

Межпредметные связи

или

«Зачем
нужна
физика
повару?»»

Преподаватель физики
Сахарова И.В.





**«Все науки делятся на физику и
коллекционирование
марок».**

Э.Резерфорд

В формировании устойчивых познавательных интересов у учащихся начального профессионального образования главную роль играет показ практического применения знаний в будущей профессиональной деятельности, наличие непосредственной связи между изучаемыми вопросами предмета с профессией. Однако привести на уроке какой-либо пример из производственной или практической деятельности для иллюстрации программного материала недостаточно. При составлении планирования я использую межпредметные связи между физикой и производственным обучением, спец. предметами, учитываю темы, задачи, вопросы, детали производственного обучения, спец. предметов, имеющих интерес со стороны физического содержания. Использую профессиональную направленность при изучении нового материала, повторении и обобщении, контроле знаний, разрабатываю уроки, тестовые задания, карточки-задания с учетом будущей профессиональной деятельности учащихся.

Вопросы, на которые хотелось бы найти ответы



Холодильник, он для сушки или заморозки?

Можно ли «заправить» машину яблоками, свеклой и апельсинами?



Почему в микроволновой печи курица варится, а яйцо взрывается?



Какое «дыхание» у теста?



А если показать, что

в поварском деле
применяются физические
знания

приготовление еды (а вы в
этом деле не новички) - это
физические эксперименты

знание физики может
предотвратить несчастные
случаи на кухне

намного интереснее
изучать физику на кухне, в
такой привычной и
понятной обстановке

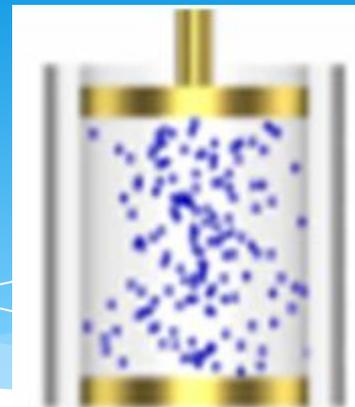


ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- * Освоение обучающимися методов, принципов, форм и способов исследовательской деятельности на занятиях физики
- * Углубление знаний по физике
- * Развитие творческой активности
- * **Показать важность и нужность физики в профессии повара**

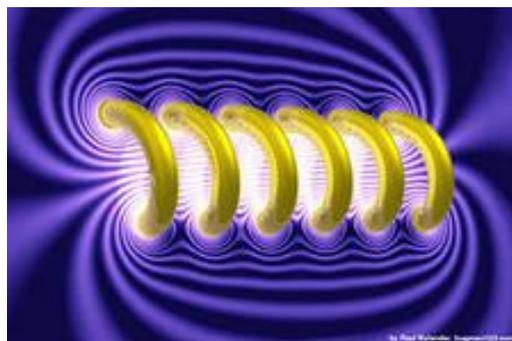
В рамках естественнонаучного профиля повышенное внимание уделено изучению раздела

«Молекулярная физика. Термодинамика»,



* отдельных тем разделов «Механика»,

«Электродинамика».



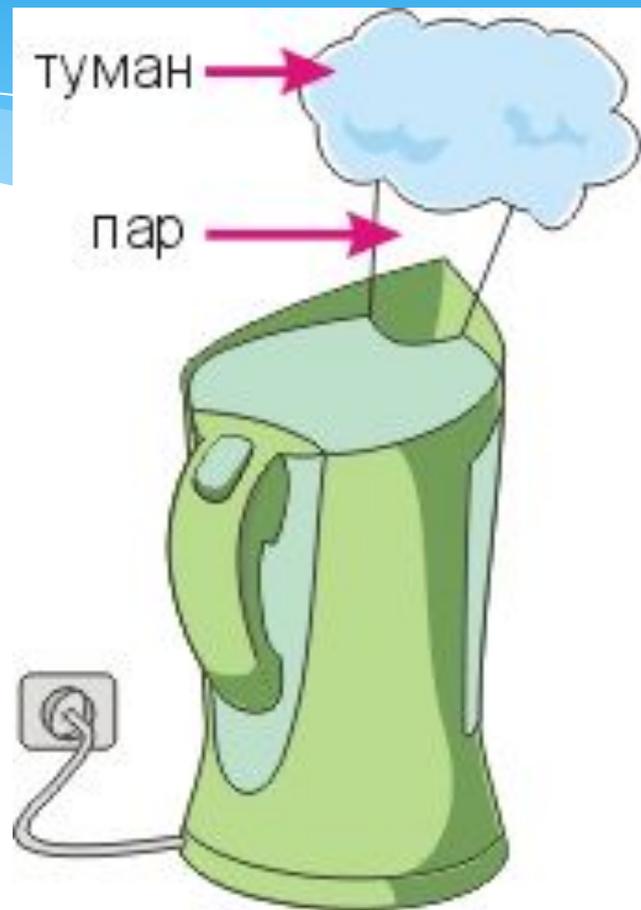


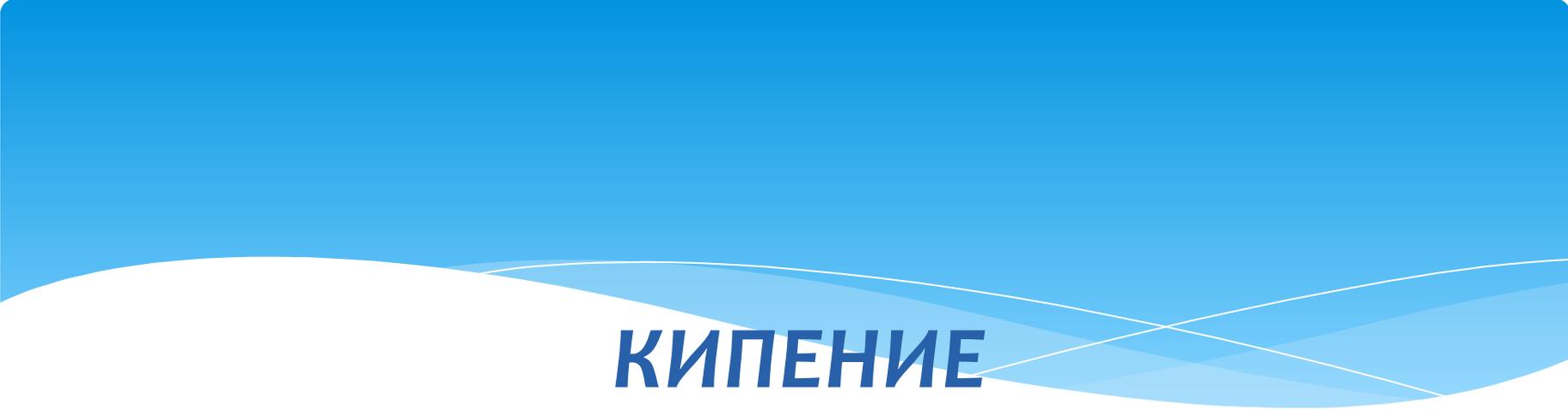
ПРОБЛЕМНЫЙ ВОПРОС:

**Роль явлений молекулярно-кинетической теории
в приготовлении пищи.**

???

- * Взгляните на рисунок: пар, вырывающийся из чайника невидимой струей, вскоре конденсируется – превращается в туман (скопление мельчайших капелек воды).
- * Объясните что должно происходить с паром, чтобы мы наблюдали конденсацию?
- * **Ответ:** пар должен отдать теплоту окружающим телам. В результате он превратится в жидкость или туман, а окружающие его тела нагреются.



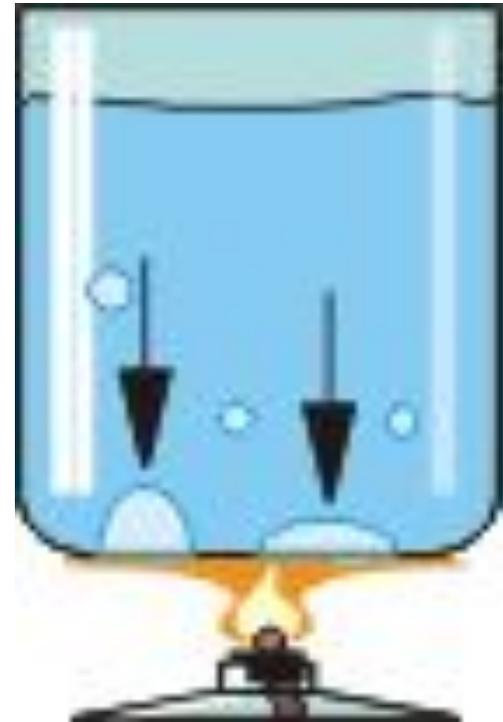


КИПЕНИЕ
УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА
ПАРООБРАЗОВАНИЯ и
КОНДЕНСАЦИИ

Прохождение процесса:

* Рассмотрим пузырек, возникающий около горячего дна сосуда. Увеличиваясь в объеме, пузырек увеличивает площадь своего соприкосновения с еще недостаточно прогретой водой. В результате воздух и пар внутри пузырька охлаждаются, их давление уменьшается, и тяжесть слоя воды "захлопывает" пузырек. Шум создается растущими и захлопывающимися пузырьками. Постепенно вода прогревается, и давление пара внутри пузырьков уже не уменьшается. Пузырьки перестают захлопываться и начинают расти.

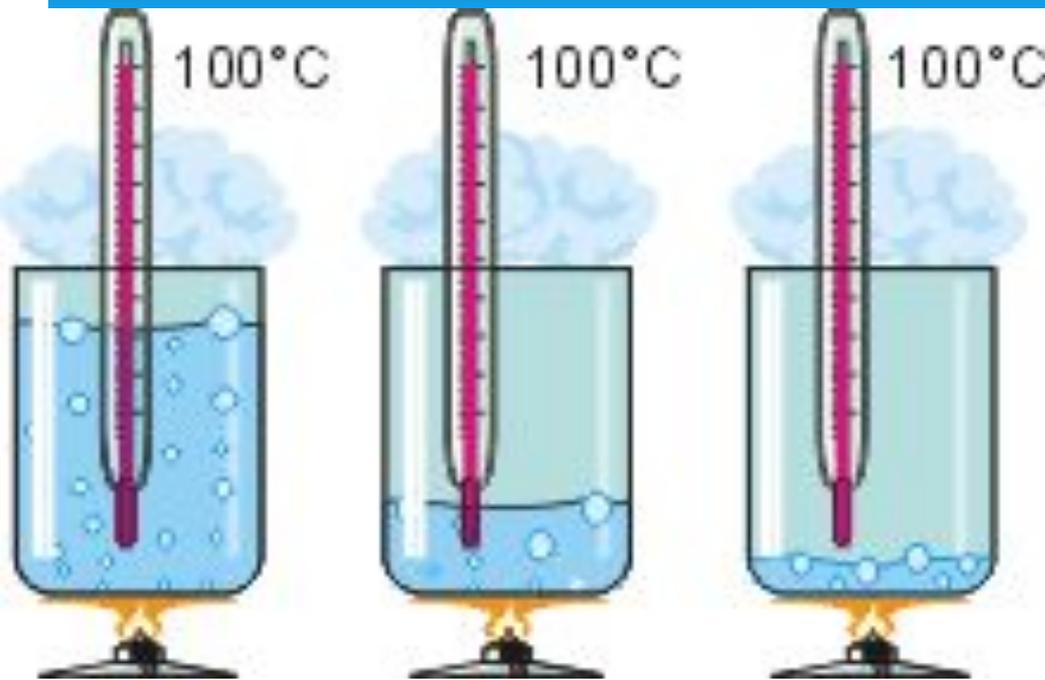
* По мере увеличения объема пузырьков возрастает архимедова сила, и они начинают всплывать.



Кипение:

- * кипением называется интенсивное (бурное) парообразование, происходящее по всему объему жидкости за счет возникновения и всплытия на поверхность многочисленных пузырей пара.





- * Опыты показывают, что во время кипения температура жидкости и пара над ее поверхностью одинакова и остается постоянной до полного выкипания жидкости.

$$t_{\text{кипения}} = \text{const}$$

- * Если атмосферное давление не меняется ($p = \text{const}$), то вне зависимости от способа и скорости нагревания *каждая жидкость всегда кипит при строго определенной температуре.*
- * Поэтому температура кипения – одна из характеристик вещества.



- * По мере кипения масса жидкости уменьшается – говорят, что она "выкипает". Пар, покидающий сосуд, уносит с собой часть внутренней энергии.
- * для поддержания кипения жидкости необходимо постоянно передавать ей теплоту.

Количество этой теплоты легко подсчитать по формуле: **$Q = Lm$**



$$Q = Lm$$

$$t_{\text{к}}^{\circ}$$



ЖИДКОСТЬ → ПАР

Процесс: 2. КИПЕНИЕ

кипением называется интенсивное (бурное) парообразование, происходящее по всему объему жидкости за счет возникновения и всплытия на поверхность многочисленных пузырей пара.

$t_{\text{кипения}} = \text{const}$, при
нормальном атмосферном
давлении (рис.а)

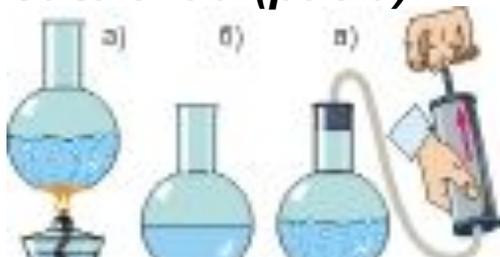


Рис. б), в) – при низком атмосферном давлении, $t_{\text{кипения}}$ ниже табличной величины

$$Q = Lm; L = Q/m;$$
$$m = Q/L,$$

где L – это удельная теплота парообразования;
единица измерения [Дж / кг]



Рассмотрим
процесс
парообразования
на примере
пароконвектомата

Основными режимами работы всех пароконвектоматов являются конвекция, приготовление на пару, а также комбинированный вариант приготовления, когда одновременно используется пар и горячий воздух. Недаром в оригинале это изделие называется комбистимером пароконвектомат.





Конвекция — это движение горячего воздуха внутри рабочей камеры, возникающая под действием работы вентилятора.

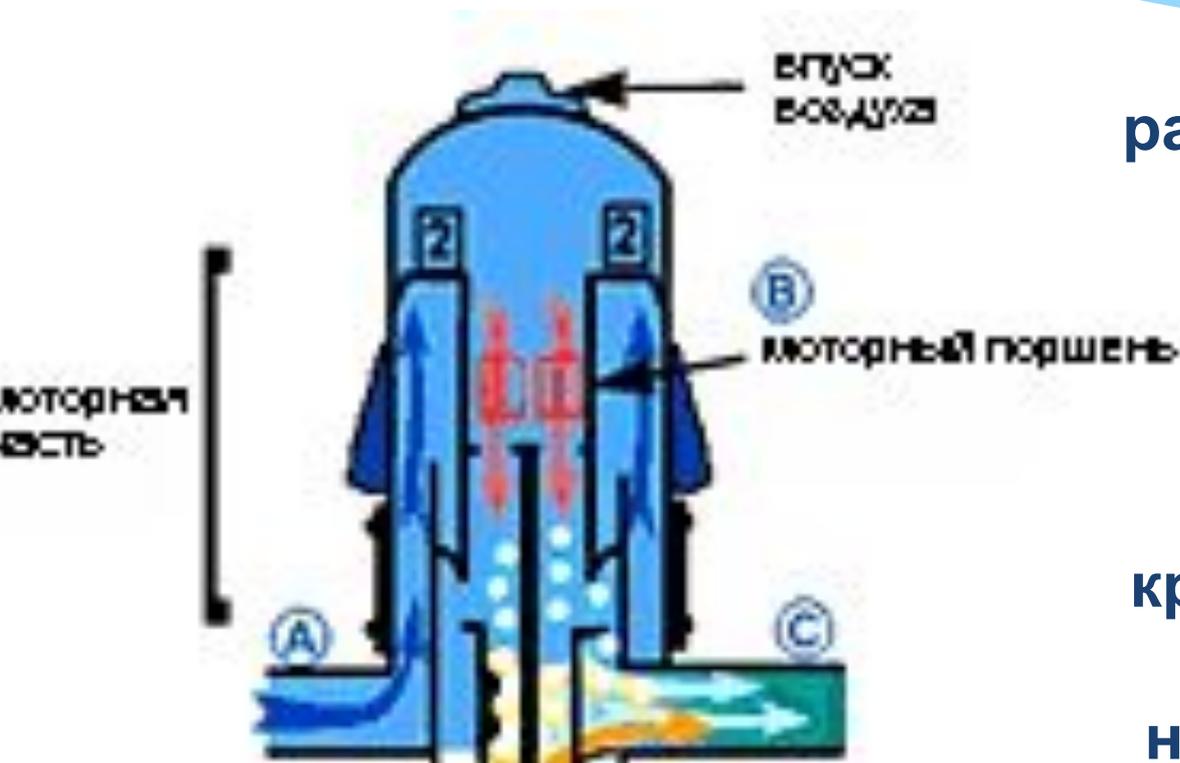
ИНЖЕКТОР

При подобном способе пар образуется

непосредственно в рабочей камере, путем попадания воды на высокоскоростную турбину, и, в виде мельчайших частиц

испарения на кругообразных ТЭНах.

Рабочая камера наполняется при этом образовавшимся паром.

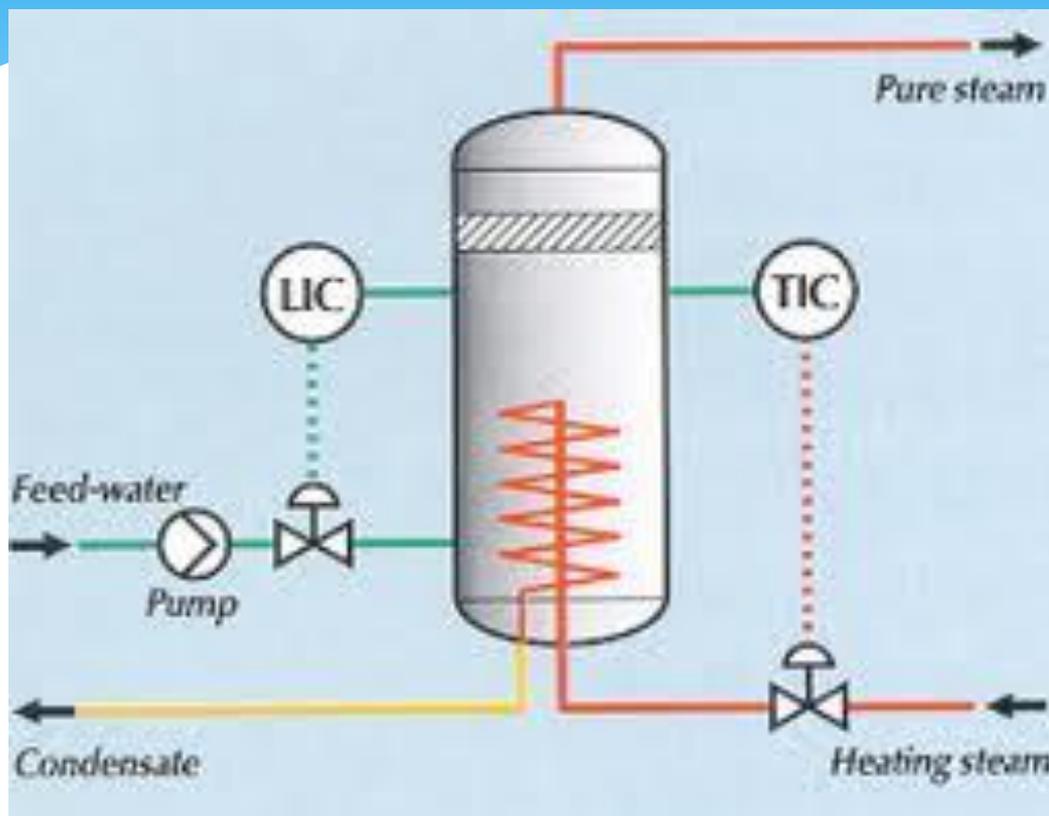


БОЙЛЕРНЫЙ КОНВЕКТОМАТ



Бойлерная система считается более корректной для приготовления блюд, хотя некоторыми шеф-поварами такая система считается энергоемким и габаритным решением.

СХЕМА ПАРОГЕНЕРАТОРА



Нагревание воды происходит в парогенераторе, расположенном внутри пароконвектомата. Бойлер представляет собой емкость, в которой находится нагревательный элемент. Вода в бойлере закипает и превращается в пар, далее готовый пар через специальный клапан поступает в рабочую камеру.

Как устроен датчик уровня воды

Назначение каждого электрода

Принудительное включение

Электроды
двойного
назначения:

Принудительное отключение

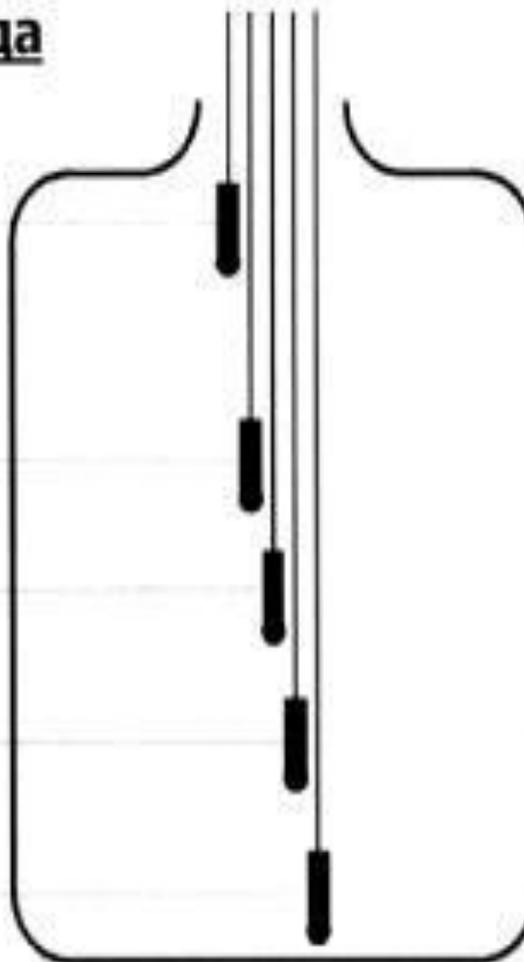
Клапан закрыть

Клапан открыть

Защита от сухого хода: Насос вкл.

Защита от сухого хода: Насос выкл.

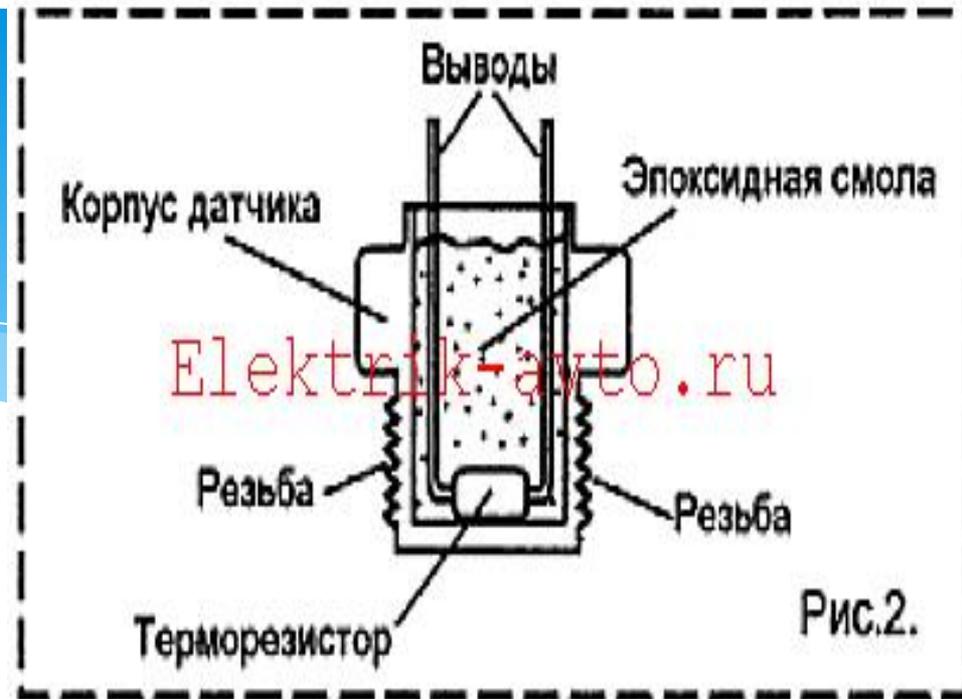
Общий



В нормальном режиме уровень воды колеблется между электродами "Клапан закрыть" и "Клапан открыть".

Разница по высоте между электродами устанавливается в каждом бассейне индивидуально. Рекомендуемая минимальная дистанция 5 см.

- * Термощуп выполнен на основе корпуса, в который помещен терморезистор. К ножкам терморезистора припаивают изолированные соединительные провода и помещают в корпус так, чтобы половина его выходила наружу. Полость заполнена эпоксидной смолой. К соединительным проводам терморезистора прикреплены выводы экранированного кабеля.





- * Лоток для сбора конденсата — небольшой металлический короб, служащий для сбора конденсированной влаги с двери пароконвектомата при ее открытии. Это достаточно полезное дополнение. Конденсат не попадает на пол, а удаляется по специальному желобу в поддон.

Во сколько раз больше плотность ρ_{n1} насыщенного водяного пара при температуре $t_1 = 200^\circ \text{C}$ больше плотности ρ_{n2} насыщенного водяного пара при температуре $t_1 = 100^\circ \text{C}$?

Давления насыщенного пара при температуре t_1 и t_2 соответственно равны $p_{n1} = 1549890 \text{ Па}$ и $p_{n2} = 101080 \text{ Па}$.

Плотность насыщенного пара (см. задачу 7.2) $\rho_n = \frac{p_n \mu}{RT}$,

тогда отношение плотностей $\frac{\rho_{n1}}{\rho_{n2}} = \frac{p_{n1} T_2}{p_{n2} T_1} = 12,09$.

Рассчитать необходимое количество пара для добавления в камеру, намного проще, чем вычислить, сколько подать воды, для получения нужного объема пара.

Какое количество энергии требуется для превращения воды массой 5 кг, взятой при температуре 20°С в пар.

Решение и ответ №1:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Q₁ - количество теплоты необходимого для нагревания от 20 до 100 градусов

Q₂ - количество теплоты необходимого для испарения воды находящейся при 100 градусах

$$Q_1 = cm\Delta T$$

$$Q_2 = \lambda m$$

m масса воды

c - удельная теплоемкость воды

λ - удельная теплота парообразования воды

ΔT - интервал температур нагревания

По таблицам c = 4190 Дж/кг·К λ = 22,6 × 10⁵ Дж/кг

$$Q = cm\Delta T + \lambda m = 5 \times (4190 \times 80 + 22,6 \times 10^5) = 13 \times 10^6 = 13 \text{ МДж}$$

Какое количество теплоты выделяется при конденсации 4 кг стоградусного водяного пара и остывании образовавшейся воды до 20 градусов Цельсия

Если 1 кг воды и 1 градус - то это одна килокалория.
У нас 4 кг и перепад температур 80 градусов, значит, 320 ккал
При конденсации 1кг пара получим 539 ккал, у нас 4, значит 2156 ккал.
В сумме получим 1836 ккал.

* Почему яблоко, когда печется, часто лопается?

(Ответ: Сок превращается в пар.)

* Почему мы не получаем ожога от кратковременного касания горячей кастрюли мокрыми руками?

(Ответ: Теплота идет на испарение воды и охлаждает руку.)

* Почему в поварском цеху нам кажется жарче, чем в обычной комнате, где воздух нагрет до такой же температуры?

(Ответ: Влажность воздуха в поварском цеху больше и процесс испарения с тела уменьшается, поэтому человек ощущает повышение температуры.)