых колес осуществляется путем разбрызгивания масла, залитого через верхнее отверстие 18 корпуса редуктора. Сливается масло через нижнее отверстие 1 в корпусе редуктора, закрываемое пробкой.

Рама изготовлена из угловой стали и стального листа. Устанавливают машину на производственном столе.

**Вопрос № 7:**

Какую машину (механизм) лучше использовать для механизации технологического процесса? Дать краткое описание исполнительного механизма. Описать устройство рабочих органов. Нарисовать кинематическую схему машины, механизма (Перемешивание салатов и винегретов).

К этому виду оборудования относится механизм МС25-200 для перемешивания овощей (на салаты и винегреты). Механизм присоединяют к приводу универсальной кухонной машины ПХ-0,6.

Механизм МС25-200 состоит из червячного редуктора и вращающегося бачка-барабана. Бачок-барабан 4 (рис. 6) устанавливают под углом 30° к вертикальной плоскости. К днищу бачка- барабана приварен фланец 6, который надевается на три пальца 3 фланца 2, закрепленного штифтом на валу червячного колеса редуктора 1.

Бачок-барабан изготовлен из нержавеющей стали и имеет внутри ребра 5, способствующие равномерному перемешиванию продукта.

Механизм закрепляют двумя винтами на приводе универсальной кухонной машины под углом 30°, затем загружают нарезанные овощи и включают электродвигатель привода.

При вращении бачка-барабана овощи равномерно перемешиваются, процесс длится около 2 мин. Перед выгрузкой продукта электродвигатель выключают, поворачивают бачок разгрузочным отверстием вниз, отвинчивают стопорные винты и выгружают содержимое в подставленную тару.

При эксплуатации механизма необходимо следить за заполнением бачка. Коэффициент заполнения бачка не должен превышать 0,5, в противном случае будут образовываться застойные, непромешанные зоны, а качество перемешивания продукта будет снижаться.

**Вопрос № 8**

Каково принципиальное устройство тестомесильной машины типа МТМ-60М? Форма и характер движения месильной лопасти и бачка. Определение производительности.

а) На предприятиях общественного питания, а также в специализированных цехах по производству хлебобулочных изделий для замеса теста широко используют тестомесильную машину периодического действия МТМ-60М для замеса крутого теста.

Машина МТМ-60М предназначена для замеса теста разной консистенции, в том числе и крутого теста для пельменей. Состоит из корпуса, месильного рычага с головкой, съемной дежи и привода. Корпус 1 (рис. 7, стр. 18) представляет собой сварную раму, закрытую съемными металлическими крышками. Вращение дежи 5 с диском 4 и движение месильного рычага 6 осуществляются от электродвигателя 2 через клиноременную передачу 9 и одноступенчатые червячные редукторы 3, 10. Червячный редуктор 10 привода месильного рычага закреплен болтами 11 на раме машины неподвижно. На конце тихоходного вала редуктора (рис. 7, б) установлен кривошип 18, соединенный пальцем с шатуном 17, который, в свою очередь, соединен пальцем с вилкой ползуна 16.

Ползун 16 перемещается во втулке 13, запрессованной в корпусе. Жесткость положения ползуна 16 обеспечивается запрессованным в корпус 8 направляющим пальцем 14, по которому перемещается рычаг 15, соединенный с ползуном с помощью штифта.

Месильная головка 7 предназначена для фиксации рабочего и нерабочего положения месильного рычага 6, а также для регулирования зазора между месильным рычагом, стенкой и днищем дежи.

Ползун 16 месильного рычага вставлен верхним концом в хвостовик корпуса месильной головки и закреплен там с помощью штифта. Шарнирный замок фиксирует месильный рычаг в двух положениях: нижнем (рабочем) и верхнем (нерабочем). При установке дежи на диск привода необходимо месильный рычаг 6 поднять в верхнее положение. Месильный рычаг в верхнем положении фиксируется пружиной. Дежу устанавливают кольцом на поворотный диск и поворачивают против часовой стрелки до входа штифтов кольца дежи в наклонные пазы диска до упора. После установки дежи месильный рычаг переводят в рабочее положение. Питание электродвигателя осуществляется кабелем с четырехполюсным штепсельным разъемом 12.

Машина снабжена реле времени, с помощью которого устанавливают продолжительность замеса (до 6 мин).

При эксплуатации машины МТМ-60М во избежание перегрузки электродвигателя машины заполнение дежи в зависимости от консистенции теста производится в следующем объеме: для крутого теста с влажностью 35% — 20 л, для теста с влажностью более 40% — 40 л. Категорически запрещается производить загрузку компонентов и выгрузку теста на ходу машины.

б) Определение производительности тестомесильных машин. Про­изводительность тестомесильных машин (кг/с)



где — объем дежи, м3, ρ — плотность смеси продуктов, кг/м3; — соответственно время загрузки, обработки (замеса), удаления продукта, с; — коэффициент, учитывающий заполнение объема дежи продуктом ( = 0,5...0,8). Масса теста в деже



Дежа представляет собой сочетание усеченного конуса и усеченного параболоида. Поэтому объем дежи (м3) определяется суммой объемов

= K + пар = (D2+ d2 + Dd) + (d2 + d12),



где Vк, Vnap — соответственно объемы усеченных конуса и параболоида, м3; Н— высота усеченного конуса, м; D — больший диаметр усеченного конуса, м; d — меньший диаметр усеченного конуса, м; h — высота усеченного параболоида, м; d1 — диаметр днища дежи, м.

**Вопрос № 9**

Каковы главные узлы вакуум-аппарата? Чем вызваны такие решения? Какие технологические процессы реализуются в этих аппаратах?

Вакуум-аппарат (на рис. Вакуум-аппарат начиночный 5007) представляет собой, изготовленный из нержавеющей стали, цилиндрический корпус с коническими крышкой и днищем. На корпусе приварена теплоизолированная паровая рубашка. Внутри размещенно перемешивающее устройство, приводимое в движение мотор-редуктором. Вакуум-аппарат оснащен люком для внутреннего осмотра и обслуживания, манометром для измерения давления пара в рубашке, предохранительным клапаном на линии подачи пара, вакуумметром для измерения вакуума в корпусе, грузовым предохранительным клапаном, предназначенным для сброса пара при повышении давления внутри аппарата, в случае неисправности вакуум-насоса.

**Вопрос № 10**

Описать принципы управления технологическим режимом и дать характеристику датчикам и исполнительных механизмам варочного аппарата «Электрический котел с непосредственным обогревом»

К основным режимным параметрам варочного оборудования относятся температура кипения; давление греющей среды, определяющее указанную температуру; агрегатное состояние греющей среды (жидкое или парообразное); продолжительность варки. Эти параметры однозначно определяют конечные кулинарные свойства изделий и сами зависят от свойств исходного пищевого сырья. В большинстве случаев изделие достигает кулинарной готовности чаще всего, когда центральный слой прогревается до определенной температуры — температуры пастеризации.

Перепад температур между греющей стенкой и нагреваемой средой в момент кипения последней не должен превышать 10 ... 12 °С, что эквивалентно перепаду давлений между греющим паром и нагреваемой средой 50 кПа.

Особенность котлов с непосредственным обогревом — прямой контакт греющего элемента или продуктов сгорания топлива с греющей поверхностью варочного сосуда или с нагреваемой средой.

Пищеварочные котлы с непосредственным обогревом, работающие на твердом, жидком и газообразном топливе, близки по конструкции. Образующиеся в результате сжигания топлива продукты сгорания омывают наружную стенку варочного сосуда и обогревают ее.

Существенный недостаток конструкции — значительная неравномерность температур на обогреваемых поверхностях. Локальный перегрев поверхности может привести к подгоранию продукта. По этой причине практически невозможно полностью автоматизировать котлы с непосредственным обогревом. Более того, при проведении варочного процесса необходимы постоянный контроль со стороны персонала и периодическое перемешивание продукта в варочном сосуде.

К увеличению неравномерности температурного поля на обогреваемой поверхности при использовании вмонтированных в днище варочного сосуда электронагревателей приводит дискретный способ регулирования мощности, при котором происходит отключение некоторых из спиралей.

Выровнять температуры на поверхности можно за счет увеличения площади контакта нагревателя с поверхностью при той же общей мощности электронагревателя.

Благодаря этому неравномерность температурного поля снижается в конструкциях с использованием гибкого ленточного нагревателя и равномерно нанесенного на обогрева­емую поверхность тонкого резистивного слоя.

Основными характеристиками пищеварочных котлов являются: объем варочного сосуда (дм3); продолжительность разогрева (от 0 до 95 °С) τр; максимальная мощность Рmах (кВт); минимальная мощность Pmin (кВт); КПД в период разогрева котла и за весь цикл работы (%); удельный расход электроэнергии в период варки (Дж/кг).

КПД котла и удельный расход энергии во многом зависят от вида автоматики управления режимом котла и настройки датчиков регулирования.

Исходя из особенностей процесса варки пищевых продуктов, качественное кулинарное изделие можно получить в том случае, если продукт нагреть вместе с водой до кипения или поместить в кипящую воду или во влажный насыщенный пар и выдержать там в течение времени, предусмотренного технологическими режимами.

По мере разогрева аппарата с приближением температуры к точке кипения в рубашке повышается давление до уровня, под­держиваемого предохранительным клапаном. Давление косвенно характеризует температуру. Поэтому при достижении верхнего уров­ня давления мощность нагревателей должна быть уменьшена. Если давление понижается, то система обеспечивает включение максимальной мощности, а если достигает верхнего предела — переключает на нижнюю ступень. Обычно датчиком в этом случае служит электроконтактный манометр или реле давления. Мощность в аппарате при этом меняется дискретно, и из-за тепловой инер­ции аппарата процесс варки состоит из периодов активного кипения, чередующихся с периодами, когда кипение в жидкости полностью отсутствует.

В настоящее время в отечественной практике используют лишь релейные системы с дискретным регулированием мощности электрических котлов по давлению. Такая система регулирования режима варки электрических котлов предусматривает автоматическое переключение мощности ТЭНов с максимальной (Рmах) на минимальную (Pmin) в период закипания жидкости в варочном сосуде, тем самым обеспечивая минимальный тепловой поток, необходимый для поддержания режима тихого кипения.

Традиционные котлы типа КП имеют блок управления, обеспечивающий два режима работы:

включение котла на полную мощность при разогреве и полное отключение нагревательных элементов при закипании жидкости в варочном сосуде, что совпадает с ростом давления пара в рубашке и замыканием стрелки электроконтактного манометра на верхний контакт;

переключение мощности электронагревателя с максимальной ступени на минимальную при касании подвижной стрелки верхнего контакта электроконтактного манометра и повторном включении максимальной ступени мощности при касании подвижной стрелки и нижнего контакта, что обеспечивает режим «тихого кипения».

**Вопрос № 11**

Дать классификацию жарочных камер с естественной конвенцией воздуха. Сравнить конструкцию жарочных и пекарных шкафов. Указать различие в процессах жарки мясных полуфабрикатов и выпечки кондитерских и хлебобулочных изделий.

а) Наиболее простую конструкцию имеют шкафы с естественным движением рабочей среды. В таких моделях продукция на верхних противнях прогревается быстрее, чем на нижних, за счет более высокой температуры воздуха в верхних слоях. Поэтому, если блюдо готовят на одном противне, его устанавливают на верхние направляющие, что позволяет сократить время обработки (или снизить температурный нагрев). Для приготовления блюд, требующих разной степени нагрева, противни устанавливают тем выше, чем выше требуемая температура обработки. Если же для блюд требуется равномерная тепловая обработка, то в шкафу приходится периодически менять местами противни, а также перекладывать и переворачивать продукты на них.

Их различают по: технологическому назначению; принципу действия; виду энергоносителя; виду теплопередающей среды; способу передачи теплоты; способу сообщения рабочей камеры с окружающей средой; виду и форме рабочей поверхности; числу рабочих камер и секций; способу установки; степени автоматизации.

б) Технологическая сущность процессов выпечки и жарки продуктов заключается в доведении их до состояния готовности путем воздействия на них промежуточной среды (воздух, бульоны, соусы) нагретых на жарочных поверхностях или в рабочих объемах аппаратов до температуры 150-3500С.

Выпечка отличается от процесса жарки, поэтому и конструкция их различна.

Например, шкаф пекарный ЭШП-0,2 с расстойкой предназначен для расстойки тестовых заготовок (пирожков, булочек, кексов, рогаликов и т.п.) их выпечки, а также для приготовления блюд из мяса, рыбы, овощей и других продуктов путем их жарения. Для уменьшения потерь тепла имеется теплоизоляция. Конструкция обеспечивает возможность визуального контроля процесса расстойки и выпечки за счет оснащения расстоечной и пекарных камер стеклянными окнами в дверях и наличия системы освещения. Система пароувлажнения и возможность регулирования температурного режима позволяют получать высококачественную продукцию. Пекарные камеры оснащены системой дополнительной регулировки ТЭНов по мощности.

**Вопрос № 12**

Описать принцип управления технологическим процессом и дать характеристику датчикам и исполнительным механизмам жарочного аппарата «Конвективный жарочный шкаф»

Продукт, уложенный на противни и помещенный в жарочную камеру, прогревается теплотой, передаваемой конвекцией от нагретого до 300... 350 °С воздуха, излучением от нагретых поверхностей и теплопередачей от противней. Такой нагрев не равномерен; продукт, размещенный на верхних противнях, прогревается быстрее, а на нижних — медленнее, так как в этом случае он закрыт (экранирован) от основного потока излучения. Поэтому коэффициент загрузки данных аппаратов невелик и составляет от 15 до 30 % общего объема. При обслуживании жарочных шкафов требуется постоянно контролировать процесс, перемещать противни с нижнего на верхний ярус и наоборот и переворачивать противни на 180°. Последняя операция связана с тем, что в зоне дверцы объем камеры охлаждается и в результате прогревается меньше, чем в глубине. По этой причине производительность таких аппаратов мала и автоматизировать жарку кулинарных изделий трудно.

Более совершенными являются шкафы с принудительным движением теплоносителя, циркуляция которого обеспечивает быстрый и эффективный нагрев всего объема камеры в интервале 50—300 °С (в некоторых 0—300 °С). В заднюю стенку камеры (или каждой секции) встраивается один, два или три вентилятора. Такие аппараты называют конвекционными шкафами или конвекционными пенами (конвектоматами).

Конвектоматы, как правило, имеют две ручки управления, устанавливаемые для регулирования температуры и временных параметров. Кроме этого, конвектоматы могут быть оснащены дополнительной опцией - впрыскиванием воды. Эта функция оправдана как для режимов выпечки хлеба, поскольку благодаря ей выпечка приобретает хрустящую, блестящую корочку, так и для жарки, что позволяет избежать высыхания изделий.

Они отличаются широким ассортиментом и высоким качеством выпускаемой продукции при значительной производительности и малых габаритах. Данный эффект достигается за счет интенсивного вентилирования греющего воздуха и использования регулируемой системы увлажнения.

Принудительная конвекция позволяет выравнить температурное поле в рабочей камере и создать одинаковые условия нагрева в любой ее зоне, максимально загрузив камеру продуктом, а также ускорить нагрев продуктов и автоматизировать процесс. Увлажнение греющей среды создает оптимальные условия массообмена, уменьшающие потери массы, оно позволяет получить изделие с сочной однородной структурой центральных слоев и одновременно сформировать ярко выраженную тонкую плотную корочку на поверхности.

Конвектоматы имеют форсуночную систему увлажнения, при которой порция воды впрыскивает в зону вентилятора, где дробится, направляется в зону нагревательных элементов и превращается в пар. Они оснащаются как электромеханическими, так и электронными системами управления (делителем мощности, терморегулятором, таймером). Влажность регулируется весьма приближенно за счет изменения дискретности срабатывания форсунки

**Вопрос № 13**

Как устроен поплавковый план уровня? В каких аппаратах он применяется?

С помощью поплавкового клапана уровня и сообщающихся сосудов реализуется непрерывный цикл работы кипятильников. Поплавковый клапан представляет собой рычажное устройство, большое плечо которого соедине­но с поплавком, а малое плечо — с герметизирующей прокладкой. Поплавок, всплывая, воздействует на большой рычаг с силой F1 и тем самым создает силу F2 в зоне герметизации водяного канала. Длины малого и большого рыча­гов выбирают из условия создания силы F2 в зоне герметизации, пре­вышающей силу, соответствующую давлению воды, истекающей из водяного канала 5. При определенном уровне воды водяной канал полностью перекрывается и поступление воды прекращается. Этот уровень зависит от зазора в зоне герметизации водяного канала, а также от конечного положения шара-поплавка. Изменением указанных параметров достигают требуемого уровня жидкости.

Поплавковый клапан поддерживает постоянный уровень в питательной коробке. Точно такой же уровень (при общей температуре жидкости в кипятильнике, равной температуре холодной воды) в соответствии с принципом сообщающихся сосудов устанавливается в переливной трубке. При кипении в зоне переливной трубки плотность воды в результате изменения температуры и степени насыщения пузырьками значительно уменьшается, а уровень ее соответственно повышается. Кроме того, поднимающиеся пузырьки пара захватывают кипяченую воду и образуют фонтан, что способствует перебросу кипятка через край переливной трубки (или щели, см. рис. 194, в) в сборник кипятка.

Правильно отрегулированный шар-поплавок должен обеспечивать расстояние от уровня холодной воды до края переливной трубки 60...80 мм. Если уровень будет выше, т.е. расстояние до края переливной трубки меньше, то в сборник будет перебрасываться некипяченая вода, а если ниже — то кипятильник будет работать в режиме, близком к дистилляции, и его производительность резко упадет.

**Вопрос № 14**

Привести схему устройства и описать работу инжекционной факельной газовой горелки.

Инжекционная факельная горелка состоит из следующих основных элементов: регулятора первичного воздуха, сопла, смесителя-инжектора и насадки. Многосопловая факельная инжекционная горелка с периферийной подачей состоит из газового коллектора, смесителя постоянного сечения и насадки. В многосопловой горелке проскок пламени к соплу затруднен, так как имеет место турбулентное перемешивание, а пределы регулирования тепловой мощности расширены. Горелка работает более устойчиво при пониженном давлении газа.

В беспламенных инжекционных горелках первичный воздух инжектируется в 1,05—1,1 раза больше теоретически необходимого объема, т.е. весь воздух, необходимый для полного сгорания газа, используется в виде первичного воздуха.

В отличие от факельных в беспламенных инжекционных горелках газ сгорает тонким слоем на поверхности излучающей насадки (без видимого факела). Беспламенные горелки по сравнению с факельными обладают следующими преимуществами: большей полнотой сгорания газа, возможностью установки в любом положении в камерах сгора­ния, имеющих минимальную высоту.

Недостатком является высокая чувствительность к изменениям параметров горючего газа, поэтому они теряют устойчивость в работе при изменении давления газа перед соплом и их эксплуатационные показатели ухудшаются.

Для обогрева жарочной поверхности используют чаще всего инжекционные газовые горелки с трубчатыми насадками. Для увеличения равномерности обогрева нижнюю поверхность чугунного настила делают ребристой, используют многотрубчатые горелки с установленными между трубками вспомогательными керамическими насадками (плитками), которые нагреваются до 600...800°С и переизлучают инфракрасную энергию.

Жарочная поверхность газовых плит, как и электрических, обычно ограждена бортовой поверхностью, а иногда и поручнями, устанавливаемыми на кронштейнах (рис. 10, стр. 28). Под жарочную поверх­ность и газогорелочные устройства подставляют выдвижной поддон для сбора пролитой жидкости. Перед газовыми горелками монтируют приборный отсек, в котором размещают устройства для регулирования подачи первичного воздуха, газовые краны, трубопроводы и приборы автоматики (блок-краны, блоки автоматики безопасности и системы пьезоэлектрического зажигания горелок). Если в конструкции плит предусмотрено использование переносного запальника, то должны быть выполнены соответству­ющие отверстия для внесения запальника и контроля за состоя­нием пламени и, кроме того, отверстия для подачи вторичного воздуха к горелкам снизу. Такие отверстия в жарочных шкафах делают в прорезях настила или боковых стенках топочной камеры.

**Заключение**

Для того чтобы в процессе работы оборудование обеспечивало высокое качество выпускаемой продукции, необходимую производительность, минимальные потери сырья и расход электроэнергии при высоком уровне надежности и безопасности, следует знать его конструктивные особенности, режимные и технические характеристики, принципы работы системы управления, а также общие правила размещения и эксплуатации.

Механическое и тепловое технологическое оборудование предприятий торговли и общественного питания — необходимое и наиболее важное звено соответствующих производств. Оно включает большую группу кулинарных машин и аппаратов, эксплуатируемых индивидуально или в составе поточно-механизированных автоматических линий по переработке пищевого сырья.

Правильный выбор и эффективная эксплуатация технологического оборудования позволяют повысить качество обслуживания клиентов торговых предприятий и предприятий общественного питания, интенсифицировать труд обслуживающего персонала, снизить затраты физического труда, уменьшить потери сырья и удельные расходы энергии.

Специализация производства на основе современных технологий, оснащение новейшим оборудованием, поточно-механизированными линиями комплектации обедов, тепловыми аппаратами с новыми видами обогрева, использование электронно-вычислительной техники облегчает труд повара, ускоряет приготовление пищи с наименьшими потерями питательных веществ.

**Библиография:**

1.) Ботов М. И.Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания: Учебник для нач. проф. образования / М. И. Ботов, В. Д. Елхина, О. М. Голованов. — М.: Издательский центр «Академия», 2003г.

2.) Ботов М. И., Елхина В. Д. Лекции.

3.) Могильный М. П., Т. В. Калашнова, А. Ю. Баласанян Оборудование предприятий общественного питания: Теп­ловое оборудование. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005г.

4.) Кирпичников В. П. Тепловое оборудование предприятий общественного питания: Справочник для учащихся образовательных учреждений нач. проф. образования / В. П. Кирпичников, М. И. Ботов. — М.: Издательский центр «Академия», 2005г.

5.) www.hardholod.ru/ehlementy-oborudovaniya/oborudovanie-predpriyatijj-obshhestvennogo-pitaniya-/ «Современное оборудование предприятий общественного питания»

6.) www.torgmash.org/ «Гомельский завод ‘Торгмаш’»