**1. Назначение и характерные особенности диаграммы железо-углерод. Что позволяет определить диаграмма состояния сплавов; ее практическое назначение?**

Диаграмма состояния железо-углерод даёт представление о строении железоуглеродистых сплавов – сталей и чугунов.

Впервые на существование в стали критических точек и на зависимость их от содержания углерода указал Дмитрий Константинович Чернов. Впоследствии свои высказывания о влиянии углерода на положение критических точек Чернов изобразил графически, воспроизведя очертание важнейших линий диаграммы железо-углерод.

Чернов определял положение критических точек на глаз, по цветам каления стали. Знаменитый французский исследователь Ф. Осмонд, воспользовавшись только что изобретённым Ле-Шателье пирометром, определил положение критических точек, описал характер микроструктурных изменений при переходе через критические точки и дал названия основных структур железоуглеродистых сплавов, употребляющихся и сейчас.

Образование твёрдых растворов при нагревании было установлено Р. Аустеном, что было доказано прямым металлографическим анализом Ле-Шателье, А.А. Байковым и Н.Т. Гудцовым.

Используя эти данные, а также разработанную теорию фазовых равновесий Д. Гиббса, голландский учёный Розебум, а также и Р. Аустен представили первый вариант диаграммы железо-углерод. Неполнота сведений, которыми располагали эти исследователи, не позволила им построить диаграмму во всех областях, отвечающих действительному фазовому равновесию. Лишь к концу XIX века немецкий учёный П. Геренс, использовавший опыт своих предшественников и новые данные по микроструктурному и термическому анализу железоуглеродистых сплавов, привёл в своей книге диаграмму железо-углерод, достаточно близко отвечающую современному варианту. Позже были внесены хоть и существенные, но не принципиальные уточнения в диаграмме железо-углерод. Дальнейшие работы по изучению диаграммы железо-углерод продолжаются и сейчас.

Диаграмма железо-углерод, как следует из названия, должна распространяться от железа до углерода. Железо с углеродом образует ряд химических соединений: Fe3C; Fe2C; FeC и др. и, следовательно, система железо-углерод должна быть отнесена к сложной форме диаграммы с химическими соединениями.

Фазы состояния сплава железо – углерод

Рис. 1. Диаграмма состояния сплавов железо-углерод

В системе железо – углерод существуют следующие фазы: жидкая фаза, феррит, аустенит, цементит.

1. Жидкая фаза. В жидком состоянии железо хорошо растворяет углерод в любых пропорциях с образованием однородной жидкой фазы.

2. Феррит – твердый раствор внедрения углерода в α-железо.

Феррит имеет переменную предельную растворимость углерода: минимальную – 0,006% при комнатной температуре (точка Q), максимальную – 0,02% при температуре 727° С (точка P). Углерод располагается в дефектах решетки.

При температуре выше 1392° С существует высокотемпературный феррит, с предельной растворимостью углерода около 0,1% при температуре около 1500 °С (точка I)

Свойства феррита близки к свойствам железа. Он мягок (твердость – 130 НВ, предел прочности -) и пластичен (относительное удлинение -), магнитен до 768° С.

3. Аустенит (γ) – твердый раствор внедрения углерода в γ-железо.

Углерод занимает место в центре гранецентрированной кубической ячейки.

Аустенит имеет переменную предельную растворимость углерода: минимальную – 0,8% при температуре 727° С (точка S), максимальную – 2,14% при температуре 1147° С (точка Е).

Аустенит имеет твердость 200…250 НВ, пластичен, парамагнитен.

При растворении в аустените других элементов могут изменяться свойства и температурные границы существования.

4. Цементит (Fe3C) – химическое соединение железа с углеродом (карбид железа), содержит 6,67% углерода.

В железоуглеродистых сплавах присутствуют фазы: цементит первичный, цементит вторичный, цементит третичный. Химические и физические свойства этих фаз одинаковы. Влияние на механические свойства сплавов оказывает различие в размерах, количестве и расположении этих выделений. Цементит первичный выделяется из жидкой фазы в виде крупных пластинчатых кристаллов. Цементит вторичный выделяется из аустенита и располагается в виде сетки вокруг зерен аустенита (при охлаждении – вокруг зерен перлита). Цементит третичный выделяется из феррита и в виде мелких включений располагается у границ ферритных зерен.

Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов имеет большое практическое значение. Она используется для определения температур нагрева стали при различных видах термической обработки, при определении температурных интервалов для горячей обработки стали давлением (ковка, штамповка, прокатка), а также для определения температур плавления и кристаллизации стали и чугунов в литейном производстве.

**2. Сущность обработки металлов давлением: ковки, штамповки, прокатки, прессования**

Обработка металлов давлением – технологический процесс получения заготовок или деталей в результате силового воздействия инструмента на обрабатываемый материал.

Обработка металлов давлением основана на способности металлов в определенных условиях пластически деформироваться в результате воздействия на деформируемое тело (заготовку) внешних сил.

Если при упругих деформациях деформируемое тело полностью восстанавливает исходные форму и размеры после снятия внешних сил, то при пластических деформациях изменение формы и размеров, вызванное действием внешних сил, сохраняется и после прекращения действия этих сил. Упругая деформация характеризуется смещением атомов относительно друг друга на величину, меньшую межатомных расстояний, и после снятия внешних сил атомы возвращаются в исходное положение. При пластических деформациях атомы смещаются относительно друг друга на величины, большие межатомных расстояний, и после снятия внешних сил не возвращаются в свое исходное положение, а занимают новые положения равновесия.

Процессы обработки металлов давлением по назначению подразделяют на два вида:

1. Для получения заготовок постоянного поперечного сечения по длине (прутков, проволоки, лент, листов), применяемых в строительных конструкциях или в качестве заготовок для последующего изготовления из них деталей – только обработкой резанием или с использованием предварительного пластического формоизменения, основными разновидностями таких процессов являются прокатка и прессование;

2. Для получения деталей или заготовок (полуфабрикатов), имеющих приближённо формы и размеры готовых деталей и требующих обработки резанием лишь для придания им окончательных размеров и получения поверхности заданного качества; основными разновидностями таких процессов являются ковка и штамповка.

Прокатка заключается в обжатии заготовки между вращающими валками. Силами трения заготовка втягивается между валками, уменьшаются поперечные размеры заготовки.

Прессование заключается в продавливании заготовки, находящейся в замкнутой форме, через отверстие матрицы, причём форма и размеры поперечного сечения выдавленной части заготовки соответствуют форме и размерам отверстия матрицы.

Ковкой изменяют форму и размеры заготовки путём последовательного воздействия универсальным инструментом на отдельные участки заготовки.

Штамповкой изменяют форму и размеры заготовки с помощью специализированного инструмента – штампа (для каждой детали изготовляют свой штамп). Различают объёмную и листовую штамповку. При объёмной штамповке сортового металла на заготовку, являющуюся обычно отрезком прутка, воздействуют специализированным инструментом – штампом, причём металл заполняет полость штампа, приобретая её форму и размеры. Листовой штамповкой получают плоские и пространственные полые детали из заготовок, у которых толщина значительно меньше размеров в плане (лист, лента, полоса). Обычно заготовка деформируется с помощью пуансона и матрицы.

**3.** **Правила работы с электролитом для кислотных аккумуляторов**

1. На всех сосудах с электролитом, дистиллированной водой и нейтрализующими растворами должны быть сделаны соответствующие надписи (наименование).

2. Кислота должна храниться в стеклянных бутылях с притертыми пробками, снабженных бирками с названием кислоты. Бутыли с кислотой и порожние бутыли должны находиться в отдельном помещении при аккумуляторной батарее. Бутыли следует устанавливать на полу в корзинах или деревянных обрешетках.

3. Все работы с кислотой должны выполнять специально обученные работники.

4. Стеклянные бутыли с кислотами должны переносить двое работников. Бутыль вместе с корзиной следует переносить в специальном деревянном ящике с ручками или на специальных носилках с отверстием посередине и обрешеткой, в которую бутыль должна входить вместе с корзиной на 2/3 высоты.

5. При приготовлении электролита кислота должна медленно (во избежание интенсивного нагрева раствора) вливаться тонкой струей из кружки в фарфоровый или другой термостойкий сосуд с дистиллированной водой. Электролит при этом все время нужно перемешивать стеклянным стержнем или трубкой либо мешалкой из кислотоупорной пластмассы.

Не допускается приготовлять электролит, вливая воду в кислоту. В готовый электролит доливать воду разрешается.

6. При работах с кислотой необходимо надевать костюм (грубошерстный или хлопчатобумажный с кислотостойкой пропиткой), резиновые сапоги (под брюки) или галоши, резиновый фартук, защитные очки и резиновые перчатки.

7. До начала работ и после их окончания, помещение должно быть провентилировано в течение 1 часа;

**4. Расшифровать маркировку материала: У9; ХН35ВТ; ВЧ-35–4; ЛМц 58–2; построить кривую охлаждения Fe-C сплава с содержанием 0,8% С.**

У9 – согласно ГОСТ 1435–90, это сталь инструментальная нелегированная. Цифра указывает содержание углерода.

ХН35ВТ – согласно ГОСТ 4543–71, жаропрочный сплав на хром-никелевой основе. Цифра указывает содержание никеля.

ВЧ-35–4 – согласно ГОСТ 7293–85, высокопрочный чугун с шаровидным графитом, временное сопротивление растяжению 350 МПа, относительное удлинение 4%.

ЛМц 58–2 – по ГОСТ 1019–47, латунь, содержащая 58% меди, 2% марганца, остальное цинк.

4

3

2

1

τ

Т, °С

Рис. 2. Построение кривой охлаждения

Порядок построения кривой охлаждения:

С помощью линии сплава (вертикальная линия, соответствующая концентрации углерода в железе) находим критические точки. Точка 1 соответствует началу, а точка 2 окончанию первичной кристаллизации сплава с образованием кристаллов аустенита. В результате кристаллизации выделяется теплота, что изменяет первоначальную скорость охлаждения (участок 1–2).

При охлаждении аустенита происходит перекристаллизация Fe (γ) в Fe (α) c выделением частичек цементита. В результате аустенит распадается на двухфазную эвтектоидную смесь зерен феррита и цементита – перлит. Так как данное превращение протекает с выделением теплоты, которая компенсирует постоянный отвод в окружающую среду, на кривой охлаждения образуется площадка (участок 3–4).

**5. Понятие системы электросвязи, канала связи. Обобщенная структурная** **схема электрической связи между двумя абонентами. Процесс прохождения сигнала и сообщения (информации)**

Электросвязь – это связь, при которой передача информации любого вида (речевой, буквенно-цифровой, зрительной и т.д.) осуществляется электрическими сигналами, распространяющимися по проводам, или радиосигналами. В соответствии со способами передачи (переноса) сигналов различают проводную связь и радиосвязь; в различных системах. Электросвязь первую часто используют в сочетании с разновидностями второй (например, с радиорелейной связью, спутниковой связью). К электросвязи относят, кроме того, передачу информации при помощи оптических или других электромагнитных систем связи. По характеру передаваемых сообщений электросвязь подразделяется на следующие основные виды: телефонная связь, обеспечивающая ведение телефонных переговоров между людьми; телеграфная связь, предназначенная для передачи буквенно-цифровых сообщений – телеграмм; факсимильная связь, при которой передаётся графическая информация – неподвижные изображения текста или таблиц, чертежей, схем, графиков, фотографий и т.п.; передача данных (телекодовая связь), целью которой является передача информации, представленной в формализованном виде (знаками или непрерывными функциями), для обработки этой информации ЭВМ или уже обработанной ими; видеотелефонная связь, служащая для одновременной передачи речевой и зрительной информации. При помощи технических средств электросвязи осуществляются также проводное вещание, радиовещание (звуковое вещание) и телевизионное вещание.

Для установления электросвязи между отправителем (источником сообщений) и получателем (приёмником сообщений) служат: оконечные аппараты – передающий и приёмный; канал связи, образуемый с помощью одной или нескольких включенных последовательно систем передачи; кроме того, вследствие наличия большого количества оконечных передающих и приёмных аппаратов и необходимости их всевозможных попарных соединений для организации непрерывного (сквозного) канала между ними, используется система коммутационных устройств, состоящая из одной или нескольких коммутационных станций и узлов.

Канал электросвязи – технические устройства и физическая среда, в которых электрические сигналы распространяются от передатчика к приёмнику. Технические устройства (модуляторы, демодуляторы, усилители электрических колебаний, кодирующие устройства, дешифраторы и т.д.) размещают в оконечных и промежуточных пунктах линий связи (кабельных, радиорелейных и т.д.). Система передачи информации – каналообразующая аппаратура и другие устройства, обеспечивающие в совокупности образование множества каналов связи в одной линии связи.

Используемые в электросвязи каналы связи подразделяются на аналоговые и дискретные. Аналоговые каналы служат для передачи непрерывных электрических сигналов (примеры таких сигналов: напряжения и токи, получающиеся при электроакустических преобразованиях звуков речи, музыки, при развёртке изображений). Возможность передачи через данный канал связи непрерывных сигналов от того или иного источника обусловлена прежде всего такими характеристиками канала, как полоса пропускания частот и допустимая максимальная мощность передаваемых сигналов. Кроме того, поскольку любой канал подвержен различного рода помехам, то он характеризуется также минимальной мощностью электрического сигнала, которая должна в заданное число раз превышать мощность помех. Отношение максимальной мощности сигналов, пропускаемых каналом, к минимальной называется динамическим диапазоном канала связи.

Дискретные каналы служат для передачи импульсных сигналов. Такие каналы обычно характеризуются скоростью передачи информации (измеряемой в бит/сек) и верностью передачи. Дискретные каналы могут быть также использованы для передачи аналоговых сигналов и, наоборот, аналоговые каналы – для передачи импульсных сигналов. Для этого сигналы преобразуются; аналоговые в импульсные с помощью аналого-дискретных (цифровых) преобразователей, а импульсные в аналоговые с помощью дискретно (цифро) – аналоговых преобразователей.

Используемые в электросвязи системы передачи обычно обеспечивают одновременную и независимую передачу сообщений от многих источников к такому же числу приёмников. В таких системах многоканальной связи общая линия связи уплотняется несколькими десятками – несколькими тысячами индивидуальных каналов. Наибольшее распространение получили многоканальные системы с частотным разделением аналоговых каналов. При построении таких систем передачи каждому каналу связи отводится определённый участок области частот в полосе пропускания линейного тракта передачи, общего для всех передаваемых сообщений. Для переноса спектра сигнала в участок, отведённый ему в полосе частот группового тракта (частотного преобразования сигнала), используют амплитудную или частотную модуляцию (см. также Модуляция колебаний) групп «несущих» синусоидальных токов. При амплитудной модуляции (АМ) в соответствии с передаваемым сообщением изменяется амплитуда гармонических колебаний тока несущей частоты. В результате на выходе модулирующего устройства (модулятора) создаются колебания, в спектре которых кроме составляющей несущей частоты (несущей) имеются две боковые полосы. Поскольку каждая из боковых полос содержит полную информацию об исходном (модулирующем) сигнале, то в линию связи пропускают только одну из них, а другую и несущую подавляют с помощью полосно-пропускающих электрических фильтров или иных устройств. При частотной модуляции (ЧМ) в соответствии с передаваемым сообщением изменяется несущая частота. Системы с ЧМ обладают большей по сравнению с системами с АМ помехоустойчивостью, однако это преимущество реализуется лишь при достаточно большой девиации частоты, для чего необходима широкая полоса частот. Поэтому, например, в радиосистемах ЧМ применяют главным образом в диапазоне метровых (и более коротких) волн, где на каждый индивидуальный канал приходится полоса частот, в 10–15 раз большая, чем в системах с АМ, работающих на более длинных волнах. В радиорелейных линиях нередко используют сочетание АМ с ЧМ; с помощью АМ создаётся некоторый промежуточный спектр, который затем переводится в линейный диапазон частот с помощью ЧМ.

Для передачи сообщений различного вида требуются каналы с определённой шириной полосы пропускания. Характерная особенность современной системы передачи – возможность организации в одной и той же системе каналов, применяемых для различных видов электросвязи. При этом в качестве стандартного канала используется телефонный канал, называемый каналом тональной частоты (ТЧ). Он занимает полосу частот 300–3400 Гц. Для упрощения фильтрующих устройств, разделяющих соседние каналы, каналы ТЧ отделяются друг от друга защитными частотными интервалами и занимают (с учётом этих интервалов) полосу 4 кГц. Кроме передачи сигналов речи, каналы ТЧ используются также в факсимильной связи, низкоскоростной передаче данных (от 600 до 9600 бит/сек) и некоторых других видах электросвязи, учитывая большой удельный вес каналов ТЧ в сетях электросвязи, их принимают за основу при создании как широкополосных (> 4 кГц), так и узкополосных (< 4 кГц) каналов. Например, в радиовещании применяется канал с полосой втрое (иногда вчетверо) превышающей полосу канала ТЧ; для высокоскоростной передачи данных между ЭВМ, передачи изображений газетных полос и др. употребляются каналы, в 12, 60 и даже 300 раз более широкие; сигналы программ телевизионного вещания передаются через каналы с полосой, в 1600 раз превышающей полосу канала ТЧ (что составляет примерно 6 Мгц). На базе канала ТЧ (посредством его т. н. вторичного уплотнения) создаются каналы для телеграфирования с полосами пропускания 80, 160 или 320 гц, со скоростями передачи (соответственно) 50, 100 или 200 бит/сек. Линии радиорелейной связи позволяют создать 300, 720, 1920 каналов ТЧ (в каждой паре высокочастотных стволов); линии связи через ИСЗ – от 400 до 1000 и более (в каждой паре стволов). Проводные линии связи, используемые в системах передачи с частотным разделением каналов, характеризуются следующим числом каналов ТЧ: симметричные кабели 60 (в расчёте на две пары проводов); коаксиальные кабели – 1920, 3600 или 10 800 (на каждую пару коаксиальных трубок). Возможно создание систем с ещё большим числом каналов.

Наряду с системами передачи с частотным разделением каналов с 70-х гг. 20 в. началось внедрение систем, в которых каналы разделяются во времени на основе методов импульсно-кодовой модуляции (ИКМ), дельта-модуляции и др. При ИКМ каждый из передаваемых аналоговых сигналов преобразуется в последовательность импульсов, образующих определённые кодовые группы. Для этого в сигнале через заданные промежутки времени (равные половине периода, соответствующего максимальной частоте изменения сигнала) вырезаются узкие импульсы. Число, характеризующее высоту каждого вырезанного импульса, передаётся 8-значным кодом за время, не превышающее протяжённость (ширину) импульса. В промежутках времени между передачей кодовых групп данного сообщения линия свободна и может быть использована для передачи кодовых групп других сообщений. На приёмном конце линии производится обратное преобразование кодовых комбинаций в последовательность импульсов различной высоты, из которых с определённой степенью точности может быть восстановлен исходный аналоговый сигнал. При дельта-модуляции аналоговый сигнал сначала преобразуется в ступенчатую функцию, причём кол-во ступенек на период, соответствующий максимальной частоте изменения сигнала, в различных системах составляет 8–16. Передаваемая в линию последовательность импульсов отображает ход ступенчатой функции в изменении знака производной сигнала: возрастающие участки аналоговой функции (характеризующиеся положительной производной) отображаются положительными импульсами, спадающие участки (с отрицательной производной) – отрицательными. В промежутках между этими импульсами располагаются импульсы, образованные от других сигналов. При приёме импульсы каждого сигнала выделяются и интегрируются, в результате с заданной степенью точности восстанавливается исходный аналоговый сигнал.

Каналы ИКМ и дельта-модуляции (без оконечных аналого-цифровых преобразующих устройств) – дискретные и часто используются непосредственно для передачи дискретных сигналов. Основным достоинством систем с временным разделением каналов является отсутствие накопления шумов в линии; искажение формы сигналов при их прохождении устраняется с помощью регенераторов, устанавливаемых на определённом расстоянии друг от друга (аналогично усилителям в системах с частотным разделением). Однако в системах с временным разделением существует шум «квантования», возникающий при преобразовании аналогового сигнала в последовательность кодовых чисел, характеризующих этот сигнал лишь с точностью до единицы. Шум «квантования», в отличие от обычного шума, не накапливается по мере прохождения сигнала в линии.

К сер. 70-х гг. разработаны системы с ИКМ на 30, 120 и 480 каналов; находятся в стадии разработки системы на несколько тыс. каналов. Развитие систем передачи с разделением каналов во времени стимулируется тем, что в них широко используют элементы и узлы ЭВМ, и это в конечном счёте приводит к удешевлению таких систем как в проводной связи, так и радиосвязи. Весьма перспективны импульсные системы передачи на основе находящихся в стадии разработки волноводных и световодных линий связи (число каналов ТЧ может достигать 105 в волноводной трубе диаметром примерно 60 мм или в паре стеклянных световодных нитей диаметром 30–70 мкм).

Для развития современных коммутационных станций и узлов характерны тенденции использования в коммутационных устройствах быстродействующих миниатюрных герметизированных контактов (например, герконов) для реализации соединений, а для управления процессами соединений – специализированных ЭВМ. Коммутационные станции и узлы такого типа получили название квазиэлектронных. Введение ЭВМ позволяет предоставлять абонентам дополнительные услуги: возможность применения сокращённого (с меньшим кол-вом знаков) набора номеров наиболее часто вызываемых абонентов; установку аппаратов на «ожидание», если номер вызываемого абонента занят; переключение соединения с одного аппарата на другой и т.д. С внедрением систем передачи с временным разделением каналов намечается возможность перехода к чисто электронным (без механических контактов) станциям и узлам коммутации. В таких системах коммутируются непосредственно дискретные каналы (без преобразования дискретных сигналов в аналоговые). В результате происходит объединение (интеграция) процессов передачи и коммутации, что служит предпосылкой к созданию интегральной сети связи, в которой сообщения всех видов передаются и коммутируются едиными методами.

На рис. 2 приведена схема, обеспечивающая телефонную связь между двумя абонентами. Вызов осуществляется через звонок, имеющийся в телефонном аппарате. В таких переговорных устройствах можно использовать телефонные аппараты, у которых исправны лишь трубка, звонок и рычажный переключатель.

Рис. 2.

Телефонные аппараты Е1 и Е2 (рис. 2) соединяют трехпроводной линией, в которую подают переменное и постоянное напряжения. Переменное напряжение снимают с обмотки II сетевого трансформатора Т1, постоянное – с параметрического стабилизатора напряжения (R1, VD2, CD двухполупериодного выпрямителя (VD1) питание которого осуществляется от обмотки III трансформатора.

Если первый абонент (у него телефонный аппарат Е1) хочет вызвать второго абонента, он должен нажать кнопку переключателя SB1. При этом переменное напряжение с обмотки II трансформатора подается на телефонный аппарат Е2, и в нем звонит звонок. При снятых трубках обоих телефонных аппаратов источник постоянного напряжения включается последовательно с аппаратами – можно вести разговор. Второй же абонент для вызова первого нажимает кнопку переключателя SB2.

**6. Особенности распространения радиоволн ОВЧ и ВЧ диапазонов. Ориентировочная дальность ОВЧ радиосвязи**

Радиоволны излучаются через антенну в пространство и распространяются в виде энергии электромагнитного поля. И хотя природа радиоволн одинакова, их способность к распространению сильно зависит от длины волны.

Волны коротковолновых станций относятся к диапазону высоких частот (ВЧ-диапазон) т.е. длина волны находится в пределах от 10 до 100 м, а частота от 3 до 30 МГц. Эти характеристики определяют некоторые особенности распространения коротких волн. Радиоволны ВЧ диапазона сильно поглощаются землей и плохо огибают ее поверхность. Поэтому в нескольких десятках километров от радиостанции ее поверхностные волны уже не обнаруживаются. Но зато пространственные волны могут быть обнаружены радиоприемником в нескольких тысячах километрах от нее и даже в противоположной точке земли. Искривление пути коротких волн происходит в ионосфере. Войдя в ионосферу, они могут пройти в ней очень длинный путь и вернуться на землю очень далеко от передающей станции. Иногда они даже могут совершить кругосветное «путешествие» – их можно принять в том месте, где расположена передающая станция. Этим и объясняется секрет хорошего распространения коротких волн на большие расстояния даже при малых мощностях передатчика.

Но короткие волны имеют и свои недостатки. Образуются зоны, где передача коротковолновой станции не слышна. Их называют мертвыми зонами. Величина мертвой зоны зависит от длины волны и состояния ионосферы, что в свою очередь зависит от интенсивности солнечного излучения.

Радиоволны ОВЧ диапазона относятся к ультракоротким (УКВ), т.е. длина волны находится в пределах от 1 до 10 м, а частота от 30 до 300 МГц. Эти волны по своим свойствам близки к световым лучам. Они в основном распространяются прямолинейно и сильно поглощаются землей и различными предметами. Поэтому уверенный прием УКВ станции возможен лишь в тех случаях, когда между антеннами передатчика и приемника можно мысленно провести прямую линию, которая по всей длине не встречает каких-либо препятствий в виде гор, возвышенностей, лесов. Поэтому располагать радиостанции на расстоянии 150–200 км друг от друга без взаимного влияния. А это позволяет многократно использовать одну и ту же частоту соседним станциям.

По сравнению с другими разновидностями ультракоротких волн (деци-, санти-, мили-, субмиллиметровые,), метровые волны (ОВЧ-диапазон) способны несколько искривляться нижним слоем ионосферы, который как бы пригибает их к земле. Благодаря этому расстояние, на котором возможен прием передатчика, может быть несколько большим по сравнению с другими волнами УКВ диапазона.

УКВ диапазон еще недостаточно хорошо изучен. Иногда передачи УКВ станций слышны на расстоянии в сотни и тысячи километров от нее.

**7. Назначение, устройство, основные технические характеристики и порядок работы с радиостанцией «Motorola P 040»**

Радиостанция Motorola P-040 идеально подходит для использования при строительстве, для работы в сложных погодных условиях, рекомендуется структурам, обеспечивающим безопасность, на промышленных складах, в цехах, в т.ч. в условиях сильных электромагнитных помех. Радиостанция Моторола Р040 поддерживают систему сигналинга Motorola Private Line. Благодаря фильтрации вызовов, не относящихся к Вашей группе, несколько групп абонентов могут работать на одном частотном канале, не мешая друг другу.

X-Pand – технология обработки речи. Эта технология включает в себя систему компандерного шумопонижения и систему шумопонижения в паузах (LLE), что объясняет высокое качество звука Моторолла Р040. Это приводит к увеличению дальности радиосвязи за счет снижения шума.

Голосовая активация передачи (VOX). Режим работы Motorola P040 с наушником и микрофоном, при котором благодаря VOX руки не заняты.

Выбор уровня мощности передачи. Пользователь радиостанции Моторола Р-040 может выбирать уровень мощности:

низкая мощность – для увеличения времени работы от одной зарядки батареи;

высокая мощность – для увеличения дальности радиосвязи.

Таймер разговора Моторола Р040. Эта важная функция ограничивает время разговора и, следовательно, не допускает длительного использования канала связи одним пользователем.

Программируемая сетка частот Motorola P040. Обеспечивает быстрый и простой переход к другому шагу сетки частот при работе в различных системах.

Компактная и прочная конструкция Моторола Р-040. Компактная, легкая радиостанция Motorola P040 удобна в эксплуатации. Радиостанции Серии Р соответствуют военным стандартам США на применение в суровых условиях эксплуатации, а также спецификации IP54 на применение в условиях дождя и пыли.

Взрывозащищенность по стандарту FM. Радиостанции Motorola P040 были сертифицированы по стандарту Factory Mutual для применения во взрывоопасных средах.

Расширение возможностей Моторолла Р-040 за счет дополнительных функциональных плат.

SmartTrunk II для простого транка;

Transcrypt шифрование для обеспечения конфиденциальности сообщений.

Режим связи напрямую без ретранслятора. Если Вы используете ретранслятор, функция связи напрямую позволяет, при необходимости, перейти в режим локальной связи нажатием одной кнопки.

Общие характеристики Motorola P-040:

Диапазоны частот: 136…174 МГц

403…470 МГц

450…527 МГц

Шаг сетки частот: 12,5 кГц

Количество каналов: 4

Мощность несущей в диапазоне 136–174 МГц – 5 Вт

в диапазоне 430–527 МГц – 4 Вт

Напряжение питания: 7,5 В + 20%

Рабочий диапазон температур: -25…+55 ° C

Размеры со стандартным NiMH аккумулятором: 137x57.5x40 мм

Масса со стандартным NiMH аккумулятором: 429 г.

Передатчик Motorola P040:

Диапазоны частот: 136…174 МГц

403…470 МГц

450…527 МГц

Стабильность частоты: + 0.00025%

Уровень побочных излучений: 0,25 мкВт

Тип модуляции: 11KOF3E

Приемник Motorola P040:

Чувствительность (12 дБ SINAD): 0.25 мкВ

Интермодуляционная избирательность: 70 дБ

Избирательность по соседнему каналу : 60 дБ

Избирательность по побочным каналам: 70 дБ

Выходная мощность: 500 мВт

### Порядок работы с радиостанцией

1. Включите радиостанцию, повернув ручку вкл.-выкл./громкость по часовой стрелке. В случае успешного включения радиостанции прозвучит два коротких тональных сигнала и загорится зеленый светодиод.

2. Выберите нужный канал ручкой селектора каналов:

положение 1 соответствует каналу А03,

положение 2 соответствует каналу А13,

положение 3 соответствует каналу А23,

положение 4 устанавливает режим сканирования каналов.

3. Установите необходимую громкость ручкой вкл.-выкл./громкость.

4. При необходимости подачи тонального вызова нажмите одновременно тангенту РТТ и программируемую кнопку 2.

5. Для передачи, удерживая радиостанцию вертикально, нажмите тангенту РТТ и говорите в микрофон с расстояния 2,5 – 5 см.

6. Для прослушивания отпустите тангенту РТТ. Если поступит вызов, вы услышите голос вызывающего абонента с установленной вами громкостью.

7. Для выключения радиостанции поверните ручку вкл.-выкл./громкость против часовой стрелки до щелчка.

##### **Сканирование**

Можно выполнять мониторинг (сканирование) нескольких каналов, так чтобы обеспечить прием всех сообщений, передаваемых по любому из этих каналов.

Если функция сканирования радиостанции активирована (селектор каналов находится в положении 4), то при обнаружении вызова, поступающего по одному из каналов сканирования, радиостанция переключается на этот канал для приема этого вызова.

**Вопрос №175. Построить структурную схему связи гарнизона района (города) в котором проходит службу слушатель заочного обучения. Отразить все виды радио и проводной связи между подразделениями по ЧС и другими службами. Использовать принятые условные обозначения средств и линий связи. Указать конкретные технические средства связи и оповещения, используемые в вашем подразделении. Привести их основные технические характеристики.**

В соответствии с постановлением МЧС от 13.11.2006 №62 «Устав службы органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Респеблики Беларусь»:

– устав службы органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – Устав) определяет назначение, порядок организации и осуществления гарнизонной и дежурной служб в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, осуществляющих боевое дежурство, а также общие обязанности должностных лиц гарнизонной и дежурной служб.

– гарнизон – совокупность органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (далее – органы и подразделения), объединенных на одной административно-территориальной единице Республики Беларусь (область, г. Минск, район, город областного подчинения), предназначенных для ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций.

Филиал ИППК не осуществляет боевое дежурство, не предназначен для ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций и не входит в состав гарнизона. Поэтому в ответе на вопрос приведена структурная схема связи филиала ИППК.

Рис. 4

Технические средства связи филиала ИППК МЧС:

1. Мини-АТС PanasonicKX-TDA100:

Предельная ёмкость системы: до 64 внешних линий, до 128 внутренних линий, 128 мобильных абонентов

• Соединительные линии: VoIP (H.323 v. 2), E1 (QSIG, ISDN PRI EDSS-1, R2 DTMF/MFC/Pulse), ISDN BRI, E&M

• Микросотовая связь стандарта DECT

• Поддержка русского языка на дисплее системного телефона и в SMDR

• Возможность подключать три независимых телефона (два цифровых и аналоговый) к одной внутренней линии (DXDP)

• Функция DISA (прямой доступ к ресурсам системы)

• Равномерное распределение вызовов с функциями электронного секретаря (UCD)

• Идентификация вызывающего абонента (Caller ID)

• Маршрутизация вызова по Caller ID

• Гибкое распределение и ограничение вызовов

• Интеллектуальная система маршрутизации исходящих вызовов (ARS)

• Совместимость с любыми аналоговыми телефонными аппаратами, факсами, модемами

• Встроенные гостиничные функции

• Встроенные функции колл-центра

• Возможность программирования с компьютера, по локальной сети, по модему, через Интернет и через ISDN-сеть

• Возможность подключения внешних речевых процессоров Panasonic KX-TVM50 и KX-TVM200

• Мониторинг и отключение неисправных внешних аналоговых линий

• Возможность подключения внешних датчиков и устройств

• Поддержка IP-телефонов Panasonic KX-NT136RU

2. Модем Dlink ADSL DSL-500T

Технические характеристики:

Порты – 1 порт RJ-11 ADSL, 1 порт RJ-45 10/100BASE-TX LAN

Скорость передачи данных – T1.413/G.dmt, нисходящий поток: до 8 Мбит/сек; T1.413/G.dmt, восходящий поток: до 1 Мбит/сек; G.lite, нисходящий поток: до 1.5 Мбит/сек; G.lite, восходящий поток: до 512 Кбит/сек.

Безопасность – Network Address/Port translation (до 2500 одновременных сессий); DoS (UDP/TCP), определение известных атак; аутентификация на основе ID/пароля.

3. Модем ADSL Zyxel Prestige 600

Порты – 1 порт RJ-11 ADSL, 1 порт RJ-45 10/100BASE-TX LAN

Безопасность – Межсетевой экран с контролем устанавливаемых соединений (SPI); Защита от DoS- и DDoS-атак из Интернета; Уведомление при обнаружении сетевой атаки и ее регистрация в журнале; возможность назначения IP-адреса доверенного клиента

Скорость передачи данных – T1.413/G.dmt, нисходящий поток: до 8 Мбит/сек; T1.413/G.dmt, восходящий поток: до 1 Мбит/сек; G.lite, нисходящий поток: до 1.5 Мбит/сек; G.lite, восходящий поток: до 512 Кбит/сек.

4. Телефонный аппарат Panasonic KX-T7630

Цифровой системный телефон (2-проводный)

Совместим только с АТС Panasonic серии TDA

Большой ЖК-дисплей (3 строки) с поддержкой кириллицы

Спикерфон (громкая связь)

24 программируемых кнопки линий / функций c двухцветной индикацией

4 кнопки с изменяемой функцией (под дисплеем)

Разъём для гарнитуры

Двухцветный индикатор вызова / сообщения

20 мелодий звонка

Порт дополнительного устройства (DXDP)

Регулировка угла наклона.

5. Телефонные аппарат FeTap-791

Дисковый телефонный аппарат

Исполнение: настольное (настенное)

Звонок механический с регулированием громкости

Совместимый с КВАНТ

Специальные функции: работа с блокиратором, АВУ

**Литература**

1. Чудинов В.Н., Козловский Г.Я. Связь в пожарной охране и основы электроники: Учеб. пособие для пожарно-технических училищ. – М.: Радио и связь, 1986.

2 Колонтаевский Ю.Ф. Радиоэлектроника: Учеб. пособие для СПТУ. – М.: Высш. школа, 1988.

3. Ефимчик М.К. Технические средства электронных систем. Вводный курс: Учеб. пособие. – Мн.: Тесей, 2000.