

## RESUME

The paper considers a wind turbine and its classification by the trajectory of the air flow relative to the turbine rotor, as well as by the power of the turbine.

A wind turbine is an installation for converting wind energy into electricity. Today, common turbines consist of three blades, the power of which can reach several megawatts. Wind turbines can be categorized as horizontal and vertical. Turbines are divided into capacity categories. At the moment there are five of them: micro, small, medium, large and extra-large. Each of these categories has its own range of generated power, as well as an area of application.

ӘОЖ 623

**Орынғали А.Қ.**

Ғылыми жетекші: **Джапарова Д.А.**, к.т.н

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ.

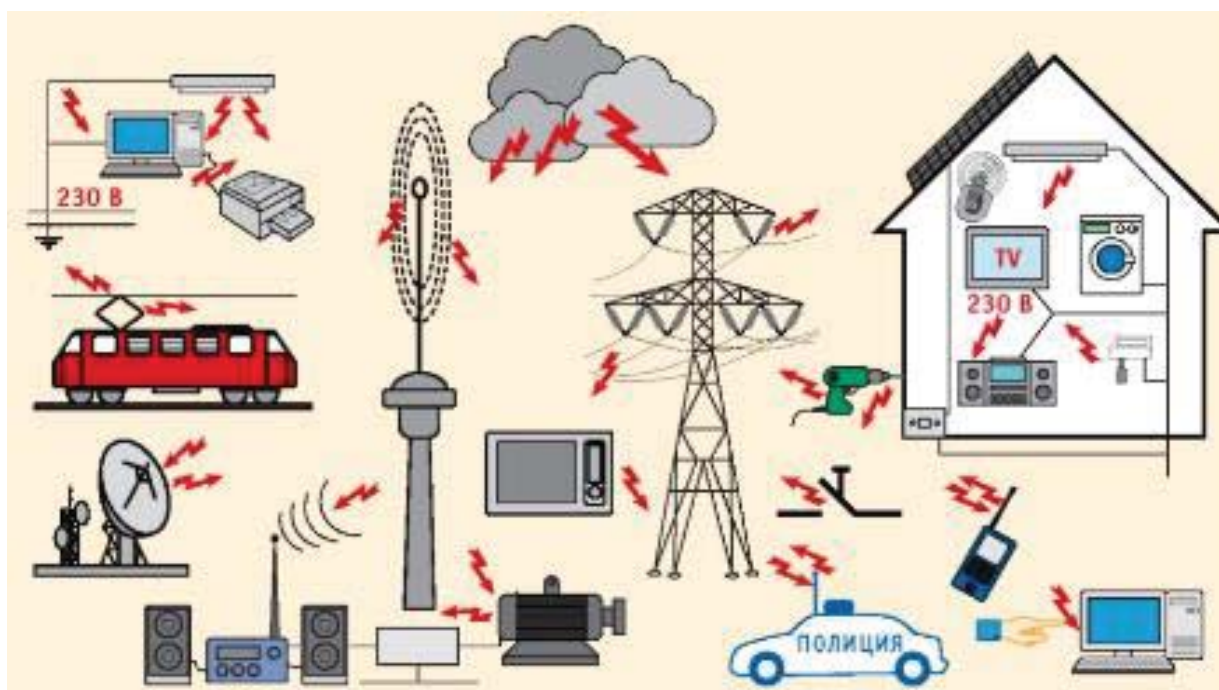
## ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ШУ НЕМЕСЕ ӨНДІРІС ОРЫНДАРЫНДАҒЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ БАСТЫ ПРОБЛЕМАСЫ

### Аңдатпа

Бұл мақалада әртүрлі құрылғыларды пайдалану кезінде өндірістік объектілерде пайда болатын және телекоммуникациялық жабдықтың жұмысына кері әсер ететін өндірістік электромагниттік кедергілердің ықтимал көздеріне шолу жасалады. Өндіріс орындары сипаттындағы электромагниттік шу (немесе кедергілердің) негізгі түрлеріне сипаттама берілген.

**Түйін сөздер:** кедергі (немесе шу); телекоммуникация; спектр; тар жолақты кедергі; кең жолақты кедергі.

Байланыс және ақпарат беру жүйелері қоғамның барлық саласында қолданылады. Олар тек абоненттер арасында ақпаратты тікелей тасымалдау үшін ғана емес, сонымен қатар әртүрлі өндірістік жоғары мамандандырылған өндіріс объектілерінде, өнеркәсіптік кәсіпорындарда, қоймаларда және т.б. тікелей байланыс үшін қолданылады. Осыған байланысты телекоммуникация арналарында жиілік сипаттамаларына және де тарату жылдамдығына қойылатын талаптары да осы өндірістік нысандарда маңызды проблема ретінде өсіп келеді.



Сурет 1. Электромагниттік кедергілердің негізгі көздері

Телекоммуникациялық каналдардың тұрақтылығы мен ақпарат тарату жүйелерінің тиімділігін арттыру заманауи ақпарат пен байланыс технологиясында айтарлықтай маңызды проблемасы болып табылып отыр. Өнеркәсіпте индустриялды шу көздері өте алуан түрлі болып келеді. Бұл кез-келген электромагниттік құрылғының жұмыс істеу жүйе кезеңдерінде электромагниттік сәуле шығаратындығына байланысты. Кедергілердің пайда болу себептерінің бірі мыналар: электр және электр жабдықтары, жоғары вольтты электр желілері, өндірістік электр көліктері. Электромагниттік сәулеленуінің негізгі көздері кеңістікте өздігімен және кездейсоқ таралатындығын ескеру қажет. Олардың әсері күштірек болған сайын, олар телекоммуникациялық жабдыққа жақынырақ болады.

Электромагниттік сәйкестік мәселелері тұрғысынан қарайтын болсақ сыртқы электромагниттік шулар деп электр құрылғылары мен кешендеріне байланысты сыртқы әр түрлі табиғат көздерінен кең жиілік диапазонында пайда болатын сәулелену деп түсініледі. Мұндай электромагниттік өрістерді тудыратын электр жүйелерінің көздері ретінде электротехникалық жүйелердің әр түрлі элементтері болуы мүмкін. [1, 61 б.].

Электромагниттік шуларды тұтастай алғанда немесе өндірістегі жіктелуіне байланысты бірнеше критерийлерге бөлінеді. Шулардың келесідегідей түрлері бола алады:

- тар жолақты және кең жолақты;
- төмен жиілікті және жоғары жиілікті;
- индуктивті және кондуктивті.

Тар жолақты, кең жолақты, төмен жиілікті және жоғары жиілікті шулар зиянды электромагниттік сәулеленудің жиіліктік қасиеттері ретінде қарастырылады. Ақпаратты тарату жүйелері үшін ең қауіпті, спектрінің компоненттері пайдалы сигналмен бір жиілік диапазонында орналасқан интерференциялық эффектілер екені анық, мұндай компоненттер қабылдау құрылғыларының кіріс сүзгі тізбектерімен еркін өтіп, содан кейін өңделуі мүмкін сигналға ең көп бұрмалануды енгізетін пайдалы сигнал сияқты.

Кесте 1 – Электромагниттік кедергі параметрлері

1. ЭМК параметрлері	2. Мәні
3. Жиілік, МГц	4. 0-10000
5. Кернеудің максималды мәні, В	6. 0,01-1000000
7. Максималды ағымдағы мән, А	• 0,0001-100000
8. Электр тогының қарқындылығы, 9. В / м	• 0-100000
10. Импульстің ұзақтығы, с	• 0,0001-10
• Импульс энергиясы, Дж	• 0,001*10 <sup>-6</sup> -1000*10 <sup>6</sup>

Индуктивті электромагниттік кедергілер жүйеге электромагниттік өріс арқылы әсер етеді, ал кондуктивті кедергілер электр тізбектерінің элементтері арасындағы гальваникалық байланыстар арқылы әсер етеді.

Техникалық құралдардың электромагниттік сәйкестігіне әсер ететін факторлардың немесе параметрлердің алуан түрлілігінің ішінен негізгі және маңыздыларын ажыратуға болады:

- кернеудің ауытқуына төзімділік (ГОСТ R 51317.4.14-2000);
- электростатикалық кедергілерге төзімділік (ГОСТ 513.17.4.2-99);
- сәулеленетін электромагниттік және радиожилікті кедергіге төзімділік (ГОСТ Р 51317.4.3-99; ГОСТ Р 51317.4.1-2000 - стандарт электр, электронды және радиоэлектронды өнімдерге, жабдықтар мен жүйелерге электромагниттік төзімділікке қойылатын талаптарды белгілеу кезінде қолданылады, техникалық жабдықты пайдалану кезіндегі электромагниттік ортаның жағдайына қолданылатын интерференциялар мен сынаулардың тиісті түрлері);
- радиожилікті электромагниттік өрістер әсірінен пайда болатын кондуктивті кедергілерге төзімділік (ГОСТ R 51317. 4.6-99);
- электрлік, жеңіл және осыған ұқсас жабдықтың радио кедергісіне төзімділігі (ГОСТ Р 51318.15-99);
- электромагниттік кедергі деңгейі (электромагниттік орта) (ГОСТ 51317.2.2-2000; ГОСТ Р 51317.2.5-2000);
- электр желісін жабдықтау кернеуінің динамикалық өзгеруіне төзімділік (ГОСТ Р 51317.4.11-99).

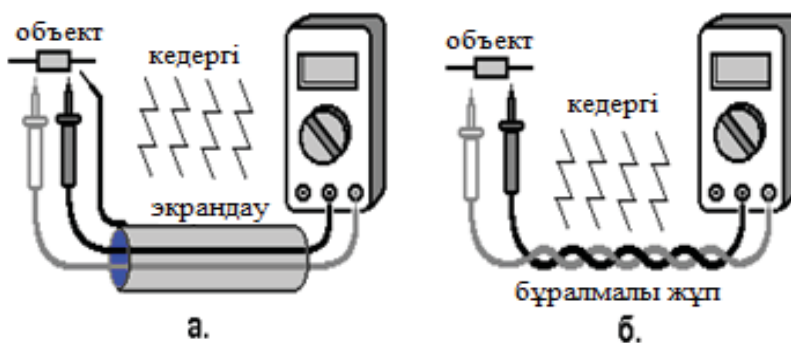
Радио қабылдағыштың (РҚ) шығысында байқалатын әсерге сәйкес антенна арқылы өтетін радио кедергі белгілері:

- Антеннаны РҚ-дан ажыратып, оның орнына баламалы антеннаны жалғаған кезде шығысындағы шудың толық жойылуы;

- Шуды тудыру көзі антенналары қозғалыссыз бағытта тұрған кезде, шу деңгейінің өзгеруі, шу рецепторының қабылдағыш антеннасы бағытының өзгеруімен синхронды болуы;

- Кедергі деңгейі рецепторының антеннаның түріне және де оның объектіде орналасуына, қондырылу бағытына айтарлықтай тәуелділігі;

- Антенна саңылауының толық немесе ішінара экрандалуы, яғни объект пен көздің арасындағы өріс (сәулелену) түріне сәйкес тосқауыл орнату арқылы объектіні электромагниттік өрістердің немесе сәулеленудің белгілі бір түрінің әсерінен қорғау кезінде кедергі деңгейінің айтарлықтай төмендеуі. Ең қарапайым тәсілдерінің бірі – тізбектердің кірісі мен қосқыш өткізгіштердің экрандалуы, яғни «бұралмалы жұп («витая пара»)» деп аталады.



Сурет 2. Электромагниттік кедергілерден қорғау

Байланыс каналдарындағы электромагниттік ортаға айтарлықтай әсер ететін электромагниттік кедергілер, ең алдымен, спектрлік сипаттамалары бойынша тар жолақты және кең жолақты болып бөлінеді. Біріншісіне, әдетте, тасымалдаушы жиіліктегі байланыс жүйелерінің, айнымалы токтың қуат жүйелерінің және басқаларының кедергілері кіреді. Олардың айрықша ерекшелігі - уақыт бойынша шудың өзгеру сипаты синусоидалы немесе оған жақын болады. Бұған қарамастан интерференция спектрі сызықтыққа жақын (максималды деңгей негізгі жиілікте, төменгі деңгей шындар гармоникалық жиіліктерде) келеді. Кең жолақты шулар табиғаты жағынан синусоидалы емес және әдетте жеке импульстер немесе импульстар тізбегі түрінде көрінеді. Кең жолақты, мерзімді сигналдар үшін спектр негізгі сигнал жиілігінің еселіктеріндегі үлкен шындар жиынтығынан тұрады. Апериодтық шу үшін спектр үздіксіз және спектрлік тығыздықпен сипатталады. Қарапайым кең жолақты шулар деп, осыларды айтады [3, б. 220-226]:

- импульсті қоректендіру көзін пайдалану кезінде жабдықтың электрмен жабдықтау желісінде пайда болатын шу;

- найзағай әсерінен пайда болатын импульстер;

- коммутациялық жұмыс кезінде пайда болған импульстар;

- ЭСР.

Олардың ең ерекше қауіпі бұл шу спектрінің жұмыс сигналдарымен бірдей жиіліктер диапазонында орналасуы. Әдетте, бұл компоненттер кіріс сүзгілерін оңай айналып өтіп, пайдалы сигналдар сияқты өңделеді. Нәтижесінде ақпарат тарату арнасындағы қателіктер саны артады. Кейбір жағдайларда тіпті сигнал жолының элементтеріне физикалық зақым келуі мүмкін.

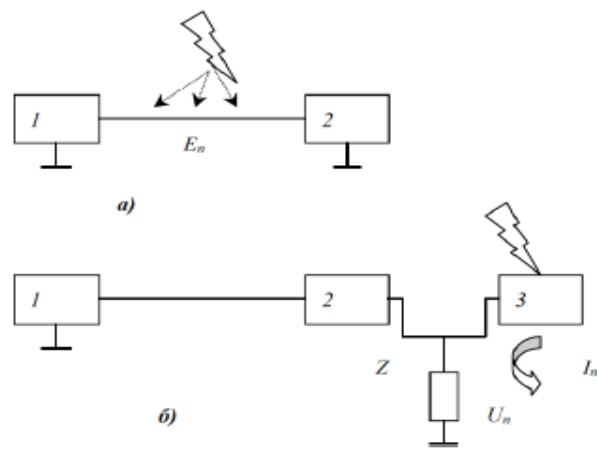
Байланыс жабдықтарына электромагниттік кедергілердің әсер етуінің барлық нұсқалары арасында кейбір негізгі опцияларды бөліп қарастыруға болады:

1. Сыртқы ақпараттық тізбектердегі сигналдардың бұрмалануы (1-сурет)

- а) ақпараттық тізбектердегі өткізгіш кедергілерді тудыратын индуктивті электромагниттік кедергілердің әрекеті;

- б) зардап шеккен тізбек пен сыртқы кедергілер көзі (өткізгіш механизм) арасындағы гальваникалық байланыстың болуы.

Байланыс арнасының жұмыс жиілігі диапазонынан тыс жатқан салыстырмалы төмен жиілікті (10-20 МГц-ке дейін) интерференциялық компоненттер әдетте кірістерге жақын тізбек элементтеріне әсер етеді.



Сурет 3. Байланыс желісінде пайда болатын кедергілер:

- а) Кедергінің ЭҚК-і ( $E_n$ ) сыртқы электромагниттік өрістің (индуктивті механизм) әсерінен пайда болады, б) Құрылғыларға ортақ 2 және 3 (Z) кедергілер арқылы ( $I_n$ ) кедергі тогы өткен кезде ( $U_n$ ) кернеуі пайда болады (кондуктивті механизм) [2]

2. Антенна тізбектеріндегі сигналдардың бұрмалануы. Өнеркәсіптік жиіліктегі электромагниттік кедергілердің өрісі антеннадан ЭҚК тізбектерінің кедергілерін тудырады. Алайда, әдетте, мұндай араласудың амплитудасы шамалы және айтарлықтай әсер етпейді.

3. Радиоаппарат қуат көзінің кірісіндегі кедергілер. Кедергі жиіліктері өте кең диапазонда өзгеруі мүмкін: ондаған герцтен бастап радиожілік мәндерге дейін (кейбір қуат көздері жұмыс істеп тұрған кезде).

4. Радиоаппаратураның ішкі тізбектеріне, сыртқы электромагниттік өндірістік кедергілердің тікелей әсері. Бұл жағдай егер құрылғыда қорғаныш қабы болмаса немесе бұл корпустың қорғаныс қасиеттері жеткіліксіз болса.

5. Жабдықтың металл корпусында кедергі токтардың пайда болуы. Сыртқы паразиттік электромагниттік өрістер қорғаныш корпустары мен қалқандарында кедергі токтарын тудырады.

6. Өнеркәсіптік электр көліктерінің әсерінен пайда болатын кедергілер. Айнымалы токта жұмыс жасайтын электр машиналарының кедергілері көбінесе импульстік жарылыстармен коммутация шуына ұқсас электрлік және магниттік өрістерден тұрады. Бұл өрістер қуат, жерлендіру және байланыс алмасу тізбектерінде ұқсас жиіліктік сипаттамалармен кедергі жасайды. Мұндағы жиілік өрістерінің негізгі қуат көзі - көліктер тұтынатын айнымалы ток болып табылады. Импульстік шу - жанасу доғаларында, қозғалтқышты лезде қосып немесе өшіру сәттерінде пайда болады [4, б. 89-96].

Жоғары және төмен вольтты желілердегі өтпелі процестер электромагниттік кедергілердің пайда болуына алып келетін кең таралған көзі болып табылады. Өтпелі процестер мен шамадан тыс кернеулер электр желілерінде кернеу өзгерген кезде және желіге индуктивті тұтынушылар қосылғанда немесе сыйымдылық жүктемелер қосылған кезде, және де қысқа тұйықталу, шамадан тыс жүктемелер және желілердегі артық кернеу кезінде сақтандырғыштар іске қосылған уақытта пайда болады. Өнеркәсіпте мерзімді қайталанатын коммутация процестері ағымдағы түзеткіштерде де жиі кездеседі. Мұндай жағдайларда энергия мөлшері айтарлықтай үлкен диапазондарда өзгереді. Тарату қондырғыларында коммутация, тұйықталу процестері кезінде, пайда болатын процестер мен асқын кернеулер 20 кВ-қа дейінгі мәнге жетуі мүмкін.

Электромагниттік кедергілердің туындауына әсер етуші мәселелерді шешудің келесі негізгі кезеңдерге бөлінеді: бөгде электромагнитті әсердің қандай да бір жағдайға байланысты пайда болуы, жиілік диапазонына және қарқындылығына байланысты анализдеу; кедергілердің таралу заңдылықтарын, сонымен қатар пайдалы сигналдарға әсер ету дәрежесін зерттеу; ақпаратты тарату арналарын сыртқы электромагниттік шу әсерінен қорғаудың әлдеқайда қолданыста бар шараларын әзірлеп, дұрыс таңдау.

Әртүрлі көздерден болатын кедергілер жиілігі мен импульстік реакциясы бойынша ұқсас болуы мүмкін. Себебі бұл интерференцияны тудыру механизмдері ұқсас болуы мүмкін. Осылайша, нақты электромагниттік ортада жабдықтың шуылға қарсы жақсы иммунитетін қамтамасыз ету үшін кедергілердің негізгі жиынтығын бөліп көрсетуге болады. Электромагниттік үйлесімділік мәселелерін сапалы түсіну көп жағдайда өндірістік электроника жүйелерінде шуды басуды сапалы қамтамасыз ету тұрғысынан оңтайлы нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белашова Б.Ю., Чураев Р.Р. Оценка уровня коммутационных полевых помех, возбуждаемых токоограничителем // Изв. вузов. Проблемы энергетики. - 2004. - № 1 - 2. - С. 60-69
2. Вербин В.С. Обзор типов и источников электромагнитных помех, влияющих на работу электронной аппаратуры.
3. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации/Б.Г. Зюко, А.И. Фалько, И.П. Панфилов, В.Л. Банкет, П.В. Ивашенко; Под ред. Б.Г. Зюко. - М.: Радио и связь, 1985. - 272 стр., ил.
4. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем. Учебн. пособие/ Под ред. Д.т.н., проф. М.А. Быховского. - М.: Эко-Трендз, 2006. - 376 стр.:илл.

## РЕЗЮМЕ

В статье представлен все возможные виды промышленных электромагнитных помех, создаваемых промышленными объектами в различных устройствах и оказывающих негативное последствие на работу телекоммуникационного оборудования. Описание основных видов электромагнитных помех промышленного характера. Для того чтобы грамотно и более эффективно устранить любую из проблем в промышленности надо знать и изучить их, зная все тонкости. По этому я думаю, что представленные мною материалы имеют место быть, так как системы связи и передачи информации находят большое применение во всех сферах жизни общества.

## RESUME

The article presents all possible types of industrial electromagnetic interference created by industrial facilities in various devices and having a negative effect on the operation of telecommunications equipment. Description of the main types of electromagnetic interference of an industrial nature. In order to competently and more effectively eliminate any of the problems in the industry, you need to know and study them, knowing all the subtleties. Therefore, I think that the materials I have presented have a place to be, since communication and information transmission systems are widely used in all spheres of society.

ӘОЖ 62. 621

Досжанов Н.С., ӘӘ-33

Ғылыми жетекші: Булатов А.А., аға оқытушы

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ.

## БАҒЫТТАУШЫ АППАРАТЫ БАР КӨПҚАЛАҚТЫ РОТОРЛЫ ЖЕЛ ГЕНЕРАТОРЫН КӨЛІК ҚОЗҒАЛЫСЫНАН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН АЛУ ҮШІН ҚОЛДАНУ

### Аннотация

Қазіргі уақытта жаһандық жылыну мен парниктік әсердің теріс әсеріне байланысты күн, жел, өзендер, толқындар мен мұхит толқындарының энергиясын қамтитын жаңартылатын энергия көздерін пайдалану барған сайын тартымды бола түсуде. Жақын арада жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың айтарлықтай өсуі күтілуде. Қазақстанда бұл бағыттағы перспективалар зор. Біздің мақалада біз бағыттаушы аппараты бар көпқалақты роторы бар жел генераторын көлік қозғалысынан электр энергиясын алу үшін қолдану.

*Түйін сөздер:* Көпқалақты, генератор, жел, көлік, жол.

Қазіргі уақытта жаһандық жылыну мен парниктік әсердің теріс әсеріне байланысты күн, жел, өзендер, толқындар мен мұхит толқындарының энергиясын қамтитын жаңартылатын энергия көздерін пайдалану барған сайын тартымды бола түсуде. Жақын арада жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың айтарлықтай өсуі күтілуде. Қазақстанда бұл бағыттағы перспективалар зор[1]. Әрбір объектіде шағын электр энергиясын өндіретін қондырғыларды пайдалану арқылы электрмен жабдықтаудың сенімділігін арттыруға болады, бұл ұзақ электр беру желілерінен арылуға мүмкіндік береді, сондай-ақ әуе желілері сымдарының қималарын азайтуға мүмкіндік береді [2,3]. Біздің проект ондай желілерді толықтай кетіруге мүмкіндік бермегенмен олардың санын азайтуға мүмкіндік береді.