

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«КОЛЛЕДЖ ПОЛИЦИИ»

Исследовательски проект
допущен к защите

«_____» _____ 202

Исследовательский проект
принят с оценкой _____
«_____» _____ 202
г. _____

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

ПО

ДИСЦИПЛИНЕ/МДК

ТЕМА РАБОТЫ «Часы и время»

(код специальности)

(взвод)

(номер зачетной книжки)

КУРСАНТ _____
(подпись)
обучающегося)

(инициалы, фамилия)

РУКОВОДИТЕЛЬ
РАБОТЫ _____
(подпись)
руководителя)

(инициалы,

Город, 202_

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ ВРЕМЕНИ.....	4
1.1. Что такое время	4
2. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЧАСОВ: ЧАСЫ БЕЗ СТРЕЛОК	7
2.1. Солнечные часы	7
2.2. Звездные часы.....	10
2.3. Водяные часы	13
2.4. Огненные часы	22
2.5. Песочные часы.....	24
3. ЧАСЫ СО СТРЕЛКАМИ: МЕХАНИЧЕСКИЕ, КВАРЦОВЫЕ И АТОМНЫЕ ЧАСЫ	26
3.1. Интерьерные часы	26
3.2. Дорожные каретные часы	28
3.3. Носимые, карманные часы	31
3.4. Экзотические часы	31
3.5. Кварцевые и атомные часы	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	35
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	36
ПРИЛОЖЕНИЯ	37

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Нас окружает множество обыденных и привычных вещей. Все так привыкли к ним, что совсем не задумываются, что за многими из них стоят удивительные истории и тайны.

Тик- так. Тик -так... Мы сегодня пользуемся часами механическими, электронными, кварцевыми. А ведь так было не всегда. Я решила узнать, когда и как появились первые часы, как древние люди определяли время, какими часами пользовались в средние века, в новое время... Мне захотелось мысленно вернуться в те далёкие времена и проследить историю возникновения часов.

Цель работы: рассмотреть историю развития часов и понятие времени.

Объект проекта: Часы и время.

Предмет проекта: Часы и время.

Задачи проекта:

- рассмотреть понятие и сущность времени;
- охарактеризовать историю возникновения и развития часов: часы со стрелками и часы без стрелок.

Методы исследования:

- сбор информации из книг, журналов, газет;
- анализ просмотренной информации.

Структура работы – работа состоит из содержания, введения, 3-х глав с параграфами, заключения и списка литературы.

1. ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ ВРЕМЕНИ

1.1. Что такое время

Время — это то, с чем мы имеем дело каждый день и характеризуем как прошлое, настоящее и будущее. Прогрессия времени воплощается в наш опыт, и будущее становится настоящим, а настоящее — прошлым. Фактически невозможно говорить о движении и динамике без концепции времени и его прогрессии. Это похоже на наше восприятие пространства. Говоря о каком-то событии, вполне реально спросить, где оно произошло и когда. Время, так же, как и пространственные координаты, — это маркер для определения событий. Однако вполне ясно, что время отличается от пространства тем, как мы его воспринимаем в повседневной жизни. Если по пространственным координатам мы можем ходить свободно в любом направлении, то в случае со временем мы вынуждены двигаться вперед и все время в одном и том же темпе. Как бы мы ни старались, часы всегда будут тикать в одном темпе. Будущее будет приходить на смену настоящему, которое, в свою очередь, будет становиться прошлым. Это восприятие времени как следования одному направлению странным образом не подтверждается фундаментальным описанием природы, и этот вопрос остается одной из самых сложных загадок теоретической физики.

Время в классической физике и квантовой механике

В классической физике время абсолютно и неизменно. Все часы тикают с одной и той же скоростью, и все люди воспринимают время одинаково. Концепция времени очень похожа на наше ежедневное восприятие его. Однако важно, что классическая физика не выбирает ось времени. Течение времени в обратную сторону — явление в физике, полностью равносильное обычному его течению. Согласно классической физике, идти по улице вперед — это то же самое, что идти по улице назад.

Что касается понятия времени, квантовая механика согласна с классической физикой. Время тикает с постоянной скоростью и используется для обозначения маркеров событий. Вместе с центральным уравнением квантовой механики, уравнением Шредингера, которое Т-симметрично, идет концепция коллапса волновой функции. Именно идея о том, что состояние системы определяется только тогда, когда внешний наблюдатель начинает ее наблюдать, и отличает квантовую механику от классической. Таким образом, коллапс волновой функции — это процесс, путем которого квантовая неопределенность разрешается. Это кажется Т-симметричным процессом. Однако, так как механизм коллапса волновой функции плохо изучен, сложно утверждать, что это механизм, который определяет ось времени. В частности, есть убедительные аргументы для того, чтобы предполагать, что это Т-симметричный процесс.

Время и теория относительности

Теория относительности Эйнштейна полностью меняет нашу парадигму понимания времени. Она утверждает, что прогрессия времени неуниверсальна и зависит от того, кто ее изменяет. Согласно такой картине реальности часы тикают с разной скоростью в зависимости от того, кто их носит.

Принимая большое ускорение или находясь вблизи сильных гравитационных сил (например, рядом с черными дырами), можно изменить скорость течения времени или даже остановить его, повернуть вспять. Так гласит теория. Например, для человека, который находится внутри черной дыры, пространство и время кажутся взаимозаменяемыми, поэтому спуск в черную дыру становится неизбежным, так же, как и последующее течение времени вне черной дыры. С другой стороны, время становится просто еще одним направлением, как право или лево. Относительность ставит время в равное положение с пространственными ориентирами, к которым мы привыкли. Впоследствии время может быть «изогнутым», так же как пространственные ориентиры, которые неуниверсальны. Мера этого искривления — это скорость, с которой время протекает. Тем не менее в

теории относительности уравнения тоже Т-симметричны. Это значит, что они не оказывают предпочтения какой-либо оси времени.

2. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЧАСОВ: ЧАСЫ БЕЗ СТРЕЛОК

2.1. Солнечные часы

Наверняка вы когда-нибудь видели солнечные часы, и вы действительно не знаете, как его использовать. Это тип инструмента, который был создан для измерения времени, прошедшего через движение солнца. Графическое изображение этого типа часов будет сделано из тени, создаваемой стилетом, известным под названием стилия или гномон. Чтобы узнать, как проходит время в течение дня, эта презентация сделана на столе, в котором записаны разные оценки. Тень от стилета названа в честь солнца и собирается на поверхности, которая обычно бывает плоской или цилиндрической.

Этот тип часов также известен под названием «солнечный циферблат». Не греки начали заниматься этим предметом, хотя обычно этот тип инструментов изобретается ими. В этом случае мы находим египтян, которые еще в XNUMX веке до нашей эры уже начали делить ночь и день на равные части. Разделение дня и ночи на равные части стало происходить через появление определенных звезд. Вот как они смогли мыслить и создавать различные способы узнать течение времени.

Проблема с этой формой в том, что она не переносилась. Некоторые исследования отражают, что пирамиды Египта уже были ориентированы определенным образом, чтобы можно было узнать ход времени. Кроме того, обелиски, спроектированные в ту эпоху, также воплотили идею солнечного измерения. Позже, столетия спустя, в греческие и римские времена, существует множество документов, свидетельствующих об изготовлении солнечных часов.

Солнечные часы основаны в основном на тени, которую стилус отбрасывает на поверхность. Поскольку солнце имеет разную ориентацию, поскольку Земля совершает свое вращательное движение, разные часы дня могут быть зафиксированы на поверхности, и стилус будет проецировать тень в соответствии с временем суток, в котором мы находимся.

Вы должны думать о видимом движении солнца в любой день. Солнце встает на востоке, в полдень проходит через юг и заходит на западе. Полдень считается 12 часов утра. Предполагаемое движение солнца в течение этого периода - постоянное движение. Он исчезает на западе и снова движется на восток, но, когда это происходит, для нас наступает ночь. Таким образом мы видим, что весь путь солнца имеет угол 360 градусов примерно за 24 часа. Скорость, с которой он движется, составляет 15 шестидесятичных градусов в час.

Зная это, мы должны думать, что Солнце совершает видимое движение, вращаясь вокруг оси Земли. Если мы хотим знать, который час в соответствии с движением Солнца, мы должны иметь представление, максимально верное вращательному движению Земли. Стил наших солнечных часов должен соответствовать наклону земной оси. Это означает, что наклон, который должен иметь этот стил по отношению к вертикали места, где мы находимся, должен быть равен широте, на которой мы находимся.

Мы поговорим о необходимых рекомендациях, чтобы сделать солнечные часы максимально простыми. В этом случае изготовление солнечных часов начинается с размещения стилуса или стилиа направления земной оси. То есть примерно dМы должны разместить стил в направлении север-юг. Чтобы этот стил находился в правильном положении, мы должны обеспечить широту того места, где мы находимся. Широту местности, где мы живем, можно узнать из карта координат.

После того, как мы поместили стилус, мы уже определили нашу широту. Благодаря этой широте мы знаем наклон, с которым мы должны разместить стилет. Теперь нам просто нужно нарисовать квадрант, в котором отражается тень, и отметить часы дня. В квадранте или на доске мы так или иначе разместим солнечные часы того типа, который хотим построить. Здесь вам предстоит дать волю фантазии. Каждый тип солнечных часов будет иметь индивидуальный дизайн в соответствии с нашими предпочтениями.

Виды солнечных часов

Мы собираемся проанализировать, какие существуют различные типы солнечных часов. Эти типы будут различаться в зависимости от ориентации вашего квадранта. У нас есть следующие виды:

- Экваториальные солнечные часы: — это те, у которых квадрант расположен в плоскости, параллельной земному экватору. Здесь мы имеем хорошо выраженный наклон стилета и эту плоскость довольно легко разместить. Нам просто нужно знать, что они имеют наклон 90 градусов по горизонтали.

- Горизонтальные часы: те часы, в которых циферблат расположен перпендикулярно вертикали места. Их легко построить и интерпретировать, поскольку отмеченный участок простирается на север, и квадрант не будет отмечен во все часы дня.

- Вертикальные солнечные часы: это тип модели, в которой стиль ориентирован в направлении север-юг. Циферблат показывает часы дня, а циферблат расположен вертикально. Имейте в виду, что мы можем ориентировать квадрант на север или юг, на восток или запад.

- Другие типы солнечных часов: существуют и другие типы солнечных часов, которые менее распространены, но могут быть столь же эффективными. Здесь мы находим часы пастора портативные, вертикальные и маленькие. Эти часы получили это название, потому что пастухи использовали их для

определения времени суток, когда они должны были выводить скот на пастбище. Другой вид солнечных часов - часы-диптих. Эти часы отличаются наличием двух квадрантов, разделенных на один вертикальный и другой горизонтальный. Эти два квадранта связаны друг с другом осью. В этом случае мы обнаруживаем, что стиль — это нить, о которой мы думаем, когда мы размещаем оба квадранта перпендикулярно. Обычно им нужен компас, чтобы правильно отмечать часы.

Я надеюсь, что с этой информацией вы сможете больше узнать о солнечных часах и их характеристиках.

2.2. Звездные часы

Уже древние астрономы обладали большими знаниями в области движения звезд и умели использовать эти знания для измерения времени с помощью специальных астрономических приборов, называвшихся в то время звездными часами*. Одним из самых древних приборов для наблюдения за движением звезд была астролябия, впервые описанная греческим астрономом и математиком Птолемеем. В своем описании он говорит о двух кольцах, представляющих эклиптику и экватор, и о еще одном кольце с вращающейся световой осью. Однако в действительности астролябия Птолемея в конструктивном отношении не имеет ничего общего с теми астролябиями, которые появились позднее.

В настоящее время звездными часами называют любые высокоточные часы, обычно кварцевые или атомные, воспроизводящие шкалу звездного времени.

Астролябия относилась к весьма распространенным астрономическим приборам, которыми пользовались на суше и при плавании по морям. В средневековые бронзовые астролябии, имевшие основание в виде круглой

плиты, разделенной на 360° , обычно вкладывались пакеты с астрономическими таблицами или картами земной поверхности, составленными для различных географических широт. Астролябию дополняла звездная карта со знаками зодиака. Астролябией измерялось положение Солнца, его высота над горизонтом, определялись направление восток – запад, длительность дня и ночи. Подобные данные можно было получить путем наблюдения за движением Луны или звезд. По замеренному с помощью астролябии положению звезды можно определить время, если точно известно положение места измерений. Открытие такого способа определения времени путем измерения высот звезд приписывается греку Гиппарху, жившему во II в. до н.э. От греков этот метод переняли арабы, которые своими астролябиями измеряли время с погрешностью лишь 1...2 мин. Измерение времени методом определения высот звезд применялось до середины XVII в. многими астрономами, в том числе и Тихо Браге, который с помощью этих приборов достиг точности измерения времени до нескольких секунд.

В первой половине XVI в. распространилось в Европе строительство «армилярных» сфер, состоящих из системы кругов. Эти круги изображали экватор, меридианы, тропики, высотные круги и эклиптику со знаками зодиака, мировой оси, траекторий и положений Солнца и Луны и т.п. Как правило, армилярные сферы имели лунные календари и схему расположения планет. Армилярная сфера служила для изображения положений созвездий и планет в определенный момент времени в различных координатных системах. Это было задачей так называемых демонстрационных армилярных сфер. Кроме того, изготавливали и наблюдательные армилярные сферы, предназначенные для измерения, однако они были весьма редкими и сохранилось их очень мало. (Представляется, что единственным изготовителем их был Тихо Браге.)

Все это стимулировало развитие солнечных часов и звездных часов, предназначенных для точного измерения времени в ночные часы. Для ночных измерений времени по положению звезд прибор направляли визиром

на Полярную звезду и одновременно устанавливали вращающуюся линейку в положение, параллельное линии соединения нижних звезд Большой Медведицы. Одним из простейших видов звездных часов была, собственно говоря, уже описанная астролябия.

При измерении времени по положению звезд надо было очень точно и детально знать движения звезд в различные времена года. Эти данные содержались в звездных каталогах, картах и таблицах. Самым старым и самым долго употреблявшимся звездным каталогом был каталог Гиппарха, составленный в конце II в. до н.э., в котором имелись данные о движении 1022 звезд. В Европе долгое время пользовались так называемыми толедскими таблицами (Альфонса), которые поручил составить в 1252 г. испанский король Альфонс X. Попыткой уточнения данных этих таблиц были прусские планетарные таблицы, изданные в 1551 г. Эразмом Рейнгольдом. Однако наибольшей точности достиг звездный каталог, составленный Тихо Браге, содержащий лишь 997 звезд, но у него средняя погрешность не превышала одной дуговой минуты (тогда как у каталога Гиппарха эта погрешность достигала четырех минут).

Представьте себе, что было бы, если бы не было часов. По утрам вставать тогда, когда просыпаешься. Нет ни заспанного лица в зеркале в ванной. Ни электрички, на которую можно опоздать. Тем, кто любит долго спать, эта мысль очень понравится. Но посмотрим на это и с другой стороны – будет невозможно назначить свидание в какое-то определенное время. И как будет выглядеть очередь к зубному врачу без времени записи? Однако и сегодня еще некоторые народности живут вдали от цивилизации и без часов – иногда и действительно без понятия „времени“. И довольно счастливо живут. Это доказательство тому, что человек может жить и без часов.

Так же, как в древние времена, пока египтяне примерно 5000 лет до нашей эры не начали впервые в истории человечества определять и учитывать время. В результате наблюдения за звездами были определены первые единицы времени. Первыми „часами“ были пирамиды Хеопса в Гизе,

гробница одноименного короля 4-ой династии. Они были расположены в соответствии со сторонами света и помогали египтянам определять время. По крайней мере, ночью, потому что у этой системы был один существенный недостаток: поскольку за звездами можно было наблюдать только ночью, не было возможности с их помощью организовывать распорядок дня. О часах или минутах тогда не могло быть и речи. Время делилось скорее на месяцы и годы. Так люди вскоре начали для измерения времени использовать солнце. Немного позднее египтян, независимо друг от друга люди в Вавилоне, Индии и Китае также открыли для себя время. Все начальные измерения при этом основывались на наблюдениях за Луной и звездами.

Как в случае с пирамидами в Гизе, так и в отношении легендарного Стоунхеджа в Англии здесь речь идет об одних из первых небесных часов. Однако египтяне спорят с древними греками о том, кому же принадлежит слава создания первых солнечных часов.

2.3. Водяные часы

Водяные часы или клепсидра – прибор, в котором движение воды, скрытой в корпусе, используется для измерения времени. Если разобрать это слово на части, а состоит оно из *klepto* – скрывать и *hydor* – вода, то понятно, что в переводе с греческого оно означает не что иное, как «похититель воды». Так называются водяные часы вплоть до сегодняшних дней.

В истории часов именно развитию водяных отводится довольно существенный промежуток времени.

Часы, отображающие время по солнцу, широко использовались во всем древнем мире: в Китае, Греции и Риме, арабских странах, а также на Руси. Однако их существенным недостатком была абсолютная бесполезность ночью или же в пасмурный день. Это привело к появлению огневых (огненных) часов, принцип измерения времени в которых опирался на количество

сгоревшего в лампаде масла или стаявшего воска в свече. Таким образом, ночь могла измеряться в трёх свечах или же в количестве делений на стекле лампы. Однако вследствие того, что скорость сгорания разных видов масла и таяния различных свечей была неодинакова, такой прибор обладал низкой точностью, к тому же его использование днём было весьма неудобным.

Необходимо было создать такой вариант прибора для измерения времени, который отличался бы точностью и удобством, а также не зависел бы от времени суток. Такими чертами обладали водяные часы.

В сознании людей время и вода связаны неразрывно. Время всегда сравнивали с рекой. Действительно, ничто так точно не отражает наше ощущение времени, как выражение «время течет». В этот поток времени вовлечены все события. Тысячелетний опыт человечества показал, что поток времени неизменен. Его нельзя ни ускорить, ни замедлить. И уж, конечно, его нельзя обратить вспять.

Измерение времени очень возможно с помощью воды. Различные варианты конструкций часов и способы повышения их точности предлагались изобретателями самых развитых древнейших цивилизаций: индийской, шумерской, греческой, римской, египетской, перуанской.

Простейшая клепсидра представляет собой два сосуда, установленных на различных уровнях. В верхнем есть отверстие, через которое вода по капле попадает в нижний. Время определяли при помощи наблюдения за тем, как понижается уровень воды в верхнем сосуде, либо как поднимается в нижнем. Кромка воды в нём показывала на особом циферблате время. А вытекающая со дна резервуара вода вращала этот циферблат. Есть версия, что отсюда произошло выражение «течение времени».

При создании водяных часов необходимо обеспечить равномерное снижение уровня воды в сосуде при ее истечении через донное калиброванное отверстие. Достигалось это за счет придания сосуду формы конуса, суживающегося ближе ко дну. Получить закономерность, описывающую скорость вытекания жидкости в зависимости от ее уровня и формы емкости,

удалось лишь в средневековье. До этого форма сосуда для водяных часов подбиралась опытным путем. Например, египетская клепсидра давала равномерное снижение уровня. Пусть и с некоторой погрешностью. Поскольку клепсидра не зависела от времени суток и погоды, она максимально отвечала требованиям непрерывного измерения времени. Кроме того, необходимость дальнейшего усовершенствования прибора, добавления различных функций предоставляла простор для полета фантазии конструкторам. Так, клепсидры арабского происхождения представляли собой художественные произведения в сочетании с высокой функциональностью. Они были снабжены дополнительными гидравлическими и пневматическими механизмами: звуковой сигнализатор времени, система ночного освещения.

Не много имен создателей водяных часов сохранила история. Их изготовлением занимались не только в Европе, но и в Китае, в Индии.

Клепсидра имеет преимущество перед солнечными часами, поскольку система сообщающихся сосудов может быть доведена до совершенства. Их можно использовать в любое время суток, они определяют время более точно. Водяные часы занимают второе место после солнечных по количеству и были самыми важными в этой группе простейших часов.

Водяные часы быстро завоевали популярность в быту, в армии, в официальных учреждениях, на стадионах и в школах. В Александрии – богатейшем городе Египта – появились первые мастерские по их изготовлению. В дальнейшем эту находку взяли на вооружение и значительно усовершенствовали древние греки.

Древний Египет

Считается, что самым старым водяным часам около трех с половиной тысяч лет. Найдены они были в

Древнем Египте. Они относятся ко времени правления Аменхотепа III (начало XIV века до новой эры). Нашли их в 1905 году на развалинах храма Амона-Ра. Жрецам нужно было знать ночное время, чтобы вовремя отправлять религиозные ритуалы и жертвоприношения в храме.

На алебастровой чаше высечена шкала с двенадцатью делениями. Мера часа – толщина пальца (18,75 мм). Части назывались «часы истечения» и «часы пребывания». Время истекало по капле из отверстия в дне сосуда или же наполняло его. Прибор каждый вечер заполнялся водой, чтобы определить ночное время. Вода постепенно вытекала через тростниковую втулку на дне. Ход времени определялся опусканием воды за отметки «часа». Так ночь делили на 12 частей независимо от времени года, «время» на часах варьировалось по длине в течение года. Таким образом, 12 линий «часовых» отметок слегка различаются по высоте.

В древнем Египте на одном из нильских островов был храм бога Озириса. Посреди храма стояло вокруг триста шестьдесят больших сосудов с отверстиями у дна. К каждому сосуду был приставлен особый жрец, так что всего было триста шестьдесят жрецов. Ежедневно один из жрецов наполнял свой сосуд молоком. Молоко выливалось ровно в двадцать четыре часа. Тогда другой жрец наполнял следующий сосуд, и так далее – круглый год.

В Египте при раскопках в Карнаке были обнаружены древние водяные часы. История создания этих водяных часов неизвестна, но датой их изготовления являются 1415–1380 годы до новой эры. Часы представляли собой чашу из алебастра с небольшим отверстием в дне.

Водяные часы чаще всего использовали при совершении богослужения, когда требовалось строго отмерять время. На молитву одному божеству полагался час.

В отличие от солнечных часов, водяные можно было использовать и ночью. При ночных астрономических наблюдениях водяные часы применялись как дополнительный прибор. В связи с этим они назывались «ночными часами» и имели своей целью считать только 12 ночных часов.

Существовало два вида водяных часов: наполняющиеся и вытекающие. Наполняющиеся водяные часы содержали две емкости: первая емкость была установлена довольно высоко, а вторая емкость была расположена под первой.

Из первой емкости по трубке, расположенной под статуей, истекала вода, наполняя вторую емкость.

На стенках второй емкости были нанесена шкала с делениями для определения уровня. По тому, до какого уровня емкость наполнялась водой, и определялось время.

Вытекающие водяные часы представляли из себя каменную емкость в виде усеченного конуса с маленьким отверстием в дне, из которого по капле вытекала вода. Емкость в виде конуса была необходима для равномерности вытекания воды. Из-за конусообразности сосуда уровень воды уменьшается практически одинаково. Поэтому можно было на внутренней стороне прибора делать отметки на одинаковом расстоянии.

Но сложность была в том, чтобы учесть при этом разную длительность летних и зимних часов. Ночные летние часы были короче зимних, то есть длина самого часа не считалась постоянной. Египтяне придумали наносить деления в виде небольших точек, 12 точек (двенадцать часов) составляли один столбец, столбцов было тоже 12 – это месяцы. Точки, которые отмечали ночные часы, были нанесены в столбцах на разных уровнях. Таким образом, водяные часы учитывали колебание продолжительности ночи в разное время года.

В одном манускрипте имеется расчет для изготовления вытекающих водяных часов. Согласно этому расчету, сосуд должен быть усеченным конусом с соотношением диаметра основания к высоте 1:3, то есть с углом при основании $71^{\circ}34'$. (Оксиринский папирус, II или III век новой эры).

История создания водяных часов не имеет сведений о том, каким образом жители Египта нашли эту форму, которая действительно дает возможность вытекать воде с достаточно равномерным понижением уровня. Но все же такой сосуд не давал полной равномерности убывания уровня воды, небольшая ошибка здесь могла быть. Конус с отношением диаметра основания к высоте, как 2:9 был бы гораздо точнее, но и такие, не совсем точные водяные

часы, как свидетельствует история, могли соответствовать потребностям египтян.

Древний Китай

По свидетельству китайских древних документов, водяные часы в Китае были известны в 2696–2597

годах до новой эры, их история есть в книге «Чжоули» (II век до новой эры), рассказывающей об обычаях и церемониях. В ней написано, что имеются водяные часы, отмечающие некие отрезки, на которые поделено время ночи. Это самый древний из известных документов, который позволяет полагать, что история водяных часов начиналась именно в это время и в этом регионе мира.

В четырехугольный бассейн из висящей над ним вазы равномерно лилась вода. По отметкам на стенках бассейна отмечали уровень воды, соответствующий определенным временным интервалам. Об оригинальных водяных часах, где вытекающая вода наполняла емкость, стоящую на весах, рассказывают китайские документы XI века до новой эры. Вес воды в один фунт составлял одну «ке» (100 минут в переводе на наше исчисление времени).

Но самыми распространенными в Китае являлись водяные часы, состоящие из трех и более емкостей с водой, расположенных на разной высоте. У каждой емкости имелось отверстие сбоку, через которое вода равномерно выливалась в нижестоящую емкость. Из всего каскада этих емкостей вода собиралась в последнем, самом нижнем. Нанесенная на нем шкала отмечала уровень воды (время).

Водяные часы появились в Китае, судя по всему, раньше солнечных.

Четыре медных сосуда были расположены один под другим лесенкой и соединены желобками. По ним вода переливалась из одного в другой. Деревянная линейка, прикрепленная к самому нижнему сосуду, поднимаясь по мере наполнения его водой, указывала час. Когда в нижнем сосуде вода доходила до краев, ее переливали в верхний. Специальные люди следили за тем, чтобы вовремя налить новую воду в верхнюю чашу.

В начале XI века китаец Сунн Су изобрел точные водяные часы. Они представляли собой лестницу из четырех ступеней, на каждой из ступеней стоял латунный чан с водой. В нижнем чане вода постепенно двигала поплавок с рейкой, на которую были нанесены деления. Время определялось в соответствии со скоростью перетекания жидкости из одного чана в другой. Таким образом, особенностью этих часов является большое водяное колесо с замкнутым кругооборотом воды, приводящее в движение часы в целом и являющееся некоторой аналогией механического спуска, появившегося позднее в Европе у первых механических часов.

Древний Вавилон

С XVI века до новой эры здесь известны водяные часы. Воду наливали в высокий узкий сосуд с

отверстием около дна. Особые люди, приставленные к часам, на восходе солнца наполняли сосуд водой. Когда вся вода выливалась, они громкими криками извещали об этом жителей города и снова наполняли сосуд. Так они поступали шесть раз в день.

Древняя Индия

«Погружаемые» водяные часы появились около 300 лет до новой эры. В широкую емкость,

наполненную водой, устанавливали меньший по размеру пустой сосуд с отверстием в дне. Его заполнение – единица измерения времени.

На территории Индии водяные часы также делали в виде маленького корабля, который будучи опущенным в емкость с водой, начинал постепенно тонуть (так как имел отверстие). Единицу измерения составляло время, за которое кораблик касался дна.

Персия

Интересным образцом водяных часов являются древние персидские часы из Зибада (на территории

современного Ирана). Это простая и в то же время достаточно точная конструкция, при помощи которой персы рассчитывали время для посадки

растений и поливочных работ. В резервуаре с водой находится чаша с небольшим отверстием. В течение определённого промежутка времени она наполняется жидкостью, после чего тонет. Человек, следящий за временем, достаёт чашу, ставит камешек в отверстие на специальной шкале и возвращает пустую чашу обратно в резервуар. Появившись около 300 года до новой эры, в Иране такие часы были популярны вплоть до второй половины XX века, уступив только современным часовым механизмам.

Древняя Греция

Первое упоминание у греков о водяных часах (клепсидре) история относит к 490–430 годам до новой

эры. Конструкция клепсидры была проста: глиняный сосуд с несколькими маленькими отверстиями в дне.

В Афинах, где были найдены остатки «городских часов», построенных в 350 году до новой эры, они были установлены для общего пользования. Ход часов контролировался поплавком, который опускался, когда вода через проточное отверстие в дне просачивалась наружу. Поплавок соединялся с валом, который, опускаясь, передвигал стрелку. Степень износа ступенек, ведущих в колодец, позволяет предположить, что резервуар для воды должен был наполняться каждый день.

Знаменитый на весь мир часовой механизм древности – водяные часы в Афинах, творение мастера Андроника из Кира. Создатель посвятил это древнейшее метрологическое сооружение богине Афине. Своё второе название – «Клепсидра» – башня Ветров получила именно благодаря установленным внутри водяным часам. Воду для их работы подавал с афинского Акрополя специальный механизм.

Восемь граней тринадцатиметровой мраморной башни сориентированы строго по сторонам света. Фризы её украшены барельефами, изображающими всю «розу ветров». Флюгер на крыше башни в виде фигуры тритона указывал, с какой стороны дует ветер. Внизу, под фигурами, был размечен также

циферблат солнечных часов. Таким образом, башня непрерывно использовалась для измерения времени.

С V века до новой эры греки использовали водяные часы дома. По солнечным часам время можно было определять только днем, а ночью им на замену приходила клепсидра. Первая клепсидра представляла собой простой цилиндрический сосуд с отверстиями внизу. Но вода вытекает из сосуда не всегда одинаково быстро: сперва быстрее, потом медленнее. Чем выше уровень воды в сосуде, тем больше давление, а чем больше давление, тем и скорость воды будет больше. Выходило так, что вначале за час вытекало больше воды, чем под конец.

Чтобы часы все-таки не вращались, приходилось ставить черточки не на одинаковом расстоянии одну от другой, а так, чтобы верхние были реже, а нижние чаще. Изобретатели исправили этот недостаток – применили сосуд в форме конуса, основанием вверх.

Конструкция могла показать лишь, сколько времени прошло с конкретного момента, поэтому в античном мире часто использовалась, например, в суде для ограничения времени выступления говорящих. Специальный служитель стоял у клепсидры и оповещал, когда вода полностью выливалась из сосуда. «Ваше время истекло», – такими словами прерывалась речь выступающего. Если судебное разбирательство ненадолго прерывалось, например, для изучения документов, то трубку стока перекрывали воском до тех пор, пока выступление не возобновлялось.

Городская стража использовала водяные часы для определения момента смены караула. Водяные часы в Древней Греции использовались не только в суде для ограничения времени речи ораторов. В армии, где ночь разделяли на четыре смены по три часа, по водяным часам осуществляли смену караулов. Позднее греки внесли в историю водяных часов и их дальнейшего совершенствования существенный вклад.

Около 130 года до новой эры впервые в истории были сконструированы автоматические водяные часы, которые показывали время и подавали

звуковые сигналы. Их автором был Ктезибий. История создания водяных часов сложного устройства прочно связана именно с этим именем. Чтобы клепсидра непрерывно показывала время, надо было соблюсти ряд условий. Обеспечив наполнение клепсидры только до определённого уровня, Ктезибий решил проблему постоянства давления воды. Необходимо было следить и за чистотой воды. Из верхней емкости вода постоянной струей истекала в другой сосуд. По уровню воды в нем определялось время. Впервые была использована зубчатая передача и циферблат. В нижней емкости находился поплавок, имеющий стержень с зубчатой рейкой и соединенный с устройством, показывающим время.

2.4. Огненные часы

Определять время, используя огонь, люди научились еще в древности.

Конечно, такие часы нельзя по точности сравнить с солнечными или водяными, но тем не менее такие приборы активно использовались в прошлом. Всего известно 3 типа огневых часов, и мы об этом расскажем.

Три тысячи лет назад китайский император Фо-Хи придумал приспособление, с помощью которого можно было определить время ночью и днем. Огненные часы этого типа называют «фитильными».

На длинном шнуре, сделанном из сухой древесины или грибов, завязывали узелки, а затем поджигали. Фитиль горел медленно и с постоянной скоростью, что позволяло ориентироваться во времени. Если человеку надо было, например, проснуться в определённое время, то горящий фитиль клали к босым ногам спящего: жжет пальцы – пора вставать.

Позднее главной частью фитильных часов стал металлический фитиль, покрытый смесью дегтя с опилками. К нему через определенные расстояния прикреплялись металлические шарики на нитях. Пережигание нити вызывало громкое падение шарика, которое указывало, что истёк определенный

промежуток времени. Конечно, скорость сгорания фитиля зависела от многих обстоятельств, а потому для определения ее требовался большой опыт (и в том числе понимание физических явлений).

В Китае и Японии также использовались огненные часы другого типа – «свечные» (в Японии свечные часы называли «сенько», а в Китае — китайскими спичками). Сначала изготавливали специальный состав: древесину определённых сортов (сандал/корень вяза) растирали в порошок и смешивали с древесной пылью, благовониями и водой. Из получившейся пасты делали спиралеобразные длинные палочки, способные гореть месяцами. На поверхности ставились метки: таким образом, при сгорании определённой части свечи отмерялся определённый отрезок времени.

Если необходимо было известить владельца о наступлении конкурентного времени, то к палочке, также как и в фитильных часах, на определённой высоте приделывался металлический шарик, который падал вниз и создавал звон.

Спустя много веков свечные часы «добрались» до Европы. Они представляли собой очень длинную (около метра высотой) простую свечу с нанесенной на ее поверхность шкалой. Для отсчета времени, также как и в Китае, использовались падающие, создающие звон шарики. Известно, что огненными свечными часами пользовались короли Карл V и Людовик IX. Королевские свечи выгорали ровно за 24 часа.

Третий вид огненных часов – «лампадные». Принцип работы такого прибора – буквально подливание масла в огонь. Наиболее частыми пользователями лампадных часов были рудокопы, так как здесь получилось удачное для подземных работ сочетание светильника и часов. Масла в лампу наливали на 10 часов горения, его окончание сигнализировало об завершении рабочей смены. Изначально колбы были глиняными, со временем их заменил стеклянный аналог. Масло использовалось растительное.

Сегодня об огненных часах можно почитать разве что в книжках, их заменили часы других принципов действия – более точные и безопасные. Но

их история не менее интересная и длинная, чем биографии солнечных и водяных часов.

2.5. Песочные часы

Песочные часы использовались ещё древними греками и римлянами. Первые исторические ссылки на песочные часы появляются в III веке до нашей эры. История так же свидетельствует, что песочные часы использовались в Сенате Древнего Рима, во время выступлений и песочные часы становились всё меньше и меньше, возможно, в качестве показателя качества политических речей. В Европе первые песочные часы появились в восьмом веке. К началу XIV века песочные часы широко используются в Италии и к концу века во всей Европе. Песочные часы имеют тот же принцип что и клепсидра.

Песочные часы Две стеклянные колбы соединены узким горлышком, так что песок(с относительно однородным размером зерна) проходит от верхней колбы к нижней. Стеклянные ёмкости заключены в обрамляющий каркас, позволяющий легко переворачивать песочные часы, для того чтобы начать новый отсчёт времени. Песочные часы находят применение повсеместно, в частных домах на кухнях, в церквях для контроля длины проповеди, в лекционных залах университетов, в магазинах ремесленников. Медицинские работники используют миниатюрные песочные часы с длительностью пол или одной минуты, для отсчёта пульса и других медицинских процедур, практика применения таких часов продолжалась вплоть до 19 века.

Песочные часы, казалось бы, не имеют будущего. На самом деле, красивая форма самой стеклянной колбы, изящно исполненная рамка, цвет песка могут идеально дополнить интерьер, описать какой-либо случай из жизни. Конечно может быть массовое производство песчаные часы не

получат, но для ценителей времени, прекрасного, коллекционеров такой объект будет всегда желанным.

3. ЧАСЫ СО СТРЕЛКАМИ: МЕХАНИЧЕСКИЕ, КВАРЦОВЫЕ И АТОМНЫЕ ЧАСЫ

3.1. Интерьерные часы

Впервые интерьерные часы появились в 15в. в домах именитых западноевропейских горожан. Наиболее развитыми странами в то время были Франция, Англия и Германия. Они и стали законодателями моды в производстве крупногабаритных часов. Стоит отметить, что и в прошлом, и в настоящем времени локальное происхождение оказывает первостепенное влияние на внешний антураж часов. Правда, поначалу часы не сильно отличались друг от друга. Их делали из железа и латуни, и они представляли собой уменьшенные копии известных башенных часов. До середины 17в. большинство часов имело только одну стрелку (часовую), а циферблат был разбит на деления не меньше четверти часа, так как погрешность работы механизма достигала 30 минут в день. В движение часы приводились с помощью гири, а потому были стационарными. Переносными они стали, когда на смену гире пришла пружина. Но настоящая революция произошла после изобретения Гюйгенсом маятника. Точность хода повысилась в разы, а на циферблате появилась минутная стрелка.

Сейчас Франция утратила лидерские позиции, но Англия и особенно Германия продолжают развивать вековые традиции по производству интерьерных часов. Интерьерные часы подразделяются на классы:

- настенные,
- настольные,
- напольные.

Напольные часы в свою очередь делятся на типы, которые мы рассмотрим более подробно.

Каретные

С изобретением пружинного механизма появились дорожные часы, которые можно было брать с собой в дорогу. Часто они были оснащены устройством типа репетира с колокольчиком, помогавшим определить время в темное время суток. Первые каретные часы в современном понимании этого слова были созданы знаменитым французским часовым мастером Авраамом - Луи Бреге в 1796 году. Это были небольшие часы в прямоугольном корпусе с застекленными стенками и ручкой для переноски. Бреге снабдил их своим изобретением – звуковой пружиной, заменившей колокольчик. Каретные часы использовались и для военных целей: дебют состоялся в 1798 году во французской армии. Наполеон признал их ценность, приказал всем своим генералам приобрести каретные часы. Пика популярности они достигли в конце 19в.

Как правило, каретные часы имели будильник, четвертной бой и репетир. Некоторые репетиры были более совершенны: одним тоном они отзванивали час, другим - четверти, третьим - минуты. Мастера снабжали каретные часы сложными циферблатами с астрономическими шкалами, а также другими дополнительными устройствами, не связанными с измерением времени – компасом, барометром, термометром. Стоит отметить, что каретные часы – пожалуй, единственный тип часов, на форму которых не повлияла изменчивая мода 19в. Внешний вид их практически не менялся 100 лет. Понятие «каретные часы» сохранилось и по сей день. Конечно же, их никто не берет с собой в дорогу, но таковыми называются настольные часы с ручкой для переноски.

Каминные

Каминные часы появились во Франции в середине 18 столетия. Этот период можно назвать золотым веком часового дела, которое начало превращаться в искусство. Именно в это время отделке корпусов и циферблатов начали уделять особое внимание. Часы становятся привлекательным предметом интерьера. Корпуса каминных часов делали и украшали «в тон» каминам, используя мрамор, бронзу и керамику. Мода

богато украшать часы привела к созданию целых гарнитуров из часов, бронзовых подсвечников и скульптур. Изготовлением этих шедевров занимались не столько часовщики, сколько ювелиры, краснодеревщики, бронзовщики, скульпторы, художники по эмали. Часы выполнялись в самых разных стилях: ампир, барокко, рококо, классицизм. Украшались фигурками негров, индейцев, воспроизводились библейские сюжеты, сцены из античной мифологии. В украшении использовались египетские и греческие орнаменты, фигурки амуров, сатиров и купидонов. Дорогие каминные часы и тогда, и сейчас доступны немногим. Одно из основных потребительских качеств таких часов – подтверждение статуса и престижа владельца. На сегодняшний день выпускают не только дорогостоящие часы, но и вполне доступные. Новые технологии – каменная крошка, кокильное литье под бронзу, искусственное дерево – позволили снизить цену в разы, что делает каминные часы доступными для большого круга покупателей.

3.2. Дорожные каретные часы

Дорожные часы - дилижансные, каретные и, впоследствии, автомобильные - относятся, наряду с морскими, железнодорожными и авиационными, к приборам специального назначения. Разрабатывая подобные механизмы, конструкторы должны учитывать, в каких условиях придётся работать конкретному устройству, как максимально оградить его от внешних воздействий и как обеспечить владельцу часов наибольшее удобство получения хронометрической информации.

Первые известные часы для путешественников датируются 1451 годом. Их создатель, парижский часовой мастер Жан Либур, поместил прибор для измерения времени в медный корпус и наделил механизм устройством боя. Звуковой сигнал для старинных дорожных часов был важным условием получения в пути сведений о времени. Например, ночью, в темноте, когда

невозможно зажечь свечу или лампу, бой небольших часов оповещал пассажиров о том, как долго ещё ехать до ближайшего населённого пункта. Поэтому, совершенствуя часы для путешественника, мастера, прежде всего, заботились о развитии системы боя и усилении его громкости.

В конце XVII века появились дилижансные часы, внешне напоминающие карманную «луковицу», только большего размера. Их корпус отличало наличие двойного шарнира у подвесного кольца, на котором часы и крепились в дилижансе. Этот шарнир частично компенсировал толчки, неизбежные при дорожной тряске. Корпус часов, обычно серебряный, был прорезным - специально для того, чтобы звон был лучше слышен. Устройство дилижансных часов дополнилось репетиром – механизмом включения боя в любой момент времени по желанию владельца. В 1687 году переносные часы с репетиром запатентовал англичанин Даниэль Кваре (Daniel Quare).

У дилижансных часов в качестве источника звука использовался колокольчик. Знаменитый французский часовой мастер Абрахам Луи Бреге в последней четверти XVIII века изобрёл звуковую пружину - гонг - и применил её в часах с боем и репетиром. Он же создал первые каретные часы - в современном понимании этого слова. Это были небольшие, заключённые в футляр часы прямоугольной формы, с застеклёнными стенками и с ручкой для переноски. Удобство при транспортировке определило их использование для военных целей: впервые они были опробованы в 1798 году в наполеоновской армии.

Каретные часы Hermle 22835-002114. корпус из латуни, чеканный циферблат с указателем фаз Луны. Кварцевый механизм с двумя мелодиями (возможен получасовой бой «бим-бам» или Вестминстерский бой каждые четверть часа). Регулятор громкости боя и автоматическое отключение боя на ночь.

Каретные часы, в отличие от дилижансных, имевших шпindelный ход были уже достаточно точными приборами времени. В них использовался приставной цилиндрический, а впоследствии и свободный анкерный ход,

расположенный за стеклом в верхней части корпуса. Как правило, каретные часы имели будильник, четвертной бой и репетир.

Некоторые репетиры были столь совершенны, что в любой момент времени, по желанию владельца, могли с помощью разных звуковых сигналов дать исчерпывающую информацию о текущем времени: одним тоном отзвонить час, другим - четверть часа, третьим - оставшееся количество минут. Заботясь о человеке, отправившемся в странствие, часовые мастера снабжали часть каретных часов сложными циферблатами с указанием временных и астрономических величин, а также другими дополнительными устройствами, не связанными с измерением времени - компасом, барометром, термометром. Такой многофункциональный прибор был настоящим помощником в любом путешествии: с компасом можно было наметить маршрут и не сбиться с пути, барометр и термометр подсказывали, стоит ли вообще в этот день отправляться в дорогу.

Строгая благородная форма каретных часов не менялась на протяжении всего XIX века. Как правило, их каркас изготавливали из латуни, используя минимум украшений - золочение, гравировку. Выпускали и более роскошные часы - овальной формы, с росписью по эмали. Но это были уже не каретные или «походные», а настольные часы для украшения интерьеров. Понятие «каретные часы» сохранилось и в наши дни. Конечно же, их никто не берёт с собой в дорогу, но ручка для переноски часов по-прежнему напоминает о беспокойном прошлом их предшественников.

3.3. Носимые, карманные часы

Карманные часы появились в XVII веке, когда был изобретён часовой механизм привычных нам размеров, что позволяло уместить его в кармане одежды (а не на шее, как практиковалось ранее) для повседневного ношения.

Примечательно, что с дальнейшим изобретением так называемых наручных часов, популярность карманных часов снизилась далеко не сразу, поскольку многие люди считали и считают до сих пор не совсем комфортным повседневное ношение прибора для измерения времени на запястье, предпочитая часовой карман (пистончик) собственного жилета или брюк.

Карманные часы носят, как правило, на цепочке с брелоком. Брелок прикрепляют к одному концу цепочки, а сами часы, которые будут размещаться в отдельном кармане на стороне жилета или брюк, противоположной доминирующей руке, — ко второму.

Следует заметить, что с изобретением таких часов соответствующим образом была скорректирована и мода — постепенно появляются жилеты со специальным отдельным карманом для часов.

До середины XIX века большинство карманных часов заводилось посредством отдельного ключа, который подвешивали на цепочку рядом с часами.

3.4. Экзотические часы

Немецкий часовой мастер Матиас Нэшке сделал почти невозможное: он создал маленькую, почти семейную часовую мастерскую, которая заняла одну из ведущих позиций в мире по производству благородных крупногабаритных часов. Собственно, часами их и назвать трудно, поскольку они являются истинными произведениями искусства, способными создавать настоящую музыку. Сам Матиас Нэшке, будучи органистом и конструктором

музыкальных инструментов, посвятил большую часть своей жизни созданию органных часов, аналогов которым нет ни у одного производителя в мире. Органные часы-клетка Matthias Naeschke — истинный шедевр, созданном великим мастером. Они представляют собой позолоченную клетку, украшенную эмалевыми миниатюрами на гранях ее основания. Внутри на жердочке сидит механическая птичка, которая двигается, когда часы играют одну из шести органных мелодий. Эти удивительные часы нужно подвешивать к потолку, поскольку циферблат расположен на дне клетки. Но даже если вы просто поставите клетку на стол и не будете иметь возможности наблюдать за временем, вы получите истинное наслаждение от простого созерцания этого механического чуда (См. Приложение).

Часы Соловьиное семейство в клетке. Изготовлены братьями Роша (Freres Rochat). Женева. Ок. 1814 года. (Возможно, по заказу некоего русского аристократа.). Золото, эмаль, инкрустация бриллиантами.

Обычно в часы-клетки мастера помещали одну поющую птицу. Здесь же помимо соловья-мамы (или папы — каждый волен считать по-своему) в гнезде сидят и маленькие птенцы. Пернатые раскрывают клювы, двигают хвостами, крыльями и издают соловьиные трели совсем как живые. Всего известно два подобных экземпляра, один из них был продан на торгах Antiquorum Музеем Patek Philippe в 1993 году.

Каминные часы. Emile Farcot был выдающимся французским производителем часов. Он впервые представил свои часы на выставке в Париже в 1861, затем последовала экспозиция и в Лондоне в 1862 году и многие другие. Он выиграл множество медалей в течение первых 20 лет своей работы т.к. делал довольно необычные часы. Farcot был хорошим изобретателем и несмотря на то, что его часы производились всего 30 лет, он успел запатентовать много оригинальных решений. Эти часы не являются исключением — их маятник, выполненный в виде качелей, раскачивается не вправо-влево как это обычно бывает, а вперед-назад, как настоящие качели!

3.5. Кварцевые и атомные часы

Точность кварцевых часов и их стабильность, оцененная за короткий промежуток времени, несколько превышает точность атомных часов за то же время, однако атомные часы намного лучше кварцевых показывают себя при оценке точности и стабильности на длительное время. Связано это исключительно с тем, что внутренняя структура кварца со временем меняется, что провоцирует нестабильность и соответственно некорректную работу электронных систем. Происходит это вследствие старения кристалла кварца, который в свою очередь синхронизирует частоту осциллятора. Проведенные исследования показали, что, не смотря на то, что старение кристалла всегда сопровождается повышением частоты, и происходит без существенных изменений и колебаний, оно нарушает корректную работу кварцевого механизма в целом, что в свою очередь заставляет регулярно контролировать механизм иным устройством, осциллятор которого имеет устойчивую частотную неизменяющуюся характеристику.

В послевоенное время (второй мировой войны), микроволновая спектроскопия развивалась очень активно, и стало возможно измерение точного времени при помощи соответствующих спектральным линиям частот. Эти самые частоты впоследствии стали использовать в качестве эталона времени квантовый генератор. Таким образом астрономическая единица времени была заменена на квантовую. Первый квантовый генератор был создан по принципу сравнения постоянной электромагнитной энергии, имеющей неизменную частоту 23 870 128 825 Гц с частотой кварцевого осциллятора, который соответственно входил в механизм атомных часов.

Атомные стандарты частот и времени на сегодняшний день используются практически всегда для двух основных целей - Калибровка и контроль стандартов частот и, конечно же, для измерения времени. В обоих данных случаях частоту генератора кварцевых часов сравнивают с частотой у атомного генератора. Однако нужно учитывать погрешность, возникающую

вследствие старения кристалла кварца. Атомные часы, произведенные в Швейцарии, на базе двух аммиачных молекулярных осцилляторов демонстрировались на всемирной Брюссельской выставке в 1958 г. Именно они впервые достигли точности до стотысячной доли секунды в сутки. Такая точность превышала все возможные характеристики маятниковых часов в тысячи раз, и позволила изучать даже периодически возникающие нестабильности в скорости вращения земной оси.

На сегодняшний день изучение движения планет в космосе, астрономические измерения, радиоастрономические исследования невозможны без знания точного времени. И сегодня счет времени ведется вплоть до миллионных долей секунды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Часы – это лишь прибор, необходимый только для определения времени суток? Далеко не так. В разное время часы были и предметом интерьера, и украшением, являющим престиж обладателя замысловатых карманных или массивных каминных, либо напольных часов. А уж что касается форм часов, то здесь фантазия часовых дел мастеров просто безгранична. Чего только не придумывали мастера и заказчики, чтобы удивить свет! Описать все великолепие часов, подчас являющихся настоящим произведением искусств, просто невозможно.

История часов – это история развития человеческой мысли и мастерства, отражающая всю историю развития человеческого общества. Чем сложнее и совершеннее становились часы, тем точнее измерялось и отсчитывалось время, и тем выше становился темп человеческой жизни.

Изучая историю часов, я узнал много нового, интересного и поучительного. Я собрал материал о различных часах, о часовом производстве в России, пословицы и поговорки, стихи о времени и часах, тексты песен. Но ещё больше мне хочется узнать. Интересно, например, какими часами пользовались Пётр I и Юрий Гагарин, какие часы на руке у королевы Великобритании Елизаветы и президента Д. Медведева, как течёт время на других планетах, будут ли в космосе и на других планетах работать земные часы и многое-многое другое.

На в рамках данного проекта все цели и задачи были достигнуты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Канн Г. Краткая история часового искусства. Л., 1926.
2. Завельский Ф.С. Время и его измерение. М.: Наука, 1977.
3. Время и современная физика: (Сб. статей). Пер. с фр. М.: Мир, 1970
4. Бакулин П.И., Блинов С.Н. Служба точного времени. М.: Наука, 1968.
5. Бек Т. Очерки по истории машиностроения. М.; Л.: Гостехиздат, 1933. Т. 1.
6. Бернал Дж. Наука в истории общества. М.: ИЛ, 1956.
7. Берри А. Краткая история астрономии. М.; Л.: Гостехиздат, 1946.
8. McCarthy J. Remington: A matter of time. N.Y.; L., 1947.
9. Milham W.J. Time and timekeepers. N.Y., 1945.
10. Агафонов В.К. Современная техника. М., 1915. Т. 3. Ч. II.
11. Геродот. История в девяти книгах. Л.: Наука, 1972.
12. Добиаш-Рождественская О.А. Как люди научились узнавать время? Берлин, 1924.
13. Аксельрод З. М. Часовые механизмы: Теория, расчет и проектирование. М.; Л.: Машгиз, 1947.
14. Шишелов Л.П. Механика часового механизма. Л.: Кубуч, 1933. Ч. 1; Л.: ОНТИ, 1935. Ч. 2.
15. Блинов Н. С. Атомное время//Земля и Вселенная. — 1966.— № 5. — С. 43–47.
16. Бойцов В. За стрелками часов//Паука и жизнь. — 1981.— № 3. — С. 35–37.
17. Дадонова А. А. Универсальные астрономические часы//Земля и Вселенная. — 1981. — № 3. — С. 54–55.
18. Завельский Ф. С. Время и его измерение. — 5-е изд., испр. — М.: Наука, 1987.
19. Мясников Л. Л. Атомные часы. — Л., 1962, 56 с.
20. Полак И. В. Время и календарь. — М.: Гостехиздат, 1948, 40 с.



Часы-клетка Matthias Naeschke



Часы Соловьиное семейство в клетке