

В.А. Иванов, Н.В. Онуфриев // Радиотехника. – 2005. – № 2. – С. 85–88.

10. Пат. RU № 2258242 С2, МПК G01S3/46, 11/02. / Разностно-дальномерный способ пеленгования источника радиозлучения и реализующее его устройство / Сайбель А. Г. ; Опубл. 20.02.2005.

11. Радиогеодезические и электрооптические измерения : Учебник для вузов / Большаков В.Д., Деймльх Ф., Голубев А.Н., Васильев В.П. – М. : Недра, 1985. – 303 с.

12. Антонюк В.П. Шляхи підвищення ефективності пасивних гіперболічних систем / В.П. Антонюк // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» / за ред. З. Г. Піхи. – Львів. : НУ «ЛП», 2009. – № 645. – С. 30–37.

Надійшла 8.5.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Шинкарук О.М.

УДК 621.395.97:004.732

М.О. ЩЕНКО, Г.І. АРТЕМ'ЄВ
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ВПРОВАДЖЕННЯ ІР-ТЕЛЕФОНІЇ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ (НА ПРИКЛАДІ ВАТ «ПІВДЕННИЙ ГІРНИЧОЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ»)

В роботі розглянуті складові, етапи налаштування та схеми реалізації обладнання для впровадження ІР-телефонії на ВАТ «Південний ГЗК».

In this work are considered components, stages and circuit equipment configuration for the implementation of IP telephony to PE "Southern Mining".

Ключові слова. Телекомунікації, ІР-телефонія, промислові підприємства, «Південно гірничозбагачувальний комбінат».

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Перехід країн від індустріального суспільства до постіндустріального обумовлюється широким використанням телекомунікаційних технологій у всіх сферах діяльності суспільства. Про те Україна, відстаючи від розвинених країн робить зараз тільки свої перші кроки до переходу на нову сходинку розвитку суспільства. Телекомунікаційні технології все більше і більше впроваджуються в сучасне життя держави. Враховуючи те, що **одним із головних пріоритетів розвитку нашої держави** є прагнення побудувати орієнтоване на інтереси людей, відкрите для всіх і спрямоване на розвиток інформаційне суспільство, яке б базувалось на пріоритетних напрямках розвитку телекомунікаційних мереж загального користування [1,2], можна стверджувати що наукові роботи даного напрямку є досить актуальними.

Побудова універсальної транспортної мережі, яка включає в себе мобільний та стаціонарний зв'язок є одним із пріоритетних напрямків розвитку телекомунікацій в Україні. Враховуючи основну концепцію побудови мереж (NGN) - розділення функцій переносу та комутації, функцій управління викликом та управління послугами, можна стверджувати, що основною задачею при їх впровадженні є розробка набору послуг, зменшення нерівномірності абонентського трафіку при підвищенні пропускної спроможності вузла широкосмугового абонентського доступу.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблемам розвитку та побудові архітектури NGN мереж та надання на їх основі нових телекомунікаційних послуг присвячено багато робіт як вітчизняних, так і зарубіжних науковців Арбузнікова О.С., Вілнджера В., Вілсона Д.В., Вербанова О.В., Гольдштейна В.С., Ложковського А.Г., Ліленда В.Е., Олифера В.Г., Рослякова А.В. та ін. Проте в даних роботах, враховуючи всю множину характеристик даного виду зв'язку, висвітлено не в достатній мірі протокол SIP і мультимедійні кодеки G.711 і G.726 для заміни стаціонарного телефонного зв'язку на підприємстві ІР-телефонією.

Постановка завдання. На основі розробки мережі для застосування ІР-телефонії на ПрАТ Південний ГЗК визначити складові, етапи та схеми реалізації обладнання.

Викладення основного матеріалу. Як уже було сказано у попередніх роботах [3,4], для вирішення проблеми забезпечення ІР-зв'язком відділів головного управління, диспетчерської і агломераційного управління ПрАТ «Південний ГЗК» створено мережу VLAN з застосуванням необхідного основного та додаткового мережевого обладнання на підприємстві (ІР-телефони, шлюз, сервер, який конфігурує шлюз) та пасивного мережевого обладнання.

Авторами запропоновано використання:

- одного з основних протоколів ІР-телефонії SIP та мультимедійних кодеків G.711 і G.726;
- для передачі мовних сигналів у внутрішній локальній мережі було запропоновано використання кодека G.726;
- для передачі мовних сигналів з локальної мережі у інші VoIP мережі запропоновано використання кодека G.711.

Отже, остається невирішеним ще одне завдання - налаштування обладнання:

- 1) комутаторів;

- 2) маршрутизаторів;
- 3) серверів;
- 4) робочих станцій.

У якості демонстрації налаштування візьмемо мережу будівлі головного управління та диспетчерської. Подана мережа розділена на три VLAN, а саме: VLAN 10, VLAN 20 і VLAN 150. VLAN 10 відноситься до усіх хостів головного управління. IP-адреса цієї VLAN 192.168.10.0. VLAN 20 належить до вузлів головного диспетчерської. IP-адреса цієї VLAN 192.168.20.0. VLAN 150 відноситься до усіх IP-телефонів, які задіяні у цій мережі та має адресу 192.168.150.0. Усі VLAN сконфігуровані на одному серверному комутаторі, який роздає іншим комутаторам ці VLAN. Для передачі тегового трафіку та маршрутизації між VLAN було створено trunk порти. За замовченням користувачі можуть пінгувати з робочих станцій IP-телефони. Але це можна заборонити зробивши деякі налаштування на маршрутизаторі. Користувачі обох будівель можуть обмінюватися даними один з одним за допомогою маршрутизації. Але користувачі будівлі головного управління не мають доступу до серверу, який обслуговує диспетчерську, а користувачі диспетчерської не мають доступу до серверу, який обслуговує головне управління. Сервери обох будівель роздають динамічні IP-адреси своїм клієнтам за допомогою протоколу DHCP. Максимальна кількість користувачів яким можуть надавати динамічні адреси ці сервери становить 64. Роздача адрес починається з 192.168.10.3 – для будівлі головного управління і 192.168.20.3 – для будівлі диспетчерської. IP-телефони отримують динамічні адреси від VoIP шлюзу (у схемі у Packet Tracer цю функцію виконує маршрутизатор).

На рис.1. представлено етапи налаштування обладнання для мережі трьох вище зазначених будівель.

Для адміністрування комп'ютерів мережі вирішено установити на сервери операційну систему Windows Server 2008 Enterprise. До основних задач налаштування роботи операційної системи сервера є приведені нижче вимоги:

- 1) налаштування централізованого управління комп'ютерів (модель клієнт-сервер);
- 2) налаштування DNS сервера для отримання IP-адреси по імені хоста (комп'ютера або пристрою);

3) регламентувати доступ до ресурсів мережі на основі політик (контролер домену, сервер авторизації);

4) налаштування сервера DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) для автоматичного присвоєння IP адрес.

Для установки та налаштування DNS-сервера додається аналогічна роль в «Управлінні сервером». У Windows Server 2008 Enterprise вбудований майстер налаштування DNS-сервера.

Для конфігурації DNS-сервера знадобляться визначення значення наступних термінів:

- 1) Зона прямого перегляду (Forward lookup zone)
- 2) Зона зворотного перегляду (Reverse lookup zone)
- 3) Типи зон (Zone types)

Зона прямого перегляду відповідає за перетворення імен хостів в IP-адреси. Зона зворотного перегляду відповідає за розпізнавання DNS-сервером DNS-імені хоста, тобто, по суті, це антипод зони прямого перегляду. Наявність зони зворотного перегляду не обов'язково, але вона легко налаштовується і забезпечує повну функціональність DNS в Windows Server 2008.

При виборі типу зони DNS дані наступні варіанти: Active Directory (AD) Integrated (Інтегрована в AD), Standard Primary (Основна), і Standard Secondary (Додаткова). Зона «AD Integrated» зберігає інформацію про розподілену базу даних в AD і дозволяє здійснювати безпечно оновлення бази даних. Ця опція доступна тільки при відповідній настройці AD. Якщо вибрати її, AD буде зберігати і тиражувати файли зони.

Основна зона (Standard Primary) зберігає базу даних у текстовому файлі, доступ до якого можуть отримати інші DNS-сервери, які також зберігають інформацію в текстових файлах. Нарешті додаткова зона (Standard Secondary) створює копію існуючої бази даних іншого DNS-сервера. Це потрібно для вирівнювання навантаження. Після цього буде етап додавання запису ресурсу в зону:

1) Виберіть об'єкт DNS з папки Адміністрування (Administrative Tools), щоб відкрити консоль управління DNS-сервером.

2) Виділіть ім'я вашого комп'ютера і натисніть Конфігурація DNS-сервера (Configure a DNS Server), щоб запустити Майстра налаштування DNS-сервера.

3) Натисніть Далі (Next) і виберіть об'єкт налаштування: зона прямого перегляду (forward lookup zone), зони прямого і зворотного перегляду (forward and reverse lookup zone), тільки кореневі посилання (root hints only).

4) Відзначте зони прямого і зворотного перегляду.

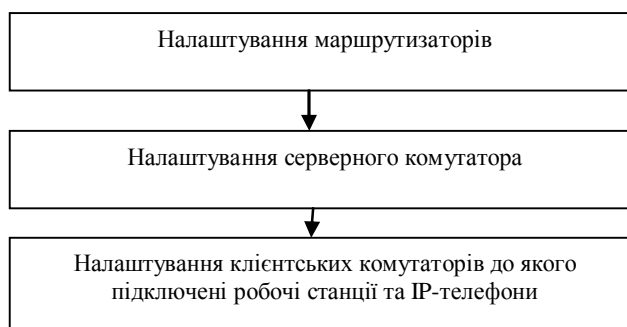


Рис.1. Етапи проведення налаштування обладнання

- 5) Натисніть Далі і введіть ім'я зони прямого перегляду.
- 6) Натисніть Далі для того, щоб створити зону зворотного перегляду.
- 7) Натисніть Далі і введіть ім'я зони зворотного перегляду.
- 8) Виберіть протокол зони зворотного перегляду IPv4.
- 9) Натисніть Далі і ведіть ідентифікатор зони зворотного перегляду.
- 10) Можна створити новий або використовувати копію вже існуючого файлу DNS.
- 11) У вікні Динамічні оновлення (Dynamic Update), виберіть спосіб оновлення DNS: безпечний (secure), небезпечний (nonsecure), без динамічних оновлень (no dynamic updates).
- 12) Натисніть Готово.

Перейдемо до налаштування Active Directory.

Active Directory (AD) – це ієрархічно організоване сховище, що надає зручний доступ до відомостей про різні об'єкти мережі, допомагаючи користувачам і додаткам знайти ці об'єкти.

Послідовність дій при установці домену Active Directory наступна:

- 1) Відкрити майстер установки Active Directory.
- 2) На сторінці Тип контролера домену вибрати варіант Контролер домену в новому домені й натиснути кнопку Далі.
- 3) На сторінці Створити новий домен вибрати варіант Новий домен у новому лісі й натиснути кнопку Далі.
- 4) На сторінці Нове ім'я домену введіть повне DNS-ім'я нового домену й натиснути кнопку Далі.
- 5) На сторінці NetBIOS-ім'я домену перевірити NetBIOS-ім'я й натиснути кнопку Далі.
- 6) На сторінці Папки бази даних і журналів ввести розташування, у яке необхідно встановити папки бази даних і журналів, або виберіть команду Огляд, щоб вибрати розташування, і натиснути кнопку Далі.
- 7) На сторінці Загальний доступ до системного тому ввести розташування, у яке необхідно встановити папку Sysvol, або вибрати команду Огляд, щоб вибрати розташування, і натиснути кнопку Далі.
- 8) На сторінці Діагностика реєстрації DNS перевірити, чи буде існуючий DNS-сервер керуючим для даного лісу, або при необхідності вибрати варіант установки й налаштування DNS на даному сервері, вибравши команду Встановити й настроїти DNS-сервер на цьому комп'ютері й вибрати цей DNS-сервер у якості бажаного DNS-сервера, а потім натисніть кнопку Далі.
- 9) На сторінці Дозволу вибрати один з доступних параметрів:
 - дозволи, сумісні з операційними системами, що передують системі Windows 2000 Server.
 - дозволи, сумісні тільки з операційними системами Windows Server 2003.
 - дозволи, сумісні тільки з операційними системами Windows Server 2008.
- 10) Щоб почати установку, переглянути сторінку Зведення й натиснути кнопку Далі.
- 11) Перезавантажити комп'ютер.

Наступним елементом налаштування буде служба DHCP.

Служба DHCP встановлюється як роль серверної операційної системи Windows Server 2008. Її можна встановити як на окремому сервері, так і на одному із уже наявних. У розглянутій невеликій мережі використання декількох серверів поки недоцільно, тому можна встановлювати DHCP на тому ж сервері, що й інші ролі.

Встановити DHCP в Windows Server 2008 Enterprise елементарно. Розробники створили зручний майстер, який проведе вас через весь процес.

1) У меню "Пуск" виберіть "Панель управління" | "Адміністрування" | "Управління сервером" (Server Manager).

- 2) Розкрийте вкладку і виберіть об'єкт "Ролі" (Roles).
- 3) Виберіть команду "Додати ролі" (Add Roles) і, клацнувши на DHCP, дотримуйтесь вказівок майстра.
- 4) На екрані з'явиться новий майстер налаштування DHCP-сервера.
- 5) При створенні контексту потрібно вибрати діапазон IP-адрес і вказати відповідні опції. Ці опції вже були згадані вище (додаткова мережева інформація, яка надходитиме клієнтам при отриманні ними IP-адрес).

Опції діляться на два види: для всіх контекстів (Global) і для одного з обраної області (Scope). Глобальні опції поширюються на всі контексти, створені в даному DHCP-сервері, контекстні опції - для окремої області, з якою ви працюєте.

Наприклад, якщо ви створили різні контексти для декількох підмереж і в кожній з них буде окремий шлюз за замовчуванням, але один DNS-сервер на всіх, слід активізувати DNS-сервер в якості глобальної опції, а шлюзи - окремо в кожній області як контекстну опцію.

Контексти створюються у відповідному вікні "Додати область" (Add scope). Параметри настроюються залежно від розміру мережі та кількості користувачів, яким будуть присвоєні IP-адреси.

Крім зазначених діапазонів винятків, в DHCP-сервері можна додати резервування. Додаючи резервування, ви гарантуєте, що зазначена машина може завжди використовувати один і той же IP-адресу.

1) Клацніть правою кнопкою на "резервування" (Reservations) і виберіть "Створити резервування" (New reservation).

- 2) Введіть ім'я резервування та IP-адресу для даної машини або пристрою.
- 3) Введіть MAC-адресу машини або пристрою. MAC-адреса комп'ютера Windows можна дізнатися, запустивши команду ipconfig /all в командному рядку даної машини.
- 4) Введіть опис і виберіть тип резервування: DHCP, BOOTP (проходить через маршрутизатор) або обидва (зображення L). Натисніть "Додати" (Add).

Перейдемо до Налаштування мережі на сервері
Щоб настроїти TCP/IP на статичну адресацію потрібно:

- 1) Відкрити компонент «Мережеві підключення».
- 2) Клацнути правою кнопкою мережеве підключення, що потрібно настроїти, і вибрати команду Властивості.

3) На вкладці Загальні (для підключення по локальній мережі) або на вкладці Мережа (для всіх інших підключень) вибрати Протокол Інтернету (TCP/IP) і натиснути кнопку Властивості.

4) Встановити перемикач у положення Використовувати наступний IP-адресу й виконати одну з наступних дій.

Для підключення по локальній мережі ввести у поля IP-адреси, Маска підмережі й Основний шлюз IP-адреси, маску підмережі й адреси основного шлюзу.

Для підключень інших типів ввести IP-адресу в поле IP-адреса.

1) Встановити перемикач у положення Використовувати наступні адреси DNS-Серверів.

2) У поля Бажаний DNS-Сервер і Додатковий DNS-сервер ввести адреси основних і додаткового DNS-серверів.

Всі робочі станції потрібно включити в створений домен сервера. Діяти треба відповідно до наступних інструкцій:

1) Зареєструватися на кожній робочій станції як Адміністратор.

2) У властивостях комп'ютера вибрати властивості системи.

3) На вкладці Ім'я комп'ютера натиснути кнопку Змінити. Встановити перемикач Є членом у положенні домену та ввести ім'я домену. Потім натиснути кнопку ОК.

4) У діалоговому вікні зміни ім'я комп'ютера задати ім'я Адміністратор і пароль і натиснути на кнопку ОК. В домені буде створений обліковий запис комп'ютера, а на екрані відобразиться вікно з написом «Ласкаво просимо до домену».

5) Послідовним натисканням на всі кнопки Так провести перезавантаження комп'ютера.

Таким чином все обладнання для впровадження IP-телефонії налаштоване. Реалізація схеми мережі представлена на рис. 2 та рис. 3.

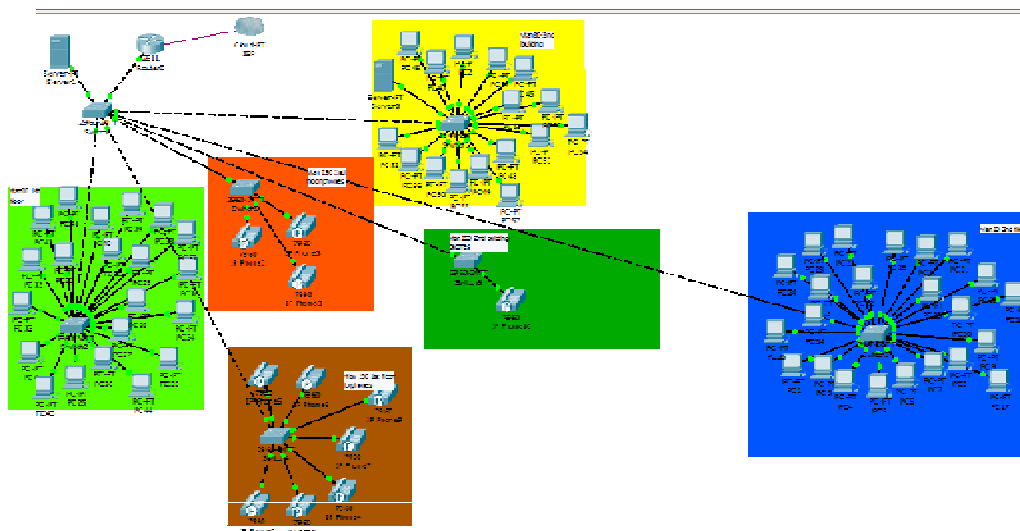


Рис. 2. Реалізація схеми мережі диспетчерської та головного управління Південного ГЗК у Cisco Packet Tracer

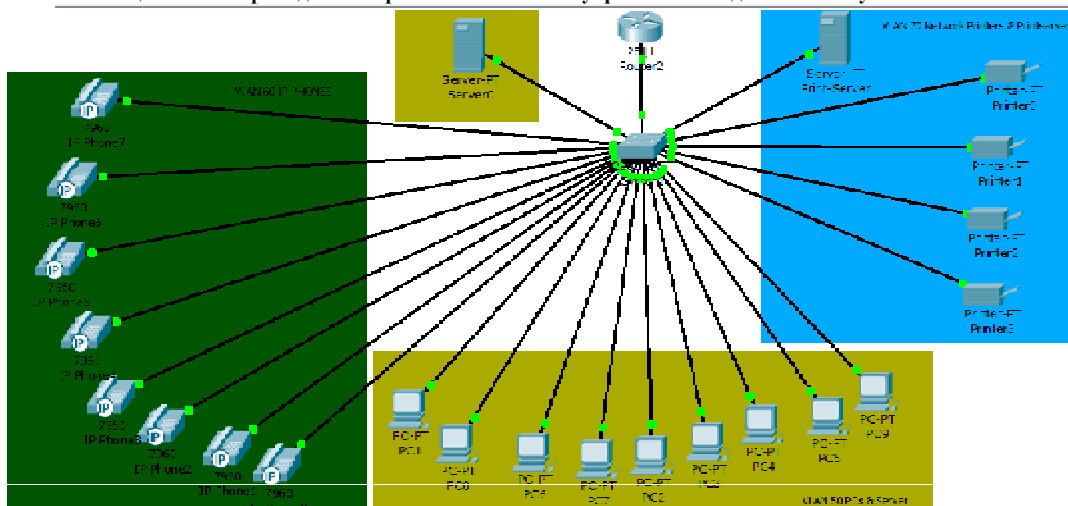


Рис. 3. Реалізація схеми мережі агломераційного управління Південного ГЗК у Cisco Packet Tracer

Висновки. Отже, по закінченню налаштування усього обладнання було отримано повноцінну функціональну VoIP та LAN мережу, яку було ретельно протестовано щодо якості функціонування.

Враховуючи основні переваги даної мережі:

- можливість нарощування мережі;
- термін придатності функціонування даної мережі – 7 років;
- можливість легкої модифікації мережі, можна стверджувати, що даний вид мережі для встановлення IP-зв'язку є оптимальним не тільки для ВАТ “Південний ГЗК”, але і для більшості великих підприємств у яких функціонують відомчі АТС.

Література

1. Закон України “Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки”. – Режим доступу: <http://www.telecritica.ua/ua/41/news/Igtislation/rada.html>.
2. Закон України “Про телекомунікації” - Режим доступу: http://kodeksy.com.ua/pro_telekomunikatsii/statja-30.htm.
3. Іщенко М.О. Впровадження мережі NGN на ПрАТ «Південний ГЗК» //Іщенко М.О., Артем'єв Г. І. Науковий журнал "Нові технології" № 1(35), 2012. - с. 44-47.
4. Іщенко М.О. Система зв'язку на основі IP-телефонії для Південного ГЗК // Іщенко М.О., Іщенко Л.Ф., Артем'єв Г.І. Вісник Криворізького національного університету: зб. наук. праць. – Кривий Ріг, ДВНЗ КНУ. – 2012. – с. 236-240.
5. КСТ 1.6.00-2006. Методика проектування мереж мультисервісного абонентського доступу на базі мідних кабелів. – К., 2006.– 63 с.
6. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – 4-е изд. /Олифер В.Г., Олифер Н.А. – СПб.: Питер, 2010. – 864 с
7. Ложковський А.Г. Аналіз варіантів побудови мережі NGN на базі міських телефонних мереж / Ложковський А.Г., Арбузнікова О.С., Вербанов О.В. - Інфокомунікації – сучасність та майбутнє: матеріали першої міжнар. наук.-пр. конф. молодих вчених м. Одеса 6-7 жовт. 2011 р. – ч.2. – Одеса, ОНАЗ, 2011. – С.28-30.

Надійшла 7.5.2012 р.
Рецензент: д.т.н. Купін А.І.

УДК 612.315:623.611

К.Л. ГОРЯЩЕНКО
Хмельницький національний університет

МОНІТОРИНГ ПРОВІДНИКОВИХ ЛІНІЙ, НА ПРИКЛАДІ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В статті проведено аналіз характеристик та типів провідникових ліній зв'язку на прикладі силових ліній електрозабезпечення. Показані основні робочі показники ліній, а також проаналізовано важливість виконання попереджувального моніторингу стану ліній для виявлення їх пошкодження.

The paper analyzes the characteristics and types of conductor lines on the example of power supply lines. Showed major performance parameters of line. Analyzed the importance of preventive monitoring lines for detection of degradation and damages.

Ключові слова: провідникова лінія, електрозабезпечення, пошкодження.

Вступ. Вперше, можливість передачі електричних імпульсів на велику відстань була продемонстрована 14 липня 1729 фізиком Стівеном Грейєм [1]. Проте першим практичним використанням повітряних ліній були дроти для телеграфів. У 1837 було створено першу комерційну лінію телеграфу протяжністю 13 миль (20 км). Передача електричної енергії була зроблена у 1882 році з допомогою першої лінії електропередач між Мюнхеном і Бед Бруком. В 1891 році було побудовано першу трифазну лінію змінного струму з нагоди Міжнародної виставки електроенергії у Франкфурті.

Починаючи з 19 століття, людина почала використовувати для передачі електричної енергії, або її імпульсів провідники. В практиці, широке застосування знайшли як відкриті (зазвичай неізольовані) повітряні лінії так і кабельні системи. Кабель, як пристрій передачі, конструктивно являє собою поєднання однієї або декількох ізольованих між собою за допомогою ізоляції провідників. Вся ця конструкція провідників має одну спільну захисну оболонку.

Основна частина

Однією з переваг кабельних та провідникових систем є те, що вони мають більше робочого простору, ніж їх жорсткі аналоги, наприклад, гідравлічні або пневматичні циліндри. Кабелі також легше і дешевше у виготовленні, ніж класичні жорсткі маніпулятори виконавчих систем.

Особливою властивістю кабелів є те, що вони можуть бути встановлені з легкістю, але не можуть