

*Мамонова Л.В. Физика в профессии повара, кулинара // Академия педагогических идей «Новация». – 2020. – №11 (ноябрь). – АРТ 76-эл. – 0,3 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>*

**РУБРИКА: ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**УДК 53**

**Мамонова Лариса Вячеславовна**  
преподаватель физики  
ГБПОУ ПО «Сердобский многопрофильный техникум»  
г. Сердобск, Российская Федерация  
e-mail: [sharonova82@mail.ru](mailto:sharonova82@mail.ru)

**ФИЗИКА В ПРОФЕССИИ ПОВАРА, КУЛИНАРА**

*Аннотация:* В статье рассмотрены особенности физических процессов, применимых к профессии повара, кулинара.

*Ключевые слова:* молекулярная кухня, физика, химия, биология, технологические процессы, диффузия, осмос, адгезия, термомассоперенос.

**Larisa Mamonova**  
teacher of physics  
GOU SPO IN «Serdobskijj multidisciplinary College»  
the city of Serdobsk, Russian Federation  
e-mail: [sharonova82@mail.ru](mailto:sharonova82@mail.ru)

**PHYSICS IN THE PROFESSION OF COOK, COOK**

*Abstract:* the article considers the features of physical processes applicable to the profession of a cook.

*Keywords:* molecular cuisine, physics, chemistry, biology, technological processes, diffusion, osmosis, adhesion, thermal mass transfer.

«Радость видеть и понимать – есть  
самый прекрасный дар природы»

А. Эйнштейн

Место для физики находится в любой науке и в любой сфере бытовых услуг. Повару необходимо знание физики, химии, биологии, экономики и организации общественного питания, основ физиологии, технологии приготовления блюд, устройства и правил эксплуатации специального оборудования и многое другое.

Физика – фундаментальная наука [1]. Физические законы и явления лежат в основе практически всех сфер деятельности человека, в том числе и кулинарии. Зная суть законов физики и физических процессов, современный повар, кулинар должен использовать их в своей работе. Это требования времени.

Методы приготовления пищи и сами ингредиенты широко варьируют в разных странах, отражая уникальные взаимосвязи культуры, экономики и традиций.

Профессия повар развивалась вместе с цивилизацией, так что можно сказать - это древнейшая профессия. Как только пещерные люди приручили огонь и стали жарить мясо на костре, они быстро выяснили, у кого из соплеменников мамонт получается вкуснее и сочнее, и стали доверять эту важную миссию только ему. Так родился первый шеф – повар. А постепенно человек научился печь в яме, заполненной раскаленными камнями, или варить мясо и овощи путем помещения раскаленных докрасна камней в сосуды с водой. Со временем научились печь рыбу, птиц и маленьких животных в глине [2].

В дальнейшем течении истории профессия повар получила своё воплощение в оказании личных услуг по приготовлению пищи для богатых и знатных людей и только с развитием ресторанного бизнеса эта профессия приобрела массовость.

Человек, который посвятил этой профессии свою жизнь, дарит людям радость от процесса принятия пищи, предлагает насладиться вкусовыми качествами тех или иных продуктов.

Правильно приготовленная еда - это залог хорошего самочувствия и отличного настроения, поскольку пища идет на построение тканей тела человека, снабжает его энергией и необходимыми питательными веществами.

Кулинарная обработка, особенно тепловая, вызывает в продуктах глубокие физико-химические изменения. Эти изменения могут приводить к потерям питательных веществ, повлиять на усвояемость и пищевую ценность продуктов, изменять их цвет, приводить к образованию новых вкусовых и ароматических веществ. Чтобы приготовить качественное блюдо и уменьшить потери питательных веществ нужно иметь знания о сущности происходящих процессов[3].

Вот некоторые из тех физических процессов, которые должен знать любой повар:

1. Явление диффузии: это проникновение молекул одного вещества в межмолекулярное пространство другого вещества [5]. При промывании, замачивании, варке и припускивании продукты соприкасаются с водой и из них извлекаются растворимые вещества. Согласно закону Фика [Первый закон Фика устанавливает пропорциональность диффузионного потока в идеальных растворах [4]] скорость диффузии зависит:

- от площади поверхности продукта, чем она больше, тем быстрее происходит диффузия. Так площадь среднего клубня картофеля примерно 160 -180 см<sup>2</sup>, нарезанного брусочками – более 4500 см<sup>2</sup>. Следовательно, из нарезанного картофеля будет извлечено больше растворимых веществ. Поэтому не следует хранить в воде или варить основным способом предварительно нарезанные овощи.

- концентрации растворимых веществ в продукте и окружающей среде.

Концентрация сахара в свекле составляет 8-10%, моркови – 6,5%, брюкве – 6% [6]. При погружении овощей в воду извлечение растворимых веществ вначале идет с большой скоростью, а затем замедляется и при выравнивании концентрации останавливается. Концентрационное равновесие наступает тем быстрее, чем меньше объем жидкости.

Поэтому если надо извлечь как можно больше растворимых веществ (отваривание некоторых видов грибов, перед жаркой, а также отваривание почек и др.), то воды для варки должно быть много и опускать продукты нужно в холодную воду.

А что бы уменьшить потери питательных веществ используют:

- варку продуктов на пару
- при варке, жидкость должна только покрывать продукт
- опускать продукт в горячую воду.

**2. Осмос** - (от греч. *osmos* - толчок, давление) - самопроизвольный переход вещества через полупроницаемую перегородку (мембрану), разделяющую два раствора различной концентрации [5]. Осмос приближает систему к равновесию путём выравнивания концентраций по обе стороны перегородки. Этой перегородкой в растительных и животных клетках служит мембрана.

В кулинарной практике явление осмоса наблюдается при замачивании повядших корнеплодов, клубней картофеля, корней хрена с целью облегчения очистки, снижения количества отходов. При замачивании овощей вода поступает внутрь клетки до наступления концентрационного равновесия, объем раствора в клетке увеличивается, возникает избыточное давление, называемое осмотическим или *тургором*. Тургор придает овощам и другим продуктам прочность, упругость.

Если поместить овощи или фрукты в раствор с высокой концентрацией сахара или соли, то наблюдается явление, обратное осмосу – *плазмолиз*.

Оно заключается в обезвоживании клеток и имеет место при консервировании плодов и овощей, при засолке огурцов и др.

При плазмолизе осмотическое давление внешнего раствора больше, чем давление внутри клетки. В результате происходит выделение клеточного сока, следовательно, объем клетки уменьшается. Поэтому, чтобы плоды не потеряли внешнего вида необходимо подобрать концентрацию раствора, температурный режим варки и ее время.

**3. Адгезия** (от латинского *adhaesio*) – слипание поверхности двух разнородных тел. Следствием адгезии жидкости к поверхности твёрдого тела является смачивание [5]. В кулинарии действие адгезии встречается довольно часто и играет отрицательную роль. При жарке мясных и рыбных полуфабрикатов очень часто происходит прилипание, а чтобы уменьшить адгезию полуфабрикаты панируют в муке или сухарях и используют при жарке жир. Уменьшение адгезии актуально при выпечке изделий из теста, а также при изготовлении самого теста (потери на лопастях тестомесильных машин, на разделочных столах и т.д.). Для предупреждения прилипания в современной кулинарии используют инвентарь со специальным покрытием, прослойки из полимерных материалов – антиадгезивов.

**4. Термомассоперенос** Поверхностный нагрев создает в продуктах градиент температуры (разность температур) и вызывает перемещение влаги. Пищевые продукты представляют собой капиллярно-пористые тела. В капиллярах на влагу действуют силы поверхностного натяжения. Если оба конца капилляра имеют одинаковую температуру, то влага в нем находится в равновесии. Если же один конец капилляра нагреть, то поверхностное натяжение его уменьшится. Но поскольку на другом конце капилляра оно будет прежним, жидкость вместе с растворенными в ней веществами будет передвигаться от нагретого конца к холодному. Благодаря этому возникает поток влаги от нагретой поверхности продукта к его холодному центру (термодиффузия). Одновременно часть влаги с поверхности изделия под действием высокой температуры испаряется.

Поверхностный слой быстро обезвоживается, в нем повышается температура, в результате чего на продукте образуется румяная корочка. Образовавшаяся корочка уменьшает потери влаги, а следовательно, и массы изделия за счет испарения. Чем горячее поверхность при жарке, чем выше градиент температуры, тем быстрее образуется корочка.

По мере образования обезвоженного поверхностного слоя возникает разница в содержании влаги (градиент влагосодержания).

В поверхностных слоях влагосодержание меньше, в глубине — больше, вследствие чего поток влаги направляется к поверхности. При стационарном тепловом режиме устанавливается равновесие этих двух потоков: направленного к центру (вызванного термомассопереносом) и направленного к поверхности (вызванного градиентом влагосодержания). В процессе тепловой обработки продукты обеззараживаются, повышается усвояемость кулинарной продукции, что делает ее вкусной и ароматной.

Усвояемость продуктов, прошедших тепловую обработку, обуславливается уменьшением ее механической прочности, при этом продукты размягчаются, легче разжевываются и смягчаются пищеварительными соками.

Теряется активность содержащихся в некоторых сырых продуктах антиферментов, тормозящих пищеварение. При нагревании продуктов микроорганизмы, образующие споры, переходят в неактивное состояние и не способны размножаться. Большинство бактерий, не образующих споры, погибают. Рассмотрим несколько способов обработки, в которых используют физические процессы.

Одним из способов тепловой обработки является варка. Варкой называется нагревание продуктов в жидкости или в атмосфере насыщенного пара. Насыщенный пар – это пар находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью [5].

Варка основным способом. При этом способе продукт погружают в большое количество кипящей жидкости с таким расчетом, чтобы он был полностью покрыт жидкостью. Нагрев осуществляется за счет контакта с нагретой жидкостью при температуре 100-103°C.

В случае если продукт необходимо нагревать осторожно и только до определенной температуры (80-85°C), принимают варку на водяной бане (мармите).

Для ускорения варки используют автоклавы или герметически закрытые кастрюли (скороварки). Температура в автоклаве за счет повышения давления составляет 115-120°C.

При такой температуре ускоряется разложение жира, при этом качество бульона ухудшается.

Поэтому автоклавы непригодны для варки бульонов.

Если применение автоклавов не всегда технологически целесообразно, то применяют вакуум - аппараты (варка продукта при температуре ниже 100°C) которые позволяют сохранить высокое качество изделий.

Варка паром. При этом способе варка продукта производится в закрытой посуде. Продукт полностью находится над жидкостью в сетчатых вкладышах, и тепловая обработка осуществляется насыщенным паром. Этот вид варки осуществляется в специальных котлах или в пароварочных шкафах. При варке продуктов на пару потери пищевых веществ меньше, чем при варке в воде.

Жарка ИКЛ (инфракрасные лучи) - нагревом. Этот способ жарки близок по своему характеру к жарке на открытом огне, так как нагрев осуществляется облучением инфракрасными лучами электронагревательных элементов. Обжаривание продуктов этим способом производится в электрогрилях или шкафах с ИКЛ - обогревом. Источником ИКЛ в них являются электролампы или трубчатые электронагревательные элементы [5].

Продукт помещают на решетку, смазанную жиром, или нанизывают на шпажку.

Указанный способ жарки доводит продукт до готовности быстро и равномерно.

Новым способом тепловой обработки продуктов является обработка его в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (СВЧ), в таких случаях происходит нагрев продуктов по всему объему. Время приготовления сокращается в 10 раз, а для большинства продуктов оно составляет не более 5 минут. Значительно улучшаются вкусовые качества и внешний вид приготовляемых продуктов. СВЧ – поле нагревает только продукты, а рабочая камера, посуда и воздух не должны нагреваться.

Если посуда из незакаленного стекла нужно использовать мягкие режимы тепловой обработки, т.е. уменьшить мощность СВЧ – нагрева и увеличить его продолжительность на 30-35%. Так как нагревается поверхность посуды, а содержимое остается «холодным».

Можно использовать одноразовую посуду из пищевых полимерных материалов, однако надо учитывать возможность разложения полимерной посуды с выделением вредных веществ.

Особое место среди кастрюль занимает скороварка. Придумал ее французский физик Дени Папен в 1679 году для обработки сахара. Это был герметично закрытый сосуд, в котором при нагревании поднималось давление, а, следовательно, кипение проходило при более высокой температуре и приготовление пищи шло быстрее.

При обычных условиях нагрев воды выше точки кипения невозможен. Температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении равна 100°C. Чтобы увеличить температуру кипения воды нужно увеличить внешнее давление. [5]. Как только температура в скороварке достигает 90°C, начинается интенсивное испарение. Водяной пар создает избыточное давление и испарение прекращается. Температура кипения и температура пара при этом составляет 115°C.

Долгое время скороварка представляла собой кастрюлю с наглухо завинчивающейся крышкой, которая грозила в любой момент взорваться под действием высокого давления. Потом приходилось долго ждать, пока давление спадет и крышку можно будет открыть. У этой модели скороварки не было ни выпускных клапанов, ни предохранителей, ни регуляторов. Зато не было необходимости вмешиваться в процесс приготовления пищи, и, значит, находиться возле кастрюли и плиты.

В современной скороварке на крышке установлены клапаны, регулирующие рабочее давление, и для выпуска пара по окончании варки. А также запасной клапан и система блокировки и разблокировки крышки. Теперь нет необходимости часами ждать, пока кастрюля остынет, давление пара снизится и ее можно будет открыть. Это очень удобно, потому что, чтобы блюдо не переварилось, скороварку необходимо открыть сразу по окончании варки.

Сегодняшние скороварки выпускают либо из толстого алюминия или, что еще красивей, из - полированной высококачественной стали с толстым многослойным дном. На массивной крышке (или ее ручке) могут располагаться многочисленные кнопки управлением кастрюлей. Уплотнитель, клапан регулятора давления и другие приспособления моют по отдельности после каждого использования скороварки.

Необходимо помнить правила пользования скороваркой:

- Так, не стоит ставить ее на огонь без воды. Минимальное количество жидкости для безопасной работы – 2 стакана.
- Максимальный объем заполнения скороварки не должен превышать 2/3 ее объема, а при варке продуктов, имеющих способность набухать во время варки (сухие овощи), - половины объема.
- Жарить на масле под давление, тоже не стоит. Но можно сначала обжарить в открытой кастрюле овощи или мясо, добавить остальные ингредиенты и воду, закрыть крышку и варить под давлением.
- Можно в скороварке тушить продукты в небольшом количестве жидкости, а также варить на пару. Для этого в комплект скороварки входит специальная подставка.

С тех пор, как появились первые котлы для варки пищи, человечество было в поисках того, как бы усовершенствовать сие творение и использовать энергию пара себе на пользу.

Как свидетельствуют находки археологов, первые пароварки появились в Древнем Китае более 2,5 тысяч лет назад. Такие пароварки представляли собой специальные сосуды с двойными стенками, между которыми кипела вода: пища приготавливалась за счёт энергии очень горячего пара.

Так для чего же предназначена пароварка? Научно доказано, что жареная и варёная пища имеет ряд недостатков: в первом случае, имеет место выделение вредных для здоровья человека канцерогенных веществ, способных вызвать ряд серьёзных заболеваний, а во втором случае – теряется большая часть полезных питательных веществ и жизненно необходимых витаминов.

А вот при приготовлении пищи на пару, сохраняются почти все витамины и полезные вещества, так как температура приготовления в данном случае намного ниже плюс никаких канцерогенов. Именно поэтому приготовление пищи на пару считается одним из способов сохранения хорошего здоровья и увеличения продолжительности жизни человека.

В любой пароварке можно приготовить блюдо практически из любого продукта, что делает этот элемент кухонной техники практически универсальным.

Принцип работы пароварки довольно прост и не отличается сложностью технического исполнения. Итак, вода, заливаемая в резервуар, нагревается с помощью нагревательного элемента, происходит процесс испарения. Образующийся пар подается в чаши, установленные сверху, в которые уложены продукты, за счет чего и происходит процесс приготовления пищи.

Горячий пар обволакивает продукты со всех сторон, обеспечивая равномерное и достаточно быстрое приготовление. Затем, пар конденсируется на герметично закрываемой крышке пароварки, снова стекает обратно в ёмкость для воды и смешивается там с соком, выделяемым продуктами. Таким образом, образуется замкнутая, самодостаточная система приготовления пищи.

Почему же полезна пароварка:

- в первую очередь, это, конечно же, те люди, которые имеют проблемы с желудочно-кишечным трактом. Ведь в преимущество пароварки в том, что с ее помощью можно готовить сразу же весь обед: рыбу или мясо, гарнир, овощи.

- во-вторых, тем, кто ведет или старается вести здоровый образ жизни. Ведь пища, приготовленная на пару, не только легче усваивается, но и сохраняет больше различных питательных полезных веществ.

- в-третьих, особенно рекомендует обзавестись пароваркой тем, у кого маленькие детки: ведь их пока нельзя кормить жареными продуктами.

- в-четвертых, если вы предпочитаете потратить свое свободное время не на готовку, а на что-то более интересное, то и в этом случае, пароварка может оказаться вам полезной.

Микроволны представляют собой электромагнитное излучение, как световые волны и волны используемые в радио и телевизионном вещании.

Микроволны — это волны частотой 2450 МГц [6]. Микроволновая энергия поступает внутрь камеры через отверстия в стенках печи. При проникновении в пищу энергия полностью преобразуется в тепло. Как известно, в СВЧ печи нагрев происходит за счет воздействия микроволн на молекулы воды. Они всегда присутствуют в продуктах. Колебания молекул вызывают внутреннее трение, повышается температура, что приводит к испарению воды, которая при этом тоже участвует в процессе приготовления.

Приготовление в СВЧ печи можно осуществлять при минимальном расходе масла и жира. Микроволны не разрушают витамины, что почти неизбежно при обычных способах варки и тушения.

По этому поводу даже проводились специальные исследования, которые показали, что сохранение витамина С при готовке микроволнами происходит на 80—98%, а при обычной кулинарной обработке 40—60%.

Любая хозяйка знает, что разогрев чреват пересыханием блюда, пригоранием его по краям, а суп может убежать или разогреться только около стенок посуды, в центре оставаясь холодным. Автоматические режимы предусматривают все сложности, которые могут возникнуть с продуктами при повторном нагреве. Это позволяет сохранить вкусовые свойства блюда. Не испортить его.

СВЧ печь дает возможность сварить кашу, потушить мясо, приготовить шашлыки, испечь коржи для торта, приготовить рыбу и цыпленка. Возможности печей зависят от наличия дополнительных режимов: гриля, конвекции, комбинированного режима и вложенных в нее функций.

Подходящей для микроволновки посудой считается дорогая пластиковая или термостойкая стеклянная посуда. Но чаще всего для готовки можно использовать уже имеющуюся на кухне посуду.

Исключение составляют металлические тарелки и кружки, а также посуда с металлической отделкой. Как известно, металл не пропускает микроволны, он их отражает, причем очень эффективно, с разрядами и электрической дугой [6].

Обычная стеклянная посуда тоже может содержать металлы (хрусталь, например), поэтому посуде придется пройти проверку. Установим исследуемый предмет в печь и поставим рядом стакан с водой. Включим печь на одну минуту при максимальном режиме. Если вода в стакане нагреется, а испытываемая посуда останется холодной, то проверка прошла успешно, посуда безопасна.

Если произошло наоборот, вода не нагрелась, а посуда стала теплой, значит, она поглощает микроволны и для печи не годится.

Одноразовая упаковка, в которой продаются полуфабрикаты, логично превращается в форму для готовки и чаще всего подходит для печей. Но при медленном нагреве пластик может расплавиться, так что его можно оставить только для быстрого подогрева пищи. Полиэтиленовые пакеты не выдерживают высокой температуры и плавятся. Бумага и картон безопасны только при быстром приготовлении нежирной пищи.

В заключении, хочу отметить, что физика играет огромную роль в профессии повара, кулинара. Значительная часть законов физики действует в процессе приготовления пищи.

Повар в процессе своей работы сталкивается со многими физическими процессами, как классической физики, так термодинамики и электродинамики.

В кулинарии новые технологические процессы, новые аппараты и оборудование подчиняются старым, давно известным физическим законам.

Если знать и использовать законы физики в кулинарии, понимать суть технологических процессов, то это поможет в приготовлении пищи, будет способствовать совершенствованию результатов приготовления блюд, а значит - физика играет огромную роль в профессии повара, кулинара!

**Список используемой литературы:**

1. <http://ru.m.wikipedia.org/wiki/>
2. Н.И. Ковалев, М.Н.Куткина, В.А.Кравцова. Технология приготовления пищи. - М. 2001.
3. [http://www.razumniki.ru/professiya\\_povar\\_den\\_torgovli.html](http://www.razumniki.ru/professiya_povar_den_torgovli.html)
4. Домашнее консервирование /Сост. Л.И. Ничипорович. – Мн.:ООО «Харвест», 1998.
5. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М. «Мир». 1982
6. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_physics](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics)

*Дата поступления в редакцию: 18.11.2020 г.*

*Опубликовано: 24.11.2020 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2020*

*© Мамонова Л.В., 2020*