

Constructed without Any Effort from Users / Kazunari Sugiyama, Kenji Hatano, Masatoshi Yoshikawa // Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web. - 2004. - С. 675 - 684

11. Susan Gauch Ontology-Based User Profiles for Search and Browsing / Susan Gauch, Jason Chaffee, Alexander Pretschner // Journal Web Intelligence and Agent Systems . – 2003. – С. 219-234

12. Р. Даревич Підвищення ефективності інтелектуального аналізу тексту шляхом зважування понять у моделі онтології / Р. Даревич // Штучний інтелект. – 2005. - № 3. – С. 571-577

13. Аноприенко А.Я. Новое познание в новом мире: научные исследования и высшее образование в условиях информационной супермагистрали // TEMPUS/TACIS Conference „Computer Networks in Higher Education“, 26-28 May 1997, National Technical University of Ukraine, Kyiv.

14. Воропаева В. Я., Ткаченко Н.О. Влияние электронного архива ВНЗ на наукометрические показатели // Библиотеки та інформаційні ресурси у сучасному світі науки, освіти та культури : Матеріали наук. - практ. конф., м. Севастополь, 7-10 жовтня 2013 р. Севастополь: Купол , 2013

. – 192 с, С. 13-15

### Анотації:

У роботі здійснено аналіз існуючих систем пошуку інформації в Інтернет. Запропоновано класифікацію інформаційно-пошукових систем. Розроблено принципи функціонування адаптивної інформаційно-пошукової системи зі зворотним зв'язком.

**Ключові слова:** інформаційно-пошукова система, зворотний зв'язок, адаптивність, релевантність, інформаційні потреби користувача

В работе осуществлен анализ существующих систем поиска информации в Интернет. Предложена классификация информационно-поисковых систем. Разработаны принципы функционирования адаптивной информационно-поисковой системы с обратной связью.

**Ключевые слова:** информационно-поисковая система, обратная связь, адаптивность, релевантность, информационные потребности пользователя

Analysis of existing information retrieval systems on the Internet was given in the article. Classification of information retrieval systems was offered. Principles of adaptive information retrieval system with feedback working was developed.

**Keywords:** information retrieval system, feedback, adaptability, relevance, information needs of the user

УДК 681.391

МОЛОКОВСКИЙ И.А., аспирант (ДонНТУ)

## Исследование особенностей проектирования систем связи с использованием излучающего кабеля

### Актуальность проблемы

В подземной части угледобывающего предприятия, как и на многих других промышленных предприятиях, используются различные технологические системы связи. Соответствующие сис-

темы в пределах подземных выработок, на поверхности угледобывающего предприятия, а также между подземными рабочими станциями являются жизненно важной частью правильного функционирования любого подземного средства связи. Отлаженная работа технологических сис-

тем, которые расположены в подземной части, является важным фактором в концепции безопасности отрасли в целом.

В последние годы ведутся интенсивные разработки по созданию современных комплексов технологической связи, в том числе на основе излучающих элементов или их отдельных блоков, т.е. нахождения стратегического места расположения приемоизлучающих устройств, прокладке соединительных линий, определения места нахождения мобильных объектов и т.д. [1,5,6,8].

Несмотря на большое количество работ, выполненных по созданию универсальных комплексов технологической связи для угледобывающих предприятий, с целью дальнейшего повышения безопасности работ и надежности работы предприятия в целом, возникла необходимость в современном подходе к осуществлению связи, в том числе и аварийной, с использованием беспроводных технологий.

---

**Постановка задачи**

---

Принимая во внимание важность беспроводного слежения [2,4] и мониторинга за мобильными объектами в сетях специального назначения угледобывающих предприятий, необходимо разработать современный комплекс средств связи для передачи информации с использованием современных беспроводных технологий.

---

**Основная часть**

---

Для осуществления связи с помощью беспроводной технологии можно применить простейший случай использования полей утечки – один излучающий кабель проходит через выработку для того, чтобы соединиться с одной базовой станцией в месте нормального приема и обеспечить двустороннюю связь с мобильными устройствами. Поле утечки позволяет

сигналам вытекать либо поглощаться с контролируемой скоростью. Это решение позволяет волнам огибать углы и изгибы. Такая система может работать на частотах, определенных в работах [2-4], при которых кабель характеризуется отличным частотным откликом в требуемом спектре, что соответствует всем спецификациям промышленной связи. Экспоненциальная характеристика затухания сигнала в линии (удобно выразить в дБ/км) сразу приводит к некоторым важным последствиям. Следует отметить, что затухание сигналов по выработкам, не оборудованных фидерами, также логарифмическое. Настройки приемника и передатчика практически не важны по сравнению с параметрами самой линии. А общий диапазон в простой системе может быть эффективно увеличен, если поставить линейные усилители на каждые 350 м вместо одного на конце линии, для автоматической компенсации радиочастотных потерь или других дополнительных потерь в кабеле. Эти усилители работают независимо и в прямом и обратном направлениях. Система из искробезопасных УКВ трансиверов, работающих от 2 Вт и фидера, в качестве линии передачи, а также линейного усилителя на регулярной основе будет использоваться для связи через выработки. В связи с феноменом эффекта глубины, радиоволны распространяются в большой периферии через фидеры, а с помощью линейного усилителя ослабленные волны могут быть дополнительно усилены. Размещая линейные усилители на равных интервалах, можно охватить всю подземную часть угледобывающего предприятия. Кроме того, потери сигнала в излучающем кабеле (рисунок 1) прямо пропорциональны рабочей частоте. Таким образом, оптимальная частота будет выбрана в соответствии с опциональными ограничениями.

У систем с излучающим кабелем ряд преимуществ перед традиционными антеннами [7]:

– их сложно повредить;

– они не склонны к коррозии;  
– могут обеспечить постоянное покрытие;  
– являются огнеупорным.

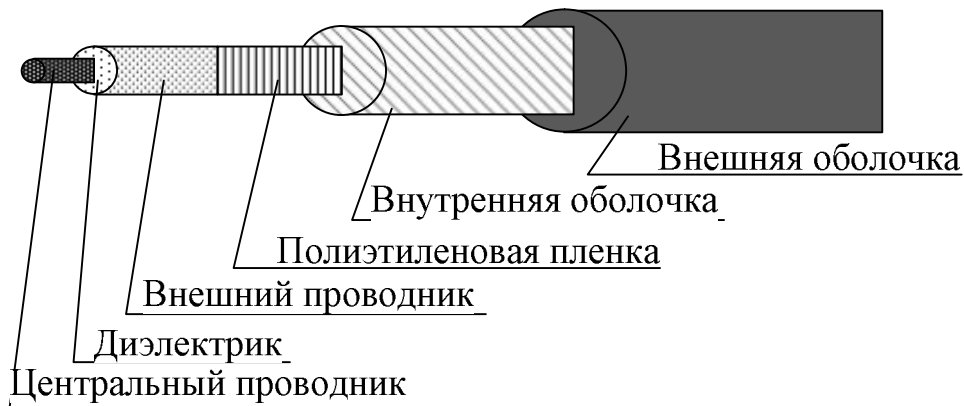


Рис. 1. Структура излучающего кабеля

Системы связи на основе излучающих кабелей, которые используются для организации связи в подземной части угледобывающего предприятия, должны быть весьма гибкими и позволять обеспечивать индивидуальные требования участка выработки, используя минимальное количество системных компонентов. Система может иметь следующие компоненты: излучающий кабель, базовую станцию, линейный усилитель, блок маршрутизации, муфты, оконечные устройства.

Излучающий кабель представляет собой расширенную антенну. Он должен обеспечивать 100% покрытие участка, где установлен. Его использование обусловлено простой установки и обслуживания.

Основной функцией базовой станции должна являться связь с излучающим кабелем. В состав данного блока могут входить станции энергообеспечения, антенны, интерфейс излучающего кабеля, блок экстренного оповещения и блок диагностики.

Основной функцией линейного усилителя является усиление исходящего и входящего сигналов. Этот блок должен подключаться к кабелю через каждые 350

или 500 метров по всей системе, чтобы преодолеть затухание сигнала. Питание линейного усилителя обеспечивает сам кабель. На рисунке 2 приведена блок-схема системы связи с применением излучающего кабеля.

Блок маршрутизации используется для распространения сигналов в нескольких направлениях. Данный блок связывается с кабелем только в местах, где данные направляются в различные подземные выработки.

Блок питания используется для восстановления постоянного тока в системе. Блоки питания подсоединяются к кабелю обычно после 4-5 линейных усилителей.

Оконечные устройства предназначены для обеспечения правильного сопротивления и недопущения попадания воды к кабелю. Оконечные устройства применяются на каждом конце кабеля.

Как описано ранее, излучающий кабель похож на поверхностную антенную систему и должен обеспечивать передачу данных в двух направлениях. Система на основе излучающего кабеля в основном содержит коаксиальный кабель, спроектированный таким образом, чтобы передать радиосигналы с одного конца кабеля



фективно на любой частоте, для которой ее суммарная длина не меньше чем приблизительно половина длины волны. В общем, усиление, достигнутое с использованием длинных проволочных антенн, не является столь же большим как усиление, полученное из многоэлементных антенных рядов. Но у длинной проволочной антенны есть собственные преимущества. Конструкция длинных проволочных антенн проста, и электрически и механически, без особых габаритных размеров или корректировок. Длинная проволочная антенна работает хорошо, а также дает удовлетворительное усиление и направленность по частотному диапазону до удвоенного значения. Другой фактор – то, что у длинных проволочных антенн есть направленные шаблоны, которые подходят и для горизонтальных и для вертикальных плоскостей. Кроме того, они имеют тенденцию концентрировать излучение в низких вертикальных углах.

Двухжильный провод состоит из двух параллельных проводов в отличие от коаксиального кабеля, который состоит из двух жил концентрической скрутки. Токи, перемещающиеся в обоих проводах, работают во всех возможных направлениях, но равны по величине. В результате, поля от них взаимно уничтожаются, и мощность не рассеивается, но и не поглощается. Чтобы гарантировать эффективную работу, разнесение проводов обычно сохраняется в пределах приблизительно в 0,01 раз от длины волны. Фидер существует в различных формах. По существу это просто два провода, которые разнесены в зависимости от используемых частот. На практике, производственные фидеры доступны и состоят из двух проводов, заключенных в пластмассовую оболочку, которая также используется как прокладка между ними, чтобы сохранить разнесение, и, следовательно, константу полного сопротивления. Другая форма, которая обычно называется открытым фидером, просто состоит из двух проводов, разделенных прокладками, которые

вставлены через равные промежутки вдоль фидера.

Система Delogne. Различные методики использовались, чтобы реализовать обмен электромагнитными полями между коаксиальной линией и резонатором. Система Delogne использует законченный кольцевой зазор во внешнем проводе коаксиального кабеля [89]. Для уменьшения потерь на разрыве обычно используются следующие схемы [85]:

– разрыв шунтируется конденсатором, который уменьшает его полное сопротивление, в то время как воздействие емкости компенсирует в рабочей частоте индукционная катушка, вставленная во внешний провод. Ширина полосы составляет приблизительно 20 %.

– применяется трансформатор с обмотками. Если число витков равно, магнитный поток с коаксиальным режимом не создается. Но небольшого различия в числе витков достаточно, чтобы достигнуть излучения. Системы с трансформатором используются преимущественно в Бельгии, Франции, Германии, и США.

– кабель с щелевым экраном спроектирован таким образом, что внешний экран спирального коаксиального кабеля располагается достаточно далеко, чтобы обеспечить отверстия размером приблизительно 0,5 на 0,1 см через каждые 2 см. Кабель такого типа дороже остальных, но он получил хорошие отзывы во многих публикациях. Выбор типа кабеля зависит от ряда требований, например, используется активная или пассивная система для передачи радиосигнала.

– неточные кабели в оплетке. Для такого типа кабеля поверхностное понятие проходного полного сопротивления использовалось, чтобы охарактеризовать оплетку, которая была предположена тонкой с сеткой размеров (небольших по сравнению с интервалом между внутренними и внешними коаксиальными проводами). При рассмотрении исключительно электромагнитных характеристик коаксиального режима был сделан вывод, что электромагнитное покрытие наружного

провода слабо влияет на радиальное затухание внешнего поля; процент от мощности, которая перемещается вне коаксиальной конструкции ниже; волновое сопротивление уменьшается с увеличением размерностей сети; потери в токопроводящей жиле более высоки для такого типа кабеля. Расчеты были проведены с целью описания коаксиального кабеля [4], и канальных характеристик плетеного коаксиального кабеля в подземной части угледобывающего предприятия.

Но излучающие кабели обладают недостатками:

– сигнал обычно распространяется приблизительно в радиусе 20 метров от кабеля. Это обеспечивает хорошее покрытие для каждой выработки, но для хорошего покрытия кабель должен быть протянут во все выработки. Так как это дорого, кабель протягивают обычно только в хорошо проложенных секциях выработки;

– сигнал передается на частоте 2,4 ГГц, которая является не стандартизированной, что может повлиять на согласование с остальным оборудованием;

– система на основе излучающего кабеля требует постоянного источника питания. С возрастанием длины кабеля сигнал должен усиливаться через определенные интервалы. Усилители требуют питания. К сожалению, в случае аварийной ситуации связь пропадает, если отключается питание.

## Выводы

Связь в подземной части отдельного угледобывающего предприятия вносит важный фактор в безопасность отрасли в целом. Важно, чтобы быстрый и точный поток технологической информации автоматически и непрерывно предоставлялся для управления. Именно это позволит принимать решения скорее и точнее. Предложенный вариант телекоммуникационной системы для условий сетей специального назначения основан на передаче данных от оконечных устройств по

радиоканалу. Система безопасна для использования в выработках, штреках, забоях, так как использует допустимые для этих условий уровни напряжений. Данная система связи, основанная на применении излучающего кабеля. Система может включать в себя линейные усилители на промежутках в 350 или 500 м. Входное напряжение в системе – 12 В. Система безопасна для использования в выработках, штреках, забоях. Диапазон радиосвязи вокруг излучающего кабеля составляет приблизительно 20 – 22 м в подземной части угледобывающего предприятия.

## Список литературы

1. Молоковський І.О. Аналіз систем промислового зв'язку / Молоковський І.О. // Національна Академія наук України. Інститут проблем моделювання в енергетиці. Збірник наукових праць "Моделювання та інформаційні технології". Київ, 2009 р. – Випуск 52. – С. 157-160.

2. Молоковський І.А. Влияние окружающей среды на передачу радиосигналов в промышленных телекоммуникационных системах / Молоковський І.А. // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології». Лівадія: ДУІКТ, 2012 р. – С. 147-149.

3. Молоковський І.О. Аналіз технологій бездротового зв'язку у технологічних мережах промислових підприємств / Молоковський І.О., Турупалов В.В., Шебанова Л.О. // Наукові праці Донецького інституту залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту. – Донецьк, 2011. – Випуск 28. – С. 88-93.

4. Молоковський І.А. Исследование возможности передачи информации с помощью беспроводных технологий в телекоммуникационных сетях промышленных предприятий / Молоковський І.А. // Сборник научных трудов Донецкого национального технического университета, серия: «Вычислительная техника и автома-

тизация-2010». Донецк, 2010 р. – Выпуск 19 (171). – С. 77-82.

5. Турупалов В.В. Информационная система обеспечения безопасности промышленных предприятий / Турупалов В.В. // Науковий вісник Чернівецького університету «Комп'ютерні системи та компоненти. Збірник наукових праць. Том 3. Выпуск 2 – Чернівці, 2012. – С. 65-68.

6. Турупалов В.В. Роль телекоммуникаційних технологій у системах автоматизації підприємств гірничого-добувного комплексу / Турупалов В.В. // Научно-теоретический журнал «Искусственный интеллект».- Донецк-2012. - №4. - С. 516 - 521.

7. И.А. Молоковский Исследование процесса распространения радиоволн в телекоммуникационных сетях специального назначения / И.А. Молоковский, В.В. Турупалов, Р.Ш. Абрамов // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація. – Донецьк, 2013. – Выпуск 2(25). – С. 144-151.

8. Молоковский И.А. Аппаратно - программный комплекс для центра технического обслуживания сети специального назначения / И.А. Молоковский, В.В. Турупалов // Наукові праці Донецького інституту залізничного транспорту Української державної академії залізничного

транспорту. – Донецьк, 2013. – Выпуск 33. – С. 119-125.

9. Василенко А. В. Аппаратура позиционирования персонала и подвижного оборудования / А.В. Василенко, А.Г. Шевченко, В.И. Ревякин // Уголь Украины. – 2009. – Выпуск 12. – С. 12–14.

#### Аннотации:

У статті розглянуті питання реалізації системи зв'язку на основі випромінюючого кабелю для вугледобувних підприємств, який дозволяє оперативно отримати швидкий і точний потік технологічної інформації, а також здійснювати зв'язок між робітниками.

**Ключові слова:** Зв'язок - Випромінюючий кабель - Підземна частина вугледобувного підприємства.

---

В статье рассмотрены вопросы реализации системы связи на основе излучающего кабеля для угледобывающих предприятий, который позволяет оперативно получить быстрый и точный поток технологической информации, а также осуществлять связь между рабочими.

**Ключевые слова:** Связь – Излучающий кабель – Подземная часть угледобывающего предприятия.

---

In the article the author considers the problem of software for the coal mines and transmitting information of the mobile object in the underground part of the mine workings.

**Keywords:** Communication - Coaxial cable - The underground part of the coal company.

---

УДК 681.5.015

ЧЕРНЫШЕВ Н.Н., к.т.н., доцент (ДонНТУ)

### Адаптация параметров математической модели в режиме реального времени методом стохастической аппроксимации

---

#### Актуальность

---

Одним из важных преимуществ методов параметрической идентификации является возможность использования рекуррентных алгоритмов, позволяющих

проводить текущую идентификацию в реальном времени при номинальных режимах работы объекта. Наиболее распространенные алгоритмы идентификации (метод наименьших квадратов, максимального правдоподобия) предполагают





