

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
С. ТОРАЙҒЫРОВ АТЫНДАҒЫ  
ПАВЛОДАР МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ С. ТОРАЙҒЫРОВА**

**ЖАС ҒАЛЫМДАР, МАГИСТРАНТТАР,  
СТУДЕНТТЕР МЕН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ  
«XV СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, МАГИСТРАНТОВ,  
СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ  
«XV САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

**ТОМ 15**

**ПАВЛОДАР  
2015**

ӘОЖ 001:378  
КБЖ 72  
Ж 33

12 Секция. Техникалық ғылымдар  
12 Секция. Технические науки

12.2 Көлік, механика және мұнайгаз ісі  
12.2 Транспорт, механика и нефтегазовое дело

### ИНГИБИТОРЛАРДЫҢ ДИФФУЗИЯЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІНІҢ АНЫҚТАМАСЫ

АБДИЛЬМАНОВА К. Ж., ЖАҚЫПБЕККЫЗЫ Л.,  
КАНИЕВА Д. Н., АЙГОЖИНА А. Е.  
студенттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.  
АХМЕДЬЯНОВА Г. К., КОЛПЕК А. К., АБДУЛЛИНА Г. Г.  
оқытушылар, Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

#### Редакция алқасының бас редакторы:

Өрсариев А.А., с.ғ.д., С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің ректоры

#### Жауапты редакторлар:

Ержанов Н.Т., б.ғ.д., профессор, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің Ғылыми жұмыс және инновациялар жөніндегі проректоры

#### Редакция алқасының мүшелері:

Ахметов Қ.Қ., Бегімтаев Ә.И., Бексейітов Т.Қ., Испулов Н.А., Кислов А.П., Шүдерин М.Қ., Күзембаев Н.Е., Тоқтағанов Т.Т., Эрнараров Т.Я.

#### Жауапты хатшылар:

Абишева Г.К., Акильжанов Р.Р., Андреева О.А., Анишева Г.М., Ахметов Е.Б., Бейсебаева Г.К., Гафиатулина Ю.О., Голубева Л.Н., Жукенов М.К., Калиева А.Б., Камкин В.А., Касенов А.Ж., Касенова Г.К., Кодекова Г.Б., Қадырова Б.М., Леньков Ю.А., Маданиев И., Макарова Н., Маликов А.В., Мукашев О.Е., Мурат Г.М., Мусабекова Н.М., Рахметова А.М., Сартова Р.Б., Сейтенова Г.Ж., Титков А.А., Токжигитова А.Н., Туганова Б.С., Шаймерденова А.К., Шафеева Л.А., Шуренов Д.Б.

Ж 33 «Жас ғалымдар, магистранттар, студенттер мен мектеп оқушыларының «XV Сәтбаев оқулары» атты халықаралық ғылыми конференциясының жинағы. – Павлодар: С. Торайғыров атындағы ПМУ, 2015.

ISBN 978-601-238-482-6  
Т. 15: Студенттер. – 2015. – 287 б.  
ISBN 978-601-238-497-0

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.  
Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001:378  
КБЖ 72

ISBN 978-601-238-497-0 (Т. 15)  
ISBN 978-601-238-482-6 (общ.)

© С. Торайғыров атындағы ПМУ, 2015

Алдын ала ингибиторлардың молекулаларының тұнбалы ортада еркін қозғалу шарттарын анықтауға байланысты тәжірибелер жүргізілді. Ол үшін цилиндрге қоспасының арнайы 2 пайыздық көлемі құйылды. Статистикалық жағдайларда ингибитордың құйғыштың түбінде (1 нұсқа) және құйғыштың жоғарғы жағындағы (2 нұсқа) есептік көлемін мөлшерледік. 1 сағаттан соң экспозициядан орташа аликвотын алдық және коррозия ингибиторының құрамын анықтадық. А ингибиторының диффузия процесі жоғарыдан төменге қарағанда төменнен жоғарыға қарай тез таралатыны анықталды. Б ингибиторының диффузия процесі реагентті беру схемасынан тәуелсіздеу, алайды төменге қарай қозғалысы қиындайды.

Коррозия ингибиторларының тұнбаға ену мүмкіншіліктерін анықтау әдістемесі реагенттің бір ыдыстан екіншісіне тұнбалы кедергіден өтуіне негізделген. Ыдыстар бірінің ішіне бірі орнатылады, ішкі ыдыстың түбіне тұнбаны ұстап қалу үшін фильтрленген қағаздан арнайы торша қойылған. Жалған тұнбаны ұқсату үшін мұнай кәсіпшілігі құбырларынан алынған шөгінділердің анализінің нәтижелері бойынша келесі құрамды қоспа жасалды: 0,25-0,4 мм өлшемді құм – 5 бөлшек, МемСТ 4530 бойынша таза химиялық кальций – 10 бөлшек, балшық – 2 бөлшек. Құмды ластан тазалау үшін 1М қоспасымен өңделді, сосын 5М тұз қышқылы қоспасымен өңделіп, дистилденген сумен жуылды. Тәжірибе жасау шарттары: сыртқы және ішкі стакандардағы ортаның өлшемдерінің арақатынасы – 2,5, тұнба қабатының қалыңдығы – 1,33 мм, коррозия

ингибиторының жүйедегі бастапқы концентрациясы – 25 мг/дм<sup>3</sup>, тәжірибе ұзақтығы – 40 сағат, ингибиторды мөлшерлеу – ыдыстың түбіне қарай немесе ерітіндінің беткі жағына қарай.

Тұнбаның үстіне адсорбцияланған ингибитордың көлемін формула бойынша анықтадық:

$$Q_{адс} = Q_{баст} - (Q_1 + Q_2), \quad (1)$$

Q бастапқы, Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> деген жерлерде коррозия ингибиторларының саны, сәйкесінше, бастапқы, тұнбадан өткен және тәжірибеден кейін ерітіндіде қалған, мг.

Адсорбция есебінен салыстырмалы жоғалған ингибитор

$$A = Q_{адс}/g_a \quad (2)$$

Адсорбцияланған тұнба ингибитордың тұнба арқылы енген ингибитор массасын және ерітіндідегі ингибитордың қалдықтық көлемін келесі түрде көрсетуге болады:

$$\frac{Q_1}{Q_{баст}} + \frac{Q_2}{Q_{баст}} + \frac{Q_{адс}}{Q_{баст}} = 1 \quad (3)$$

Осылай, шөгінді қабаты арқылы енген ингибитордың бөлігі,

$$K_{прон} = \frac{Q_1}{Q_{баст}} \cdot 100 \quad (4)$$

Тұнба арқылы А және Б ингибиторларының диффузия нәтижесін бағалау және олардың адсорбция нәтижесінде тұнбадағы шығынын талдау кезінде ингибитордың енгізілген бөлігінің диффузиясы есебінде тұнбаның қабаты арқылы 1 сағат ішінде небары 2,5 – 14 % құрайтыны көрінеді. Бұл ламинарлы ағын кезіндегі құбырлардың тұнба шөгінділерімен реагенттердің төменгі қорғаныс қасиеттерін алдын ала анықтауға болатынын дәлелдейді. Ингибитрлі ерітіндінің сорбент қабаты арқылы фильтрлеу кезінде енгізу қабілеттілігінің сынақтары да өткізілген. Осылай, ерітіндінің тұнба арқылы масса аударудың бар болуы шартты модельденді. Шарттарды турбуленттік ағындарға теңестіруге болатын болса және турбуленттік соғулардың бөлігі құбырдың беткі жағына қараса, жұмыс ортасының тұнба астына түсуін тудырады, сонымен қатар реагенттің тұнба астына ену бөлігі 25 – 45 % құрайды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Черкешов Ж. Мұнай және газ кенорындарын пайдалану. – А. : Євро, 2013ж.

2 Қараулов Ж. Мұнай және газ ұңғыларын бұрғылау технологиясы. – А. : КазҰТУ, 2007 ж.

3 Абдуқадырова Қ. А. Мұнай және газ химиясы. – А. : ҚРЖООҚ, 2013 ж.

4 Мустафин Ф. М. Құбырларды коррозиядан қорғау. – А. : Өркен, 2007 ж.

#### АВТОКӨЛІК ЛОГИСТИКАСЫНЫҢ ТАСЫМАЛДАУ ТІЗБЕГІНІҢ СЕΝІМДІЛІГІ

АДИЛАХИМ Е. А., ЖАУЫНБАЙ Ж. Ж.,  
ҚАРЖАУБАЙ Х. Т., ДАЙЫРОВ Р. Б.  
студенттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.  
СЕМБАЕВ Н. С.  
доцент, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Қазақстанның экономикалық эволюциясының көп факторлы талдауы көлік кешендерінің дамуының басым бағыттарын анықтауға жағдай жасайды. Соның ішінде автокөлікжүйесінде байланысты төмендегілерді атап өтуге болады:

- қазіргі заманғы ұлттық көлік инфрақұрлымының одан әрі дамыту;
- ұлттық көлік жүйесін халықаралық көлік жүйесін интергациялауды жеделдету және еліміздің көлік әулетін дамыту;
- мемлекеттік реттеудің жетілдіру және экономиканың көлік секторында бәсекелі ортаны орнату.

Белгіленген кезеңдегі мемлекеттік көлік саясатының негізгі мақсаттары көлік кеендер жүйесінің дамуының озық қарқындарын қамтамасыз ету және көлік қызмет көрсетулеріндегі орын алған жіне болжамды қажеттіліктерді қанағаттандыру болуы тиіс. Осы мақсаттарға жеткізетін негізгі бағдарламалық тұжырымдамалар:

- көлік және өндірістік таратқыш процестерді біріктіру, логистика қағидаттарына негізделген мультимодальды тасымалдау жүйелерін құру;
- деректердің көлік базалары мен болжамдар жасаудың математикалық үлгілерін құру арқылы кешендік ақпараттандыру;
- тасымалдау процесінің барлық қатысушыларының мүдделерін ескеретін және кеңейтілген ұдайы өндірістегі қамтамасыз ететін икемді тариф жүйелерін жасау;

- экологиялық зиянсыз және энергия үнемдейтін көлтехнологияларын ендіру, көліктің қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету және көліктің қоршаған ортаға келенсіз әсер етуін халықаралық нормалар мен стандарттарға сәйкес деңгейге дейін көтеру;

- автокөлік кешеніндегі барлық секторлардың қолданыстағы көлік жүйелерінің техникалық және технологиялық деңгейін көтеру;

- көлік инфрақұрлымының жұмыс істеуіндегі ресурс сиымдылығын тұрарлық технологиялық және ұйымдық оңтайландырудың, жұмыс істеуін қамтамасыз ету және пайдалану жүйелерін ұтымды біріктіру мен кооперациялаудың есебінен азайту;

- қазақстан республикасы аумағында жолаушылар мен жүк қозғалысы кезіндегі физикалық емес кедергілерді жою;

- халықаралық дәліздердегі логистикалық орталықтар, жолаушы және жүк терминалдары, радио және коммуникациялар өұралдары, жол бойындағы автосервистер және т.с.с. түрінде көлік бизнесімен қатар жүретін қызмет көрсетулерді дамытуға жәрдемдесу, соның ішінде шетелдік капиталды тарту.

Соның ішінде логистикалық жүйе деген ұғым өндіріс саласының арнаулы бір жүйелері болатыны белгілі, бірақ сол жүйелер ішінен автокөлік логистикалық жүйені анықтап, оны талдауға, талқылауға және ықшамдау амалдарын іске асыру үшін пайдалануға болады. Автокөлік логистикалық жүйе жоғарыда аталып өткендей үлкен өндіріс саласының бір бөлшегі немесе құрастырушы құрлымы деуге болады. Жүйе грек сөзінен бүтін және бірнеше құрлымдар жиынтығы арқылы біртұтастық деген ұғым береді. Осы тұрғыда жүйенің ерекшеліктерін атап өткен жөн тәрізді. Көптеген зерттеушілер мен мамандардың анықтамасы бойынша жүйенің төрт айырмашылығы болады:

- бірінші айырмашылығы оның бүтіндігі мен мүшеліктігі. Яғни жүйе бірнеше құрлымдардың, мүшеліктерден тұрады, құрлымдағы мүшеліктер өз алдында бөлек жүйе бола алмайды. Олар тек қана нақты жүйе құрамында ғана өз міндеттерін атқарады. Олар әртүрлі болады және нақты жүйе тізбегінде бір мақсатта жұмыс істейді;

- екінші айырмашылық жүйе құрлымындағы мүшеліктердің өзара тығыз байланыстағы немесе тәуелділігі болады және олар белгілі бір заңдылықтарының сақталуы арқылы сол жүйенің сапалылығын анықтайды. Бұл байланыстар ақпаратты, материалды және тікелей немесе жаналай болуы мүмкін. Сонымен қатар осы жүйедегі әрбір құрлым мүшелерінің өзара байланыстығы және

берік болғаны жөн. Олай болмаған жағдайда нақты жүйе тиімді бола алмайды;

- соңғысы жүйенің өз алдына ерекшелігі немесе нақты бір мақсатты атқара аларлық мүмкіндігінің болуы, сонымен қатар бұл міндетті құрамдағы мүшеліктердің бірде біреуі өз бетінше атқара алмайды.

Бүгінгі таңдағы зерттеу жұмыстарының қорытындысы бойынша еліміздегі автокөлікпен жүк тасымалдау тізбегінің дер мезгілінде және сапалы орындалуы, сөптеген сыртқы әсерлерге тәуелді екенін көрсетіп отыр. Сонымен бірге соңғы жылдарды ұйымдастырылып, нарық сұранысына сәйкес қызмет көрсетіп жүрген автокөлік кәсіпорындарының шаруашылық көрсеткіштері көңілден шығар емес. Өйткені ұжымның автокөліктерінің техникалық дайындығы, жүргізушісі, жанар-жағар майы және нақты тапсырысы болмаса кәсіпорынға қаржылай пайда әкелу мүмкіндігі болмайды. Біріншіден, бұл автокөлік нақты механизмдер мен тетіктерден тұрады, егер оның біреуі техникалық жарамсыз болса автокөлік жұмысқа жарамайды. Екіншіден, автокөлікке нақты жүргізуші болады, ол тапсырысты орындауға шыға алмайды. Өйткені автокөлік жүргізушісі жұмыс атқармайды. Үшіншіден, сол автокөлікке кез келген адамды отырғызып, қызмет атқаруға болады, бірақ бұл жағдайда үлкен тапсырыстарды, жауапкершілігі мол тасымалдау жұмыстарын атқару өте қауіпті. Алғаанынан берері көп болуы мүмкін. Сондықтан екінін бірі, тіпті барлық жауапты адамдар ондай тәуекелге бара бермейді. Төртіншіден, автокөлікпен нақты бекітілген және сонымен жұмыс істеп жүрген жүргізушілердің өзара тікелей байланыстығы болады. Автокөлік жүргізушісі қзіне бекітілген техниканың барлық мүмкіндігін, осал жерлерін тағы сол сияқты сырт көзге білінбейтін кемшіліктері мен артықшылығын жақсы біледі, сол арқылы өзі ғана атқара алатын тасымалдау түрлерін таңдауға мүмкіндігі болады. Демек автокөлік пен оның жүргізушісі, техникалық жағдайды және жанар-жағар майлармен қамтамасыздандыру өз алдына біріне-бірі тәуелді, бір тұтас жүйе болады.

Сонымен қатар автокөлік жолдарының нашарлығынан жанар-жағар майлар шығыны 30 пайызға, техникалық күтім мен жөндеу жұмвстарына 2,5 есеге артық қаржы жұмсалып, автомобильдің пайдалану жылдардының мөлшері 30 – 50 пайызға қысқарып отыр. Осы тұрғыда мемлекеттік мәліметтерге жүгінсек автокөлік жолдарының нашарлығынан автомобильдер паркі бойынша елімізде жыл сайын 5 – 5 млрд тенге қаржы ретсіз жұмсалып келеді.

Кесте 1 – Республикадағы автомобиль жолдарының үстінгі қабат түрлеріне сәйкес бөлінуі

Жылдар	Барлығы, км	Соның ішінде үстінгі қабаттары түрлері					
		Асфаль-Тобетонное	Черно-гравийное	Чернощебеночное	Черно-грунтовое	Гравий-уощебеночное	Грунтовое
2007	23011	5614	9605	5574	139	1769	310
2009	24046	5734	9599	5577	55	1833	248
2011	23044	7475	8645	4884	55	1789	196
2014	23508	9302	7604	4488	34	1936	144
Үлестері 01.12.2014	100,0	39,6	32,3	19,1	0,1	8,3	0,6
Өзгеруі 2014/2008	102,2	165,7	79,2	80,5	24,5	109,4	46,5

Кесте 2 – Жол жағдайына сәйкес автомобиль шығындарының өзгеруі

Жол жағдайының категориясы	Шығындардың өзгеруі еселіктері:				
	Жанар жағар майлар	Техникалық күтім мен жөндеу	Автомобильдің желінуі	Дөнгелетін желінуі	Жүргізушінің еңбек ақысы
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1,10	1,10	1,05-1,10	1,10	1,00-1,05
III	1,20	1,20	1,10-1,20	1,20	1,10-1,20
IV	1,40	1,35	1,20-1,35	1,35	1,20-1,30
V	1,50	1,40	1,35-1,40	1,40	1,30-1,40

Автокөлік логистикасында кез келген тауардың, шикізаттар мен материалдардың қозғалысы өндірушіден тұтынушыға дейін тасымалдау тізбектерінен тұрып, қоймада сақтау, тиеу түсіру, ыдыстарға салу немесе қаптау сияқты әртүрлі технологиялық

үрдістерден өтеді. Осы аталған технологиялық үрдістерді бір жүйеге келтіру және оны ықшамдай отырып, логистикалық жүйе тізбегінің тиімділігі мен сенімділігі анықталады. Осы тасымалдау тізбегінің тиімділігін анықтайтын әдістеме жүйелік талдау амалдары болады. Жүйелі талдау – бұл ғылыми зерттеу әдістемелік бір бағдарламасы, оның негізінде зерттеу алаңын немесе тұғырын жүйе ретінде қарастыру, сол арқылы жеке қарағанда түсініксіз құбылыстарды анықтау болады. Бұл жөнінде зерттеу мен тұжырымдамалар туралы арнаулы ғылыми басылымдардан танысуға болады.

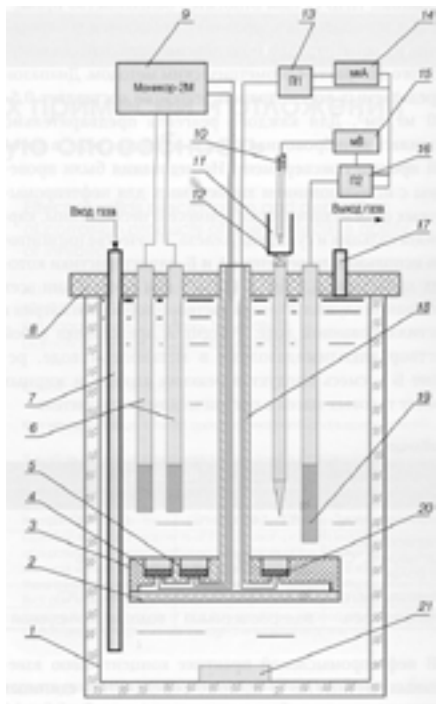
#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Назарбаев Н.Н. Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан. Ана тілі – 2007.
- 2 Бекмағанбетов М.М. Қазақстанның автомобиль көлігі. Алматы – 2005 - 472б.
- 3 Жаңбыров Ж.Ф. Автокөлік логистикасы. Оқулық. Алматы, «Нұр-Паринт», 2008-462 б.

#### ТҰНБАЛАРДЫҢ ПАЙДА БОЛУЫНДА ИНГИБИТОРЛАРДЫҢ КОРРОЗИЯСЫ ЖӘНЕ ҚОРҒАНЫС ҚАБІЛЕТТІЛІГІ

АЛПЫСПАЕВ А. К., ТЕМИРАЛИНОВ Т. Е.,  
ТЕЗЕКБАЕВ А. Т., ТУРДИЕВ М. Т.  
студенттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.  
АХМЕДЬЯНОВА Г. К., КОЛПЕК А. К.,  
АБДУЛЛИНА Г. Г., ИБРАГИМОВА Г. Е.  
оқытушылар, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Қарастырылған тәжірибелерді орындау үшін арнайы зертханалық қондырғы шығарылды (1- сурет). Қондырғыға сыйымдылығы 2 л СЦІ түріндегі шыны түтікше, оған активаторы орнатылған 21 және корпус 3, онда тұнба астында үлгіні (электродтарды) орнату үшін 4, 5, 20 цилиндрлі ойық жасалған. 2 Корпус қақпақпен жабылған және 18 түтігінде бекітілген, онда әр электродтан өлшеуіш аспаптарға қосылуға сымдар шығарылған.



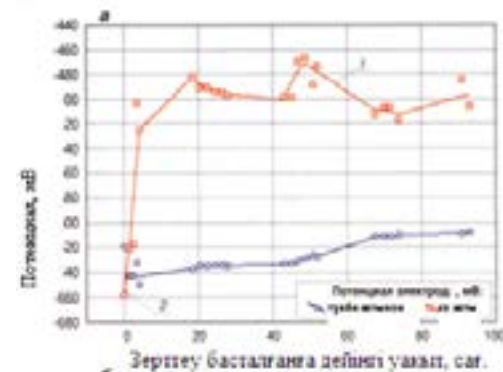
1 сурет – Түнба астындағы коррозия ингибиторын сынауға арналған зертханалық құрылғы сұлбасы

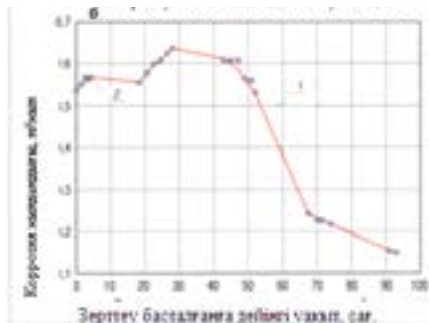
Түтік түтікшеден 8 қақпағы арқылы шығарылады. Түтік қақпағында үш электродымен ұстағыштар 6, 9 жинақталған 6 электродтары және 4, 5 ойықтарда орналасқан сызықтық поляризация әдісімен түнба астында «Монитор-2М» 9 коррозия жылдамдығы индикаторы көмегімен коррозия жылдамдығын өлшеу үшін қолданылады. Электрод 19 (сыртқы электрод) электродпен байланысқан, 20 ойықта түнба астында орналасқан, шөгінді астындағы метал гальваникалық қоспаға өтеді. Ұяшық ішіне электролиттік кілт 12 енгізілген, шығысында 11 стақан орнатылған, түнба астында электродтың потенциалын өлшеуге арналған 10 хлоркүмісті электрод орнатылған. 3 корпусты бөлігі үш түрлі өндірілген – 3, 6 және 9 мм тереңдікті ойықтармен әр түрлі қалыңдықты түнбалардың имитациясы үшін қақпақта қосымша кіру түтігі 7 және коррозиялы –зиянды газдардың шығысы 17 орналасқан, сынамаларды іріктеудегі ингибитордың коррозиясын

анықтау. Сынағыш ұяшық магнит араластыруышта реттелмелі айналым сандарымен және реттемелі жылытумен орнатылады. Ауыстырып-қосқыш 13, 16 электродты тұйықтауды рұқсат етеді 19 және ойықта орнатылған 20, кезегімен милли вольтметрге 15 қосуды немесе микроамперметрге 14. Периодта электродты өлшеу 19 және ойықта орналасқан 20 өз арасында бекіту.

Түтікшелерді ертіндімен толтырады және оттегіні өшіру үшін 45 минут ішінде көмірқышқыл газымен үрлейді. Қатар құрғақ шөгінділерді бөлек ыдысқа сынақ ертіндісімен орналастырады және көмірқышқыл газымен қандырды. Бас ойықта электродты орнатады, кейін оларды шөгінділермен толтыру үшін цилиндрлік электродты ұстағыштарға бекітті, суда және қос гальваникалық электрод шөгінділерінің астында құру үшін арналған коррозияны өлшегіштер – сыртқы электрод орнатылады. Қондыру алдында түтікше ішіне сынақ ортасымен бас ойық ішінде орнатылған сулы шөгінділер толтырылады. Содан кейін 3 сағат ішінде коррозияның өзгеру жылмадығын бақылады, электрод потенциалы құм шөгінділерінің астында және көлемді суда және қос гальваникалық ток электроды шөгінділер астындағы – сыртқы электродта бақыланады. Сынақ кезінде құм сияқты кальцитті қолданды, 2%-ды NaCl ертіндісін кальций хлориды және натрий гидрокарбонат қосындысымен ғана, суды кальций карбонатымен қанықтыру қамтамасыз етіледі және кальцит шөгінділерінің еруін болдырмау керек.

2 суретте нәтижелері көрсетілген сынақ кезінде нақты құм қабатының қалыңдығы 1, 5 электродта байқалады.





2 сурет – Концентрациясы 57 (1) және 93 (2) мг/дм<sup>3</sup> А ингибиторын енгізген кездегі электрод потенциалының (а) және коррозия жылдамдығының (б) динамикасы

Ингибитор енгізу алдында электрод потенциалының айырмашылығы суда және шөгінділер астында 22-26 мВ (3 а-суретте) құрады, гальваникалық тогы 0,19 А/м<sup>2</sup> аспады. Содан кейін ингибитордың қосылуы электрод потенциалы суда орналасқан, тез оң аймаққа жылжыды және 463-525 мВ, шегінде орналасты сынақ сонына дейін жүргізілді.

Электрод потенциалы шөгінділер астында ақырындап он жаққа қарай жылжыды. Орташа құмның шөгінділер астындағы электрод потенциалының өзгешелігі және сыртқы электрод 143 мВ құрады. Орныққан құм шөгінділерінің астындағы коррозия жылдамдығы орташа 0,55 мм/жыл (3.б-суретте) құрады және кейін ингибиторды қосқанда шамалы көтерілді. Осыған байланысты судағы ингибитор концентрациясы 93 мг/дм<sup>3</sup>-қа дейін көтерілді, біркелкі коррозия жылдамдығының азаюына әкелді 0,15 мм/жыл. Токтың тығыздығы электродта, құм шөгіндісінің астында орналасқан, ингибиторды енгізуге дейін 0,19 А/м<sup>2</sup> құрады, ал А 57 мг/дм<sup>3</sup> ингибитордың концентрациясы кезінде 0,33-0,54 А/м<sup>2</sup> тең болды, кейін концентрацияны 93 мг/дм<sup>3</sup>-қа арттырғанда 0,17 А/м<sup>2</sup> дейін азайды.

Барлық ұңғыманың өнімде тіпті күкіртті сутектің құбыр өткізгіш үстінде темір сульфидінің бөлініп шығуы байқалады. Мұнымен байланысты зерттеу мүмкіндігінің қызығушылығы туындайды, гальваникалық теңдіктің үстіңгі аумақ арасындағы темір сульфидінің жабылуы және шөгіндісіз бос аумақ көрсетіледі. Темір сульфидінің қабығын 4 электродқа жіктеген. Өткізгішке тіркелген сызықтық поляризация коррозия жылдамдығын

анықтау 18 сағат аралығында 2 %-ы ерітіндісімен 200 мг/дм күкіртті сутек қабықша қалыңдығы 0,08 – 0,01 аралығындағы электрод қабығы тіркелген соң, темір сульфиді қосылмаған электродпен алмастырылады. Қабықша қалыптасқаннан кейін электродтардың біреуін темір сульфиді қалдығы жоқ электродтармен алмастырады, кейін құрылғыны сынғыш түтікшеге орналастырады, қышқылданбаған және көмірқышқыл газ ортасымен қаныққан рН 5,6 – 5,8 құрады. Тәжірибе кезінде электрод сульфиді шөгінділерінің коррозия жылдамдығын өлшеді, электрод потенциалы сульфид шөгінділерімен және шөгінділерсіз 4 – 5 сағат бақылағаннан кейін түтікшеге ингибиторды мөлшерледі және потенциалдық өзгеруін және коррозия жылдамдығын бақылауды қарастырды. Сол мезетте ингибитор екіпіндігі электродқа қосылғанда сульфидтің сыйымдылығы жеке электродтарға жоғары бола түседі 100 – 106 мВ. Алайда жоғарыдағы екі ингибитордың айырмашылығы бір күнде 25 – 50 мг/дм потенциалданған сульфидтің жұмысын баяулатады. Мұндай бейнеде, механикалық қоспалардың қалдықтары және коррозия өнімдерінің бөлініп шығуы ингибитор және бірнеше ингибиторлық көлеміне транспорттық кедергі тудырады, оның концентрациясының орталық азаюына әкеледі. Ең жоғарғы ингибитордың жоғалу нәтижесінде өлшенген ағымдағы бөлшек темір сульфиді және сазды қадағалау, құм және кальцит тәжірибеде реагентті емес. Металлдың шөгінді үстіндегі аумағы және шөгіндісіз гальваникалық теңдігін көрсетеді (потенциал қалдықсыз жоғары) бастапқы потенциал айырмашылығы 35 мВ дейін жетеді. Іс әрекет нәтижесінде коррозия жылдамдығы темір сульфиді қалдықтары астында бірнеше есе ұлғаюы қажет. Ингибитор қосылысында метал потенциалы шөгіндісіз көтеріледі, потенциалдың әр түрлі болып ұлғаюы электрод арасында 100 – 150 мВ дейін жетеді.

Барлық ұңғыманың өнімде тіпті күкіртті сутектің құбыр өткізгіш үстінде темір сульфидінің бөлініп шығуы болады. Темір сульфидінің қабығын 4 электродқа жіктеген. Өткізгішке тіркелген сызықтық поляризация коррозия жылдамдығын анықтау 18 сағат аралығында 2 % ерітіндісімен қабықша қалыңдығы 0,08 ден 0,01 электрод қабығын тіркелген соң темір сульфидін қоспаған кезде электродпен алмастырылады. Содан кейін өткізгішке көмірқышқыл газбен қаныққан зерттелетін қоспа енгізіледі. Зерттеу барысында электродтың коррозия жылдамдығы анықталады. Содан кейін 4 – 5 сағатта нәтижелер ингибитордың қосылысының электродтық сульфидінің шөгіндісі 100 – 106 мВ болды.

Тәжірибе түріндегі электродтағы тұнба астындағы ток тығыздығы 0,71 А/ге дейін жетті. Бұл 0,8 мм/жыл гальваникалық коррозия жылдамдығына сәйкес келді. А ингибиторы үлкен мөлшерінде ( 90 мг/ құм астында қорғау деңгейі 40 % – 180 мг/ құралды, кальцит астында (82–92 %) құм мен кальцит қорларына сіңіп кетеді. Ингибитордың концентрациясының артуы оның диффузиясы құм қабаттан тұратындықтан жылдамдады. Тұнба мен қоршау көлемі ингибитар концентрациясы арқылы қозғалмалы күш процесін анықтайды. Ингибитар Б құм мен кальцит концентрациясы 250 мг/ дм<sup>3</sup> дейін және сынау ұзақтылығы 200 сағ дейін жетті. Темір сульфидінің қалыңдығы маңызды емес, егер ингибитарлар А және Б тез тұнба кедіргілер арқылы өтіп және гальваникалық буды тудырады.

Қорытынды

1) Ингибиторларды механикалық қоспалардың қалдықтары мен коррозия қалдықтары пайда болған құбыр желісін қорғау үшін қолдану; ол гальваникалық бу мен тұнбадағы жылдамдатылған метал коррозиясына әкеліп соқтыруы мүмкін. Бұл үрдіс ингибитордың транспорттық кедергі мен тұнбаға сіңіп кеткеніне дейін жүреді.

2) Құбырдың нәтижесін көтеру үшін ішкі коррозияның қорғаусыз периоды қолданылған, қордаларды газарту ұсынылып ингибитарға кедергі жасап бегін қорғау.

3) Темір сульфиді мен саз қалдықтары түріндегі механикалық қоспасы бар орта құбыр арқылы өткізілгенде және құбыр қабырғасында газартылуы мүмкін емес қордалар бар болғанда, реагенттер концентрациясы лабораториялық тестілеу арқылы алынғандарға қарағанда біршама ұлғаяды. Реагентті лабораторияда сынау үшін тесттер қосу қажет, металдың тұнбадағы қабілетін, олардың қорғануын анықтау үшін өлшеу бөлшегін қабылдайды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Черкешов Ж. Мұнай және газ кенорындарын пайдалану. – А. : Эвро, 2013ж.
- 2 Қараулов Ж. Мұнай және газ ұңғыларын бұрғылау технологиясы. – А. : КазҰТУ, 2007ж.
- 3 Абдукадырова Қ. А. Мұнай және газ химиясы. – А. : ҚРЖООҚ, 2013ж.
- 4 Мустафин Ф. М. Құбырларды коррозиядан қорғау. – А. : Өркен, 2007 ж.

#### ВЗГЛЯД С МЕСТА ВОДИТЕЛЯ

АСАЙНОВ А. Е., АКАШОВ Е. К., ЖАРИМБЕТОВА А. К.  
студенты, ПГУ имени С. Торайгырова г. Павлодар  
ЖАНАЙДАРОВ Ж. К., ИМАНГАЗИНОВА Д. Б.,  
УСЕНБАЕВА З. А.  
ст. преподаватели, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В связи с изменениями которые происходят в нашем государстве в сфере дорожного движения необходимо внести четкую ясность в области обзора с рабочего места водителя и причин ухудшающих их.

Обзорность с места водителя - возможность видеть с места водителя дорожную обстановку на полосе его движения и по обе стороны от нее, а также пространство на некоторой высоте над транспортным средством.

Стекла – элементы обеспечивающие обзорность с места водителя

К элементам, обеспечивающим обзорность с места водителя, относятся элементы конструкции и оборудование транспортного средства, которые обеспечивают водителю видимость дорожной обстановки по мере возможности со всех сторон транспортного средства. Кроме того, к ним относятся вспомогательные средства, предназначенные для очистки ветрового стекла снаружи и изнутри при неблагоприятных погодных условиях, а также средства защиты от прямых солнечных лучей.

По конструкции и технологии изготовления безопасные стекла транспортных средств делятся на упрочненные, многослойные, пластиковые и двойные.

Упрочненное стекло – это однослойное стекло, которое было подвергнуто специальной обработке для повышения прочности и обеспечения дробления при ударе.

Многослойное стекло – это стекло, состоящее из двух или более слоев, соединенных между собой одной или несколькими промежуточными пластмассовыми прослойками. При этом по крайней мере один слой может быть дополнительно обработан для повышения механической прочности и обеспечения дробления при ударе. Многослойное стекло может изготавливаться из стеклопластика, при этом оно состоит из одного слоя стекла снаружи транспортного средства и из одной или нескольких пластиковых прослоек.

Одно- и многослойные стекла могут иметь изнутри пластмассовое покрытие.



Пластиковое стекло - это стекло, которое содержит в качестве одного из основных компонентов полимерные органические вещества. Такие стекла, в зависимости от результатов испытаний на изгиб, делятся на жесткие и гибкие.

Двойное стекло – это прочное соединение двух собранных в заводских условиях стеклянных материалов, пространство между которыми имеет одинаковую толщину.

По назначению и месту применения на автомобилях стекла делятся на обеспечивающие обзор для водителя спереди и сзади.

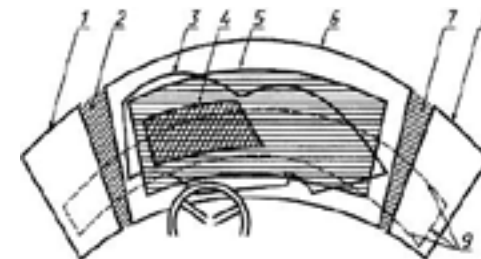
Стекла, обеспечивающие обзор для водителя спереди, — это стекла, которые расположены перед плоскостью, проходящей через точку, где находится голова водителя, перпендикулярно к средней продольной плоскости транспортного средства и через которые водитель может видеть дорогу при управлении или маневрировании транспортным средством. Такие стекла делятся на передние ветровые, передние, не являющиеся ветровыми, и передние боковые.

Стекла, обеспечивающие обзор для водителя сзади, — это стекла, расположенные за плоскостью, проходящей через точку, где находится голова водителя, перпендикулярно к средней продольной плоскости транспортного средства и через которые он может видеть дорогу при управлении или маневрировании транспортным средством.

Параметры, определяющие переднюю обзорность

Передняя обзорность определяется (рисунок 1):

- размерами и расположением нормативных зон А и Б переднего окна;
- степенью очистки нормативных зон А и Б переднего окна;
- не просматриваемыми зонами, создаваемыми стойками переднего окна;
- недосматриваемыми зонами в нормативном поле обзора П.



1 - граница прозрачной части левого бокового окна; 2 - левая боковая стойка переднего окна; 3 - контур очистки переднего окна; 4 - граница нормативной зоны А; 5 - граница нормативной зоны Б; 6 - граница прозрачной части переднего окна; 7 - правая боковая стойка переднего окна; 8 - граница прозрачной части правого бокового окна; 9 - следы от плоскостей, являющихся границами нормативного поля обзора П  
Рисунок 1 - Расположение нормативных зон А и Б переднего окна и нормативного поля обзора П

Причины ухудшения обзорности автомобиля

Не секрет, что большинство ДТП происходит по причине плохих условий обзорности внутри автомобиля. Водители порой просто не могут вовремя заметить появившиеся на их пути препятствия, чтобы оперативно отреагировать должным образом.

С конвейера машины сходят полностью готовыми к безопасным поездкам, однако со временем или под влиянием окружающих факторов происходят изменения, мешающие видеть все, что происходит на проезжей части.

Причины ухудшения обзорности

Первый фактор

Во-первых, на это влияет человеческий фактор. Люди вешают на зеркала осмотра заднего вида различные чётки. Встречались даже индивидуумы, которые размещали там болванки компакт-дисков, свято веря, что они помогут в отражении сигнала радаров дорожной полиции.

К лобовому стеклу прикрепляют держатели сотовых телефонов и навигаторов, причем порой по несколько штук.

Второй фактор

Вторым фактором выступают окружающие погодные условия. Обзорность в условиях тумана или дождя, а также в темноте заметно падает.

### Третий фактор

Третьей причиной является ухудшение видимости от времени. Этот пункт касается, прежде всего, переднего стекла, которое за период эксплуатации «мутнеет», покрывается микро сколами и небольшими царапинами.

#### Улучшаем обзорность в автомобиле

Самостоятельно улучшить обзорность авто владельцу вполне по силам. Для начала призовем выбрать правильные места для креплений различных держателей.

Они должны быть расположены не перед глазами, как многие могут подумать, а чуть выше этой линии. Для просмотра маршрута движения водитель вполне может приподнять взгляд наверх.

Это не отвлечет его от общего обзора дороги, а закрывать важные зоны просмотра вспомогательные приборы перестанут.

Все «висюльки» с зеркал обзора заднего вида нужно снять. Между прочим, во многих странах их размещение считается незаконным. Ну и конечно, не станем обходить стороной такое рукотворное явление как тонировка.

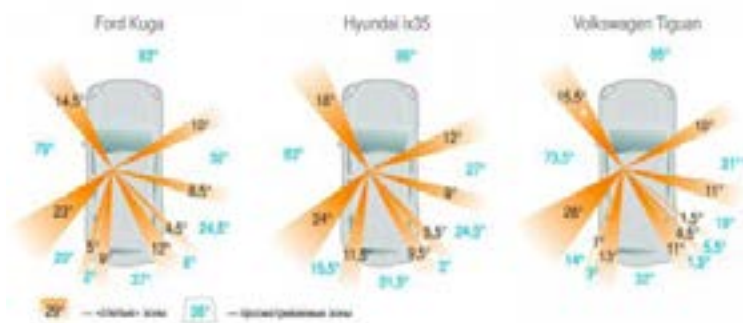


Рисунок 2 - Углы обзора некоторых моделей автомобилей

#### Влияние тонировки на обзорность

Все мы слышали много аргументов для защиты пленок на боковых стеклах, однако, если размышлять здраво, всем понятно, что тонировка значительно снижает обзорность, особенно в темноте. Да, фары других транспортных средств увидеть можно, а вот пешеходы вполне могут стать неприятным сюрпризом.

#### Влияние на обзорность окружающей среды

Влияние условий окружающей среды тоже очень велико, причем комбинация этих условий создает еще более затруднительные условия, значительно снижающие визуальную безопасность.

Например, во время дождя или тумана окна сильно запотевают, а на их поверхности скапливаются капельки конденсата.

В этом случае поможет правильно выбранный режим работы вентиляции салона. Замечательно справляется с осушением излишней влажности кондиционер. В конце концов, можно слегка опустить одно из стекол. Внутренняя температура выровняется с уличной, и запотевание тут же пропадет.

#### Помутнение лобового стекла

В солнечную погоду лучи проходят внутрь салона под прямым углом, без рассеивания. В случае, когда на окне множество царапин и небольших сколов лучи начинают абсолютно непредсказуемо преломляться.

Образуется большое число бликов, которые, собираясь вместе, создают единое световое пятно, напрочь ослепляющее водителя. То же самое происходит, когда в лицо светят фары проезжающих по встречной полосе автомобилей.

Справиться с ним помогут либо специальные поляризационные очки, полностью нейтрализующие все блики, либо механическая полировка лобового стекла, возвращающая его внешний вид к исходному качеству. Полировка – услуга, которая достаточно доступна всем авто владельцам, однако проводится она только в специальных сервисных центрах.

На первый взгляд, проблема может показаться не такой уж и значимой, однако оперативная статистика говорит об обратном. Решение вопроса является одной из первостепенных задач любого автолюбителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 ГОСТ 5727-88 Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия
- 2 ГОСТ 20304-90 Манекены посадочные трехмерный и двухмерный. Конструкция, основные параметры и размеры
- 3 ГОСТ 22895-77 Тормозные системы и тормозные свойства автотранспортных средств. Нормативы эффективности.

## ЖЕКЕ КӨМІРСУТЕКТЕРДІҢ ДЕТОНАЦИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН КВАНТТЫҚ ХИМИЯ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ҚОЛДАНУ

БИПАНОВ А. Х., КАИРКЕШ Д. С.,  
КАМЗА Е. А., САБИТОВ М. К.  
студенты, 2 курс  
СЕЙТЕНОВА Г. Ж.  
к.х.н., доцент

Қазіргі уақытта өнеркәсіптік елдерде анық көрсетілген жалпы әлемдік тенденциясы болып отынды жағу кезіндегі шығатын зиянды қалдықтарды азайтуға бағытталған экологиялық заңнаманы күшейту, сонымен қатар мұнай өнімдерінің сапасын тұрақты арттыру болып табылады. Қазіргі уақытта химиялық және мұнай-химиялық өнімдерінің әлемдік нарығында болып жатқан құрылымдық өзгерістер Қазақстандық компаниялардың өткізу нарығындағы күресінде өзінің позициясын салмақты түрде күрделендіруде. Жоғарғы технологиялар және сапалы өнімдер ғана бәсекеге қабілетті.

Заманауи мұнай өндіру заводының сұлбасында әрқашан жоғарғы октанды жанармайды компаундирлеу процесі болады. Бұл процесс ҚРСТ сәйкес келетін жоғарғы октанды жанармайды алуды қамтамасыз етеді. Компаундирлеу – тура айдау фракцияларының екінші процесстің компоненттерімен және жоғарғы октанды көлік жанармайын алу үшін арналған қосымша бөлігімен араластыру процесі.

Қазақстанда мұнай шикізатын өңдеу көлемі 2013 ж. салыстырғанда 30%-ға өсті, отандық МӨЗ – да өнімді өндіру құрылымы өзгерген жоқ. Көлік жанармайының сапасы көлік паркі құрылымының өзгерісінің ізінше жақсаруда. Төменгі октанды А-76(80) көлік жанармайының шығару үлесі қысқартылуда. 01.01.2015 ж. бастап Қазақстан Евро-5 көшті.

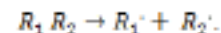
Қазақстандағы көлік жанармайының сапасын арттыру қажеттілігі жоғарғы октанды отынды қарқынды пайдаланудың және оларға экологиялық талаптардың өсуімен байланысты. Соңғы жылдары олардың сапасына экологиялық талаптардың күшеюі жанармай құрамындағы ароматты көмісутектерді және күкіртті қосылыстарды азайтуға, сондай-ақ детонациялық сипаттамаларды жақсартуға бағытталған.

Тауарлы жанармай сапасының негізгі көрсеткіштерінің бірі болып октанды санмен бағаланатын оның детонациялық тұрақтылығы табылады. Көмірсутекті отынның (жанармай және дизельді отын) негізгі түрлерінің детонациялық тұрақтылығы олардың тиімді жануын анықтайды және көлік құралдарының эксплуатациялық және экологиялық сипаттамаларымен тікелей байланысты. Жанармайдың детонациялық тұрақтылығын есептеу үшін математикалық әдістері отын қосылысының жеке компонентті және топтық көмірсутекті құрамында негізделген. Жанармайдың көп компоненттілігін есептей отыра, жеке көмірсутектердің октан сандарын болжау қиынға түседі. Бүгінгі күнде көптеген жеке көмірсутектердің детонациялық тұрақтылығы белгісіз болып қалуда, әдебиетте берілген деректер ажыратылады, ал кейде октан сандарының қосындысының анықтамасын қиындататын қарама-қарсы сипаттаманы алып жүреді.

Молекуланың детонациялық тұрақтылығын бағалау мүмкіндіктерінің бірі оның диссоциациясының энергиясын есептеу болып табылады. Қозғалтқыштағы детонация механизміне негізделе отырып, берілген әдістеме жеке көмірсутектердің октан сандарын сенімді есептеуге мүмкіндік береді.

Детонация негізгі сатыларының бірі радикалдарды ынталандыру сатысы болып табылатын тізбекті механизмге ие (С-С байланысының үзілуі). Детонация молекулалардың үзілуін көрсетеді, сондықтан молекуланы ұзу қаншалықты қиын болса, оның детонациялық тұрақтылығы соғұрлым жоғары болады.

Әдетте диссоциация байланысының энергиясын  $R_1-R_2$  реакцияның энтальпиясын айтады:



Еркін радикалдардың термохимиясының негізгі арақатынасы болып химиялық байланыс диссоциациясының (энтальпиясының) шамасын анықтайтын (1) формула табылады:

$$D(R_1 - R_2) = \Delta H_f^0(R_1') + \Delta H_f^0(R_2') - \Delta H_f^0(R_1 R_2). \quad (1)$$

Мұндағы  $D$  – химиялық байланыс диссоциациясының (энтальпиясының) энергиясы;  $R_1 - R_2$  – молекуласындағы  $R_1$  және  $R_2$  фрагменттерінің химиялық байланысы;  $\Delta H_f^0$  – элементтерден стандартты жағдайда пайда болған энтальпия ( $P=1$  атм.,  $T=298,15$  К);  $R$  – еркін радикал. жану кезінде қозғалтқышта молекулалардың

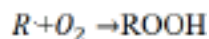
ыдырауы екі типте жүзеге асатынын есепке ала отырып, оның детонацияға бейімділігі және тұрақтылығы типтердің алшақтау байланысына тәуелді:

Молекула R және H<sup>+</sup> радикалдарға ыдырайды:



Молекула екі радикалға ыдырайды:

I типті реакция пероксидтердің пайда болуына әкеледі, олар жарылыстан қышқылданады және оның нәтижесінде детонация жүреді:



Осы әдіспен көмірсутек молекулаларының детонациялық тұрақтылығын бағалауға, жанармай құрамына кіретін диссоциациялық молекуланың ыдырау типіне қарай қажетті энергияны есептеу (СС).

Ертеректе ТПУ-дің химиялық отын технологиясы және кибернетика кафедрасында тауарлы жанармайдың октан санын анықтауда есепке алынған салымды молекулааралық өзара байланыс аддииктивті емес октан сандары араласу моделін құрасырған.

Бұл модельде жанармайлық композицияның детонациялық тұрақтылығын анықтауда жеке көмірсутектерді саны есепке алынады, сондықтан олардың нақты анықтамасы тауарлы жанармайдың октан санын анықтауға қажет.

Сонымен қатар әдеби деректемерде әр түрлі көмірсутектерде детонациялық тұрақтылықтары едәуір шашыраңқы көрінеді. Жоғары дәрежеде ароматты көмірсутектердің октан сандары (13 тармаққа дейін) ерекшеленеді, сондай-ақ H-алкандар және изоалкандарда айырмашылық 10,2 тармаққа дейін, ал алкендерде максималды шашылым 5 тармақты құрайды, ең аз ауытқу циклоалкандарда (2 тармаққа дейін).

Жеке көмірсутектердің детонациялық тұрақтылығын кванттық химия әдісімен бағалау, тауарлы жанармайдың құрамына кіретін көмірсутектердің молекулаларының энтальпиясын есептеу Gaussian және Chemcraft бағдарламаларымен жүзеге асады. Энтальпия бойынша детонациялық тұрақтылықтың көрсеткіші болып табылатын диссоциациялық молекуланың энергиясын, сонымен қатар жанармайдың сапасын анықтауға болады.

Бұл жұмыстың мақсаты кванттық химия әдісін қолданумен молекула диссоциациясының энергиясын есепке ала отырып жеке

көмірсутектердің детонациялық тұрақтылығын зерделеу. Берілген әдістеме арқылы жеке көмірсутектердің октан сандарының жаңа жанармайды араластырудағы октан сандарының есептеу моделінде қолдануға болатын жиынтықты қолдануға болады.

Берілген әдістеме молекула диссоциациясының энергиясын есептеу жазбалары негізінде жарамды қателікпен детонациялық тұрақтылықты есептеуге мүмкіндік береді. Бұл көмірсутектердің белгілі октан сандарын анықтауға мүмкіндік береді, сонымен қатар есептеулердің нақтылығын жақсартуға. Жеке көмірсутектердің детонациялық тұрақтылығын есептеуге берілген әдістеме заттардың октан сандарын есептеуде қолданыла алады, бұлардың құны нақты емес немесе белгісіз болулары мүмкін.

Тауарлы жанармайдың базалық компоненттерін араластырудағы октан сандарын есептеу мысалы:

Жанармай компоненттері	ОСэ	ОСжж	ОСэ			
Риформат 1	88,1	93,8	94,5	5,7	6,4	0,7
Риформат 2	92,1	96,5	96,2	4,4	4,1	0,3
Риформат 3	90,4	95,1	96,0	4,6	5,6	0,9
Каталитикалық крекинг жанармайы	81,3	85,9	86,0	4,6	4,7	0,1
Гидротазартқыштың жанармайы	65,6	87,5	87,3	21,9	21,7	0,2
Жанармай газофракциялау орнатқышпен	64,0	83,8	82,8	19,8	18,8	1,0
Изомеризат 1	78,3	72,4	75,5	1,9	5,2	3,1
Изомеризат 2	87,0	87,2	86,7	0,3	0,3	0,5
Алкилат	91,2	93,4	93,3	2,2	2,1	0,1
Тура айдау фракциясы 20...80	68,2	64,8	66,2	3,3	2,0	1,4
Тура айдау фракциясы 35...70	71,9	68,9	64,3	3,0	7,6	4,6

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Смышляева Ю.А., Иванчина Э.Д., Кравцов А.В., Зыонг Ч.Т., Фан Ф. Разработка базы данных по октановым числам для математической модели процесса компаундирования товарных

бензинов// Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т.318 - №9. – С.75-80.

2 Эксплуатационные характеристики нефти и нефтепродуктов. Октановое число. URL: <http://additive.spb.ru/octane-number.html>.

3 Октановое число // Википедия. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Октановое\\_число](http://ru.wikipedia.org/wiki/Октановое_число).

## АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ

БИТИГОВ К. Ж.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

АХМЕДЬЯНОВА Г. К., ИБРАГИМОВА Г. Е.

преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Повреждения магистральных нефтепроводов вызываются действием двух групп факторов. Первая группа связана со снижением несущей способности нефтепровода, вторая – с увеличением нагрузок и воздействий. Снижение несущей способности нефтепровода происходит из-за наличия дефектов в стенке труб и старения металла. Факторы второй группы появляются при эксплуатации действующего нефтепровода (давление, напряжения от воздействий температур перекачиваемой нефти и окружающего трубу грунта, давление слоя грунта над трубой, различные статические и подвижные нагрузки, деформация земной поверхности на подрабатываемых территориях, сейсмические воздействия). Классификация причин аварий и повреждений на нефтепроводах представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Причины аварий и повреждений на нефтепроводах

Для детального анализа причин аварий и повреждений на нефтепроводах рассмотрим каждую причину отдельно.

Внешние воздействия на нефтепровод. К внешним воздействиям на подземные трубопроводы относят возможные нагрузки при производстве различных работ вблизи нефтепровода, наезды тяжелого транспорта, оползни, землетрясения, взрывы и др. Результаты анализа отказов свидетельствуют о том, что одной из основных причин повреждений подземных трубопроводов является воздействие внешних сил, приводящее к образованию поверхностных вмятин, трещин, трещин во вмятинах, разрывов в сварных швах и по телу трубы. Наиболее распространены повреждения, возникающие в результате проведения ремонтных или строительных работ в непосредственной близости от действующего трубопровода; они относятся к числу потенциально наиболее опасных. Необходимо своевременно оценивать опасность таких повреждений и возможность дальнейшей эксплуатации поврежденного участка трубопровода. Из-за внешних воздействий на отечественных нефтепроводах происходит более 5 % аварий от общего их числа, а по наносимому ущербу они занимают первое место.

Коррозионные повреждения нефтепровода. Коррозионные повреждения нефтепроводов – это разрушение металлических поверхностей под влиянием химического или электрохимического воздействия окружающей среды. Подземные нефтепроводы могут подвергаться коррозии под воздействием почвы, блуждающих токов и переменного тока электрифицированного транспорта. Почвенная коррозия подразделяется на химическую и электрохимическую. Химическая коррозия обусловлена действием на металл различных газов и жидких неэлектролитов. Эти химические соединения, действуя на металл, образуют на его поверхности пленку, состоящую из продуктов коррозии. При химической коррозии толщина стенки нефтепровода уменьшается равномерно, т. е. практически не возникают сквозные повреждения труб. Химической коррозии в большей степени подвергаются внутренние стенки нефтепровода.

Электрохимическая коррозия обусловлена взаимодействием металла трубы с агрессивными растворами грунта. При этом металл выполняет роль электродов, а агрессивные растворы электролитов. Под действием электрохимической коррозии в теле трубы образуются местные каверны и сквозные отверстия. Поэтому этот вид коррозии является более опасным, чем химическая коррозия.

Еще более опасна электрическая коррозия. Она возникает под действием на нефтепровод электрических токов. Эти токи называют блуждающими, так как они проникают в грунт обычно из рельсов электрифицированного транспорта и попадают на нефтепровод в тех местах, где он оголен или имеет поврежденную изоляцию. Двигаясь по трубопроводу, токи выходят из него близ тяговых подстанций. Участки входа тока в нефтепровод называют катодными, а участки выхода – анодными.

Наиболее опасны анодные зоны, так как токи выходят из нефтепровода в виде положительных ионов, что сопровождается интенсивным выносом частичек металла и образованием сквозных отверстий. Для питания электрифицированного транспорта применяется постоянный ток, причем вторым проводом служат рельсы. Хотя рельсы являются хорошим проводником, тем не менее, часть тока, особенно в местах соединений рельсов, попадает в грунт. Двигаясь в грунте, токи имеют тенденцию возвращаться к своим источникам по путям наименьшего сопротивления. Один из таких путей – подземные трубопроводы, имеющие поврежденную изоляцию. В местах повреждения изоляции блуждающие токи попадают на нефтепровод и выходят из него вблизи тяговой подстанции в виде положительных ионов металла. Таким образом, начинается электролиз металла. Анализ отказов отечественных МН показывает, что отказы нефтепроводов из-за наружной коррозии составляют 30 – 35 % от общего их числа.

Дефекты труб – любое несоответствие контролируемого параметра качества материалов и изделий регламентированным нормам. Дефекты труб можно классифицировать по двум видам: металлургические и чисто внешние (механические) дефекты стенки трубы. К металлургическим относятся следующие:

а) дефекты металла трубы: неметаллические шлаковые, флюсовые включения; плены, закаты, коррозия (атмосферная кристаллитная, атмосферная поверхностная, газовая высокотемпературная и т.д.); ликвация, науглероживание, перегрев, пережог, пузыри газовые, разнотолщинность листов, разрывы внутренние, раковины усадочные, трещины (водородные, горячие, термические, усталостные и т.д.), флоксы и др.;

б) дефекты стенки трубы: царапины, риски, задиры, забоины, вмятины с различными геометрическими характеристиками (глубина, радиус кривизны, длина, расположение на трубе и т.д.); эрозионные разрушения внутренней поверхности трубы; трещины,

возникающие при нарушениях технологии проката; вмятины (в отличие от вмятин механического происхождения), образовавшиеся от вдавливания валками неударенной окалины, металлической крошки или случайных ударов.

К дефектам сварных швов относятся наплавы (натеки), непостоянные по длине, ширине и высоте швы, грубая чешуйчатость шва, подрезы, трещины, непровары, поры, шлаковые включения, прожоги и др.

Наплавы чаще всего образуются при сварке горизонтальными швами вертикальных поверхностей в результате натекания жидкого металла на кромки холодного основного металла. Причины возникновения наплавов – большая сила сварочного тока, длинная дуга, неправильное положение электрода, большой угол наклона изделия при сварке на подъем и спуск. Подрезы представляют собой углубления (канавки), образующиеся в основном металле вдоль края шва при большой силе сварочного тока и длинной дуге. Подрезы приводят к ослаблению сечения основного металла и могут явиться причиной разрушения сварного соединения.

Нарушения правил технической эксплуатации нефтепроводов. Анализ причин отказов магистральных нефтепроводов показывает, что на долю отказов, происшедших из-за нарушения правил технической эксплуатации магистральных нефтепроводов, приходится от 2 до 7 %. Сюда входят отказы по вине эксплуатационного персонала в связи с нарушением сроков и качества технического обслуживания и ремонта, несоблюдением правил техники безопасности при обслуживании и ремонте нефтепроводов и т.д. К дополнительным внешним нагрузкам, возникающим вследствие нарушения правил эксплуатации и вызывающим разрушение трубопровода, относятся гидравлические удары. Они представляют большую опасность для трубопроводов.

Гидравлические удары являются следствием внезапного отключения перекачивающих станций или неправильного переключения задвижек, а также образования в трубопроводе воздушных пробок, которые в ряде случаев могут вызвать толчки давления, подобные гидравлическому удару.

Эксплуатационные нагрузки и воздействия. Основными эксплуатационными нагрузками и воздействиями являются внутреннее давление продукта в трубопроводе и температурный перепад (разность между температурами металла труб при укладке и в процессе эксплуатации). При нормальной эксплуатации

магистральных нефтепроводов в соответствии с правилами технической эксплуатации внутреннее давление существенно не меняется. Достаточно полно отработаны методы выбора материалов, оборудования и конструкций магистральных нефтепроводов с учетом внутреннего давления. Несколько сложнее учет температурного перепада. Влияние этого параметра на напряженно-деформированное состояние трубопровода зависит от многих факторов.

В результате рассмотренных причин возникают аварии, приводящие к ЧС

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Коршак А. А. Обеспечение надежности магистральных трубопроводов. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2000. – 170 с.

2 Земенков Ю. Д. Эксплуатация магистральных нефтепроводов. Техника безопасности и охрана окружающей среды. – Омск: 2001. – 262 с.

3 Инструкция внутритрубной инспекции трубопроводных систем: РД-51-2-97. – М. : ИРЦ Газпром, 1997. – 49 с.

4 Строительство промысловых стальных трубопроводов: ВСН 005-88. – М. : ВНИИСТ, 1990. – 53с.

### ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО ГАЗА В ТАНК-КОНТЕЙНЕРАХ

ДЕРЕЧА В. Т.

студент, Павлодарский нефтегазовый колледж, г. Павлодар

ЛОБКО И. Н.

научный руководитель, преподаватель спецдисциплин

На мировом рынке спрос на сжиженное углеводородное топливо растет вдвое быстрее, чем на сырую нефть, и имеет тенденцию к постоянному увеличению.

Учитывая рост добычи природного газа и производства продуктов его переработки, инвестиции в этот сегмент перевозок обещают быть прибыльными, хотя и сопряжены с высокой степенью риска. По железной дороге перевозится значительная номенклатура газов в сжиженном состоянии, но наибольший объем перевозок занимают сжиженные углеводороды, номенклатура которых составляет 39 наименований. Самые распространенные из них -

сжиженный углеводородный газ (СУГ), легкое углеводородное сырье (ЛУС) и широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ) [1, 2с.].

Газы сжатые, сжиженные охлаждением и растворенные под давлением относятся к опасным грузам класса 2, требующим особых мер предосторожности при перевозке,

Транспортировка опасных грузов является специфическим видом перевозок, требующим учета таких важных моментов, как надежность используемой емкости с целью исключить возможные протечки; особенности погрузки-выгрузки продукта; соблюдение температурного режима и т.д.

Для доставки газа крупным потребителям, таким как газовые сети, хранилища, заводы и т. д. используется:

Трубопроводный транспорт. Широко применяется для доставки очищенного и осушенного природного газа к потребителю. На большие расстояния газ перекачивается под высоким давлением по магистральным трубопроводам большого диаметра (1420 мм), для конечных потребителей используются газораспределительные сети низкого (жилые дома и т. п.) или среднего (промышленные предприятия) давления.

Танкеры-газовозы и контейнеровозы. Танкеры транспортируют сжиженный газ при температуре не выше — 160 градусов в сферических емкостях (танках). Контейнеровозы перевозят газ в специальных танк-контейнерах, что исключает процедуру перегрузки сжиженного газа в наливных терминалах и повышает безопасность транспортировки. Доставка газа может производиться морским и речным танкерным флотом.

Железнодорожный транспорт. Перевозка газа осуществляется в специальных железнодорожных вагон-цистернах (сосудах) под давлением в сжиженном виде.

Транспортировка грузовыми дирижаблями-газовозами. Этот способ доставки сжиженного газа пока находится в стадии разработки и считается перспективным.

Потребителям с автономными системами газоснабжения с газгольдерами газ доставляется автомобилями-газовозами по заранее согласованному графику.

Для потребителей, использующих сжиженный газ в баллонах, доставка газа производится специально оснащенными для перевозки баллонов со сжиженным газом автомобилями. Для неподвижного размещения газовых баллонов такие автомобили оборудованы

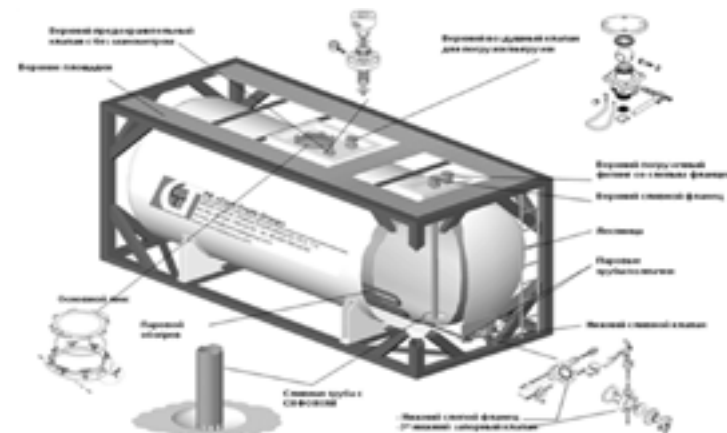
специальным металлическим каркасом на платформе и оснащены дополнительным электрооборудованием [2, 1с.].

При стандартных перевозках на экспорт через порты груз везут в цистернах до порта, сливают в портовое хранилище (с последующим перемещением в евроцистерны) или в цистерны для доставки конечному потребителю. Движение по «звеньям», таким образом, происходит с неоднократными переливами груза (в местах перевалки, на стыках смены видов транспорта или ширины колеи железной дороги), из-за которых происходят потери продукта при испарении, растут затраты и увеличиваются сроки доставки груза. Кроме того, из-за ограниченной мощности станций перелива в портах возникает простой вагонов, как следствие, возрастают издержки, повышаются риски пожарной и экологической опасности.

Традиционные схемы транспортировки нефтехимических грузов, в том числе высокого класса опасности, привязаны к существующей железнодорожной инфраструктуре. Таким образом, продукт технологически не может быть доставлен конечному потребителю, если транспортировка осуществляется в железнодорожных цистернах. Поэтому предприятия, не имеющие выхода на железную дорогу и не имеющие продуктопровода на наливную эстакаду рядом с железнодорожной веткой, используют автомобильный транспорт. А это, к сожалению, ограничивают рынки сбыта близлежащими регионами [3, 1с.].

На многих месторождениях, а также нефте- и газоперерабатывающих предприятиях, не имеющих возможности отгрузки на железнодорожный транспорт, но обладающих возможностью ограниченного вывоза СУГ автотранспортом, (связанного с месторасположением региона сбыта) имеются излишки газа, которые приходится сжигать на факелах.

Практический пример логистической схемы с использованием танк-контейнеров выглядит так: завод по производству СУГ, как правило, находится на значительном удалении от крупных городов и не имеет железнодорожной инфраструктуры. Танк-контейнер автотранспортом подают на завод под погрузку, после чего доставляют до железнодорожного терминала и грузят на фитинговую платформу. Затем танк-контейнер отправляется получателю. Грузополучатели, в свою очередь, перегружают танк-контейнер на автотранспорт и везут до газозаправочной станции [5, 1с.].



Характеристики танк – контейнеров:

1. Габариты рамы контейнера ISO - 20 футов.
2. Вместимость - до 35000 литров.
3. Вес пустого танк-контейнера - около 4700 кг.
4. Нижний и верхний слив - 3 дюйма.
5. Минимальная толщина цистерны из нержавеющей стали - около 6 мм.
6. Испытательное давление - около 6 бар.
7. Теплоизоляция - 100 мм.
8. Паро-подогрев.

Визуально танк-контейнер представляет собой цистерну в металлической рамке из арматуры для возможности безопасной перевозки любым транспортом. Рамка также служит для закрепления крана и дает возможность складировать эти контейнера в несколько ярусов.

Как правило, с железнодорожной платформы танк-контейнер стружается на автоплощадку и транспортируется к месту слива.

Оборот цистерн на станции назначения составляет 48 часов [5, 1 с.].

Танк-контейнеры, предназначенные для перевозки СУГ, должны соответствовать определенным требованиям: изготавливаться из нержавеющей стали, оснащаться разрывной мембраной и т.п. Все это значительно увеличивает стоимость самого танк-контейнера и стоимость его эксплуатации.



Кроме того, использование танк-контейнеров сопряжено с рядом таких проблем, как:

- длительность процесса открытия станции под контейнерную перевозку;
- получение лицензии на перевозку опасных грузов;
- сертификация танк-контейнеров;
- отсутствие ремонтных депо в достаточном количестве;
- не в полной мере и некачественно оформленная эксплуатационная документация;
- полное отсутствие ремонтной документации;
- проблемы с переосвидетельствованием;
- отсутствие мест промывки и пропарки порожних танк-контейнеров;
- недобросовестное выполнение рядом заводов изготовителей своих гарантийных обязательств;
- сложные условия эксплуатации, связанные как с климатическими условиями, так и с нарушением правил транспортировки танк-контейнера. Это, прежде всего, касается выполнения работ по сортировке железнодорожных платформ на станциях формирования составов (спуск с горок);
- нарушение правил при погрузочно-разгрузочных работах;
- кражи дорогостоящей арматуры, люков и прочих деталей танк-контейнеров в процессе перевозки и т.п. [3, 4 с.].

Несмотря на это, транспортировка сжиженных углеводородных газов в танк-контейнерах решает ряд принципиальных задач логистики СУГ.

Во-первых, вполне очевидна выгода производителей, которые смогут существенно расширить географию сбыта и тем самым увеличить объемы продаж.

Во-вторых, сам по себе танк-контейнер может использоваться в качестве хранилища и как резервуар, что способствует увеличению количества точек розничной торговли.

И наконец, транспортировка СУГ танк-контейнерами позволяет исключить их потери за счет прямой перегрузки танк-контейнеров с одного вида транспорта на другой. Данное обстоятельство особенно актуально для экспортеров и импортеров, сталкивающихся с необходимостью переливания груза при смене железнодорожной колеи и перегрузке на судно. При этом сохранение химических и органолептических свойств продукции обеспечивает специальная сталь, из которой произведен сосуд танк-контейнера [6, 4 с.].

Использование танк-контейнеров при перевозке грузов позволяет сохранить первоначальное качество продукта в связи с отсутствием многочисленных переливов продукта и непосредственного контакта с окружающей средой; избежать существенных потерь груза и средств при простое; доставлять товар потребителям «от двери до двери» практически без потерь и без ущерба окружающей среде.

Железнодорожные тарифы для танк-контейнеров несколько выше, чем для железнодорожных цистерн, но если учесть, что танк-контейнеры позволяют работать без затрат на инфраструктуру и доставлять груз в нужную точку без ГНС, – несложно заметить, что конечная цена груза снизится на 40-50% в сравнении с перевозкой автомобильным транспортом и в железнодорожных цистернах.

Транспортирование по железной дороге в танк-контейнерах осуществляется как на специализированных, так и на обычных платформах.

Габариты и посадочные размеры танк-контейнера стандарта ISO полностью совпадают с размерами сухогрузного контейнера, что позволяет без каких-либо ограничений перевозить танк-контейнеры на железнодорожных платформах, по два груженых танк-контейнера на двухфитинговой платформе или три порожних контейнера на трехфитинговой платформе [7, 1 с.].

В российской транспортной компании «Трансгарант», имеющей многолетний опыт перевозок СУГ в танк-контейнерах считают, что использование контейнеров полностью исключает актуальную сегодня «привязку» к действующей инфраструктуре. То есть, если вблизи завода отсутствует специализированная железнодорожная станция, в танк-контейнере газ может быть перевезен автомобилем до ближайшего пункта перегрузки, далее по железной дороге и затем вновь автотранспортом - до потребителя. При этом будут сохранены эксклюзивные качества продукции. Использование танк-контейнеров открывает широкие возможности и для экспорта сжиженного газа [1, 3с.].

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 <http://www.rzd-partner.ru/interviews/comments/272085/>. Рынок газа требует риска
- 2 [http://ck-gaz.ru/articles/dostavka\\_gaza/](http://ck-gaz.ru/articles/dostavka_gaza/)
- 3 <http://www.top-r.ru/journal/a18119.html> Перевозка грузов в танк-контейнерах. Особенности перевозки химических грузов высокого класса опасности.

4 <http://megasklad.ru/lots/list/0/3434/long/sale/0/100>

5 <http://www.cont-tradegroup.com/ru/uslugi/171.html>.

Мультимодальные перевозки в Танк-контейнерах.

6 [http://spectransgarant.ru/press\\_centre/articles/25/](http://spectransgarant.ru/press_centre/articles/25/)

7 <http://gas-vector.com/vidy-dejatel-nosti/torgovye-operacii/optovye-postavki-szhizhennogo-uglevodorodnogo-gaza-v-zheleznodorozhnyh-tank-kontejnerah-ot-punkta-podgotovki-gaza-dopotrebitelja/tank-kontejnery/>

## **БОЛЬШОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ШАГ В УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ**

**ЕКПИНТАЕВ Н. К.**

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

**КАРАКАЕВ А. К.**

д.т.н., профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

**УСЕНБАЕВА З. А.**

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Проблемы безопасности дорожного движения и интеллектуального управления транспортными потоками – наиболее актуальные из существующих на сегодня в транспортной индустрии, а их разрешение невозможно без развития и внедрения самых современных технологий, в том числе для связи подвижных объектов.

Существующие методы обмена данными, включающие сотовую, транкинговую, местную связь, УКВ радиомодемы, решают многие из задач отрасли, но в таких областях, как транспортное регулирование в реальном времени, повышение скорости проезда платных участков дорог, предотвращение столкновений, обеспечение связью локальных высокоскоростных транспортных парков и других, связанных с высокоскоростным обменом данными в на ограниченной территории, их эффективность оказывается недостаточной. Наиболее современным и общепризнанным способом в этих случаях является применение технологии DSRC (Dedicated Short Range Communication). Устройства DSRC, созданные в соответствии с международными стандартами IEEE 802.11 и IEEE 1609 позволяют решать проблему оперативной передачи данных между автомобилями и объектами транспортной инфраструктуры с одновременной минимизацией расходов на центры

обработки данных, без создания дорогостоящей инфраструктуры и задействования глобальных каналов коммуникаций.

DSRC (Dedicated Short Range Communication) означает специализированная беспроводная связь на коротком расстоянии. Частота несущей в диапазоне 5.8 ГГц. Устройства DSRC, созданные в соответствии с международными стандартами IEEE 802.11 и IEEE 1609 позволяют решать проблему оперативной передачи данных между автомобилями и объектами транспортной инфраструктуры с одновременной минимизацией расходов на центры обработки данных, без создания дорогостоящей инфраструктуры и задействования глобальных каналов коммуникаций.

Технология DSRC хорошо сочетается с существующими решениями в области геопозиционирования ГЛОНАСС/GPS, интерфейсами и протоколами передачи данных, кооперируются с мобильной и наземной связью и дополняют традиционные ИТС решения в тех случаях, когда скорости, надежности и гибкости других систем связи оказывается недостаточно. Решения на базе DSRC признаны в мире, как наиболее рациональные, дешевые и современные в своей области и интенсивно развиваются при поддержке автопроизводителей, академического сообщества и индустриальных альянсов.

Коммерческое применение технологии DSRC находят, главным образом, в системах электронного платежа, так как для этой технологии были завершены стандарты на уровне Европейского Союза (CEN/TC278 и ETSI). Линия связи DSRC состоит из двух основных частей, а именно: из блока OBU (On-Board Unit - устройство в транспортном средстве) и блока RSE (Road Side Equipment - устройство на дороге), которые обмениваются данными.

Благодаря таким технологиям стала возможной не только автоматизация и интеллектуализация управления дорожным движением, а также построение системы эффективного предотвращения столкновений, но и создание открытой платформы для конструирования целевых решений масштаба, сходного с масштабом «умных городов».

Технологии хорошо сочетаются с существующими решениями в области геопозиционирования, интерфейсами и протоколами передачи данных, кооперируются с мобильной и наземной связью и дополняют традиционные ИТС решения в тех случаях, когда скорости, надежности и гибкости других систем связи оказывается недостаточно. Решения на базе DSRC признаны в мире, как

наиболее рациональные, дешевые и современные в своей области и интенсивно развиваются при поддержке автопроизводителей, академического сообщества и промышленных альянсов.

В результате внедрения инфокоммуникационных технологий в городскую инфраструктуру могут быть реализованы следующие компоненты интеллектуального города:

Управление дорожным движением:

- централизованное управление элементами дорожной инфраструктуры;
- централизованное и локальное адаптивное управление дорожным движением;
- Возможность автоматизации приоритетного проезда общественного и спецтранспорта
- оперативная информация о плотности и скорости транспортных потоков в городе;
- оперативная информация о событиях в городской дорожной обстановке;
- оперативная информация об авариях и поломках на городском транспорте;
- диспетчеризация пассажиропотоков на основе информации о загруженности маршрутов;
- оптимизация маршрутов городского транспорта;

Безопасность:

- система оповещения пассажиров и водителей на транспорте;
- сохранение работоспособности сети при локальных или глобальных отключениях электроэнергии в городе за счет автомобильных источников тока;
- возможность размещения на городском транспорте аудио- и видеорегистраторов, веб-камер, газоанализаторов, измерителей уровня радиации и т.п. для получения оперативной информации в городском ситуационном центре и всех заинтересованных ведомствах об обстановке на транспорте и в городе в целом;
- организация службы «тревожной кнопки» на транспорте с возможностью оперативной аудио- и видеосвязи с конкретным транспортным средством;
- глобальная диспетчеризация городского транспорта в случае возникновения ЧС;

Для пассажиров:

- информация о времени прибытия транспорта;
- новые удобные формы оплаты проезда;

- дополнительная информация и реклама на транспорте;

Для города в целом:

- повышение емкости телекоммуникационных сетей;
- развитие услуг для государственных оперативных служб;
- вывод на рынок новых телекоммуникационных услуг;

Технология DSRC является разновидностью технологии Wi-Fi для применения на движущемся транспорте и обеспечивает:

- практически мгновенное (менее ¼ секунды) соединение;
- передачу данных на скоростях до 27 мегабит на дальность до 1.5 км;
- устойчивую работу при движении транспорта со скоростью до 250 км/ч;

После внедрения системы DSRC автомобили превратятся в отдельные узлы беспроводной сети и смогут беспрепятственно обмениваться данными друг с другом, и со стационарными узлами Wi-Fi.

Инженеры Honda наряду с другими автопроизводителями рассматривают DSRC в качестве более дешевой альтернативы нынешним системам предупреждения о наезде на пешеходов и столкновении с другими автомобилями, которые используют различные сенсоры и видеокамеры. Беспроводная связь DSRC, которую можно будет использовать в смартфонах, намного дешевле, отмечают в Honda.

Система, которую разрабатывают инженеры Honda, использует сигналы GPS, с помощью которых определяются направление движения и скорость пешеходов. Эта информация постоянно передается на приемные устройства в автомобилях. «Умная» технология позволяет информировать компьютер автомобиля и о том, чем занят пешеход: пишет ли он SMS, слушает музыку и т.д. Если возникает риск столкновения авто с пешеходом, система звуковым, голосовым и графическим сигналом предупреждает обоих участников движения.

Спектр областей применения указанной разработки безгранично широк. Представители фирм по продаже автомобилей и сотрудники автосервисов смогут проводить диагностику автомобилей «на ходу», а водители получат возможность загрузки карт и обновления информации о дорожном трафике в режиме реального времени. Кроме того, транспортные средства смогут взаимодействовать с пунктами сбора пошлин или транслировать музыкальные произведения, хранимые на жестком диске домашнего ПК.

Автомобиль сможет своевременно получить информацию о ведущихся дорожных работах или ДТП и предупредить своего владельца о необходимости смены полосы.

Правительство Республики Казахстан идет по проверенному решению стран Европы, США заимствовав самые новые и передовые технологии, и я прошу принять во внимание статистику жертв, предотвращенных технологией DCRS/

По оценкам NHTSA, использование всего двух опций технологии V2V на всем автопарке США – предупреждения водителя о нехватке времени на совершение левого поворота на перекрестке из-за приближающегося авто на встречном направлении, а также предупреждения об опасности столкновения при пересечении перекрестка, позволит ежегодно предотвращать от 25 до 592 тысяч ДТП, сохранив жизни 49–1083 автомобилистам.

«Умные» автомобили взаимодействуют друг с другом, а также с мотоциклами и смартфонами пешеходов, благодаря чему водитель может заранее получить предупреждение об опасности, например появлении пешехода или другого автомобиля в «слепой зоне» или возможном столкновении при проезде перекрестка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Мактас Б.Я. Стандартизация коммуникативных технологий на автомобильном транспорте / Б.Я. Мактас, А.А. Тур, Т.В. Воробьева 2013 [С.1.17].

2 Статья ученых University of Southern Australia

#### УЛУЧШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНЫХ БЕНЗИНОВ В РК

ЕРМЕКОВ Б. Б., ДРУИНСКИЙ К. С.

студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

СЕЙТЕНОВА Г. Ж.

к.х.н., доцент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Одной из основной задач, стоящих перед промышленными процессами нефтепереработки на современном этапе её развития является повышение эффективности переработки нефти и качества выпускаемых нефтепродуктов. В решении этой задачи большая роль отводится оптимизации процесса приготовления автомобильных бензинов, который является завершающим

и наиболее ответственным в формировании качественных и количественных показателей товарной продукции.

Актуальным сегодня является определение оптимальных рецептур смешения компонентов и аппаратного оформления процессов, которые зависят от углеводородного состава перерабатываемого сырья, а также структуры потребления отдельных нефтепродуктов.

Требования, предъявляемые сегодня к высокооктановым автомобильным бензинам, предусматривают выпуск только неэтилированных бензинов, а также ограничение на содержание ароматических углеводородов, бензола, олефинов и непредельных углеводородов.

Улучшение качества автомобильных бензинов требует дополнительных затрат и сокращает ресурсы их производства. Развитие производства бензинов сегодня связано с улучшением его детонационной стойкости, оцениваемой октановым числом при условии удовлетворения ограничениям на содержание присадок и вредных примесей.

Трудности расчетов октанового числа при компаундировании связаны с тем, что нефть и ее фракции обнаруживают значительные отклонения от идеальных растворов. Отклонения от аддитивности связаны, в первую очередь, с межмолекулярными взаимодействиями углеводородов и неуглеводородных примесей при компаундировании различных компонентов, которые определяются реакционной способностью углеводородов и компонентов присадок и добавок. Исследования показали, что, чем более отличается структура молекул смешиваемых компонентов, тем больше наблюдаемые отклонения от поведения идеальных растворов.

Процесс производства высокооктановых бензинов вовлекает в себя большое число различных компонентов, что в условиях изменяющегося состава сырья и экологических требований к товарной продукции делает данный процесс крайне сложным для оптимизации.

Целью данной работы является необходимость введения процесса оптимизации процесса производства товарных бензинов на ТОО «ПНХЗ» по таким параметрам, как расход и углеводородный состав вовлекаемых в процесс компаундирование потоков. Также рассмотрение рецептур смешения товарных бензинов с применением кислородсодержащих добавок и антидетонационных присадок для различных марок бензина, позволяющих повысить

ресурсоэффективность процесса за счет экономии дорогостоящих и высокооктановых компонентов.

Производство высокооктановых бензинов – сложная проблема для ряда отечественных нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) в силу того, что, помимо базового процесса каталитического риформинга, для этого необходимы процессы каталитического крекинга, алкилирования и изомеризации легких парафинов, а также более жесткие процессы гидроочистки. Однако на НПЗ, которые не располагают данными технологиями, внедрение этих процессов требует значительных капиталовложений; необходимо дополнительно извлекать из риформатов бензол и ограничивать «жесткость» риформинга. Октановое число в этом случае повышают дорогостоящими, по сравнению с катализаторами, присадками и добавками. Кислородсодержащая добавка – метилтретбутиловый эфир (МТБЭ) является наиболее эффективной из существующих на сегодняшний день. Наиболее экологически безопасной и экономически выгодной является ее смесь с антидетонационной присадкой монометиланилином (ММА). Технология приготовления бензина не является универсальной для различных нефтеперерабатывающих заводов ввиду разнообразия реализованных на предприятиях промышленных процессов переработки нефти, а также изменяющегося состава сырья.

Изменение норм и требований, применяемых к товарным бензинам, вынуждает корректировать даже отработанные рецептуры смешения. В условиях постоянно меняющегося состава сырья и активности катализаторов экспериментальные методы определения смесевых характеристик товарных бензинов не применимы ввиду многофакторности этой задачи. Для решения задачи многокритериальной оптимизации процесса компаундирования наиболее эффективен метод математического моделирования с разработкой и использованием компьютерных моделирующих систем.

На сегодняшний день на рынке компьютерных моделирующих систем существует ряд коммерческих пакетов, таких как: Aspen Process Industry Modeling System (Aspen PIMS) компании Aspen Technology Inc., Blend Ratio Control (BRC) и Refinery and Petrochemical Modeling System (RPMS) компании Honeywell International Inc. и Blend Optimization and Supervisory System (BOSS) компании Invensys plc., позволяющих оптимизировать использование сырьевых ресурсов цеха смешения. Эти программы

дают возможность автоматически рассчитывать оптимальную с экономической точки зрения рецептуру смешения. Однако, несмотря на значительные достоинства подобных программ, применение их в ряде случаев затруднительно, ввиду того, что при проведении расчетов часто используются не фактические свойства тех или иных компонентов, а условные характеристики смешения, что может привести к значительным погрешностям расчетов и потере ресурсоэффективности процесса компаундирования.

К примеру, на Омском НПЗ сформирован один из самых полных наборов технологических процессов, существующих сегодня в нефтепереработке, что обеспечивает вовлечение большого количества компонентов в товарные продукты, позволяет выпускать топливо различных марок. В 2011 г. «Газпромнефть-ОНПЗ» выпустил 4,1 млн. тонн автомобильных бензинов, доля высокооктановых бензинов составила 86 %. Октановые числа катализаторов риформинга в значительной степени различаются в зависимости от состава (диапазон различия октановых чисел составляет 4 пункта). Как уже отмечалось, углеводородный состав компонентов высокооктановых бензинов не является постоянной величиной даже для одной и той же установки и изменяется в течение времени в зависимости от условий процесса и качества исходного сырья. Поэтому для оптимального проведения процесса компаундирования необходим оперативный расчет оптимальной и точной рецептуры смешения компонентов, что и позволяет сделать разработанная компьютерная моделирующая система.

Ужесточение требования к бензинам в последние годы направлено на ограничения содержания в бензинах бензола, олефинов и ароматических углеводородов, а также на улучшение детонационных свойств.

Проблема оптимизации процесса приготовления автомобильных бензинов как многофакторной системы сводится к отсутствию надежных систем моделирования, позволяющих с высокой точностью рассчитывать компонентный состав смесевых бензинов требуемой марки.

Для улучшения качества бензина на ТОО «Павлодарском НПЗ» необходимо ужесточение качества производства бензина, совершенствование методов производства, введение новых технологий с целью высококачественных бензинов.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Киргина М.В., Иванчина Э.Д., Долганов И.М., Смышляева Ю.А., Кравцов А.В., Фан Ф. Моделирование процесса приготовления товарных бензинов на основе учета реакционного взаимодействия углеводородов сырья с высокооктановыми добавками // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2012. – № 4. – С. 3–8.

2 ОАО «Газпромнефть-ОМСКИЙ НПЗ». 2015. URL: <http://www.onpz.gazprom-neft.ru> (дата обращения 08.02.2015).

3 Кравцов А.В., Иванчина Э.Д., Корниенко А.В. Повышение эффективности нефтеперерабатывающих производств в условиях равновесия спроса и предложения на рынке. // Статья в межвузовском сборнике « Научно-технические проблемы Западно-Сибирского нефтегазового комплекса».- Тюмень: ТюмГНГУ, 1995.Т.2. -с 92-95.

### «КРЫЛАТЫЙ» МЕТАЛЛ В КОНСТРУКЦИИ БОКОВЫХ СТЕН ПОЛУВАГОНА

ЗАРИПОВ Р.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Вагоны являются одним из основных элементов железнодорожной транспортной системы. Для достижения наиболее экономичной и эффективной перевозки необходимо использовать определенные типы вагонов с подходящими технико-экономическими показателями, которые в свою очередь зависят от параметров вагонов и конструктивного исполнения.

Конструкция современного грузового вагона создавалась в течение длительного периода времени и сейчас на железных дорогах мира находятся в обращении около 5млн. грузовых вагонов. Совершенствование грузовых вагонов происходило по нескольким направлениям. Были приняты во внимание и повышение грузоподъемности, и приспособление конструкций вагонов к перевозкам различных видов грузов, а так же создание наилучших условий для погрузочно-разгрузочных работ, оснащение вагонов средствами механизации и автоматизации.

Первые грузовые вагоны были универсальными. Для грузов, боящихся атмосферных осадков, предназначались крытые вагоны, для других грузов - платформы. Однако быстро выявились

преимущества вагонов, специализированных для перевозки отдельных грузов. Специализированный вагон позволяет вместить больше груза.

В настоящее время на железнодорожных магистралях Казахстана значительную часть перевозимых грузов занимают сыпучие грузы, такие как каменный уголь, щебень, руда, кварциты. Рост индустриального развития, а в частности добывающей промышленности требует увеличения грузоперевозок, и как следствие, увеличения потребности в полувагонах. На рисунке 1 один показана динамика величины грузооборота в млрд. ткм. за последние десять лет.

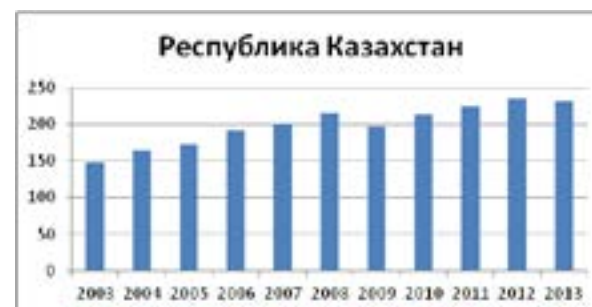


Рисунок 1 – Анализ грузооборота железнодорожного транспорта

Поэтому вполне объяснимо, что на 2013 год преобладающим типом вагонов в составе вагонного парка являются полувагоны. На рисунке 2 приведены данные по количеству и типам вагонов в Республике Казахстан на 2013 г. [1].

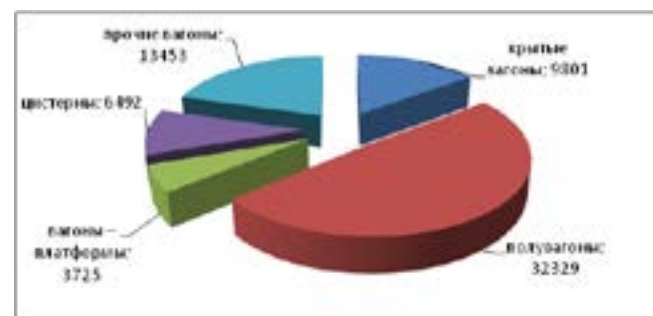


Рисунок 2 – Анализ количества и типов вагонов на 2013 год

Большие объемы перевозок сыпучих грузов без обновления парка приводят к износу и выходу из строя и как следствие увеличенным затратам на ремонт. Поэтому модернизация конструкции кузова полувагона является перспективным направлением в совершенствовании вагонного парка.

Анализ результатов эксплуатации полувагонов показывает, что их кузова в отдельных местах получают повреждения, в частности трещины в вертикальных листах промежуточных поперечных балок у нижней обвязки; трещины по сварным швам шкворневых стоек в местах соединения накладки и нижней обвязки; трещины в узле соединения верхних обвязок боковой и торцевой стен; деформации торцевой стены и верхних обвязок и др. Для успешного проектирования новых полувагонов следует совершенствовать несущие конструкции с тем, чтобы они более рационально воспринимали действующие в эксплуатации нагрузки.

В связи с тенденцией замены черных металлов алюминием и его сплавами во многих отраслях техники, строительства и транспорта эту замену следует осуществлять с учетом технико-экономических преимуществ того или иного сплава перед сталью. Коррозионная стойкость алюминия и его сплавов определяется наличием на поверхности изделий плотной окисной пленки. Алюминий совершенно нетоксичен, чем определяется широкое применение его в пищевой промышленности. По сравнению со сталью нет необходимости в защитных покрытиях и окраске. Он весьма стоек в окислительных средах.

Развитие цветной металлургии в Республике Казахстан в данное время позволяет получать необходимое качество алюминиевых сплавов для дальнейшего их использования в вагоностроении.

Применение алюминиевых сплавов в конструкции грузовых вагонов – наиболее перспективное направление в отрасли вагоностроения. Это связано, во-первых, с возможностью значительного снижения массы грузовых вагонов и повышением их грузоподъемности и, во-вторых, со снижением затрат на ремонт вагонов благодаря высокой коррозионной и абразивной стойкости алюминиевых сплавов отдельных марок [3, с. 30].

В последние годы алюминиевые сплавы системы А1-Mg стали применять при изготовлении деталей буксового узла колесных пар грузовых вагонов. Снижение массы неподрессоренных узлов вагона имеет важное значение для уменьшения нагрузок на железнодорожный путь. Из алюминиевого сплава АМг6

изготовлено около 400 тыс. крепительных крышек букс вагонов. Алюминиевая крышка имеет массу 3,2 кг и легче стальной на 10 кг, процесс ее изготовления более технологичен, не требуется сварочных работ по исправлению литейных дефектов. На Уральском вагоностроительном заводе изготовлены корпуса букс для колесной пары из пресованной трубы специального профиля из сплава АМг6; такая букса легче стальной литой в среднем на 28 кг. В настоящее время ведутся работы по применению сплава 1915 для корпусов букс грузовых вагонов.[4, с. 171]

Опыт эксплуатации полувагонов из алюминиевых сплавов показал, что они в значительно меньшей степени, чем стальные, подвержены коррозионному поражению и абразивному износу. Первые попытки освоения алюминиевых конструкционных материалов при создании кузовов полувагонов были предприняты предприятием ОАО «НПК «Уралвагонзавод» (УВЗ им. Ф.Э. Дзержинского) в 60-х и, в последствии, в 90-х годах. Однако эти проекты не получили дальнейшего развития. В 2005 году по заказу ОАО «РЖД» ООО НЛП «Технологический центр», являющееся инженерным центром ОАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество», выполнил разработку нового полувагона из алюминиевых сплавов .

Несмотря на различия в конструкциях кузова всех полувагонов можно разделить на следующие функциональные модули: рама, боковые и торцевые стены, разгрузочные люки или настил пола. Хребтовая балка рамы может быть выполнена с двутавром - для люковых полувагонов, и без двутавра - для некоторых моделей полувагонов с глухим полом и стенами. Боковые стены выполнены из верхней и нижней обвязок, промежуточных и угловых стоек, обшивки. Конструкция стоек в полувагонах стальной конструкции применяется двух типов - швеллерные и N-образные. В современных моделях полувагонов верхняя обвязка выполнена из замкнутого профиля. Торцевые стены выполнены из верхней обвязки, горизонтальных и вертикальных подкрепляющих элементов. Соединение верхних обвязок боковой и торцевой стен выполняется в виде жесткого соединения с помощью сварки.

По результатам обзора существующих конструкций в качестве основного материала кузова был выбран хорошо освоенный в машиностроении сплав АМг6, который также является близким аналогом сплавам 5083 и 6061; для крепления несущих элементов к листу обшивки использованы заклепки, что проверено многолетней

эксплуатацией на североамериканских железных дорогах; соединение балочных элементов между собой предусмотрено при помощи сварки; в качестве профилей могут быть использованы как катаные профили, так и сварные.[3, с. 12]

На основании выполненного обзора конструкций полувагонов, разработана конструктивная схема боковой стены полувагона. Боковая стена представляет собой лист обшивки, подкрепленный каркасом, состоящим из стоек и верхней обвязки. Количество несущих элементов и их геометрические размеры могут быть различны.

Отличием от традиционной конструкции, применяемой на большинстве стальных полувагонов в странах СНГ, а также на зарубежных алюминиевых аналогах, является отсутствие нижней обвязки. (Рисунок 3).

В качестве наиболее рационального профиля стойки было принято двутавровое сечение, обладающее рядом преимуществ:

- симметричность относительно центральных осей обеспечивает требуемый момент сопротивления при меньшей площади сечения и, следовательно, меньшей массе стойки;
- равнонагруженность внутренних и внешних полков стойки исключает дополнительную деформацию кручения сечения;
- наличие полки позволяет произвести крепление листов обшивки боковой стены к стойке посредством заклепок.

Еще одним отличием является то, что в конструкции боковой стены учтено увеличение ширины кузова полувагона за счет упругого прогиба стены в плане под действием усилия распора сыпучим грузом. В связи с тем, что максимальный прогиб наблюдается на уровне верхней обвязки, увеличение высоты поперечного сечения стойки выполнено как внутрь кузова, так и наружу.

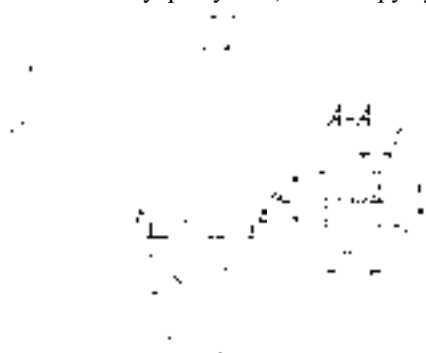


Рисунок 3 – Конструктивная схема боковой стены

В качестве ограничений для некоторых параметров были приняты следующие величины:

- толщина элемента конструкции, выполненного из алюминиевого сплава должна быть  $\delta_1 \leq 20 \text{ мм}$  и  $\delta_2 \leq 20 \text{ мм}$  для обеспечения требуемых механических свойств;
- отношение толщины полки к стенке профиля стойки  $\delta_1/\delta_2 \leq 2$  для обеспечения качественного провара элементов между собой;
- ширина поперечного сечения профиля стойки  $100 \text{ мм} < B < 125 \text{ мм}$  для обеспечения возможности соединения стоек с обшивкой при помощи заклепок и обеспечения доступа при сварке стенки двутавра с полками.



Рисунок 4 – Расчетная модель стойки боковой стены

При выполнении расчетов с применением расчетной модели, представленной на рисунке 4 принимались следующие допущения:

- материал конструкции работает в упругой стадии деформирования;
- материал конструкции обладает постоянными жесткостными характеристиками - модулем упругости, равным 0,71 МПа и коэффициентом Пуассона, равным 0,27.

В результате проведенного комплекса вариантных расчетов была обоснована конструкция боковой стены с девятью вертикальными стойками (две шкворневые и семь промежуточных) и радиусом соединения боковой стены и настила пола.

Стойки выполнены из двутаврового профиля с шириной полки  $B = 100 \text{ мм}$ , высотой сечения  $H1 = 90 \text{ мм}$  на уровне верхней обвязки и  $H2 = 120 \text{ мм}$  в начале радиусного перехода.

С учетом необходимости сохранения надтележного пространства в конструкции кузова специализированного



полувагона распределить стойки по длине боковой стены равномерно невозможно. Поэтому, для сохранения равнонагруженности с остальными стойками боковой стены, шкворневые стойки были выполнены из двух установленных параллельно профилей выбранного сечения, соединенных накладками [2, с. 64].

Предложенный подход может быть использован и для других элементов конструкций кузовов универсальных и специализированных грузовых вагонов.

Таким образом, приведенные в данной работе материалы свидетельствуют о целесообразности внедрения предложенного подхода к оптимизационному проектированию элементов конструкции кузова отечественных полувагонов с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных показателей. Конечно, стоимость таких конструкций будет значительно превышать стоимость существующих уже полвека стальных вагонов, но в любом совершенствовании есть свои затраты и свой потенциал. Я считаю, что «крылатый металл» нужно внедрять в конструкцию вагонов и другой транспортной техники, так как это обеспечит достижение существенного экономического эффекта при их изготовлении и эксплуатации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Комитет по Статистике Республики Казахстан: информационный портал. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.stat.gov.kz>, 2014 – 1с.

2 Хилов И.А., Афанасьев А.Е. Выбор параметров узла заделки стойки боковой стены / И.А. Хилов, А.Е. Афанасьев // Исследование усталостной прочности узлов и выбор параметров новых грузовых вагонов: сб. науч. тр. / под ред. А.А. Битюцкого; Инженерный центр вагоностроения -СПб.: Изд-во «ОМ-Пресс», 2009. —167 с.

3 Белянчиков М.А. Применение алюминия в грузовом вагоностроении / М.А, Белянчиков, А.С. Середина // Железнодорожный транспорт. - М. : Трансжелдориздат, 1984. - № 9. - 54 с.

4 Вагоны /Л.А.Шадур и др. - М.: Транспорт, 1980. - 439с

## О ПРОБЛЕМЕ ИЗЛОМОВ БОКОВЫХ РАМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

ЗАРИПОВ Р.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

За последнее время на сети железных дорог происходит более двадцати изломов боковых рам и надрессорных балок тележек грузовых вагонов ежегодно.

«Каждый случай – это потенциальный источник аварии или крушения. Кроме того, при проведении плановых видов ремонта грузовых вагонов отбраковываются тысячи боковых рам и надрессорных балок» [1, с. 1].

Литые детали тележек грузовых вагонов (боковые рамы и надрессорные балки) являются основными деталями грузовых вагонов, которые при эксплуатации воспринимают существенные нагрузки. Неудовлетворительное качество литых деталей тележек, выпускаемые заводами-изготовителями – проблема, которая сказывается на безопасности движения поездов. На рисунке 2 показано распределение количества изломов боковых рам по заводам – изготовителям.

Причины низкого качества литья тележек грузовых вагонов:

- устаревшая конструкция отливок и ГОСТы на сталь;
- рост требований к нагрузкам на ось колесной пары с увеличением объемов перевозок;
- грубейшее нарушение технологии изготовления боковых рам заводами-изготовителями, приведшее к образованию литейных дефектов;
- не обнаружение дефектов литья при проведении неразрушающего контроля на заводе-изготовителе при входном контроле.

Проведя сравнительный анализ случаев излома боковых рам (рисунок 1) на сети железных дорог СНГ за последние 8 лет (с 2006 по сентябрь 2013 года) произошло уже 129 изломов боковых рам тележек. В 2014 году в связи с ужесточением контроля количество изломов боковых рам в движении снизилось примерно на 15% , но , по прежнему, каждый излом приносит разрушения, материальный ущерб, а иногда , к сожалению, и гибель людей людей.

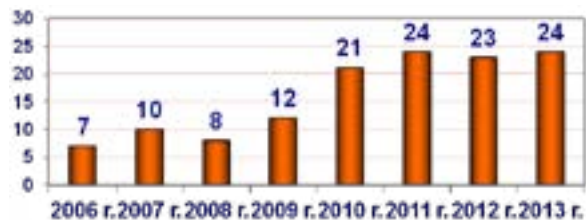


Рисунок 1 – Анализ изломов литых деталей тележек с 2006 – сентябрь 2013 гг.

Распределение количества изломов боковых рам тележек грузовых вагонов по заводам-изготовителям представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Распределение количества изломов боковых рам тележек

В среднем за период с 2006 года по 2014 год средствами неразрушающего контроля выявлено наличие дефектов в 11 тысяч боковых рамах и 6 тысяч надрессорных балках.

За этот же период более 35 тысяч дефектов в боковых рамах тележек и 16 тысяч в надрессорных балках выявлено и подтверждено осмотрщиками-ремонтниками вагонов на пунктах технического обслуживания, тем самым предотвращено более 50 тысяч случаев транспортных происшествий, которые могли повлечь за собой сходы и крушения [3, с. 1].

Причиной большинства отказов боковых рам и надрессорных балок при эксплуатации – возникновение в местах расположения литейных дефектов усталостных трещин.

Литые несущие элементы тележек грузовых вагонов – боковые рамы и надрессорные балки в процессе эксплуатации воспринимают статические и динамические вертикальные нагрузки, продольные нагрузки, а также испытывают воздействие крутящего момента при вписывании вагонов в кривые участки пути. При этом основная часть динамических вертикальных нагрузок носит циклический характер, и усталостная прочность боковых рам является основной характеристикой их эксплуатационной надежности, то есть напрямую влияет на безопасность движения [2, с. 1].

Учитывая тяжелую обстановку с литыми деталями тележек грузовых вагонов на сети железных дорог, рассматриваются варианты снижения рисков схода подвижного состава и решаются вопросы по обеспечению заводами-изготовителями поставки качественных литых деталей тележек. Одним из наиболее важных решений, которые могут снизить случаи схода подвижного состава – это усиленный контроль подвижного состава, как в пути следования, так и на пунктах технического обслуживания грузовых вагонов (ПТО).

Не первый год силами вагонного хозяйства рассматриваются и внедряются методы выявления неисправностей в литых деталях тележек грузовых вагонов, используемые опытными осмотрщиками-ремонтниками вагонов. За это время был проанализирован и собран материал, способный повысить процент выявляемости неисправных литых деталей тележек грузовых вагонов.

К таким методам можно отнести:

- неразрушающий контроль, как при выпуске продукции на заводах-изготовителях, так и на ремонтных предприятиях;
- выявление неисправностей в литых деталях на пунктах технического обслуживания грузовых вагонов.

Метод выявления дефектов в литых деталях тележек грузовых вагонов на пункте технического обслуживания заключается в следующем. При производстве технического обслуживания грузовых вагонов на пункте технического обслуживания смотрщик-ремонтник вагонов, производивший осмотр вагонов на наличие неисправностей и выявления дефектных литых деталей (боковой рамы и надрессорной балки) в первую очередь должен обращать внимание на:

- состояние колесной пары – наличие неисправностей (ползунов, выщербин, навара;

- состояние фрикционных клиньев – завышение фрикционных клиньев относительно опорной поверхности наддрессорной балки, свидетельствует о неравномерном распределении нагрузок.

Неисправности ходовых частей грузового вагона (состояние надбуксовой пластины, наличие или отсутствие коробки скользяна, изломы пружин и другие) указывают на то, что вагон работал неправильно, нагрузки на ходовые части вагона были увеличены, а это – повышенные динамические удары; неравномерные нагрузки (т. е. боковая рама и наддрессорная рама тележки грузового вагона испытывали большие нагрузки и в процессе эксплуатации могли возникнуть дефекты, угрожающие безопасности движения) [4, с.1].

Зоны, в которых наиболее часто выявляются неисправности боковой рамы и наддрессорной балки, представлены на рисунках 3 и 4.

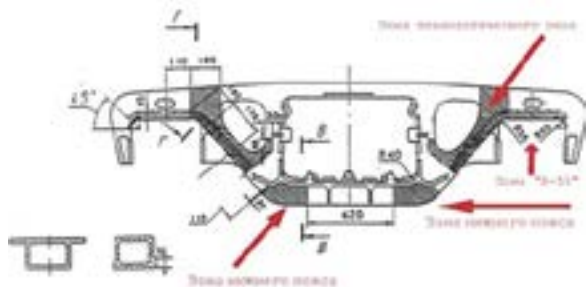


Рисунок 3 – Боковая рама, зоны возможного возникновения дефектов



Рисунок 4 – Наддрессорная балка, зоны возможного возникновения дефектов

Одним из решений данной проблемы является применение интроскопического метода контроля

Интроскопия – неразрушающее (неинвазивное) исследование внутренней структуры объекта и протекающих в нём процессов с помощью звуковых волн (в том числе ультразвуковых и сейсмических), электромагнитного излучения различных диапазонов, постоянного и переменного электромагнитного поля и потоков элементарных частиц.

Этот метод позволяет с помощью жесткого излучения, генерируемого линейными ускорителями электронов, решить следующие задачи:

- получить компьютерное изображение недоступных для непосредственного осмотра деталей узлов, например, изображение механизмов сцепленных автосцепок и т. п.;

- оценить величину перекрытия запирающих частей замков автосцепки;

- обнаружить наличие или отсутствие зазоров (например, между гайкой торцевого крепления и упорным кольцом и т. п.);

- выявить недопустимые износы, деформации, изломы недоступных для осмотра деталей, наличие посторонних металлических предметов;

- оценить количественно размеры деталей, в том числе те размеры, которые обычно в эксплуатации контролю не подлежат (расстояние между фрикционными планками, базу боковой рамы, зазоры между корпусом буксы и буксовыми челюстями и т. п.), а также взаимное положение деталей (например, завышение фрикционного клина).

В результате компьютерной обработки получается позитивное цветное изображение. Может быть получено изображение негативное, в псевдоцветах и с подчеркнутыми контурами. Все это обеспечивает удобство автоматизации технической диагностики подозрительного объекта. Главными достоинствами метода являются независимость от внешних возмущений и высокая проникающая способность.

Скорость движения подвижного состава при диагностировании ограничивается мощностью ускорителя, временными характеристиками детекторной линейки и пропускной способностью каналов обработки информации. Ряд технических сложностей делает затруднительным диагностирование на скорости свыше 5 км/ч, которая по многим причинам в настоящее время может считаться удовлетворительной.

Следует отметить, что при исследовании метода не ставилась задача выявлять в движении наличие микротрещин деталей. При разумной мощности ускорителей это возможно при небольшой скорости движения или в состоянии покоя объекта.

Схематическое изображение опытной установки показано на рисунке 5



Рисунок 5 – Схема опытной интроскопической установки:  
1 - ускоритель; 2 - первичный коллиматор; 3 - объект контроля;  
4 - коллиматор; 5 - детекторная линейка

Излучатель ускорителя, неподвижно установленный на специальной раме, снабжен юстировочным устройством и первым коллиматором, которые формируют веерный пучок в плоскости коллимационной системы (рисунок 5). Приемником излучения является детекторная линейка. В процессе просвечивания объект при помощи транспортной системы пересекает веерообразный пучок тормозного излучения. Прошедшее через контролируемый объект излучение регистрируется детекторной линейкой. Сигналы с детекторной линейки предварительно обрабатываются и передаются на рабочую станцию оператора и отображаются на дисплее с высокой разрешающей способностью.[2, с. 56]

В настоящий момент времени на железнодорожных магистралях не существует технических средств обнаружения микротрещин в боковых рамах. Все разработки по данному вопросу находятся на стадии опытных испытаний. Конечно, проведение таких испытаний, как и любых других, связано с высокими трудовыми и материальными затратами.

Внедряя данный метод, можно существенно повысить уровень контроля технического состояния ходовых частей подвижного

состава, и как следствие, вовремя предотвращать сходы и аварии на железнодорожных магистралях.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Неразрушающий контроль деталей вагонов : учебное пособие / И. И. Лаптева, М. А. Колесников. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2012. – 103 с. : ил.
- 2 Соколов М. М Диагностирование вагонов / М. М. Соколов. – М. : Транспорт, 1990. – 184 с.
- 3 «РЖД Партнер. Комментарии и интервью: информационный портал. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.rzd\\_partner.ru](http://www.rzd_partner.ru), 2013 – 1 с.
- 4 DV-Brand. Статьи: информационный портал. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.dv-reclama.ru>, 2011 — 1 с.

#### ТҰТҚЫРЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ МҰНАЙДЫ СУҒАЗДЫ ҚОСПАМЕН ЫҒЫСТЫРУ

ИСАТАЙ Ә. А., КАЛИЯКБАРОВ Д.  
студенттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.  
АБДУЛЛИНА Г. Г., КОЛПЕК А.  
х.ғ.к., доценттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Қазіргі уақытта қиын шығарылатын мұнай қалдық қорлардың кен орындардың негізгі бөлігін құрайды. Мұнай шығару коэффициенті үлкен болу үшін қабатқа жаңа тиімді әдістерді іздестіру және енгізу керек. Сондай әдістердің бірі сугазды әсер етуді қолдану.

Сугазды әсер ету технология іске асырудың маңыздысы қабатта су және газ қозғалысын шектеу. Қабатқа тек қана су айдауда ол жоғары өткізгіш қабат арқылы өндірілетін ұңғымаға өтеді, және ұқсас жағдай газбен қалыптасып жатыр. Су және газды бірлескен ұңғымаға айдау жоғары өткізгіш коллекторлы аумақтарды оқшауладыру және ығытысратын агентті төмен өткізгіш аумақтарға бағыттау, сонымен бірге ығытырып камту және суландыру камту коэффициентін арттыру.

Көбік құрастыратын белсенді заттарды қабатқа айдап көбік жасау жолымен тәртіпте сугазды әсер ету технологияларда ең тиімді.

Қабатқа сугады қоспаны айдау қабаттың мұнай тұтқырлығын төмендеуі байқалып жатыр, сулар және газға қунақылықтары шектеуі қабаттық шарттарда табушы ұнғымаларның бұзылған жердің сақтап қалады, мұнайбергіштіктің арттыруы және ығыстыру профильдің тенестіруі [ 1, 12 б].

Сугазды әсер ету қысымды ұлғайту бойынша ретті, кезектесіп және бірлесіп айдау деп бөлінеді.

Ретті айдау қабатқа ұзақ уақыт реттімен суды және газды айдауды жобалайды.

Кезектесіп айдау ретті айдау сияқты, бірақ қысқа уақытпен ерекшеленеді.

Бірлесіп айдау қабатқа көбік түрінде ББЗ-мен өңделген суды және газды айдауды жобалайды.

Әлемдік тәжірибеде Ресей Федерациясындағы кен орындарында сугазды әсер ету келешекті мұнайбергіштікті ұлғайтатын тәсіл болып саналады. Сугазды әсер ету технологиясы өнеркәсіпті көлемінде келесі кен орындарында табысты өткізілген: Битковск, Федоровск, Алексеевск, Самотлорск, Илишевск және т.б. Қазақстанда өнімді қабаттарға сугазды әсер ету іске асыру тәжірибесі болмаған.

Мысалы, Алексеевск кенорында сугазды әсер ету технологиясы 2006 жылдан бастап қолдануда, қабатқа мұнай газын және ағынды суды айдауымен шығару қысымы 7,0 МПа.

Сугазды әсер ету технология қолдану уақытында он нәтижелерді көрсетті. Еспетік мәліметтер бойынша тәжірибелі аумақты енгізілген соң қосымша мұнай көлемі 5060 т. Сугазды қоспаны қабатқа айдау кезінде қабаттық мұнай тұтқырлығының төмендеуі, судың және газдың қозғалу оқулауы, табушы ұнғымақтарға жүрексіңге сулар бұзылған жердің сақтап қалуы, мұнайбергіштіктің өсуі көрінді [ 2, 136 б].

Ғылыми тәжірибеде және теоритикалық зерттеулер нәтижесінде сугазды әсер етудің артықшылығы, кемшілігі және алдын ала қолдану криетрийлері анықталған:

Сугазды әсер етудің артықшылығы:

- мұнайбергіштіктің өсуіне жағдай жасайды;
- өндіретін ұнғымаға судың және газдың өтуін қадағалайды;
- қолданылатын технологияда қолдану мүмкін;
- кен орында немесе жеке бір түпте, ұнғымада тиімді қолдану қамтамасыз етеді;
- бағытас газды жою проблемасын шешеді.

Сугазды әсер етудің кемшіліктері:

- қажетті үлкен қысымды көмірсутек газ көздердің тиісті көлемде бар болуы;

- газқамдау және оптималды судың көлемінің қатынасына қарай газдытарату жүйесін жасау қажетті жоғары бір жолғы капитал енгізу.

Сугазды әсер етудің ала қолдану криетрийлері:

- қабатта тиімді қалдық мұнай қорының болуы;
- ағымдағы суландыру – тиімді шегінде;
- қабатта әр түрлі кеуектер коллекторының үйлесуі
- талап етілген қысымда және көлемінде газдың бар болуы.

Қабаттың мұнайбергіштік ұлғайту әдісі тиімді қолданулары ең маңызды шарт объекті дұрыс таңдау [ 3, 56 б].

Таңдау кезінде келесі криетрийлер қарастырылу қажет:

- геолого-физикалық;
- технологиялық;
- материал-техникалық.

Қазіргі уақытта осы тәсіл мәнді теоритикалық негізі бар және тәжірибеде белсенді қолданылады. Бұл тәсіл көмегімен негізгі екі маңызды мәселені шешуге мүмкіндік береді – қалдық мұнайды өндіру және серіктес газды қолдану.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Вафин Р.В., Зарипов М.С., Алексеев Д.Л., Буторин О.И., Сагитов Д.К. Техничко-технологические системы реализации водогазового воздействия на пласты. Нефтепромысловое дело, № 6/2004.

2 Аллахвердиева А.Г., Борисов Ю.П., Гордеев Ю.М. Вытеснение нефти повышенной вязкости водогазовой смесью. Нефтепромысловое дело, № 3/1979. С. 18-19

3 Ковалев А.Г. и др. Методическое руководство по определению коэффициента вытеснения нефти водой в лабораторных условиях. М.: ВНИИ, 1975.

## ТРАНСПОРТ В КАЗАХСТАНЕ: СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

КАЖМУРАТОВ Е. Р.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

УСЕНБАЕВА З. А.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

КАРАКАЕВ А. К.

д.т.н., профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Наиболее значимой проблемой современного транспорта в Казахстане является высокая стоимость транспортных услуг, что определяет его более низкую конкурентоспособность по сравнению с системами транспорта развитых государств [1]. Транспортная составляющая в Казахстане на товары, перевозимые железнодорожным транспортом, достигает 8 %, а на автотранспорте – 11 % по сравнению с 4 - 4,8 % в наиболее развитых странах. В среднем транспортная составляющая в конечной цене товара в ЕС достигает 8 – 9 % [1], что является основным сдерживающим фактором реализации транзитного потенциала Казахстана. Высокая стоимость транспортных услуг (особо авиатранспорта) делает их недостаточно доступными для населения и субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ), т. е. является сдерживающим фактором развития внутренней экономики Казахстана и роста экспортного потенциала, понижающим конкурентоспособность казахстанских товаров на зарубежных рынках из-за высоких цен.

В современной экономике и международной торговле логистика играет огромную роль, так как работает на повышение эффективности перевозок. В Казахстане транспортная логистика пока слабо развита из-за слабой инфраструктуры (разветвленной системы логистических центров, работающих по международным стандартам и требованиям) и недостатка высококвалифицированных кадров. В этой связи логистика объявлена стратегическим приоритетом развития страны.

В связи с недостаточной квалификацией кадров непрофессионально составленные бизнес-планы компаний по перевозке грузов часто отпугивают, а не привлекают потенциальных зарубежных клиентов. Проблема неразвитости логистики является второй по значимости проблемой транспортного комплекса РК, которая влияет на удорожание перевозок.

Выступая в мае 2011 года на 24-м заседании Совета иностранных инвесторов в городе Астане, Президент РК Нурсултан Назарбаев поставил задачу сделать Казахстан к 2016 году мировым торгово-логистическим и деловым хабом [2]. Тем самым Казахстан должен сделать качественный переход от «просто транспортной системы» к транслогистической системе. Развитие логистики в Казахстане сдерживает недостаток квалифицированных кадров. Развитие концепции логистики и ее практическая реализация в странах Западной Европы, США и Японии позволили снизить влияние транспортной составляющей на конечную цену продукта в среднем от 5 до 40 % себестоимости. Снижение затрат на транспорт для потребителя представляет собой фактор эффективности транспортных услуг. Рост эффективности транспорта влияет на общий рост и устойчивость развития экономики, повышение качества жизни населения.

Современный этап развития рыночной экономики Казахстана на транспорте пока не привел к эффективному взаимодействию различных видов транспорта на основе развития логистики. Соответственно в перспективе предполагается не просто развивать на конкурентной основе различные виды транспорта, но формировать оптимальные схемы перевозок грузов и пассажиров на основе опыта развитых государств, рекомендаций международных экспертов, учтенных пожеланий грузоотправителей в рамках деятельности логистических центров, сеть которых в Казахстане формируется. В частности, переход к логистическим системам производства и поставки «точно вовремя», когда складские запасы сырья и ресурсов минимальны и последние используются в производственном цикле практически сразу при поставке, является ресурсом, снижающим цены на товары и услуги за счет сокращения транспортной составляющей.

В Казахстане на современном этапе имеет место существенные региональные несоответствия экономическим потребностям в развитии транспортной сети. Среди таких несоответствий в первую очередь необходимо отметить неравномерность загрузки транспортных путей. С одной стороны, это значительные перегрузки, характерные для крупных городов и основных республиканских магистралей. С другой стороны, это проблема доступности периферийных областей, районов и населенных пунктов к основным транспортным коммуникациям. Региональная неравномерность обеспеченности транспортной инфраструктурой

консервирует дифференциацию уровней социально-экономического развития регионов. Общая недостаточная развитость дорожной сети и отсутствие тесного взаимодействия видов транспорта пока не позволяют быстро найти и реализовать альтернативные пути перемещения грузов или пассажиров. Незрелость дорог местного значения сдерживает трудовую мобильность граждан, а также определяет доступность населению жизненно важных услуг: своевременное оказание медицинской помощи, доступность образовательных учреждений, объектов культурно-бытового назначения, торговых центров и т. д. Отдаленные районы Восточно-Казахстанской, Алматинской, Кызылординской и Карагандинской областей являются наиболее типичными регионами, соответствующими данным характеристикам. Недостаточен технологический уровень существующих в Казахстане транспортных систем. В транспортной инфраструктуре Казахстана на данном этапе характерно существенно отставание в применении современных транспортных технологий, а также в информатизации отрасли. Техничко-экономические характеристики большинства эксплуатируемых транспортных средств, в том числе новых, поставляемых транспортным машиностроением республики, существенно ниже параметров, принятых в развитых государствах мира. Низкие технические характеристики, устаревший дизайн, малая комфортность транспортных средств, производимых в отечественном машиностроении, а также завезенных из государств ближнего зарубежья, ведут к предпочтительности приобретения транспортных средств в развитых государствах. В результате в Казахстане за последние годы произошел бум приобретения подержанных транспортных средств (самолетов, автобусов, грузовиков, специальной транспортной техники, но, в наибольшей мере, легковых автомобилей).

Следствием всех этих специфических особенностей развития транспорта в Казахстане являются:

- недостаточное качество предоставляемых услуг;
- высокий уровень транспортных издержек;
- высокий уровень транспортной аварийности и негативного экологического воздействия транспорта на окружающую природу, в том числе и на здоровье человека.

Система транспорта Казахстана, являясь частью общего экономического комплекса, страдает от сдерживающих нефизических факторов, являющихся общими для всех секторов

экономики: коррупция и бюрократические барьеры, несовершенное законодательство, низкая квалификация кадров и слабая система переподготовки, переобучения и повышения квалификации на протяжении жизни. Вопрос о низкой квалификации кадров в Казахстане неоднократно поднимался в выступлениях и публикациях зарубежных экспертов. В частности Глава ЕБРР Томас Мирос 18 мая 2011 года в Астане на заседании Совета иностранных инвесторов при Президенте РК заявил, что достигший множества успехов Казахстан должен решить еще некоторые проблемы. Одной из таковых является отсутствие квалифицированной рабочей силы, что служит помехой для экономического развития Казахстана.

Зарубежный опыт развитых стран, имеющих лучшую транспортную сеть, показывает, что развитие конкурентоспособной транспортной инфраструктуры, и прежде всего дорожного строительства, должно проходить с применением инновационных материалов и технологий. Соответственно, предусмотренное бюджетом Казахстана увеличение объемов финансирования программ развития транспортного комплекса будет реализовано эффективно при условии внедрения современных технологий дорожного строительства, учитывающих климатические и геофизические условия страны, с применением инновационных материалов и современной техники и технологий, а также повышении качества транспортных средств, производимых в РК.

Развитие современных мультимодальных транспортных технологий позволяет оптимизировать и снизить транспортные затраты, повысить эффективность использования транспортной инфраструктуры, увязать между собой региональные и отраслевые производственные циклы и потребности в транспортировке. Данный вид перевозок востребован зарубежными заказчиками. В этой связи руководству отрасли целесообразно сконцентрировать внимание на формировании в республике полно-ценного комплекса мультимодальных транспортных перевозок и подготовке квалифицированных кадров для работы в данном комплексе. Таким образом, изменение экономических, организационных и технологических моделей производственного процесса входит в число условий, определяющих эффективное перспективное развитие транспортного комплекса.

Обобщая результаты анализа общей ситуации развития транспортного комплекса Казахстана, следует отметить следующие основные тенденции.

1. Транспорт Республики Казахстан развивался на протяжении последнего десятилетия достаточно интенсивно для обеспечения потребностей внутренней экономики и в рамках участия Казахстана в международных связях. Отрасль выполняет важные экономические и социальные функции в экономике республики и регионов. Территориальное размещение транспорта неравномерно.

2. Основными сдерживающими факторами в развитии транспортного комплекса являются:

- слабо развитая транспортная инфраструктура и устаревший транспортный парк, обновление которого происходит медленно;
- недостаток квалифицированных кадров для транспорта и логистики, подготовленных по международным стандартам обучения и неразвитость системы переобучения и повышения квалификации на протяжении жизни;
- недостаточные инвестиции в отрасль в целом и особо в развитие авиационного, автомобильного и водного транспорта;
- недостаточное применение инноваций, зарубежного опыта;
- слабое внедрение отечественных перспективных разработок.

3. Для обеспечения успешного перспективного развития транспорта, повышения эффективности и качества транспортных услуг необходимо применить комплексный подход к анализу и определению перспективной стратегии развития отрасли, разработать и реализовать систему мероприятий по реформированию экономической модели, совершенствованию институциональной структуры, оптимизации регулирования развития транспорта государством.

4. Необходимо также формировать отраслевую систему обучения, переобучения и повышения квалификации на протяжении жизни для работников транспорта и сферы логистики с учетом международного опыта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Можарова В. Транспорт в Казахстане: современная ситуация, проблемы и перспективы развития. – Алматы: КИСИ при Президенте РК, 2011. 25 – 35 с.

2 Статья из интернет – портала «Проблемы и перспективы развития транспортной отрасли Казахстана» <http://www.kazlogistics.kz>.

## СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ

КИСАМИДЕНОВ А. С., ТЛЕУБЕРДИНОВ Н. Ж.  
студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
ЖАНАЙДАРОВ Ж. К., ИМАНГАЗИНОВА Д. Б.,  
УСЕНБАЕВА З. А.  
ст. преподаватели, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

На сегодняшний день превышение скорости или несоответствие ее конкретным дорожным условиям является одной из основных причин совершения ДТП, в результате которых ежегодно гибнут и получают увечья тысячи человек. Причем, согласно статистике ДТП, при увеличении скорости, тяжесть последствий ДТП возрастает в геометрической прогрессии. К сожалению, не многие водители знают, что превышение скорости в реальных условиях дорожного движения не приводит к существенному выигрышу во времени. Водитель, преодолевает средний городской маршрут (около 20 км) со скоростью 80 км / ч, вместо разрешенных 60 км / ч, выигрывает во времени всего две минуты. Стоит ли рисковать и нервничать ради пары минут? Не стоит также забывать, что водитель, превышающий скорость, подвергает риску не только себя, но и окружающих людей. В ДТП на скорости 30 км / ч риск смертельного исхода для пешехода 5%, при 50 км / ч — 40%, а при 65 км / ч — уже 84%. Превышение скорости часто становится причиной тяжелых дорожно- транспортных происшествий, однако водители часто относятся к этой проблеме без должного внимания. Даже законопослушные водители, которые никогда не позволяют себе вождение в нетрезвом виде, выезда на встречную полосу и т.п., не считают опасным «небольшое» (до 20 км / ч) превышение разрешенной скорости. На следующем графике приведена статистика ДТП, в которой явно показано, что наиболее частой причиной аварий является превышение скорости:



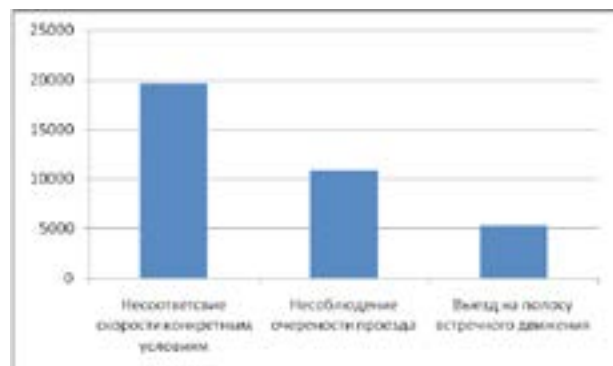


Рисунок 1 - Статистика ДТП

Несмотря на то, что на дорогах с каждым днем появляется все больше камер регистрирующих превышение скорости, количество нарушений остается на высоком уровне. С каждым годом количество автомобилей в мире возрастает, соответственно возрастает и количество дорожно-транспортных происшествий. В связи с этим все больше внимания уделяется автомобильным системам интеллектуальной обработки информации и принятия решений. Инженерами разных стран мира разработано множество систем активной безопасности для автомобилей таких, как ABS (антиблокировочная система), EBD (система распределения тормозных усилий), ESP (система динамической стабилизации автомобиля) и многие другие. Одной из наиболее современных является система распознавания дорожных знаков и дорожной разметки.

Система распознавания дорожных знаков призвана предупреждать водителей о необходимости соблюдения скоростного режима. Данная система определяет дорожные знаки ограничения скорости при их проезде и напоминает водителю текущую максимальную разрешенную скорость, если он движется быстрее.

Применяемые на автомобилях системы распознавания дорожных знаков имеют типовую конструкцию, которая включает: видеокамеру, блок управления и экран.

Видеокамера располагается на ветровом стекле за зеркалом заднего вида. Камера снимает пространство перед автомобилем в зоне расположения дорожных знаков (справа и сверху по ходу движения) и передает изображение в электронный блок управления.

Видеокамера также используется другими системами активной безопасности - системой обнаружения пешеходов, системой помощи движению по полосе.

Электронный блок управления реализует следующий алгоритм работы:

- распознавание формы дорожного знака (круглая форма);
- распознавание цвета знака (красный цвет на белом);
- распознавание надписи (величина скорости);
- распознавание информационной таблички (вид транспорта, время действия, зона действия);
- анализ фактической скорости автомобиля;
- сравнение скорости автомобиля с максимально допустимой скоростью;
- визуальное и звуковое предупреждение водителя при отклонении.

Изображение в виде знака ограничения скорости выводится на экран панели приборов (расположен внутри спидометра, на некоторых моделях – на лобовом стекле) и остается видимым, пока ограничение не закончится или будет изменено. В ряде конструкций системы распознавания дорожных знаков электронный блок взаимодействует с навигационной системой, а именно в своей работе использует данные о знаках ограничения скорости из навигационных карт. Даже если знак не будет определен видеокамерой, информация о нем будет выведена на панель приборов.

Основные этапы распознавания приведены далее:

- преобразование цветового пространства кадров видеосигнала;
- выделение контуров и удаление шумов;
- верификация объектов интереса;
- идентификация дорожного знака.

Дорожные знаки ограничения скорости имеют важные особенности, такие как форма круга и красная окантовка. Поэтому первой стадией работы метода является выделение областей красного цвета на изображении. Для этого предпочтительнее использовать цветовую модель HSV, а не RGB, как у входного изображения. HSV дает возможность более точно указать оттенки красного цвета. Далее приведены формулы для перевода из палитры RGB в палитру HSV:

$$V \leftarrow \max(R, G, B)$$

$$S \leftarrow \begin{cases} \frac{V - \min(R, G, B)}{V}, & \text{если } V \neq 0 \\ 0, & \text{в других случаях} \end{cases}$$

$$H \leftarrow \begin{cases} 60(G - B)/S, & \text{если } V = R \\ 120 + 60(B - R)/S, & \text{если } V = G \\ 240 + 60(R - G)/S, & \text{если } V = B \end{cases}$$

Если  $H < 0$ , то  $H = H + 360$ .

Важно отметить, что цветовая модель HSV наиболее близкая к человеческому восприятию цветов. После данных преобразований координаты цвета будут находиться в следующих диапазонах:  $0 < V < 1, 0 \leq S < 1, 0 < H < 360$ . Цвет дорожных знаков меняется в зависимости от освещения. Так пороговые значения цветового тона (Hue) для дорожных знаков с красным контуром в дневное время будут отличаться от пороговых значений цветового тона (Hue) для этих знаков в ночное время. В связи с эффектом отражения света от поверхности дорожных знаков, например, при свете автомобильных фар или уличного освещения в ночное время красный цвет на знаках может восприниматься как оранжевый.

После выделения областей красного цвета необходимо выделить все возможные контура которые присутствуют на изображении. Для решения этой задачи необходимо использовать известный алгоритм детектор границ Кенни, и получить все возможные контура. Необходимо удалить мелкие контура, которые не могут быть кандидатами дорожных знаков. Среди выделенных контуров необходимо выделить контура, которые будут объектами интереса. Только цветового признака для определения принадлежности объекта из области интереса к классу дорожных знаков ограничения скорости недостаточно, так как помимо дорожных знаков на изображении могут находиться другие объекты красного цвета (например, автомобили, рекламные доски, автомобильные стоп-сигналы). Второй признак, который можно выделить для всех рассматриваемых дорожных знаков, форма эллипса очень близкого к кругу. Таким образом, необходимо выделить контура очертания, которых представляют окружность. Для поиска окружностей среди выделенных контуров используется теоретически обоснованное преобразование Хафа. В итоге получена область интереса на изображении, то есть сам дорожный знак.

Заключительный этап работы систем автоматического распознавания дорожных знаков посвящен распознаванию дорожных знаков. В целом, существующие для этого методы либо используют предварительно построенные шаблоны, либо основаны на обучении. В первом случае для каждого возможного знака создаются специальные шаблоны, которые помещаются в базу данных. После этого производится сравнение вновь поступившего на вход знака со всеми шаблонами путем вычисления какого-либо расстояния. Естественно, что при этом необходимо приведение всех знаков к одному и тому же размеру. Однако такой метод обычно обладает значительными ошибками даже при небольшом изменении в цвете и освещенности объектов. Поэтому, вместо того чтобы сравнивать сами знаки, выделяют некие их характерные признаки (гистограммы, сумма проекций и интенсивностей и т. д.), что приводит к повышению надежности распознавания.

В конечном итоге система, интегрированная в систему управления автомобилем, должна распознать и идентифицировать определенные дорожные знаки в поле зрения камеры. Дорожные знаки должны соответствовать СТ РК 1125-2002. В этой системе будем использовать знаки ограничения скорости, они описаны в СТ РК 1125-2002 [4, знак 3.24]. Эта задача усложняется внешними факторами такими, как изменение дневной освещенности, изменение погодных условий, выбор аппаратуры с достаточным качеством и надежностью. Система должна позволять с высокой вероятностью распознать знаки, которые установлены криво либо имеют дефекты. Необходимо учесть что системы также могут ошибаться. Повлиять могут большая скорость, плохие погодные условия (снегопад, ливень) и даже стоящая на обочине «фура». Ведь то, что может выхватить человеческий глаз, не всегда под силу электронике, которая в данном случае все-таки рассчитана под идеальные условия работы. Поэтому воспринимать ее пока стоит не как незаменимого помощника, а как вспомогательную систему, готовую подстраховать зазевавшегося водителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Попов Е.Ю., Крыжановский Д.И. Алгоритм распознавания дорожных знаков ограничения скорости // Современные научные исследования и инновации. – Июнь 2012. - № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2012/06/14717> (дата обращения: 26.12.2013)

2 Суслинников А.Д. Системы современного автомобиля [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://systemsauto.ru/active/traffic\\_sign\\_recognition.html](http://systemsauto.ru/active/traffic_sign_recognition.html) свободный (дата обращения: 4.01.2014)

3 «Цифровая обработка видеоизображений» А.А. Лукьяница, А.Г. Шишкин – М.: «Ай-Эс-Эс Пресс», 2009.-518с.

4 СТ РК 1412-2005 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения».

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА И АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**КУСАИНОВ А. А.**

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

**ЖАНАЙДАРОВ Ж. К.**

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

**ВАСИЛЕВСКИЙ В. П.**

к.т.н., профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Ужесточение экологических требований к качеству автомобильных бензинов, в первую очередь для крупных городов и мегаполисов, и сокращение запасов нефти в сочетании с бурным ростом численности автотранспорта в Казахстане подразумевает необходимость использования альтернативных биовозобновляемых высокооктановых компонентов (добавок) к автомобильным бензинам. Наиболее перспективным высокооктановой добавкой к автомобильным бензинам является этиловый спирт (этанол). Высокая детонационная стойкость, низкая токсичность, возможность производства из возобновляемых источников сырья, имеющиеся в Казахстане свободные мощности для производства - все это делает этанол более привлекательным по сравнению с другими оксигенатами (высокооктановыми добавками). Еще с 80-х годов XX века началось массовое использование в Бразилии, США, Канаде и Колумбии автомобильных бензинов, содержащих 5, 10 («Газохол»), 15 (E15) и 22% этанола.

В настоящее время объем мирового рынка этанола оценивается около 40 млрд. литров в год, из которых 60% используется как добавка к топливам, 25% потребляет химическая промышленность, 15% используется в пищевых целях, при чем эта доля постоянно сокращается. Мировое производство этанола в последние годы

увеличивается годовыми темпами порядка 10%, лидерами являются Бразилия - 14; США - 12; Китай - 3 млрд. литров в год.

Директива Европейского парламента и Совета 2003/30/ЕС от 8 мая 2003 года по использованию биотоплива предусматривает, что доля биотоплива в общем потреблении автомобильных бензинов и дизельного топлива в 2010 году должно достичь 5,75% , а к 2020 году этот показатель должен возрасти до 20 %.

В настоящее время на заправочных станциях Бразилии, США, Канады и ряда других стран продают смеси бензина с этанолом E 10 (10% этанола), E 85 (85% этанола), E 95 (98% этанола) и чистый этанол E 100. Типовое топливо E 10 в котором этанол заменяет МТБЭ, обеспечивает безопасную эксплуатацию всех типов современных автомобилей этих стран.

Достаточно благополучная ситуация в производстве и использовании этанола для автотранспорта сложилась в Бразилии, которая является одним из основных производителей этанола в мире (более 12 млрд. литров этанола в год), что составляет половину объема потребностей в бензине и более 50 % мирового производства). 40 % бразильского автопарка использует чистый этанол (с 4% воды) и 60% автопарка использует бензин с 22% безводного этанола. При недостатке топливного этанола его заменяют смесью, содержащей 60 % этанола, 33% метанола и 7% бензина.

В качестве октаноповышающей добавки этанол (до 10%) используется в США в качестве топлива, называемого «газохол». Каждая четвертая тонна бензина, производимая в США, содержит этиловый спирт.

Учитывая постоянно повышающиеся требования к автомобильному бензину в странах Европы каждые шесть лет ужесточаются требования к автомобильному бензину /прежде всего это относится к соединениям серы, ароматических углеводородов (бензола и его производной), летучие углеводородные фракции C4-C5/. Так, с 2005 года введен в действие стандарт EN 228-04 - (называемый также «ЕВРО-4»), до 2000 года действовал стандарт EN 228-99 - («ЕВРО-3»), а предыдущий стандарт EN-228-92 - («ЕВРО-2») был введен в 1993 г.

В итоге за последние 12 лет допустимое содержание бензола в бензинах, закрепленное в стандартах, сократилось с 5 до 1% ; серы с 500 ppm (миллионные доли) до 50, ароматики с 42 до 35%.

В Европейском стандарте EN 228-99 «Автомобильные топлива. Неэтилированный бензин. Технические требования и методы испытания», указывается, что членами Европейской национальной организации по стандартизации устанавливаются требования и методы испытаний для неэтилированного бензина стандартного качества (с октановым числом по исследовательскому методу не менее требований, установленных в национальном стандарте и с октановым числом по моторному методу не менее требований, установленных в национальном стандарте) и высшего сорта (с октановым числом по исследовательскому методу не менее 95 и с октановым числом по моторному методу не менее 85).

Содержание этилового спирта (этанола) в них устанавливается в пределах до 5% (по объему) с учетом возможного вовлечения также до 3% метилового спирта и других оксигенатов - суммарно не более 10 % (по объему), при этом содержание кислорода не должно превышать 2,7 % (по массе). Это относится и к Европейскому стандарту EN-228-04.

Аналогичные ужесточения действующих норм для стран Европы по показателям качества моторных топлив (автомобильных бензинов и дизельного топлива), предложенные мировыми производителями автомобилей опубликованы в декабре 1998 года. Основные экологические требования к топливам, поступающим на рынок, содержатся в Директиве Европейского парламента и Совета Европы № 98/70/ЕС с изменениями внесенными Директивой 2003/17/ЕС.

В отличие от европейских стандартов качества EN-228 «Бензин автомобильный» и EN 590 «Топливо дизельное», имеющих добровольный характер, указанные Директивы устанавливают обязательные требования к автомобильным бензинам и дизельному топливу, обеспечивающие оптимальный состав выхлопных газов при использовании топлива на технике соответствующего класса.

В Директиве 98/70/ЕС Европейского Парламента и Совета от 13 октября 1998 г., касающейся качества бензина и дизельных топлив - в статье 3. «Бензин», пункты 2а и 2б, говорится, что государства - члены Европейского Парламента и Совета должны гарантировать, что не позднее 1 января 2000 г. неэтилированный бензин можно продавать на рынке в пределах своей территории, если он соответствует требованиям, установленным в приложении 1 (или допускать торговлю на рынке в пределах своей территории

неэтилированного бензина, соответствующего требованиям, установленным в приложении 3).

Содержание этилового спирта (этанола) в приложениях 1 и 3 устанавливается в пределах до 5% (по объему) с учетом возможного вовлечения также до 3% метилового спирта и других оксигенатов - суммарно не более 10 % (по объему), при этом содержание кислорода не должно превышать 2,7 % (по массе).

Эти требования устанавливаются для неэтилированных автомобилей бензинов с октановым числом по исследовательскому методу не менее 95 и октановым числом по моторному методу не менее 85.

В Директиве 2003/17/ЕС Европейского Парламента и Совета от 03 марта 2003 г., вносящей изменения в Директиву 98/70/ЕС, касающейся качества бензина и дизельных топлив - в статье 3 (2) говорится, что государства - члены Европейского Парламента и Совета должны гарантировать, что не позднее 1 января 2005 г. неэтилированный бензин можно продавать на рынке в пределах своей территории, если он соответствует требованиям, установленным в приложении 1 (или допускать торговлю на рынке в пределах своей территории неэтилированного бензина, соответствующего требованиям, установленным в приложении 3).

Содержание этилового спирта (этанола) устанавливается в пределах до 5% (по объему) с учетом возможного вовлечения также до 3% метилового спирта и других оксигенатов - суммарно не более 10 % (по объему), при этом содержание кислорода не должно превышать 2,7 % (по массе).

Эти требования устанавливаются для неэтилированных автомобилей бензинов с октановым числом по исследовательскому методу не менее 95 и октановым числом по моторному методу не менее 85.

Страны СНГ также уделяют внимание использованию этанола в качестве добавок к автомобильному топливу.

Правительство Украины 4 июля 2000 года утвердила программу «Этанол», предусматривающую выпуск кислородсодержащей добавки к бензинам на базе этанола, получаемого из сельскохозяйственного сырья и автомобильных бензинов, содержащих эту добавку. Разработаны ГОСТ на бензин, содержащий этанол (ГСТУ 320.00149943.015-2000 «Бензины моторные смесевые») и ТУ У 30183376.001 на высокооктановую кислород содержащую добавку на базе этилового спирта (ВКД).

Содержание ВКД во всех марках бензинов А-80Ек, А-92Ек, А-95Ек, А-98Ек не более 6 % масс. В 2000 году мощности по производству добавки составляли около 100 000 тонн в год.

В августе 2000 года сейм Литвы принял закон о биотопливе. По этой программе в республике будет выпускаться автомобильный бензин, содержащий 7% этанола. Это позволит Литве сэкономить около 30 000 тонн нефти в год и на 25-30% сократить загрязнение окружающей среды отработавшими газами автомобиля.

Аналогичные проекты, типа программы «Этанол», разрабатывались в Белоруссии, Узбекистане и Азербайджане. Так например в Белоруссии разработана рецептура добавки ВКДЭ (ТУ 38.401-58-318-2002), обладающая антидетонационными и антикоррозионными свойствами включающая стабилизатор, который позволяет сохранять однородность бензинов с этанолом при низких температурах в присутствии небольшого количества воды.

В Казахстане к проблеме использования этилового спирта в качестве высокооктанового компонента автомобильных бензинов вплотную подошли в 1995 году.

В 1996 году был разработан Федеральный закон в РФ (№28-ФЗ от 03.04.96 г.) об энергосбережении, предусматривающие развитие производств альтернативных топлив.

В 2002 г. распоряжением Правительства Российской Федерации (№978-р от 16.07.2002 г.) была одобрена Концепция развития автомобильной промышленности России, одним из приоритетных направлений научно-технического обеспечения промышленности в которой также указано использование альтернативных видов топлив, включая этанол.

Наконец, энергетическая стратегия России на период до 2020 г. (утверждено Правительством РФ №1234-р от 28.08.2003 г.), в которой для обеспечения экологической безопасности энергетики предусматривается увеличение производства высококачественных моторных топлив с улучшенными экологическими характеристиками, соответствующими европейским нормам.

Конкретных программ и политики стимулирования производства альтернативных топлив, включая этанолсодержащие, в Казахстане пока нет.

В настоящее время в Республике Казахстан действуют следующие нормативные документы, которые предусматривают использование этанола в качестве компонента автомобильного бензина:

- ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228-99) «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия». Дата введения с 01.07.2002 года. Марки бензина : Премиум Евро-95, Супер Евро-98, Регуляр Евро-92. Объемная доля этанола не более 5% ;

- ГОСТ Р 52201-2004 «Топливо моторное этанольное для автомобильных двигателей с принудительным зажиганием. Бензолы. Общие технические требования». Дата введения с 01.07.2004 года. Марки бензолов: БИ 80, БИ 92, БИ 95, БИ 98. Объемная доля этанола 5,0 - 10,0%;

- ТУ 38.401-58-330-2003 «Бензол. Этанольное моторное топливо для двигателей внутреннего сгорания с принудительным зажиганием. Технические условия». Дата введения с 11.08.2003 года. Марки бензола БИ-82, БИ-93, БИ-96. Объемная доля этанола 5,0 - 10,0%;

- ТУ 0251-346-11605031-2004 «Бензол. Этанольное моторное топливо для двигателей с электронной системой управления». Дата введения с 05.09.2004 года. Марки бензола - Премиум-БИ-95, Супер-БИ-98. Объемная доля этанола 5,0 - 10,0%;

- ТУ 38.401-58-244-2005 «Бензины автомобильные неэтилированные, содержащие этанол». Дата введения с 10.10.2005 года. Марки АИ-80Э, АИ-92Э, АИ-95Э, АИ-98Э. Объемная доля этанола до 5%;

- ТУ 38.401-58-350-2005 «Бензины для автомобилей класса Евро-4». Дата введения с 01.06.2005г. Марки: Регуляр Евро-92/4, Премиум Евро-95/4, Супер Евро -98/4. Объемная доля этанола до 5%.

Октаноповышающие добавки на основе этанола в России выпускают:

- ЗАО «Нефтехимия» (бывший Самарский завод «Этанол») - «Многофункциональная добавка на основе этанола» (ТУ 38.401-58-260-00);

- Хорский гидролизный завод и Кировский биохимический завод - «Продукт спиртосодержащий для повышения октановых чисел бензина» (ТУ 9291-001-32465440-98);

- ЗАО НПО «Химсинтез» - «Октаноповышающая добавка для автомобильных бензинов «ОДЭ» (ТУ 0258-072-11726438-2000);

- ЗАО «Каннский биохимический завод» - «Спит этиловый топливный денатурированный» (ТУ 2421-009-05754593-2001).

Основным недостатком бензино-этанольных топлив является их фазовое разделение, обусловленное наличием в них небольших

количеств воды и как следствие, ограниченной взаимной растворимостью компонентов. Проблема фазового разделения бензино-спиртовых смесей частично снимается, если использовать абсолютированный спирт. Однако в реальных условиях хранения и транспортирования бензино-этанольного топлива неизбежно его обводнение за счет попадания воды в топливо различными путями. Основными источниками воды является влага транспортных линий, влага просачивающаяся в хранилище топлива, влага конденсирующаяся из воздуха при температурных колебаниях, а также вода вносимая обводненным этиловым спиртом.

Другим существенным недостатком автомобильных топлив содержащих этиловый спирт, является их коррозионная активность по отношению к металлическим поверхностям, поэтому при разработке таких топлив, во-первых, стремятся ограничить содержание воды в этиловом спирте (этанол) до 1,5% масс., во-вторых, использовать стабилизирующие добавки и ингибиторы коррозий. К последним относятся: многофункциональная добавка на основе этанола - этанол (ТУ 38.401-58-260-00); уже упомянутые - октаноповышающая добавка для автомобильных бензинов «ОДЭ» (ТУ 0258-072-11726438-00) и продукт спиртосодержащий для повышения октановых чисел бензинов - ВОКЭ (ТУ 9291-001-32465440-98), а также добавка октаноповышающая для автобензинов «АЛЬФА-ЛИТ» (ТУ 0257-001-49679164-02) и др.

В Казахстане мощности по производству этанола из пищевого сырья составляют около 1,5 млрд. литров, его ежегодное потребление находится на уровне 0,7-0,8 млрд. литров, причем 80% его используется для производства алкогольных напитков.

Производство этиловых спиртов в Казахстане, предназначенных для использования в качестве компонента моторных топлив, а в недалеком будущем и в качестве автомобильного топлива, находится в стадии освоения. Пока же для этих целей используется этиловые ректифицированные спирты, полученные по традиционным технологиям, как из пищевого, так и непищевого сырья.

В настоящее время в стадии разработки находится проект национального стандарта Республики Казахстан «Денатурированный топливный биоэтанол. Технические условия».

Соответствие требований к качеству казахстанского автомобильного бензина, содержащего метанол, мировым нормам позволит не только улучшить экологическую обстановку, но и экспортировать не только сырье-нефть, но и продукты ее переработки.

Однако, учитывая компонентный состав бензинов, который имеет место на сегодняшний день в Казахстане, ожидать массового использования этилового спирта в качестве высокооктанового компонента не приходится. Скорее всего, в коротком периоде будут по-прежнему широко использовать МТБЭ, при этом объемы его использования внутри страны возрастут, скорее всего, в значительной степени, в ближайшее время. После этого внутреннее потребление начнет снижаться. К тому же, учитывая тот факт, что Правительство РК ввело акцизы в том числе на денатурированный этиловый спирт, ожидать резкого увеличения потребления этилового спирта не приходится, по крайней мере, до тех пор, пока его использование не будет в должной степени приветствоваться на законодательном уровне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228-99) «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия».

2 ГОСТ Р 52201-2004 «Топливо моторное этанольное для автомобильных двигателей с принудительным зажиганием. Бензолы. Общие технические требования».

3 Корнеев С.В., Филатов А.С., Ткаченко М.В./Использование спиртовой добавки к топливу для дорожных машин//Строительные и дорожные машины. М – 2002 г.

4 ТУ 38.401-58-330-2003 «Бензол. Этанольное моторное топливо для двигателей внутреннего сгорания с принудительным зажиганием. Технические условия».

#### **ВЗВЕШИВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ БЕЗ ИХ ОСТАНОВКИ (WEIGH-IN-MOTION : WIM)**

КУСАИНОВ А. А.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

СТАВРОВА Н. Д.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В настоящее время большое внимание уделяется экономической деятельности производственного характера. Основным критерием оценки деятельности является объем продаж. Это традиционный для маркетинга показатель, который обеспечивается различными функциями маркетинга (анализ рынка, сегментирование рынка,

установление номенклатуры продукции, ценообразование и др.). Однако рыночная экономика становится наиболее эффективной только в случае ускорения оборачиваемости оборотных средств. Это ускорение в значительной степени обеспечивается решением проблем товародвижения, которые являются основными для новой отрасли знаний – логистики.

Информационный поток – это совокупность сообщений, циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой, которые необходимы для управления и контроля за выполнением логистических операций.

Элементами системы логистики являются: производственные запасы оборотных средств, проблемы закупки сырья, материалов, работа транспорта как внешнего, так и транспорта внутри предприятия, структура и особенности организации складского хозяйства и другие процессы, связанные с обслуживанием оборотных средств. Логистика в значительной степени может построить рациональные связи между изготовителями продукции и потребителями, обеспечить эффективную доставку готовой продукции и комплектующих изделий своевременно и с минимальными затратами. Логистика решает многие задачи, которые являются типовыми для производственных предприятий, посреднических организаций и торгово-закупочных фирм. [1, 205 с]

Качество дорог сказывается, кроме всего прочего, и на безопасности участников дорожного движения. Нет сомнения в том, что основным источником износа и повреждения дорог является грузовой транспорт и, в частности, сильно нагруженные фургоны. Взвешивание на граничных переходах осуществляется регулярно, однако оно не имеет смысла, так как за перегрузку транспортных средств нет никаких наказаний и кроме того, возможности полиции, осуществляющей контроль, сильно ограничены. Статическое взвешивание транспортных средств неприемлемо с точки зрения времени. Очень полезным дополнением статических контрольных весов является технология взвешивания на ходу (Weigh-In-Motion : WIM)

Технология WIM является типичным приложением телематики, так как она использует систему управляемых дорожных знаков в комплекте с совершенными датчиками и устройствами связи. На главной дороге, перед местом взвешивания установлены информационные табло, информирующие о том, что грузовые транспортные средства должны с дороги свернуть к месту

взвешивания. Для контроля того, что все транспортные средства выполнили этот приказ, за ответвлением установлена пара петель индукций, способная идентифицировать грузовой автомобиль и подходящим образом информировать о том, что он не подчинился приказу взвешивания.

В полосе ответвления установлены датчики для взвешивания, причем с помощью управляемых знаков, скорость при проезде через датчики снижена до требуемого значения. Если вес транспортного средства не превышает допустимое значение, то оно направляется обратно на главную дорогу. В противном случае, оно направляется направо на стоянку, где дело нарушения разбирается при участии полиции.

Взвешивание на ходу – это технология, известная десятки лет. При этом её реализация не является сложной, как могло казаться на первый взгляд. Датчики, которые легко устанавливаются в полотне дороги, способны и при скорости движения порядка 130 км/час обработать информацию о массе транспортного средства, нагрузки оси (группы осей), об отношении нагрузки тягача и полуприцепа.

Используя эти датчики, можно, например, определить размер платы за использования дороги в зависимости от массы, а также размер штрафа в зависимости от перегруженности транспортного средства. Данные, полученные при эксплуатации этих датчиков, могут быть использованы специалистами по транспорту, строительству и машиностроению при проектировании новых дорог и дорожных объектов, а также при управлении дорогами, управлениями (управлением ходом) для прогнозирования повреждения транспортной инфраструктуры в зависимости от модели нагрузки (loadingpattern)

Использование технологий WIM может быть не дорогим. При внедрении этой технологии в Словакии (1996 год) была определена окупаемость инвестиций в строительство одного пункта в размере 2-3 месяца. [2, 496 с]

Наиболее эффективной следует считать комбинацию взвешивания на пограничных пунктах и выборочного взвешивания внутри страны. В результате этого, можно исключить поведение водителей, заключающееся в том, что они после взвешивания на границе поднимают одну ось для экономии шин, горючего и для удобства езды. Однако этим самым они увеличивают давление, действующее на полотно дороги.

Другие проекты повышения безопасности транспорта, основанные на использовании техники WIM, находятся пока в начале реализаций. Речь идет, в первую очередь о снижении скорости быстро движущегося тяжелого грузового автомобиля перед длинным спуском, для чего при идентификации такого автомобиля (датчик WIM и две петли индукций или радиатор) приводятся в действие знаки «Ограничение максимальной скорости» и «Крутой спуск». Таким же образом, можно снизить скорость транспортного средства перед крутым поворотом. Следующим местом использования системы являются перекрестки в конце крутых спусков, где идентифицируются грузовой автомобиль, подъезжающий к перекрестку, и устройство управления светофором увеличивает длительность зеленого сигнала или изменяет последовательность фаз так, чтобы грузовой автомобиль мог проехать через перекресток в течение зеленого сигнала.

Датчик веса, устанавливаемый непосредственно на дороге, работает и при высокой скорости транспортного средства.

Он устанавливается в полотне дороги вместе с индуктивной петлей для классификации транспортного средства. После проезда через петлю можно с помощью сигналов снизить скорость быстро движущихся перегруженных транспортных средств или направить их в пункт комплексного взвешивания. Датчик питается от аккумулятора, обеспечивающего его работу в течение восьми недель, или от солнечной батареи.

Следующий тип датчика является подходящим для комплексного анализа весовых отношений грузового автомобиля (общая масса, отношение нагрузки тягача полуприцепа, поперечная неравномерность нагрузки). Он устанавливается в бетонном фундаменте заводского изготовления с обеспечением отвода воды и зимнего подогрева. Он используется в таможах перед мостами с ограниченной несущей способностью, а также у въездов из карьеров, песчаных карьеров и т. д.

Станции управления получают мгновенную информацию о массе транспортного средства.

Взвешивание на ходу в течении многих лет интенсивно внедрялось в ряде стран, например: датчик LINEAS (изготовитель фирма Kistel – Швейцария). Кремниевый пьезоэлектрический датчик, не нуждается в уходе и обладающий практически неограниченным сроком службы. Он работает при высокой скорости и обеспечивает высокую точность измерения. Он собирает данные

для транспортной статистики и его можно использовать для определения оптимального тарифа платы за проезд.

Специальная конструкция датчика, сердечник которого образован профилем из прессованного алюминиевого сплава высокой прочности, компенсирует воздействие горизонтальных сил на поверхности полотна дороги, в результате чего датчик снимает только вертикальные силы.

Датчик MODULAS имеет параметры, подобные параметрам датчика Lineas. Он обладает высокой точностью взвешивания и легковых автомобилей, благодаря наличию 32 независимых кремниевых датчиков, и может быть использован и в случае изменения действия сил под поверхностью полотна дороги [3, 106 с].

Данные, измеренные под поверхностью проезжей части дороги, используются при проектировании дорог. Оба датчика обладают температурной, электрической и механической стабильностью. Датчики WIM очень легко устанавливаются без больших вмешательств в полотно. Для установки необходимы пазы шириной 10–15 см и глубиной 8–10 см различной длины или пазы в панельных фундаментальных блоках. В случае необходимости их можно также легко вынуть и установить в другом месте.

Системы безопасности являются очень важной составной частью телематических систем. Поэтому, при создании архитектуры эти системы следует использовать и постепенно включать их в систему управления транспортным потоком. Большое внимание уделяется диверсификации интеллекта оборудования, когда речь идет о локальных интеллектуальных системах, можно существенным образом снизить требования, предъявляемые к структуре связи.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бекмагамбетов М. М. Интеллектуальные транспортные системы в Республике Казахстан. – Алматы, 2013. – 408 с.
- 2 Павел Пржибыл, Мирослав Свитек. Телематика на транспорте. Научный редактор профессор В. В. Сильянов. – Прага-Москва, 2004. – 530 с.
- 3 Скалозуб В. В. Прикладной системный анализ интеллектуальных систем транспорта [Текст]: пособие / В. В. Скалозуб, В. М. Ильман. – Д. : Изд-во Днепропетр. нац. ун-та ж.-д. трансп. им. акад. В. Лазаряна, 2013. – 221 с.



## АНАЛИЗ РЫНКА ПТ, БТ И СПБТ

МИРХАЙДАРОВА Д. М.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

СЕЙТЕНОВА Г. Ж.

к.х.н., доцент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В нашей стране, богатой природными ресурсами, в том числе и газом, сжиженный газ – это топливо, являющееся одним из самых популярных и востребованных.

Основные преимущества сжиженного газа СПБТ по сравнению с природным газом – это больший коэффициент теплотворности и пониженное давление в баллонах, соответственно, уменьшенная толщина стенок и масса баллона. В итоге, применение газа СПБТ становится экономически выгодным. К тому же газ СПБТ – экологически чистое топливо [3].

Сжиженный углеводородный газ СПБТ применяется в качестве топлива для предприятий коммунального хозяйства, бытового потребления и промышленных целей. Газ транспортируют по трубопроводным сетям, танкерами, железнодорожным и автомобильным транспортом. Хранится в газгольдерах (специальных резервуарах) и баллонах.

Сегодня потребление сжиженного газа растет почти во всех областях Казахстана, причем наиболее значительно в Мангистауской области, где основная доля автомобильного транспорта заправляется именно им. Кроме того, рост спроса наблюдается в газодефицитных регионах – Кызылординской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской и Южно-Казахстанской областях, требуя реанимации соответствующей инфраструктуры. Учитывая экологическую обстановку в регионах Казахстана, ожидается частичный перевод автотранспорта на использование сжиженного газа. В настоящее время основными производителями сжиженного газа в Казахстане являются три газоперерабатывающих (Тенгизский ГПЗ ТОО СП «Тенгизшевройл» в Атырауской области, Жанажолский ГПЗ АО «СНПС-Актобемунайгаз» в Актюбинской области и Казахский ГПЗ в Мангистауской области) общей мощностью по переработке 18,9 млрд кубометров газа в год, три нефтеперерабатывающих завода (Атырауский НПЗ, Шымкентский НПЗ и Павлодарский НХЗ, расположенных соответственно в Атырауской, Южно-Казахстанской и Павлодарской областях), способных перерабатывать около 18 млн тонн нефти в год, а также

три установки комплексной подготовки газа (УКПГ) или мини-ГПЗ, как их еще называют (Акшабулакский ГПЗ ТОО СП «Казгермунай» и УКПГ АО «Тургай Петролеум», которые дислоцируются в Кызылординской области, и Казахский ГПЗ в Мангистау) [5].

Рассмотрим основные способы транспортировки сжиженных углеводородных газов.

Автомобильным транспортом осуществляется перевозка сжиженных газов в автоцистернах, баллонах и скользящих резервуарах.

Автоцистерны по назначению и конструкции делятся на транспортные и раздаточные. Транспортные автоцистерны используют для перевозки сжиженного газа с заводов-поставщиков до кустовых баз и газонаполнительных станций, а также с последних до крупных потребителей со сливом газа в резервуары. Раздаточные автоцистерны предназначены для доставки сжиженного газа потребителю с разливом в баллоны и снабжены для этой цели комплектом раздаточного оборудования, насосом, раздаточной рамкой и трубами.

Цистерны, изготавливаемые в виде цилиндрических сосудов со штампованными днищами, монтируют на шасси автомобилей, автоприцепов и полуприцепов.

Один из главных факторов, которые необходимо разрешить, определение оптимальности рабочего давления в цистерне[2]. С учетом накопленного опыта эксплуатации наиболее приемлемым оказалось давление примерно 4,9 кг/см<sup>2</sup>.

Сжиженный газ используется как для покрытия пиков неравномерности газопотребления, так и в качестве буферного топлива и сырья в случае временного отключения газопровода.

При автомобильных перевозках сжиженного газа большое внимание уделяется обеспечению их взрывобезопасности и системам контроля при сливе, наливке и транспортировке газа. На цистерне устанавливают два манометра, по которым водитель контролирует давление в емкости во время перевозок. Датчик уровня жидкости, типа дифференциального манометра, откалиброван в дюймах вод. ст. На блоке трубопроводов цистерны имеется таблица перевода показаний дифманометра в галлоны и тыс.куб.футов. Предусмотрена система дистанционного контроля за заполнением и опорожнением емкости[4].

Железнодорожная транспортировка СУГ.

Транспорт сжиженных углеводородных газов по железным дорогам осуществляется в специальных цистернах и вагонах,

груженных баллонами. Исследования показали, что перевозка СПГ в железнодорожных цистернах весьма выгодна. Железнодорожные цистерны специальной конструкции различают по емкости и назначению. Для перевозки пропана используются в основном цистерны объемом 54 м<sup>3</sup>, для бутана – цистерны объемом 60 м<sup>3</sup> и для сжиженных газов обоих видов – цистерны объемом 98 м<sup>3</sup>.

Железнодорожный транспорт жидкого кислорода, азота, аргона ведутся уже давно. По конструкции железнодорожные цистерны для жидких газов почти такие же, как и автомобильные.

Надежная тепловая изоляция транспортных средств для СПГ от окружающей среды обусловлена тем, что температура окружающего воздуха на 200 °С выше температуры перевозимой жидкости. Тепловая изоляция уменьшает потери от испарения. Кроме того, недопустимо по правилам техники безопасности бесконтрольное испарение газа во время перевозки. Хорошая изоляция является залогом экономически оптимальных условий транспортировки криогенных жидкостей.

Транспортировку жидкого газа с переливной станции к различным потребителям производят в так называемых разводных автоцистернах с полезным грузом 6,6 тонн[1].

Морские перевозки СУГ.

Суда для перевозки сжиженного бутана и пропана, а также аммиака обычно объединяют под общим названием «Суда для перевозки сжиженных нефтяных газов» так как физико-химические свойства аммиака, хотя он и не входит в состав попутных нефтяных газов, близки к свойствам пропана и бутана.

По форме устанавливаемых на судно цистерн газозовы могут быть разделены на суда, оборудованные цилиндрическими, сферическими и прямоугольными цистернами.

Поскольку природный газ представляет собой в основном метан (содержание до 98 %), то и суда для перевозки метана обычно называют судами для перевозки сжиженного природного газа. К этим же судам можно отнести суда для перевозки сжиженного этана и этилена, т. к. их свойства довольно близки к свойствам метана.

Перевозки СУГ представляют собой его морскую транспортировку от заводов по сжижению газа до регазификационных терминалов.

Для транспортировки газа в сжиженном состоянии используют специальные танкеры - газозовы.

Это специальные корабли, на которых газ перевозится в сжиженном состоянии при определенных термобарических

условиях. Таким образом, для транспортировки газа этим способом необходимо протянуть газопровод до берега моря, построить на берегу сжижающий газ завод, порт для танкеров, и сами танкеры. Такой вид транспорта считается экономически обоснованным при отдаленности потребителя сжиженного газа более 3000 км.

Поставщики СУГ выигрывают за счет экономии на морских перевозках. При благоприятных условиях цена поставки газа танкером может быть ниже цены поставки по газопроводу почти на порядок. Сравнение транспортных расходов с использованием СУГ и газозовов показывает, что при увеличении расстояния транспортировки расходы увеличиваются гораздо более низкими темпами, подтверждая привлекательность нового рынка сжиженного природного газа. Напротив, прокладка как наземных, так и подводных трубопроводов с ростом расстояний увеличивает себестоимость традиционного природного газа гораздо быстрее.

Температуры воздуха во время перевозки давление в цистерне составляло от 0,4 до 0,5 кг/см<sup>2</sup> в течение 100 ч, что доказывает возможность перевозки без потерь даже на дальние расстояния

Перевозка сжиженных газов по водным магистралям осуществляется как морским, так и речным транспортом. Наиболее широкое развитие имеет морской транспорт, обеспечивающий доставку сжиженного газа потребителям как внутри страны, так и за ее пределами. Морским транспортом в основном доставляются сжиженные углеводородные газы и лишь частично сжиженные природные газы (СПГ), которые могут находиться в сжиженном состоянии лишь при глубоком охлаждении (до - 162° С). Основной объем морских перевозок сжиженных газов осуществляется в морских судах танкерах (газовозах), оборудованных специальными резервуарами для хранения[1].

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Нечваль А. М. Транспорт и хранение нефти и газа. – Уфа : УГТУ, 2003. – 435 с. : ил.
- 2 Бунчук В.А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа – Москва : ООО «Недра-бизнес центр», 1977. – 184с.: ил.
- 3 [http://www.eurodisel.ru/pin\\_propan\\_butan.html](http://www.eurodisel.ru/pin_propan_butan.html)
- 4 <http://www.rod-nik.com.ua/content/propan-i-propan-butan-kak-gaz-i-toplivo-dlya-avtomobilei>
- 5 <http://www.tengizchevroil.com/ru/business-opportunities/products/lpg>

## РОЛЬ АВТОТРАНСПОРТА В ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА Г. ЭКИБАСТУЗ

НҰРХАН Е. С.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Транспорт - один из важнейших элементов материально-технической базы общественного производства и необходимое условие функционирования современного индустриального общества, так как с его помощью осуществляется перемещение грузов и пассажиров.

Наряду с преимуществами, которые обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс сопровождается также негативными последствиями - отрицательным воздействием транспорта на окружающую среду, и прежде всего на тропосферу, почвенный покров и водные объекты.

Все транспортные средства с автономными первичными двигателями в той или иной степени загрязняют атмосферу химическими соединениями, содержащимися в отработанных газах. В среднем вклад отдельных видов транспортных средств в загрязнение атмосферы следующий:

- автомобильный - 85%,
- морской и речной - 5,3%,
- воздушный - 3,7%,
- железнодорожный - 3,5%,
- сельскохозяйственный - 2,5%.

Современный автомобиль - пример неэкологичного транспортного средства, поэтому проблемы и пути повышения экологичности транспорта различных видов наиболее целесообразно рассмотреть на примере автомобильного транспорта.

Общий мировой парк автомобилей насчитывает 800 млн единиц, из которых 83...85% составляют легковые автомобили, а 15...17% - грузовые и автобусы. Если тенденции роста выпуска автотранспортных средств останутся неизменными, то к 2020 г. число автомобилей может возрасти до 1,5 млрд ед. автомобильный транспорт, с одной стороны, потребляет из атмосферы кислород, а с другой - выбрасывает в нее отработавшие газы, картерные газы и углеводороды из-за испарения их из топливных баков и негерметичности систем подачи топлива.

Автомобиль отрицательно воздействует практически на все составляющие биосферы: атмосферу, водные, земельные ресурсы, литосферу и человека. Выхлопы от автотранспорта распространяются на улицах города вдоль дорог, оказывая вредное воздействие на пешеходов, жителей расположенных рядом домов и растительность. Выявлено, что зоны с превышением ПДК по диоксиду азота и оксиду углерода охватывают до 90% городской территории.

Автомобиль самый активный потребитель кислорода воздуха. Если человек потребляет до 20 кг (15,5 м<sup>3</sup>) воздуха в сутки и до 7,3 т в год, то современный автомобиль для сгорания 1 кг бензина расходует около 12 м<sup>3</sup> воздуха, или, в кислородном эквиваленте, около 250 л кислорода.

Таким образом, в крупных мегаполисах автомобильный транспорт поглощает кислорода в десятки раз больше, чем вес их население. Ранее приведенные исследования показали, что при тихой, безветренной погоде и низком атмосферном давлении на оживленных автомобильных трассах объемная концентрация кислорода в воздухе нередко понижается до 15%. Известно, что при концентрации кислорода в воздухе ниже 17% у людей появляются симптомы недомогания, при 12% и меньше возникает опасность для жизни, при концентрации ниже 11% наступает потеря сознания, а при 6% прекращается дыхание.

Проблема защиты воздуха от загрязнения его токсичными компонентами отработавших газов является сложной, а ее успешное решение обусловлено тесным сотрудничеством заводо-изготовителей автомобилей и автотранспортных организаций, а также зависит от знаний и опыта работника, станций технического обслуживания и водителей автомобилей.

При сгорании топлива в цилиндрах двигателей образуются нетоксичные (водяной пар, углекислый газ) и токсичные вещества. Последние являются продуктами сгорания или побочных реакций, протекающих при высоких температурах. К ним относятся окись углерода CO, углеводороды CmHn, окислы азота (NO и NO<sub>2</sub>) обычно обозначаемые NOX. Кроме перечисленных веществ вредное воздействие на организм человека оказывают выделяемые при работе двигателей соединения свинца, канцерогенные вещества (бенз(а)пирен), сажа и альдегиды.

Загрязнение воздуха подвижными источниками транспорта происходит в результате сжигания топлива. Химический состав

выбросов зависит от вида и качества топлива, технологии производства, способа сжигания в двигателе и его технического состояния.

Из-за мобильности и рассредоточенности автотранспортных средств, изменчивости состава отработавших газов точный учет их выбросов практически невозможен. Речь может идти только о текущих и прогнозных количественных оценках роли автотранспорта в общем загрязнении атмосферы.

Одна из методик приближенного расчета вредных выбросов автомобилей, основанная на учете общего потребления топлива, предложена специалистами ЗАО НИИТК [3]. Ими разработаны удельные коэффициенты выбросов вредных веществ ОГ ДВС автомобилей на 1 тонну потребляемого топлива, т/т (таблица 1).

Пользуясь данной методикой попытаемся определить годовые выбросы автотранспорта в г. Екибастуз исходя из общего количества автомобилей, среднестатистических годовых пробегов и расхода топлива. Количество зарегистрированных автотранспортных средств составляет 39128 ед., из них 23455 легковых, а остальные - 15573 грузовые и автобусы.

Таблица 1 - Удельные коэффициенты выбросов вредных веществ ОГ ДВС автомобилей, т/т

Вредные вещества	Бензин и сжиженный нефтяной газ	Дизельное топливо
Оксид углерода, CO	0,42	0,047
Углеводороды, CxHy	0,046	0,019
Альдегиды, RCHO	0,0012	0,0034
Твердые частицы, (PM)	0,0011	0,0092
Бенз(а)пирен	0,1 · 10 <sup>-12</sup>	0,14 · 10 <sup>-12</sup>
Оксиды азота, NOx	0,027	0,33
Диоксид серы, SO <sub>2</sub>	0,0015	0,022
Соединение свинца	0,37 · 10 <sup>-3</sup>	-

Если принять по легковым автомобилям годовой пробег в 120 тыс. км, с расходом топлива на 100 км пути 12 литров бензина или 10,2 кг, а по второй группе автомобилей соответственно 200 тыс. км пробега, 25 литров или 21,25 кг дизтоплива, то расчеты с учетом приведенных выше коэффициентов дают следующие результаты, изложенные в таблице 2.

Таблица 2 – Годовые выбросы вредных веществ автотранспорта по г. Екибастузу, тонн

Вредные вещества	Бензиновые АТС	Дизельные АТС
Оксид углерода, CO	120,577	31,107
Углеводороды, CxHy	13,206	12,575
Альдегиды, RCHO	3,445	6,089
Твердые частицы, (PM)	3,157	22,50
Бенз(а)пирен (C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> )	2,870892 · 10 <sup>-11</sup>	9,265935 · 10 <sup>-11</sup>
Оксиды азота, NOx	7,751	218,411
Диоксид серы, SO <sub>2</sub>	0,430	14,506
Соединение свинца	0,1062	-

#### ЛИТЕРАТУРА

1 <http://any-book.org/>

2 <http://www.reallook.com.ua/>

3 Бекмагамбетов М.М. “Интеллектуальные транспортные системы РК” Алматы 2013, “Автомобильный транспорт Казахстана, этапы становления и развитие” Алматы 2003.

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ В КАЗАХСТАНЕ

НЫГЫМАНОВ А. Л.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

УСЕМБАЕВА З. А.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

ЖАНАЙДАРОВ Ж. К., ИМАНГАЗИНОВА Д. Б.

ст. преподаватели, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Благополучная экономическая ситуация, рост потребительских рынков, быстрые темпы развития компаний вынесли на поверхность проблемы с логистикой.

Первый блок проблем – это неразвитость инфраструктуры, которая заключается в практически полном отсутствии современных складских помещений, ориентированных на бизнес, как в крупных городах, так и в регионах, и еще более важное – в нехватке

соответствующего транспортного парка, как железнодорожного, так и автомобильного, а также некачественные автодороги [1. 25 с].

Главная проблема компаний, предоставляющих логистические услуги, заключается в неразвитости внутренних коммуникаций (60 %) и нехватке специалистов в сфере логистики (40 %). На рынке логистических услуг существуют проблемы со слабым качеством предоставляемых услуг (42,5 %), неразвитостью транспортной инфраструктуры (29 %) и неразвитостью складского хозяйства (14 %) [1. 26 с].

Второй блок - низкий профессионализм логистических операторов (40%) и узкий ассортимент предоставляемых услуг (14,5 %). Отсюда и слабое взаимодействие с компаниями-клиентами, так как услуги этих операторов разрозненны и не представляют собой стройной системы. [1. 27 с]

Это объясняется началом развития рынка транспортно-логистических услуг (ТЛУ). Получение же наибольшего эффекта возможно при работе его как единого механизма, составляющего единую управляемую цепь поставок (SCM), когда операторы создают все условия для выполнения логистических задач. [1. 28 с]

Цивилизованный рынок ТЛУ состоит из грузоперевозок, складирования и дистрибуции, транспортно-экспедиторских услуг, управленческой логистики.

Рынок ТЛУ Казахстана только формируется. В настоящее время в стране логистика как целостная индустрия отсутствует и сконцентрирована в трех составляющих: транспорте, складах и самих компаниях – владельцах товаров.

В результате крупные производители и дистрибьюторы осуществляют большую часть этих операций in-house, т.е. используют собственные склады и определенный автопарк.

В складском хозяйстве дело обстоит хуже. По всему Казахстану емкость рынка складской недвижимости равна 2 миллионам квадратных метров. Ежегодно прогнозируется рост рынка на 20-25 % [1. 30 с].

Около 70 % объема складских помещений сконцентрировано в Алматы и Алматинской области. По данным компании High Tech Logistic на сегодняшний день в Алматы есть около 600 складов различного типа, и практически все из них не соответствуют таким базовым стандартам, как температурный режим, контроль уровня пыли и влажности и т.д. При этом за последние пять лет было введено всего лишь 35 тыс. кв. м, тогда как среднегодовой рост

спроса составляет 30-40 %, и эта динамика сохранится в ближайшие 2-3 года [1. 31 с].

Поэтому ситуация здесь сложилась следующим образом. Если до настоящего времени профессиональные склады занимали всего 2 % объема рынка (класс А), 13 % – это переделанные из ангаров, бомбоубежищ и других производственных зданий полупрофессиональные склады (класс В) и 85 % – склады советской эпохи, не соответствующие современным требованиям (категории С и Д). До 2009 г. предполагается, что доля складов класса А здесь станет доминировать [1. 33 с].

Как показали результаты опроса, 60 % компаний используют помещения класса «С», что подразумевает их малую приспособленность к хранению товаров. Однако передовыми практиками здесь являются модернизация складов в многоярусные системы складирования, оснащенные складской специальной техникой и определенным программным обеспечением. 20% компаний осуществляют электронный учет товарооборота, хранения в арендованных складах определенного класса, которые по стандартам соответствуют складуемым продуктам. Остальные 20% компаний используют комплексные складские услуги, которые включают хранение, отгрузочно-погрузочные операции, электронный товароборот, учет запасов в режиме реального времени. Это означает присутствие элементов управленческой логистики в управлении складскими хозяйствами [1. 35 с].

Возможно, для нынешнего этапа развития компаний эта структура наиболее приемлема. Но в результате неразвитости внутренних коммуникаций и дефицита квалифицированных специалистов необходимая информация может не дойти или долго доходить до менеджера, который должен принять решение на ее основе [1. 37 с].

По мнению экспертов, «В ближайшие 2-3 года большому количеству казахстанских компаний придется решить проблему создания и внедрения полноценного системного логистического менеджмента. В противном случае, компании, достигшие уровня товарооборота свыше \$80-100 млн. в год, не смогут эффективно управлять своим товарным потоком и издержками, связанными с процессом движения товарного потока в рамках компании» [1. 38 с].

Следует отметить, что топ-менеджмент ведущих компаний уже четко понимает, что служба логистики в компании должна отвечать за:

- информационные (заказы, контракты) потоки;
- физические (перевозки, складирование, распределение) потоки;
- финансовые (оплата поставщикам, подрядчикам) потоки;
- минимизацию общих затрат при организации и увеличении доходов за счет стабильного уровня обслуживания [1. 39 с].

Как показывает практика, логистические проблемы обнаруживаются острее при расширении компанией поля своей деятельности за пределы локальных рынков. Неизбежно возникает традиционная дилемма роста и эффективности.

В настоящее время основной спрос сосредоточен на складских помещениях более низкого класса [1. 41 с].

За последние пять лет количество логистических и транспортно-экспедиторских компаний увеличилось на 76 %. Почти 60 % из них находится в Алматы. Из-за отсутствия складской инфраструктуры 80 % транзитных грузов обрабатываются в Алматы, затем направляются обратно в регионы.

Наиболее конкурентным является автомобильный сегмент. Однако главные проблемы сектора - это плохое качество дорог и нехватка автопарка. Как считают эксперты, основная причина заключается в слабом контроле за весом автомобилей на транспортно-таможенных воротах с Китаем и Узбекистаном. В итоге перегруженные машины разрушают наши дороги, делая бесполезными инвестиции государства.

Проблемы автомобильной отрасли бьют особенно больно по пищевикам. Не хватает современных рефрижераторов [2. 62 с].

Что касается железнодорожных перевозок, то это часто дольше по срокам и, как оказывается, нерегулярно по доступности. В основе проблем железнодорожных перевозок все та же монополия «Казахстан Темир Жолы», с приоритетом сырьевых грузоперевозок по отношению к продукции потребительского сектора.

В логистике эффективность транспортировки, как известно, определяется тремя факторами: издержками, скоростью и бесперебойностью. Все эти критерии в железнодорожных перевозках сильно хромают. [2.63 с]

Низкая эффективность работы национального оператора в виде нехватки вагонного парка и нерегулярности поставок, постоянное повышение тарифов являются реальным тормозом развития производителей и всей экономики. Нехватка вагонов была сезонной проблемой, а сейчас становится практически

ежедневной. За это время объемы казахстанских производителей выросли кратно, выросли и ожидания потребителей, которых мы из-за нерегулярности перевозок теряем в пользу зарубежных производителей [2. 65 с].

Казахстанский рынок логистических услуг привлекателен с точки зрения инвестиций в отрасль. Ожидается приход на казахстанский рынок крупного иностранного оператора со своими логистическими компаниями, с улучшенным качеством предоставляемых услуг и сервиса.

Вместе с тем существует несколько факторов, которые могут усложнить вхождение крупной иностранной компании. Для иностранного инвестора развитие логистических инфраструктур на условиях аутсорсинга будет не совсем привлекательным в силу географических особенностей. К примеру, перевезти товар из Алматы в Астану будет стоить больших денег, потому что в логистической цепочке практически нет крупных населенных пунктов, попутный груз не захватить, не распределить [2. 66 с].

Кроме того, наиболее важным критерием для компании будет являться лишь стоимость логистических услуг. У зарубежного оператора цены будут выше, хотя следующие по значимости критерии могут быть удовлетворены с лихвой. Поэтому важно найти середину между стоимостью и качеством услуг.

При всех положительных и отрицательных моментах вхождения крупного оператора одно несомненно — приход инновационных технологий и стандартов мирового уровня, что еще больше ускорило бы развитие не только самого рынка логистических услуг, но и бизнеса, экономики в целом [2. 67 с].

Крупный оператор, имеющий большой опыт оказания логистических услуг, на практике мог бы продемонстрировать, как лучше понять потребности компаний, планировать мощности, обеспечить комплекс услуг, инвестировать в долгосрочные активы, тем самым обеспечить высокий стабильный сервис и снизить издержки. Это незамедлительно отразилось бы на бизнесе клиентов и стало бы сигналом для многих крупных компаний к действию [2. 68 с].

По данным экспертов, из-за отсутствия качественных предложений на местном рынке несколько компаний уже ведет работу по покупке участков и подбору персонала. Поэтому в скором времени можно ожидать структурное изменение на рынке

логистических услуг вследствие укрупнения и поглощения игроков [2. 69 с].

В Казахстане профессиональный рынок ТЛУ только зарождается и ожидается очень бурное его развитие. Это связано с целым рядом причин:

- наблюдается повышение спроса на рынок аутсорсинговой логистики класса А, потребителями которых являются как небольшие компании, не имеющие собственных складов, так и крупные компании;

- перенос и строительство новых складов за чертой города и концентрация вокруг них индустриально-инновационных предприятий;

- повышение спроса на логистические услуги, в первую очередь на склады класса А и В в регионах, и строительство их частными компаниями без участия государства;

- ежегодный рост грузооборота в стране сопровождается ростом спроса на логистические услуги и необеспеченностью отечественными компаниями, ожиданием прихода зарубежной компании логистических услуг со своей технологией;

- отсутствие полноценного рынка логистических услуг; имеются отдельные элементы логистики, такие как грузоперевозка, экспедиторские услуги, неразвитое складское хозяйство;

- происходит спрос на ТЛУ в регионах, что приводит к расширению логистической деятельности компании в регионах, где отсутствуют современные склады, терминальные комплексы [2.71 с].

В целом логистика поднимает важные для развития экономики проблемы, которые уже сейчас влияют через компании на конкурентоспособность государства. В дальнейшем, безусловно, ее роль будет возрастать. И то, насколько правительство обратит на это внимание, зависит и от компаний. По нашему мнению, частный бизнес Казахстана еще недостаточно готов осуществить крупные инфраструктурные проекты в сфере логистических услуг. Поэтому государство должно стимулировать частный бизнес для участия в реализации инвестиционных проектов в сфере транспортно-логистических услуг, а также само должно активно участвовать в данном процессе [2. 73 с].

## ЛИТЕРАТУРА

1 Шодыров Е. Склады, вагон и маленькая тележка // National Business. — 2006. — № 3.

2 Тойлыбаев С. Invest Capital Realty: склады, логистика, инфраструктура // Международный деловой журнал KAZAKHSTAN. — 2005. — № 2.

## ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК В ТОО «ЗАВОД FORMAT» Г. ПАВЛОДАРА

ПОНОМАРЕНКО М. А.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

БЕЙСЕНОВА Х. З.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

ТОО «Завод Format», Инжиниринг-маркетинговая компания, образовано на базе бывшего Павлодарского инструментального завода, ведущего свою историю с 1968 года. Компания стала первым казахстанским предприятием, получившим от Межгосударственного Совета по железнодорожному транспорту разрешение на выпуск такого рода деталей.

Предприятие изначально было ориентировано на выпуск металлорежущего инструмента. Однако, начиная с 2000 года, был сделан акцент на выпуск оборудования для нефтегазовой, горно-металлургической и энергетической отраслей, а в 2006 году налажен выпуск оборудования и запчастей для железнодорожного комплекса.

Вследствие того, что предприятие ТОО «Завод Format» производит продукцию, оно должно предоставлять услуги по ее доставке. Предприятие обеспечено всей необходимой инфраструктурой, включая подъездные автомобильные и железнодорожные пути. Автомобильный парк завода составляет около 40 единиц автотехники.

Так как на предприятии ТОО «Завод Format» отсутствует программное обеспечение за контролем транспортного средства в движении, то контроль будет осуществляться доверительным способом, т.е. посредством мобильной связи.

Во время транспортировки продукции уже в дороге, контроль за ГСМ не ведется. Он рассчитывается до отправки водителя в пункт назначения.

Конечно, такой контроль за ГСМ говорит о том, что расход далеко не рационален. Также отсутствие программного обеспечения за контролем транспортного средства значительно снижает безопасность водителя, а незнание месторасположения машины не дает возможности выбрать оптимальный маршрут для движения.

Поэтому обеспечение предприятия системой GPS мониторинга позволит добиться рационального расхода ТСМ, полностью контролировать маршрут, график движения и скоростной режим автотранспорта, тем самым, обеспечивая безопасность автотранспорту и водителю, выполнять заказы на поставку груза качественно и в срок.

Современные системы мониторинга позволяют диспетчерам автопарков осуществлять качественный контроль работы водителей.

На данный момент предприятие ТОО «Завод Format» имеет около 8 единиц автотранспорта марки КамАЗ. Чтобы усовершенствовать грузовые перевозки путем внедрения систем спутникового мониторинга, необходимо обеспечить автотранспорт предприятия бортовыми контроллерами – «АвтоГРАФ», для определения местоположения транспортного средства, с помощью сигналов навигационной системы спутникового глобального позиционирования (GPS).

Система GPS мониторинга «АвтоГРАФ-GSM» – это базовый вариант контроллера, обладающий самым широко распространенным набором функций и возможностей, необходимых для построения системы мониторинга

Бортовой контроллер мониторинга транспорта «АвтоГРАФ-GSM» (рисунок 1) – это компактный электронный самописец, регистрирующий все перемещения транспортного средства путем записи времени и маршрута в виде точек с географическими координатами, полученных со спутников глобальной навигационной системы GPS (NAVSTAR) или ГЛОНАСС.



Рисунок 1 – Бортовой контроллер «АвтоГРАФ-GSM»

Строгий контроль за работой водителей на линии является одной из главнейших задач, которые стоят перед специалистами диспетчерского центра. Использование самого современного программного обеспечения при реализации, спутниковый мониторинг транспорта позволяет выполнять заблаговременную планировку маршрутов и следить за их реализацией в режиме реального времени. При отклонении машины от требуемого маршрута диспетчер получает соответствующее тревожное сообщение. При пересечении границы той или иной зоны диспетчеру также в полностью автоматическом режиме направляется сообщение. Все полученные данные сохраняются на сервере и по первому запросу пользователя могут быть представлены в форме отчетов.

Среди главных достоинств использования GPS мониторинга транспорта можно выделить следующие:

- возможность всегда отследить свой автомобиль, что даёт возможность корректировать свои перемещения, а также быстро обслуживать своих клиентов;
- благодаря знанию месторасположения автомобиля можно более точно установить время прибытия данного автомобиля в пункт назначения, что существенно сократит время ожидания клиентов или партнёров;
- чёткое знание месторасположения своей машины позволяет выбрать оптимальный маршрут для вашего движения, что в свою



очередь позволяет существенно сократить расход топлива, а также снизить затраты на техническое обслуживание автомобиля.

- не менее важным достоинство данной системы является безопасность.

Таким образом, пользуясь бортовым контроллером «АвтоГРАФ-GSM», компания ТОО «Завод Format» сможет контролировать прибытие объекта в пункт назначения, максимально снизить расход топливно-смазочные материалы на транспорт, и обеспечить транспортным средствам и водителям безопасность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Мясников В. А., Автоматизированные системы управления – М. : Транспорт, 2009 – 210с.

2 [http://polus-b.kz].

#### МҰНАЙ ӨТКІЗГІШ ЖҮЙЕСІ

РАМАЗАНОВА Г. А., РАХИМГАЛИЕВА А. Б.  
студенттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.  
КОЛПЕК А., АБДУЛЛИНА Г. Г., АХМЕДЬЯНОВ Г. К.  
х.ғ.к., доценттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Магистральды мұнай өнімдерінің негізгі элементі, мұнай ағынының энергиясын жолдау қызметін орындауда оны тұрба өткізгішінің ақтық пунктіне орналастырумен жалғастыратын – мұнайды қайта айдамалау станциясы.

Мұнайды айдамалау станциялары магистральды мұнай өнімдерінің құрылымдық бөлімшелері болып саналады (МН) және өз алдына құрылғылар, қондырғылар мен жабдықтардың кешенін құрайды, тұрба өткізгіші бойынша мұнай көліктерін қамтамасыз ету мақсатында тағайындалады.

МӨЖ негізгі және кезеңаралық болып бөлінеді.

Негізгі МӨЖ – резервуарлы паркпен келетін мұнайды айдамалау станциясының бастапқы магистральды мұнай өткізгішіндегі жүйесі, магистральды мұнай өткізгіші бойынша әрі қарай жеткізудің мұнай кәсіпорынындағы мұнайды қабылдау бойынша операцияларды жүзеге асырады.

Кезеңаралық МӨЖ – мұнайды қайта айдамалау станциясы, магистральды мұнай өткізгішінде айдамаланатын сұйықтықтың

қысымын көтеруді жүзеге асырады. Кезеңаралық МӨЖ резервуарлы паркті иелік етеді. [1, 43 б].

МӨЖ құрамына енеді: сорапты магистральды және қосалқы сорапты агрегаттармен; резервуарлы парктер; сумен қамту жүйелері, жылумен жабдықтау, канализация, өрт сөндіру, электрмен қамтамасыз ету, автоматтандыру, телемеханика, байланыс; технологиялық тұрбаөткізгіштер; мұнайды қыздыру пештері; есепке алу түйіндері; өндірістік-тұрмыстық ғимараттар, құрылымдар мен басқа да нысандар.

Сорапты - мұнайды айдамалау станцияларының құрылғылары, яғни негізгі жабдықтар тағайындалады (магистральды, қосалқы сораптар, электр қозғауыштары) және көмекші жабдықтар (майлау жүйелері, салқындату, отынды беру, бақылау мен қорғау) орын алады.

Орындалуы бойынша сорапты түрлері іске асырады: ашық алаңдарда; күрделі ғимараттарда; блокты және блокты –модульды атқаруда іске асады.

Сорапты күрделі ғимараттар, блокты және блокты –модульды атқаруда сол сияқты сумен қамтамасыз ету, жылумен жабдықтау, желдету, канализация жүйеслерімен жабдыкталатын болады.

Мұнай бұрынғы қысымы бар станциядан, сораптардың кавитационды жұмыстары үшін лайықты шамадан жоғары, қабылдау құрылымына түседі және скребканың қосылуына қатысты (егер ол бар болса), әрі қарай , сүзгі-лас заттарды қармаушылардан өте отырып, сіңірудің линияларына түседі, яғни сақтандыру құрылымдарымен қосылған. Қалыпты сорапты агрегаттардан өте отырып, мұнай реттеу клапандары арқылы магистральға бағытталады.

Негізгі және көмекші жабдықтардың технологиялық ендірмелері МӨЖ жүйесінде магистральды мұнай өткізгішінен алынады.

Магистральды орталыққа үйлесуші сораптар – қуатты энергия сыйымдылығы зор машиналар, сол үшін оларды тиімді түрде үнемді пайдалану – қызмет көрсету персоналдарының маңызды міндеті. Сол сияқты міндетті түрде бұл машиналардың жоғары сенімділігі қолдау табуы қажет, бұның өзі елеулі түрде пайдалану мен жөндеу шығындарын төмендетті. [2, 111 б].

МӨЖ негізгі жабдықтары – магистральды негізгі НСА; типі - НМ номиналды жолдаумен - 1250 ден 10 000 м3/с (МЕМСТ 12184-87) электр қозғауышы типі: СТД, СТДП, АЗП, АЗМВ және

қарқынды НСА типі: НИВ және НМП. НМ типіндегі сораптардың үлесіне негізгі агрегаттардың 65 % тиесілі, қарқынды НСА типі: НИВ үшін - 55 % -ға жуық. Бұл сораптар бұдан 30 жыл бұрын дайындалған. Сораптардың қалған бөлігі ескірген түрлерін камтиды, олардың сенімділік көрсеткіштері төмен және пайдалы коэффициент мәні (ПКМ) де аздау.

Сорапты агрегаттардың НМ түрі пайдалы әрекеттер коэффициенттері бойынша және негізгі техникалық ерекшеліктеріне қарай ең мықты шетелдік үлгілерге сәйкес келеді және номиналды жолдауда максимальды ықтимал ПКМ ие (83 тен 89 % типтік көлеміне қатысты). Деректік негізде көрсеткіштер паспорттықтан төмендеу, яғни сапаның тағайындалған құжаттарға сай болмауы ізінше жөндеу технологияларының бұзылуы жалғасатын болады. Жекелеген түйіндер мен бөлшектердің сенімділігі тұтастай алғанда жеткіліксіз.

Жер асты тұрбаөткізгіштігінің сыртқы беті шоғырланым жабынымен қорғалған, тұрбаөткізгішінің құрылымында (жөндеуінде) лайықтандырылған. Шоғырланым жабыны өзгермелі биологиялық, физикалық, химиялық тұрақты факторлардың үлкен көлемінің ықпал етуі арқылы бүлінеді. Шоғырланым ақауларының туындауында аталған факторлардың ықпалы тұрбаөткізгіштердің жағдайына әсер береді. Тұрбаөткізгіштердің беті жоғарыда аталып өткен факторлардың металдарға бір уақытта ықпал етуімен бұзылады, ықпал етуді бағалау шынайы жағдайларда тек қана өлшеу көмегімен жүзеге асады, яғни қалыпты пайдалану режимінде тұрбаөткізгішінде жүзеге асады.

Тұрбаөткізгіштердің коррозиялық тотығу жағдайларын электрлік-метрикалық зерттеуде міндетті түрде өлшеу мен бағалау жолға қойылады:

Өлшеу үшін мысты сульфатты салыстырудың поляр түзуші электродтары қолданылады (МСЭ) және жоғары сыйымдылықтағы вольтметрлер ену қарсылық құрылымымен - 10 МОм.

Поляризациянды потенциалдар, коррозиялық тотығу үдерістерінің жылдамдығы мен ерекшеліктерін анықтайды. Қондырғыны өлшеу уақытында катодты қорғаныс (УКК) қорғаныс үлескілеріне синхронды қосқыштар «СИНТАКТЫ» арқылы қосылады, ұқсас жабдықтар – «HAGENUK». «Қосылды», «ағытылды» ұзақтығының қатынасы құрайды: 10,4/2,6 с.

Грунттардың үлестік қарсылығы тұрбаөткізгіштеріне үйлесу терендігі әр қилы. Үлестік қарсылықтарды анықтау үшін грунттар

үшін төрт электродты типтік геофизикалық қондырғы AMNB қолданылады (сурет-2.2).

Төрт электродты қондырғыны өлшеуді жүзеге асыруда электродтар бір сызық бойынан орын алады, перпендикуляр трасса МНП бойымен өтеді, қашықтығы - 4-6 м жер астына ыңғай алған тұрбаөткізгіштерден.

Токтың көзі ретінде қызмет ететін батарея гальваникалық элементтерден тұрады; ток АВ тізбегіне және кернеу MN потенциалды электродтар аралығында электронды көздеу АЭ-72 үлгісіндегі компенсаторының көмегімен іске асады, полярлық жүйені құраушы құрылымды рететі алады. [3].

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Галиуллин, З.Т. Интенсификация магистрального транспорта газа [Текст]: учебное пособие/ 35. Галиуллин З.Т., Леонтьев Е.В. - М: Недра, 1991.

2 ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. [Текст]: Общие требования и правила составления. - М.: изд-во стандартов.

3 Гриценко, Е. В. ОАО СНТК им Н. Д. Кузнецова НК-38СТ - новый двигатель для газоперекачивающих агрегатов [Текст]: статья / Гриценко Е. В., Орлов В. К, Павлов В. И. Газотурбинные технологии, сентябрь-октябрь 2000, ЗАО Газотурбинные технологии.- Рыбинск, 2000, С. 30-33.

#### КОНТРЕЙЛЕРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

САБИТОВ А. С., САРМУРЗИН Г. К.  
студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
УСЕНБАЕВА З. А., ИМАНГАЗИНОВА Д. Б.,  
ЖАНАЙДАРОВ Ж. К.

ст. преподаватели, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Современный уровень развития экономики, ее глобализация предъявляют все более высокие требования к транспортной сфере. На первом месте скорость, экономичность доставки, а также сохранность грузов. Немаловажное обстоятельство - экологичность грузоперевозок.

Всем этим запросам вполне отвечает новый для нашей страны способ доставки грузов - контрейлерные перевозки. Контрейлерные грузоперевозки - это комбинированные автомобильные и железнодорожные перевозки для доставки грузов.

Для таких перевозок необходимы специальные железнодорожные платформы, на которых устанавливаются и закрепляются автомобильных прицепы, полуприцепы, съемные кузова или весь автопоезд вместе с грузом. Развивать контрейлерные перевозки очень непросто. Одна из причин заключается в том, что они не предусмотрены в нашем таможенном законодательстве. Что такое контрейлер? Это некое транспортное средство, симбиоз автомобиля и железнодорожного вагона, который в принципе представляет собой отдельный вид транспорта. Для него-то у нас пока и не существует регламента перевозки.

В свое время МПС занималось этим вопросом, был разработан особый порядок перевозок в Финляндию. Однако это был только временный регламент, потом его отменили. Сейчас вновь возвращаются к решению данной проблемы.

Контрейлерные перевозки достаточно сложны, и на нашем транспортном рынке они пока практически никому не по плечу. Этот бизнес не развит и не может развиваться, если нет экономической эффективности и спроса на данные перевозки.

Технология контрейлерных перевозок зародилась в США и Канаде, и при переносе в Западную Европу столкнулась со значительными трудностями: многие искусственные сооружения такие, как мосты, тоннели, высота подвески электроснабжения, не позволяли успешно применять данную технологию. Для решения данной проблемы реконструировали часть искусственных сооружений, углубили карманы в площади днища платформ, куда опускаются колеса автопоездов и автотрейлеров. Такую технологию называют «бегущее шоссе». Это транспортировка автомобиля с прицепом или полуприцепом на железнодорожной платформе с пониженным полом. При этом, если вместе с грузом в специальном пассажирском вагоне следует водитель, тогда это будет транспортировка с сопровождением (accompanied intermodal/combined transport). Если груз перевозится без водителя - это транспортировка без сопровождения (unaccompanied intermodal/combined transport). Автозаводы наладили производство магистральных тягачей, оборудованных спальным местом для одного из водителей, с большим запасом горючего, со скоростями

100 км/час и выше. Сцеп такого тягача с фургоном или с контейнерным шасси получил название автопоезда (roadtrain).

Технология «бегущее шоссе» имеет ряд значительных недостатков:

- перевозка избыточного веса, т.е. тягача, полуприцепа и сопровождающего водителя;
- необходимость создания комфортабельных условий для сопровождающего водителя во время пути.

Тем не менее, такая технология находит свое применение в ряде государств с сильно развитым автомобильным транспортом, поскольку увеличение объема железнодорожно-автомобильных контрейлерных перевозок, их маршрутизация привели к выводу о возможности сокращения как количества специальных перевалочных грузовых рампов на железнодорожных терминалах, так и самих терминалов на дорогах.

Железнодорожные маршруты с автоприцепами формируются на ограниченном числе узловых железнодорожных станций. На эти узловые терминалы грузы от многочисленных клиентов доставляются автотранспортом. Здесь они объединяются в железнодорожный маршрут назначением на другой узловой терминал, из которого также автотранспортом доставляются получателю в пункт назначения.

Данная система напоминает колесо, центр которого, ступица, - это узловой пункт, а спицы - многочисленные радиальные автомобильные маршруты, связывающие железнодорожный терминал с клиентурой. Из-за этой схожести с колесом она и получила своё название «ступица и спица» («hub and spoke»). Эта система берет начало на воздушном транспорте и в настоящее время весьма распространена при железнодорожно-автомобильных перевозках, а также при железнодорожно (автомобильно)- морских перевозках.

Система имеет следующие преимущества:

- увеличивается количество маршрутов перевозки, т.к. на узловой пункт замыкается большое число радиальных маршрутов, и для каждого торгового партнера создается возможность коммуникации с другими партнерами, используя магистральную дорогу;
- увеличивается число перевозок между терминалами, что снижает удельные издержки, т.е. себестоимость в расчете на транспортную единицу (контейнер, трейлер);

- поскольку число узловых терминалов невелико, грузооборот каждого из них значительный и экономически целесообразным становится рост уровня механизации операций.

К недостаткам системы «ступица и спица» следует отнести:

- удаленность от потребителей; поскольку система предполагает объединение партий груза и формирование железнодорожных маршрутов, маршрут движения настолько меняется, что перевозка в прямом автомобильном сообщении оказывается в ряде случаев более короткой;

- издержки по доставке грузов на терминал автомобильным транспортом в начальном и конечном пунктах (или в обоих), составляющие значительную долю суммарных издержек на всю интермодальную перевозку от отправителя до получателя, иногда сводят на нет экономию, которую дает магистральный пробег.

Значительное распространение в Европе получили так называемые «съемные кузова» (swap bodies). Кузов автомобиля снимают с шасси, перевозят по железной дороге на некоторое расстояние, где устанавливают на другое шасси и на нем доставляют в конечный пункт назначения. Съемные кузова по сравнению с контейнерами или полуприцепами более легкие, но менее прочные, так что не допускают штабелирования и не способны в достаточной степени защитить перевозимые грузы. Для их транспортировки на шасси грузовика или на вагоне необходимы специальные устройства (переламывающиеся опоры, поворотные замки).

Съемные кузова не могут ставиться в несколько ярусов и поэтому занимают много места на терминале. Однако габарит по высоте у них меньший, чем у полуприцепов, что и обеспечило им повсеместное применение.

У контрейлерных технологий есть конкурент - безвагонные технологии.

Наиболее интересный вариант контрейлерных перевозок - использование роудрейлеров. Роудрейлеры - это контейнеры или прицепы с комбинированной ходовой частью, способные передвигаться как по автостраде, так и по рельсам. Роудрейлеры могут крепиться и к автомобилю-тягачу, и к локомотиву, образуя целые роудрейлерные поезда.

Преимущества использования контрейлерных грузоперевозок очевидны: они позволяют сочетать маневренность и скорость автотранспорта с безопасностью и независимостью от погодных условий железнодорожного транспорта. При этом уменьшается

загруженность автомагистралей, снижается аварийность, обеспечивается сохранность дорожного полотна. Основная же причина, по которой в западных странах так много уделяется внимания развитию контрейлерных перевозок - их экологичность. Контрейлерные перевозки, по сравнению с автомобильными наносят меньший вред окружающей среде, сокращая вредные выбросы.

Недостаток таких перевозок - невысокая эффективность использования грузоподъемности железнодорожного транспорта, так как приходится перевозить, кроме непосредственно груза, еще и сам прицеп или автомобиль.

Контрейлерные перевозки осуществляются двумя способами. Один вариант предусматривает перевозку только прицепов, а в местах погрузки-разгрузки их забирают тягачи, согласно второму варианту на специальные платформы грузится весь автопоезд. Помимо того, в состав включается еще и пассажирский вагон для водителей перевозимых фур.

Образцовое развитие контрейлерных перевозок наблюдается в Австрии и Швейцарии. Во-первых, отдыхающие там платят за тишину и чистый воздух, а не за «аромат» и рев мощных дизелей. А во-вторых, в горных странах намного проще и безопаснее передвигаться на устойчивых специальных железнодорожных платформах, чем «ползать» по заледенелым горным серпантинам.

Да и на равнине контрейлерные перевозки имеют немало преимуществ. Вот только некоторые из них: во-первых, сохраняется экология, ведь автомобили загрязняют среду выхлопными газами (84 % выбросов от общего объема выбросов на транспорте приходится именно на автомобильный транспорт); во-вторых, уменьшается загруженность, а следовательно и износ автомобильных дорог. Да и в целом автомобильный и железнодорожный транспорт создают неплохой симбиоз - соединяются маневренность и оперативность автомобильного и продуктивность, всепогодность и безопасность железнодорожного.

Главным требованием при организации контрейлерных перевозок является наличие в конечных пунктах маршрута специальной погрузочной ramпы для погрузки автопоездов на платформы. Хотя сделать платформу для заезда проще простого, главное сопутствующая инфраструктура: места отстоя автотранспорта, ремонтные мастерские, погрузочно-разгрузочная техника, административные здания, сервис для водителей и т. д. Условия для осуществления подобных перевозок имеются на

станциях государственного предприятия «Лиски»: Киев - Лиски, Харьков - Лиски, Луганск - Лиски, Одесса - Лиски.

Использование комбинированных ходовых частей для движения по железным и автомобильным дорогам признается целесообразным, однако сфера их применения ограничена, так как на железных дорогах существует тенденция увеличения грузоподъемности, а осевая нагрузка на автомобильную дорогу строго регламентируется в каждой стране. Так, по нормам, принятым в европейских странах, максимально допустимая полная масса автотранспортного средства - 40 т, в Финляндии - 52 т, в России на сегодня - 38 т, в Казахстане - 38 т.

Короче говоря, если мы хотим, чтобы контейнерные перевозки у нас были, как в Европе, то и действовать нужно по-европейски. То есть, с одной стороны, необходим приемлемый тариф, делающий конкурентоспособным контейнер на рынке перевозок, и государственные дотации (прямые и косвенные). С другой - требуются более или менее европейские ограничения для грузового автотранспорта, включая вышеозначенный запрет на проезд через города, перемещение по дорогам для грузовиков в определенные дни и т. п.

Каково будущее контейнерных перевозок в Казахстане - еще неясно. Первые выводы можно будет делать тогда, когда появится такой поезд. О дальнейшем пока не стоит и гадать.



#### ЛИТЕРАТУРА

1 Информационные системы взаимодействия видов транспорта. Ульяницкий Е.М., Филоненков А.И., Ломаш Д.А., Москва, 2005 г.

2 Сайт [www.gudok.ru](http://www.gudok.ru).

3 Стратегическая программа развития ОАО «Российские железные дороги».

4 Контейнерные перевозки. Шапкин А.С. Журнал «Бюллетень ОСЖД» №2. 2000 г. Варшава

5 Основы комплексной оценки экономической эффективности контейнерных перевозок. Шобанов А.В. Журнал «Наука, техника, управление», №6, Москва, ВИНТИ, 2000 г.

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА

САРЫБАЙ А. М., ЖАЙЛАУБАЙ Д. С., КАКЕНОВ, А. У.  
студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар,  
КУМАРОВ Т. К.

доцент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Транспорт как отрасль экономики, не создавая дополнительного национального продукта, но обеспечивая необходимые внутрипроизводственные и межпроизводственные связи, а также потребности общества в транспортных услугах, осуществляет очень важную функцию в системе материального производства. Этим определяются его экономическая и социальная значимость и влияние на эффективность национальной экономики. Повышению качества работы транспорта, его надежности и безопасности как проблеме государственного значения всегда уделялось особое внимание при определении основных направлений национальной политики любой экономически развитой страны.

Главной целью внедрения и развития интеллектуальной транспортной системы технологий является создание на основе современных достижений науки и техники оптимальных условий для повышения эффективности работы транспорта, обеспечения его безопасности и привлекательности для пользователей.

Достижение указанной цели в рамках интеллектуальной транспортной системы предполагается за счет:

- повышения эффективности использования существующих сетей дорог и транспортных средств;
- создание системы мониторинга транспортной инфраструктуры и движения транспортных средств;

- обеспечение потоков информации, необходимой для оценки ситуации и принятие оперативных и стратегических управленческих решений;

- создание системы оперативного реагирования на возникающие аварийные ситуации для принятия экстренных мер по их предупреждению и ликвидации.

И в последние десятилетия совершенствование транспортной политики развитых стран неизменно связывается с формированием интеллектуальных транспортных систем (ИТС) и внедрением интеллектуальных технологий (ИТ) как главного направления повышения эффективности и обеспечения безопасности транспортного процесса.

Формирование интеллектуальных транспортных систем - крайне сложная инновационная задача, лежащая в русле основных направлений индустриально-инновационного развития республики, определенных ее Первым Президентом Н.А. Назарбаевым.

Технологическое совершенствование транспортной отрасли особенно актуально для Казахстана - страны с обширной территорией и соответственно с территориальной разобщенностью промышленных и административных центров. По оценкам экспертов, транспортная составляющая в Казахстане на товары, перевозимые железнодорожным транспортом, достигает 8% на автотранспорте 11% (по сравнению с 4 и 4.8% в более развитых странах).

В рамках ИТС и ИТ информация о текущем состоянии системы обобщается, анализируется и при отклонении от нормы или в аварийном случае оператору предлагаются возможные варианты решения, вплоть до отключения системы.

Иными словами, с технической точки зрения ИТС представляет собой систему, способную в конкретных ситуациях с учетом влияния определяющих факторов моделировать поиск и принятие адекватных оперативных решений (с минимизацией влияния человеческого фактора) в сфере управления транспортным процессом для обеспечения устойчивой, эффективной и безопасной эксплуатации транспортных средств.

По употребляемому в научных публикациях определению интеллектуальные транспортные системы - это системная интеграция современных информационно - коммуникационных технологий и средств автоматизации с транспортной инфраструктурой транспортными средствами и пользователями. ориентированная

на повышение безопасности и эффективности транспортного процесса комфортности для операторов, водителей и пользователей транспорта.

Реализация отдельных интеллектуальных транспортных технологий, а в конечном счете формирование ИТС преследуют как социальные, так и экономические цели, а именно:

- повышение безопасности движения и. как следствие, сокращение общественных потерь в сфере транспорта;

- снижение уровня транспортных издержек в экономике и других сферах транспортных услуг,

- улучшение экологической обстановки и экономию людских и материальных (в частности, энергетических) ресурсов.

В развитии и продвижении ИТ устойчиво наблюдаются два направления. Прежде всего, это внедрение конкретных интеллектуальных технологий в отдельные сферы транспортной деятельности. При этом наиболее активно развиваются технологии, нацеленные на решение основополагающих транспортных задач, касающихся:

- управления перевозочным процессом и движением транспортных средств;

- управления транспортной инфраструктурой;

- мониторинга и оптимизации использования транспортных средств;

- моделирования транспортных процессов и прогноза принятия решений.

Наряду с этим в мире развивается также концепция создания интеллектуальных комплексов, а именно интеллектуальных транспортных средств (автомобиля, локомотива и т.д.) и интеллектуальных инфраструктурных объектов (вокзалов, сортировочных станций и др.).

Развиваясь на стадии формирования по отдельным направлениям в рамках отдельных видов транспорта интеллектуализация транспортного процесса должна завершиться созданием интегрированной ИТС всех видов транспорта. Это позволит в максимальной степени оптимизировать транспортный процесс и транспортную логистику, особенно в сфере интермодальных перевозок.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Бекмагамбетов М. М – Интеллектуальные транспортные системы в Республики Казахстан. - Алматы: ТОО «MV Print», 2013. -386 с.

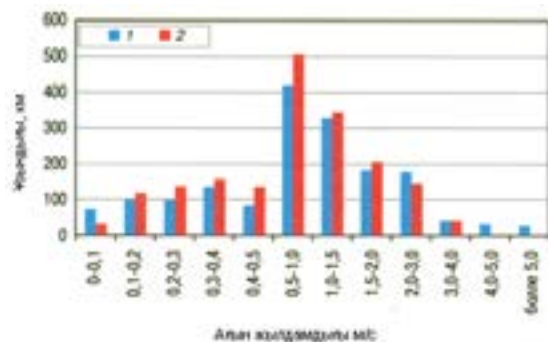
2 Бекмагамбетов М. М – Проблемы развития автомобильного и городского транспорта Республики Казахстан. – Алматы: ТОО «Print-S», 2009. – 406 с.

3 Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 гг. -118 с.

### МЕХАНИКАЛЫҚ ҚОСПАЛАРДЫҢ ТҰНБАҒА ӨСЕРІ ЖӘНЕ КОРРОЗИЯЛЫҚ ӨНІМ БӨЛІНУІНІҢ ИНГИБИТОРЛАРДЫ ҚОРҒАУ ҚАБІЛЕТТІЛІГІ

ХАМИТОВА А. Н., КАБДРАШИТОВА Р. М.,  
МЕЙРАМОВА А. Б., БАЙТЛЕУОВА Д. М.  
студенттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.  
АХМЕДЪЯНОВА Г. К., КОЛПЕК А. К., АБДУЛЛИНА Г. Г.  
оқытушылар, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Бөлшекті тұндыру мүмкіншілігі және құбырдың ішіндегі тұнба қорының, гидродинамикалық ағынның қоспамен байланысы. «Самотлорнефтегаз» ААҚ мұнай жинау құбыр жүйесі және қабат қысымын (ҚҚҰТ) ұстап тұру ағынның 5 м/с (1-сурет) жылдамдықта пайдаланылады, ҚҚҰТ (32 %) құбыр жүйесінің басым бөлігі және мұнай жинау желісі (29 %) ағынның 0,5 м/с жылдамдығында пайдаланылады, ол механикалық қоспаларда тұнбаның пайда болуын жорамалдайды.



Осы жұмыста оны тұнбаға түскен бөлшектердің мөлшерінің тәуелділігіне байланысты бағалауға болатыны көрсетілген. Бөлшек мөлшері оның тығыздығына тәуелді: тығыздық, тұтқырлық және ортаның қозғалыс жылдамдығы және құбырлардың кедір – бұдырлылығы. Есептеу нәтижесі бойынша, тығыздығы 1200 кг/м<sup>3</sup>, ол кәріз суды айдаған кезде температурасы 20 °С және диаметрі 100 және 250 мм құбырда 0,5 м/с ағын жылдамдығы бойынша анықталды.

Құбыр коррозиясына тұнба және қалдықтардың әсер ететіні отандық және шетелдік жұмыстарыда сипатталған. Бұл мақалада ингибиторлар адсорбциясының әр түрлі сипаттағы бөлшектерінің сандық бағасы қарастырылған; әр түрлі сипаттағы ингибиторлардың қалдықтың астына ену қабілеттілігі анықталған;

Ілеспелі жағдайдағы бөлшектердегі адсорбцияланған ингибиторлардың саны анықталды. Адсорбцияланатын ингибитордың мөлшерін оның берілген ортада механикалық қосылыстарды қоспағаннан бұрын және механикалық қоспалармен араластырылғаннан кейін белгілі бір уақыт арасындағы концентрация айырмашылығымен анықтайды. Экспериментті көлемі 0,5 л қарапайым химиялық стаканда және айналу жылдамдығы 500 мин магнитті мешалка жағдайында жүргізілді. Араластыруды 6 сағат бойы жүргізді. Ингибитордың толықтай адсорбциясы 4 – 6 сағаттан артық уақыт болғанына қарамастан адсорбция үрдісі нақты аяқталғанына толықтай көз жеткізу үшін оны 16 сағат жүргізді. Зерттелінетін ерітіндіге адсорбцияланған ингибитордан бөлшектерге түсіп кетпеуі үшін оларды ингибитор өтетін сүзгі арқылы өткізді.

Мұнай өндірісінде ингибиторлар мөлшері СТО 39-0147105-036-09 (ИПТЭР) әдісімен анықталады. Әдіс дихлорэтанدى рН=3,75 дейін катондық ББЗ ортасында (оларға коррозияда көптеп қолданылатын ингибиторлар қолданылады) бояғышы бар құрылғыда жүргізілді және осы алынған экстрактан фотометрлік әдіс арқылы бояудың қарқындылығына байланысты концентрациясын анықтайды. Реагенттер концентрация диапазоны 0,5–250 мг/дм<sup>3</sup> құрайды. Әрбір реагент үшін эксперимент жүргізілетін орта үшін түзеткіш қысық жасалынды. Зерттеулер мұнай өндірісінде көп кездесетін күм, саз, кальций карбонаты және темір сульфидтері қоспалары үшін жүргізілді. Ингибиторлар ретінде сипаттамалары 1 кестеде берілген А және В реагенттері қолданылады. Барлық зерттеулерді жүргізу үшін орта болып дистилденген судағы хлорды натрийды

2 %-дық ерітіндісі болды. А реагенті метанолда және судағы алкалимилдазолиннің ерітіндісі, ал В реагенті органикалық еріткіште амин және май қышқылдарының реакция қоспасы қолданылады.

1 кесте - Ингибиторлардың сипаттамалары

Көрсеткіштер	Ингибитор	
	А	Б
Тығыздық, г/см <sup>3</sup>	0,800-1,050 (16 °С)	0,850 (20 °С)
Қату температурасы, °С	-40	-45
Тұтқырлық, мм <sup>2</sup> /с	≤12 (16 °С)	≤45 (20 °С)
Ерігіштік	Суерігіш	Судисперсияланған

Коррозияның адсорбцияланған ингибиторлар мөлшерін механикалық қоспаларды енгізу алдында және механикалық қоспалармен бірге белгілі уақыт ішінде қарқынды араластырылғаннан кейін зерттелген орта көлемінде концентрацияның әртүрлілігі анықталған. Экспериментті әдеттегі көлемі 0,5 л араластырығыштың 500 мин-1 магнитті айналым жиілігінде химиялық шыны ыдысында өткізді.

Мұнай өндіру тәжірибесінде өлшенген бөліктер коэффициенті масса бірлігінің сұйықтық көлеміне (мг/дм<sup>2</sup>) деген қатынасы арқылы анықталады. Сондықтанда ингибиторлардың адсорбцияланған қабілетін масса мен жұтылатын коррозия ингибиторының, Q адс. адсорбент массасына қарай қатынасы арқылы белгіленеді.

Тәжірибе 2 түрлі сатыда жүргізілді: өлшенген бөлшектердің максималды мүмкін концентрацияларын алдын-ала зерттеу жұтылуының ең жоғары қабілетілігін көрсететін тұнбалардың толық зерттеу. Алдын-ала зерттеулер кальций карбонаты мен құмның адсорбциялану эффектісі болатындығын көрсеткендіктен (0,03 және 0,01 мг ИК/ӨБК-не сәйкес) жоғарыда келтірілген адсорбенттердің зерттеулері ары қарай жүргізіледі.

Екінші сатының қордындылары бойынша балшықтан ингибиторлардың адсорбциясы А және Б 24 сағат ішінде 25-тен 100 мг/дм<sup>3</sup> үшін жұмыс концентрациясы 0,07 – 0,9 және 0,37 – 1,34 мг/см балшыққа сәйкес орнықты. Реагент адсорбциясы бес сағаттық тәжірибе ішінде 1 мг/дм<sup>3</sup> темір сульфитінің өлшеулі темір сульфитіндегі реагент адсорбциясы А және Б 5 сағаттық тәжірибе

ішінде 1 мг/дм<sup>3</sup> белгіленген ингибиторлар концентрацияларға 25мг/дм<sup>3</sup> байланысты. 11,2 және 20 мг/см<sup>3</sup> -на сәйкес.

Ерекше қауығушылықты уақыт пен ингибитордың механикалық қоспаларымен қажетсіз жұтынудың көзқарасы бойынша, ерекше қауығушылықты айтылған үрдістің кинетикасы көрсетеді.

Тәжірибелердің қорытындылары ингибитор концентрация балшықтың 50 мг/дм<sup>3</sup> құрамы. А ингибитор концентрациясы 24 сағаттан кейін 47,3-тен 32,4мг/дм<sup>3</sup> (алғашқы концентрациясының 68 %-ы) азайғандығын, Б ингибиторы – 47,6-дан 18 мг/дм<sup>3</sup>-қа 38 % дейін азайғандығын байқатты. Ал темір сульфитінің өлшенген бөлшектері 25 мг/дм<sup>3</sup> үшін А ингибиторының концентрациясы 5сағаттан соң 17,3-тен 13,8 мг/дм<sup>3</sup>-қа (50 %) дейін синтезденді, Б ингибиторы 15,1-ден 5мг/дм<sup>3</sup> (33 %) дейін.

Алынған нәтижелер төмендегіні көрсетті:

- судың ағымында өлшенген бөлшектер бөлігін адсорбциялау мүмкін: темір сульфиті өз салмағынан 10-20-ға артық, балшық 0,1-ден 1-ге дейі, 1-ден 1-ге дейін.

- адсорбция үрдісінің кинетикасы реагент үшін жеке.

- мүмкіншілігіне қарай ингибиторлар адсорбциялана алатын қажетімен ерекшеленеді.

Реагенттердің осы қабілеті оларды теруде зерттелмейді: көлемінде механикалық қоспасы бар белгілі ортада, ал қорғаныш өлшемі мен ингибиторды ұқсату бағасына әсер ететін негізгі фактор болуы мүмкін.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Черкешов Ж. Мұнай және газ кенорындарын пайдалану. – А. : Эвро, 2013ж.

2 Қараулов Ж. Мұнай және газ ұңғыларын бұрғылау технологиясы. – А. : КазҰТУ, 2007ж.

3 Абдуқадырова Қ. А. Мұнай және газ химиясы. – А. : ҚРЖООҚ, 2013ж.

4 Мустафин Ф. М. Құбырларды коррозиядан қорғау. – А. : Өркен, 2007 ж.

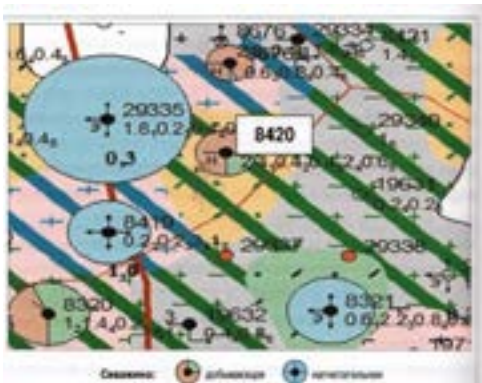


## ҚАБАТТЫҢ ГИДРОУЗІЛІС ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ ӘДІСТЕРІ ТУРАЛЫ

ХУАНЫШ Л., ШАЙМАН Р. К., НУРЛЫБЕКОВ Д. К.,  
ЗЕЙНУЛКАБИДЕН А. А., ТУРДИЕВ М.  
студенттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.  
АХМЕДЬЯНОВА Г. К., АБДУЛЛИНА Г. Г., КОЛПЕК А. К.  
х.ғ.к., қауымдастырылған профессор,  
С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Мұнай кен орындарын соңғы сатыда өндеудің негізгі шарттарының бірі мұнай қалдықтарының қорын өндіру мониторингсі болып саналады. Толық өндіруге, сапаны бағалауға қажетті өндеуге қатысатын мұнай қалдықтары және оның негізінде мұнайды шығару технологиясы геология-кәсіптік шарттарға және нақты нысанның қажеттіліктеріне толығымен сәйкес келеді.

Ең тиімді тәсілдердің бірі гидравликалық қабаттың жарылуна ықпал жасау болып табылады, ҚҒҮЗ-ге дейін және кейін мұнай сынамаларының құрамы мен қасиеттеріне толық зерттеу жүргізу қажет. Сынақ жүргізу үшін мұнай сынамаларын негізгі алады. Бұл сынамалар Зеленогорскнің Ромашкин кен орнындағы «Азнакаевск нефть» МГПБ, «Татнефть» ААҚ-ның 8420 ұңғымаларынан тандалып алынды. Соңғы 3 жылдың ішінде мұнай – қайтарғыш қасиетінің (МҚҚ) артуы, қаяртыстың атылуы анықталмады, өндеуге жаңа қаяртыстар қосылмады [1]. Зеленогорск ауданының негізгі нысаны ретінде көкжиектің Д1 жоғарғы деванның терригенді қалдықтары пайдаланылды (1-сурет).



1 сурет – Зеленогорский 8420 байыту ұңғымасының аумағы

Д1 көкжиегіндегі кима үстінен астына қарай алты қаяртас – коллекторларға бөлінеді: а, б1+2, б3, в, г және тағы басқалары. Д1 көкжиегінің жалпы қалыңдығы 21,2 – 45,2 м-ге дейін өзгереді және орташа 33,8 м құрайды, орташа тиімді қалыңдығы 15,5 м. Орташа құмдақ коэффициенті 0,542-ге тең. Өнімділік қаяртастары бойынша құмдақ 0,383 – 0,485 дейін түрленді, орташа мәні 0,422.

Г1 және Г1+2 қаяртастары көбінесе жоғарғы өнімділікті емес балшықтар, а, б1+2 – қаяртастары балшықты және аз өнімділікті б1+2 қаяртыстарының мінездемесі бойынша аралық орынды алады. Зертхана сынақтары бойынша Д1 көкжиектің өтімділігінің орташа мәні 0,462 мкм2 құрайды, геофизикалық және гидродинамикалық зерттеулер бойынша 0,362. Д1 қаяртасы бойынша орташа кеуектілігі 15 – 20 %-ға дейін өзгереді. Бастапқы мұнай қанықтылығы 83 %-ға тең.

Төменде үстірттік өзгеру ауқымы көрсетілген Зеленогорск ауданындағы қаяртасты мұнай және газ шарттары.

Қаныққан газдың қысымы, МПа.....	8,3
0 – 9,60(8,98)	
Газқұрамдас м3/т .....	53,
1 – 67,8(62,9)	
Тығыздық, кг/м3 .....	0,79
5 – 0,827(0,809)	
Тұтқырлық, МПа·с .....	2,21 –
4,81 (3,53)	

Өткенде көрсетілгендей, қалдық қорлардың жаңартылған деңгейін мұнай оптикалық қасиеттерін бақылауға болады, МҚҚ физика-химиялық өндеу нәтижесін қолдану.

Динамиканы анықтау үшін мұнайдың оптикалық қасиеттеріне спектрофотометрмен зерттеулер СФ-102 өткізілді. Оптикалық тығыздығы 200 ден 1100 нм-ға дейін ұзындықпен 1 нм қадамға өлшенген. Жарық жұтқыш коэффициент формуламен есептелген

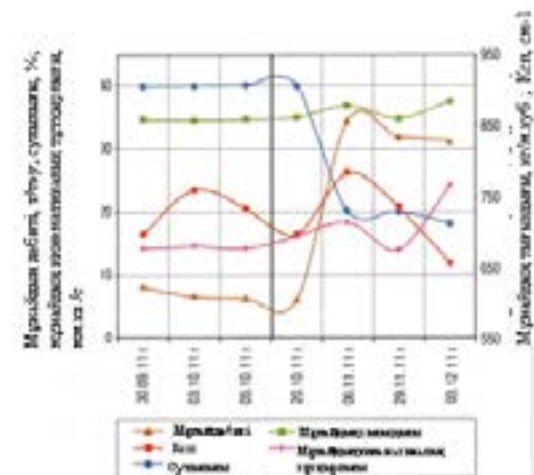
$$K_{cm} = \frac{D}{0.4242 \cdot l} \quad (1)$$

Мұндағы D-заттың оптикалық тығыздығы; C- заттың концентрациясы; l-жыраның ұзындығы;

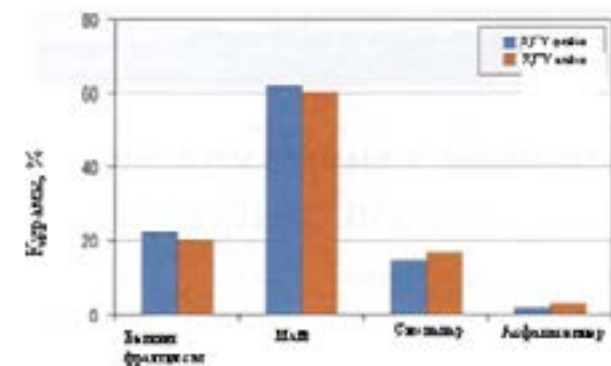
Бұрынғы зерттеулер [3] әдебиетте көрсетілген, толқын ұзындығы 385 және 410 нм, айырмашылығы өте жоғары болды, ол Ксп амплитудасының өзгеруімен анықталды. Ықпал еткеннен кейін тандалып алынған мұнай үлгісі, мұнай – су тұрақты мәліметтермен көрсетілген, ұрамындағы су термиялық анализ және микроскопия

тәсілдерімен бақыланады. Екі жұма ішінде бөлме температурасында тұну, түйіршіктелген кальций хлоридімен кептіру, центрифугалау тәсілі, ҚБЗ қосылысы суды мұнайдан толығымен ажырата алмайды. Мұнай қасиетін, физика-химиялық құрамын зерттеу бағытында 200 °С-ден басталатын қайнау фракциясын қолданады. Ол үшін мұнайдан суды кетіру үшін бензолмен қосып 30-60 минут қайнатады, содан кейін қалған жеңіл фракцияларды қайнау температурасы 200 °С-қа дейін болатындай айдайдды. Мұнайдың құрамын және қасиетін зерттеу үшін ҚСҮ-ін қолданғаннан кейін қажеттіліктерді шығару үшін, әсер етуге дейін таңдап алынған, сонымен қатар бастапқы қайнау температурасы 200 °С төмен болатын бензин фракциялары бөлініп алынады. 20 °С температурада бастапқы мұнайдың физика-химиялық қасиеттерін анықтайды және қалған фракциялардың бастапқы қайнау температурасы 200 °С-ден жоғары болады.

Мұнай тығыздығын МемСТ 3900-85 пикнометрмен анықтайды, кинематикалық тұтқырлық ВПЖ-3 капиллярлы вискозиметрі МемСТ 33-2000-ға сәйкес. Алынған нәтижелер кестеде көрсетілген. Одан, мұнай тұтқырлығы ҚСҮ өткізгенге дейінгі мәннен кіші. Бұл сынамаларда су болуымен анықталады. Су әсерін қолданбаған жағдайда, сонымен қатар салыстырмалы анализ кезіндегі қателіктер барлық сынамаларда құрғақ болады және олардан қайнау температурасы 200°С-тан төмен фракциялар алынады. Қалған фракциялардың тығыздығы ҚСҮ өткізгеннен кейінгі мәннен аздап үлкен болады. Кинематикалық тұтқырлықтың өзгеру сипаттамасы тығыздықтың өзгеруі сияқты. Мұнай қасиеттерінің оптикалық динамика бойынша талдауы 8420 ұнғымасы көрсетті (2-сурет), мұнайдың оптикалық тұтқырлығы ұнғымадан шыққаннан кейін біраз өсті, дегенмен Ксп орташа мәні 728 ден 715 см<sup>2</sup>-қа дейін төмендеді. Сонымен қатар мұнай дебитінің 5 есе өсуі бақыланды және сулану 15 %-ға төмендеді. Мұнай құрамының құрауыш зерттеулерінің нәтижелері 8420 ұнғымасын бұрғылауда ҚСҮ жүргізу 3-суретте көрсетілген.



2-сурет – 8420 ұнғымасындағы мұнай дебитінің, өнімнің сусыздануының мұнай тығыздығының, кинетикалық тұтқырлығының және Ксп динамикасы (385 нм толқын ұзындығына)



3-сурет – 8420 ұнғымасындағы ҚСҮ-не дейінгі және одан кейінгі мұнай сынамаларындағы компоненттердің орташа құрамы

Қортынды

ҚСҮ өткізгеннен кейін алынған мәліметтерге оптикалық зерттеу тәсілдерін қолдану мұнай құрамы жайлы қосымша мағлұмат алуға мүмкіндік тудырды.

Технологиялық көрсеткіштің компелексті талдануы жұмыс ұңғымасы және Ксп мұнай коэффициентін бағалау әдісі бағытталған ҚСҮ тәсілі ретінде қалған қалдықтарға ықпалы болып табылады.

Мұнай қасиеті және құрамы ҚСҮ 8420 ұңғымасын бұрғылауға дейін және кейінгі талдаудың болжануы, тиімділікті жоғарлату, мұнайдан қалған қалдықтарды өңдеуге, менгерілмеген қаяртас орындарын игеруге ықпал жасайды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Черкешов Ж. Мұнай және газ кенорындарын пайдалану. – А. : Эвро, 2013ж.

2 Қараулов Ж. Мұнай және газ ұңғыларын бұрғылау технологиясы. – А. : КазҰТУ, 2007ж.

3 Абдукадырова Қ. А. Мұнай және газ химиясы. – А. : ҚРЖООҚ, 2013ж.

4 Мустафин Ф. М. Құбырларды коррозиядан қорғау. – А. : Өркен, 2007 ж.

#### БОРТОВЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

ЧЕМЕРКИНА С. М., ИСКАКОВ Р. Х., СЕЙТКАЗИНОВА Д. В.

студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

СТАВРОВА Н. Д.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В настоящее время все большее развитие и внедрение получают бортовые интеллектуальные транспортные системы, которые работают на основе различной информации, поступающей от встроенных датчиков, сигналов с приборов дорожной инфраструктуры, GPS или ГЛОНАСС, и от других информационных сервисов. [2, 27 с].

Целью бортовых транспортных систем является: повышение эффективности использования наземного транспорта, удовлетворение социального спроса на выполнение транспортной работы, повышение безопасности движения, снижение нагрузки

на окружающую среду, сохранение дорожного полотна. Одной из наиболее важных и перспективных задач развития транспортной системы является обеспечение максимальной эффективности функционирования транспортно-дорожного комплекса страны путем повышения качества удовлетворения потребностей экономики и населения в безопасных и эффективных транспортных услугах. Реализация задачи обеспечения требуемой мобильности населения возможна за счет внедрения технологий организационного управления транспортной системой с использованием современных информационно-телекоммуникационных и телематических технологий. При этом в систему управления входят как дорожно-транспортная инфраструктура, так и многообразие транспортных средств, имеющих различные характеристики, разные транспортные задачи и оперативный статус на дороге.

Бортовые средства ИТС – это комплекс аппаратно-программных средств, штатно или дополнительно устанавливаемых на транспортные средства, и обеспечивающих решение задач информационного взаимодействия транспортного средства с инфраструктурой ИТС, либо с иными транспортными средствами в рамках функциональных задач различных подсистем ИТС, с целью реализации функций мониторинга, управления и оптимизации движения, состояния транспортного средства, водителей, машинистов и грузов, а также обеспечения информационной поддержки действий персонала.

Бортовые ИТС реализуют следующие функции:

- оказывают персоналу помощь в предвидении дорожно-транспортной обстановки,
- инициируют действия по предотвращению опасной ситуации,
- снижают утомляемость персонала, принимая часть нагрузки по управлению движением на себя,
- автоматически берут управление на себя, если персонал самостоятельно не смог выполнить необходимые действия по предотвращению аварий, либо снижая тяжесть их последствий;
- позволяют идентифицировать транспортное средство и параметры его работы.

Технологический комплекс, включающий в себя:

- средства и технологии формирования, накопления, передачи (доведения), сохранения и защиты транспортной и дорожно-путевой информации;
- аппаратно-программные средства в транспортных средствах, а также в инфраструктуре магистралей и управления, для принятия

решений по задачам транспортной работы и обеспечения транспортно-дорожной безопасности единицы транспорта и транспортных систем;

- технологическая среда поддержания связевого и коммуникационного взаимодействия субъектов и объектов ИТС. [1, 194 с].

Многим водителям известно то, несколько неопределенное состояние, когда приходится долгое время ехать с одной скоростью на пустой или почти пустой дороге. Постепенно наступает какое-то чувство внутренней заторможенности и оупения, и при возникновении на дороге в этот момент неожиданного препятствия или помехи зачастую водитель не успевает правильно отреагировать на изменение условий движения. В такой ситуации очень полезным может оказаться адаптивный круиз-контроль.

Адаптивный круиз-контроль предназначен для автоматического управления скоростью движения автомобиля. Адаптивный круиз-контроль является дальнейшим развитием системы круиз-контроля, которая поддерживает заданную постоянную скорость движения и регулирование скорости при контроле расстояния между транспортными средствами. Устройство для регулирования скорости транспортных железнодорожных (ж/д) средств, которое рассматривает расстояние между транспортным средством и транспортным средством, которое идет следом за ним, как параметр, влияющий на процесс регулирования. Его характерной особенностью является то, что это не пассивный, а активный круиз-контроль. С его помощью можно не только поддерживать и контролировать заданную скорость – под его управлением автомобиль самостоятельно тормозит и разгоняется.



Рисунок 1 – Адаптивный круиз-контроль

Для выполнения таких функций адаптивный круиз-контроль включает в свой состав:

- датчик, используемый для контроля скорости и расстояния;
- электронный контроллер управления;
- устройства, исполняющие требуемые команды, поступающие от контроллера.

Чтобы понять, для чего нужен и как работает круиз-контроль, достаточно привести пример. В моем случае контролируется не только скорость, но и расстояние между движущимися автомобилями, для чего активный круиз-контроль идущей сзади машины облучает передний автомобиль и по отраженному сигналу устанавливает, какое между ними расстояние. Если оно уменьшается, то второй автомобиль начинает сбрасывать свою скорость, если увеличивается, то он разгоняется, оставаясь в пределах установленной водителем скорости.

Активный круиз-контроль может оснащаться двумя типами датчиков:

- лазерным;
- радаром.

Лазерный датчик является более дешевым, но его эффективность зависит от внешних условий, туман или дождь отрицательно сказываются на его работе. Таким влияниям не подвержен радарный, но его цена выше.

Адаптивный круиз-контроль имеет:

1 Датчик расстояния, который определяет скорость впереди идущего транспорта и устанавливает расстояние до него. Для выполнения подобных задач используется радар или лидар. В чем между ними разница?

2 Для получения информации о скорости движения впереди идущего автомобиля радар посылает электромагнитные волны и, исходя из изменений частоты отраженной волны делает соответствующие выводы. Расстояние определяется в зависимости от времени возвращения этого сигнала.

3 Лидар – технология получения и обработки информации об удаленных объектах с помощью активных оптических систем, использующих явления отражения света и его рассеяния в прозрачных и полупрозрачных средах. же основан на использовании инфракрасного лазерного луча и принцип действия схож с радаром. Его преимуществом по сравнению с радаром является цена - он дешевле. Недостаток – зависимость от погодных условий.

4 Датчик расстояния устанавливается на передний бампер, либо в решетку радиатора. Радиус его действий – около 150 м. Но уже сегодня новые разработки адаптивного круиз-контроля имеют варианты с ближним и дальним диапазоном действия, которые значительно расширяют функционал всей системы.

5 Электронный блок управления, который принимает сигналы от датчиков расстояния, а также других систем и в соответствии с полученными данными о скорости движения управляемого автомобиля, а также расстояния до впереди идущего транспорта и его скорости, угла поворота руля и др., принимает решение о выполнении той или иной операции (например, снижении скорости или наоборот ее увеличении).

6 Исполнительные устройства, которых, кстати, адаптивный круиз-контроль в принципе не имеет – он использует электронные системы автомобиля, с которыми связывается через различные блоки управления.

Работа системы адаптивного круиз-контроля осуществляется в диапазоне скоростей от 30 до 180 км/ч. Современные системы АСС поддерживают скоростной режим от 0 до 200 км/ч, а также режим торможения и старта в условиях плотного движения (функция Stop and Go).

При замедлении или перестроении из соседнего ряда впереди идущего автомобиля происходит замедление автомобиля до заданной водителем дистанции. На низкой скорости замедление достигается за счёт работы тормозной системы (увеличения давления тормозной жидкости в системе), на высокой скорости - за счет снижения мощности двигателя (уменьшения подачи воздуха через дроссельную заслонку) и, при необходимости, работы тормозной системы.

С целью повышения безопасности автомобиля отдельные конструкции адаптивного круиз-контроля могут быть дополнены системами превентивной безопасности, экстренного торможения, GPS-навигации.

Адаптивный круиз-контроль обеспечивает движение автомобиля в режимах постоянной скорости, ускорения и замедления. При отсутствии на дороге других автомобилей, система поддерживает заданную водителем скорость. При ускорении или перестроении впереди идущего автомобиля происходит ускорение автомобиля до заданной водителем скорости.

Адаптивный круиз контроль служит технической основой разрабатываемых систем автоматического управления автомобилем.

Адаптивный круиз-контроль позволяет водителю, если можно так выразиться, немного расслабиться в дальней поездке. Тем не менее, нельзя забывать, что данная система создана не столько с целью обеспечения комфорта при вождении, сколько в целях безопасности. [1, 195 с].

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Интеллектуальные транспортные системы железнодорожного транспорта (основы инновационных технологий) [Текст]: пособие / В. В. Скалозуб, В. П. Соловьев, И. В. Жуковицкий, К. В. Гончаров. – Д. : Изд-во Днепропетр. нац. ун-та ж.-д. трансп. им. акад. В. Лазаряна, 2013. – 207 с.

2 Павел Пржибыл, Мирослав Свитек. Телематика на транспорте. Научный редактор профессор В. В. Сильянов. – Прага-Москва, 2004. – 530 с.

#### УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВОДЯНЫХ СТОКОВ АВТОМОЕК НАШЕГО ГОРОДА

ШУРЕНОВ А. А.  
студент, КГГП «Павлодарский  
химико-механический колледж», г. Павлодар  
ГРИШИНА А. И.  
руководитель

Экологическая обстановка в нашем городе и на Земле в целом во многом зависит от последствий деятельности человека, которая и наносит основной вред. В большинстве случаев вредными последствиями является слив неочищенной воды после ее бытового или промышленного использования – в частности на автомойках. Всю жидкость, после ее использования, необходимо подвергать очистке, чтобы она не смешивалась с грунтовыми водами. Автомойка потребляет очень много воды, и если не производить ее очистку, то большое количество воды будет непригодно к повторному употреблению.

Водоочистка, которая используется на автомойках в частности, предназначена для того, чтобы очистить и подготовить использованную воду к спуску в систему городских канализационных коммуникаций или для ее вторичного использования. Системы очистки воды от железа, цинка, масел и других продуктов

на автомойке, позволяют в значительной степени снизить концентрацию вредных элементов – нефтепродуктов, масел, жиров, а также нерастворимых органических солей.

На любой автомойке за день машины оставляют десятки килограммов песка и глины, смешанных с нефтепродуктами и маслом. Все это смывается большим количеством воды, к которой примешивается необходимая для наведения чистоты автомобильная химия. Автомойка загрязняет воду достаточно сильно, так что для ее очистки нужно использовать несколько методов очищения, чтобы достичь наиболее приемлемого результата.

На сегодняшний день водоочистка промышленных стоков от автомойки является наиболее актуальной экологической проблемой. Во всем мире происходит ужесточение экологических норм и санитарных правил, предъявляемых к качеству питьевой и промышленной воды, а также регулирующих нормы концентрации в сточных водах различных примесей и загрязнителей. В большинстве случаев традиционные способы водоочистки на автомойке оказываются малоэффективными, и влекущими за собой огромные затраты. В большинстве случаев трудности водоочистки возникают в связи с все более расширяющимся спектром загрязнителей различного происхождения. Для того чтобы решить эти проблемы, необходимо применять новые, более современные способы, которые должна применять водоочистка: автомойка в некоторых случаях может даже выиграть от установки качественной системы водоочистки и водоподготовки. Несмотря на ее значительную стоимость, все расходы окупятся достаточно быстро, поскольку можно будет повторно использовать уже один раз использованную воду. Но это возможно только в том случае, когда на автомойке будет установлена качественная система очистки.

Чтобы добиться более качественной очистки, необходимо использовать синергетический эффект с такой комбинацией подходов, которые используются в традиционных способах очистки, которые включают озонирование воды и ультрафильтрацию. Во время осуществления озонирования сточных вод на автомойке, с одновременным дозированием коагулянта, будет стимулировать увеличение количества образовавшихся хлопьев, а также резко увеличит эффективность применения коагуляции. После применения коагулянтов, для того, чтобы избавиться от образовавшихся хлопьев, необходимо применить метод ультрафильтрации.

Так же немаловажно то, что в основном стоки автомоек содержат пенящиеся моющие средства, повышенные концентрации токсичных тяжелых металлов (как кадмия, ртути, свинца, хрома), пестициды, нитраты и фосфаты, нефтепродукты, но и поверхностно-активные вещества (ПАВы) и концентрированные вещества (соли тяжелых металлов, техническое масло и бензин).

ПАВ – это мощный загрязняющий агент и эти вещества, попав в городской водосброс затрудняют естественное разложение загрязняющих веществ. Для очистки воды после мойки машин используют биологические методы, а так же сорбционные.

Так как технология мойки для автомобилей с использованием автоматического моечного оборудования требует большого расхода воды, то, исходя из соображений экономической выгоды, требуется использование специальной системы оборотного водоснабжения для автомойки, то есть оборудования для очистки воды замкнутого цикла. Этому вопросу следует уделить особое внимание, т.к. малоэффективная и неправильная очистка сточных вод впоследствии при эксплуатации автомойки приведет к преждевременным поломкам автоматического моечного оборудования, которое очень чувствительно к качеству воды. Автомойка, очистка воды которой была неправильной, в случае поломки будет простаивать, а вы, как следствие, не будете получать прибыль.

Суть предлагаемого метода заключается в пропускании воды через специальную систему очистки. Т.е в ход системы очистки с помощью насоса подается вода из первичного отстойника затем в емкость биореактора. В нем вода насыщается кислородом с помощью аэратора расположенного на дне. По краям емкости биореактора на рамках с поплавками закреплены носители микрофлоры. Специальные аэробной формы бактерии удаляют из воды шампунь, после такой обработки пена в воде уже не образуется. Процесс перекачки в химический реактор активируется с помощью кнопки на панели управления и завершается автоматически об этом сигнализирует зеленая декарта панели управления. После этого в реактор дозируется коагулянт с помощью специального дозатора. Коагулянт продавливается воздухом из компрессора, этим же воздухом он перемешивается с водой этот процесс называется барботаж. Процесс обработки воды в реакторе следующий: дозированный коагулянт в соответствующей пропорции попадая в реактор и спустя 10 минут превращает все смеси, содержащиеся в воде в осадок, опускающийся на дно реактора. Обработка воды в

химическом реакторе занимает около 20 минут. После этого можно слить осадок, его образуется немного, примерно 10-15 литров с тонны воды. Затем запускается финальный процесс очистки с помощью включателя на панели управления. Вода прокачивается через фильтрующую колонну, а после через полимерные фильтры в накопительные емкости оборотной воды. И процесс завершается автоматически. Вода, очищенная установкой после фильтрации остается технически чистой и не содержит моющих средств.

Предлагаемая нами технология очистных сооружений для автомоек является результатом многолетнего опыта работы с разнообразными системами оборотного водоснабжения и оборудованием для очистки воды, которые мы использовали для работы автоматических моек.

Сам микробиологический процесс состоит в том, что на данное время в Томском государственном университете вывели около сотни видов микробов, способных уничтожать различные виды отходов. Бактерии, выведенные в Томске, уничтожают органическое стекло, неразлагающуюся пластмассу, поедают сульфат меди, стронций, цинк и другие тяжелые металлы. - В результате ими было выведено около сотни представителей микроорганизмов, которые способны системно воздействовать практически на все имеющиеся органические вещества, в том числе и на тяжелые металлы. Методика их достаточно проста. Они помещают различные виды микробов (т.е бактерий) на опытный образец с нужным органическим веществом, так чтобы им больше было нечем питаться. Те бактерии, которые начинают его потреблять, проходят отборочный тур. На создание одного вида требуется от 1 до 2 месяцев. Такой метод полностью исключает жизнеспособность бактерий в очищенной среде, поэтому попадая в очищенные стоковые воды бактерии погибают. Микроорганизмы, выращенные в НИИ ТГУ, уже успешно работают на территориях от южного Казахстана до Северного полярного круга, - сообщает пресс-служба инновационных организаций Томской области.

- Технологией томичей уже заинтересовался Китай и в настоящее время университет собирает документы, чтобы получить международный патент на изобретение.

Ведь всеядные бактерии могут использоваться в нефтеперерабатывающей, химической, лакокрасочной, фармацевтической, военной промышленности и в других отраслях. И в результат такой очистки %-ное содержание загрязняющих

компонентов в воде снижается на 25%, что вполне позволяет использовать ее повторно и многократно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Постановление Правительства РК от 03.08.2005 №545 «Об утверждении порядка разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов.»

2. Временные правила охраны окружающей среды от отходов производства и потребления в Российской Федерации. М. 1998г.

3. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, М. 1999г.

4. Краткий каталог современного оборудования для обслуживания автомобилей. – М.: Транспорт 1998 –95 с.

Солов Г.В. Охрана труда на автотранспортных предприятиях. – М.: Транспорт 1990. – 321 с.

#### 12.3 Энергетика және электротехника

##### 12.3 Энергетика и электротехника

#### ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ЭЛЕКТРЛІК БАЙЛАНЫС

АСАЙНОВ А. Е., ЖАНАТ Ж.

студенттер, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

БАЙКЕНОВА Н. Б.

аға оқытушы, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Қазақстанның магистральды бірінші байланыс желілерінің қазіргі уақыттағы дамысы кабельді, радиорелелік және ғарыштық байланыс жүйелерін қолдануға негізделіп отыр. Атмосфералық әсерлерден және әртүрлі кедергілерден жоғары қорғалған байланыс каналды кабельді байланыс желілері, республиканың ең негізгі байланыс желілері болып саналады; кабельді желімен барлық ақпараттың 75% таратылады.

Қазіргі уақытта әртүрлі белгіленген орындарға жеткілікті мықты байланыс түйіндерін жеткізуге мүмкіндік беретін ең көп тараған байланыс құралы коаксиальды кабельдер болып табылады.

Коаксиальды кабельдерде аналогтық сияқты цифрлық жеткізу жүйелері де жұмыс істейді. Дегенмен, металлды кабелдерде елеулі кемшіліктері бар: жиілікті өткізуде шектелген жолақ; найзағайдан зақымдалудан жоғарғы ықтималдық; құралдың антиоттануының жоғарғы мәні; өнді металлдарды көп пайдалануда (кабелді өндірушілік 50% ке дейін мысты пайдаланады және жалпы ресурстың 25% ке дейін қорғасының қолданады); екі ортадағы күшейту пункттерінің сандарының өте көп болуы - бұл жүйенің сенімділігін төмендетуге және оның бағасының көтерілуіне алып келеді.

Бағытталған жүйе - симметриялы, коаксиалды кабельдер, талшықты-оптикалық кабель және т.б. сонымен олардағы сигналдар таралуы бір абоненттен (станциялар, құрылғы жйне т.б) басқа абонентке жеткізілуі тек арнайы берілген тізбекпен және байланыс жүйесінің трактысы арқылы іске асады.

Бағыттаушы жүйелер берілген бағытқа электромагнитті сигналдарды лайықты сапасымен және сенімділікпен жеткізу үшін белгіленген [1].

ЕСТ - бірыңғай автоматтандырылған байланыс жүйесі (жалпы мемлекеттік елдің байланыс торабы). Ол магистральды, зоналық және қалалық байланыс тораптарын біріктіреді. ЕСТ-ның құрама бөлімдері болып: жалпы мемлекеттік автоматтандырылған коммутирленген телефондық торап (ЖАКТТ); елдің телеграфты торабы (ТЕ); жалпы мемлекеттік мәліметтер жіберу торабы (ЖММЖТ); факсимальды байланыс торабы (ФБТ), телевизиялық хабар тарату торабы (ТХТТ) Электрбайланыстырушылар бағыттайтын жүйелер (ЭБЖ) электрлік телеграфтың пайда болуымен бір уақытта туындады. Бірінші электрбайланыстың бағыттайтын жүйелері (байланыс жүйесі) кабельді болды. Кабельдер конструкциялары жетілдірілмегендіктен жерасты кабельді байланыс жүйелері көп кешікпей ауамен орнын алмастырды.

1854- Алғашқы ауа байланыс каналы Петербургпен Варшава арасында болды. XIX ғасырдың 70-жылдарының басында. Петербургтен Владивостокка дейін ұзындығы 10 мың.км болатын әуелік телеграфиялық байланыс орнатылды. 1881 жылы Ресейде 89500 км әуе телеграфтық байланыс каналы және 1083 телеграфты станциялар жұмыс істеді.

Бағыттаушы жіберу ортасы жалпы екіге бөлінеді: атмосферадағы желі (радиожелі – РЖ) және бағыттаушы жіберу жүйесі (байланыс желісі). Электромагниттік сигналдардың еркін кеңістікте (космос,

ауа, жер, су және т.б) таралуы радиожелінің ерекшеліктері болып табылады [2].

Электрбайланыстың бағыттаушы жүйелерінің ерекшеліктері бағытталған системаларды бейнелейтін, берілген бағытқа электромагниттік сигналдарды өте жоғарғы сапамен және сенімділікпен жеткізуге тағайындалған, бір абоненттен (станциялар, құрылғылар, схема элементтері және т.б) келесісіне сигналдарды тарату тек қана арнайы жасалынған тізбек және тракт арқылы іске асырушысы болып табылады.

РЖ байланысты әр түрлі ортада іске асыруға мүмкіндік беру үшін, абоненттер арасында, бір біріне қатысты қозғалмалы жағдайда болғанда қолданылады.

Радиожелінің құндылығы :

- Қозғалыстағы объектілі үлкен қашықтықта байланыс орнату мүмкіндігі;

- Байланыс орнатуда жоғарғы жылдамдық

- Көп көлемдегі ақпаратты тарату ортасын қамтамасыз етудегі мүмкіндік, (радиохабар тарту және телевидение)

Радиобайланыстың кемшіліктері :

- байланыс сапасының жіберетін ортаның және көлденең электромагниттік өрістің жағдайына байланыстылығы;

- метрлік толқын және одан да жоғарғы диапазонда жоғарғы электромагниттік сыйысымдылықтың жетіспеушілігі;

- жіберуші және қабылдағыш аппаратураларының қиындығы;

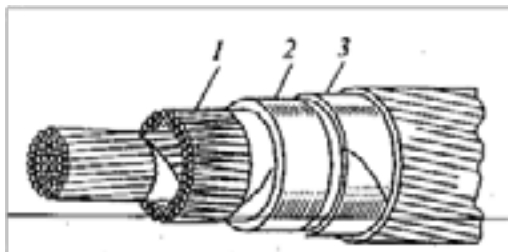
- жүйе жеткізудегі тар жолақтылық, әсіресе ұзын толқындарда және одан жоғары

( $\Delta F / f_H < 0,1 \dots 0,6$ , қатынасы, мұндағы  $\Delta F$  - ақпаратты сигнал жиілік жолағының кеңдігі;  $f_H$  - радиосигналды тасымалдаушы жиілік).

Кемшіліктерді азайту үшін біраз жоғарғы жиіліктер менгерілді (сантиметрлік, оптикалық диапазондар), радиоканалдардың өткізушілік қабілетін жоғарлату, бағытталған антенналарда және лазерді құрылғылар базасында тарбағытталған радиобайланыс жүйесін құру үшін абсолютті мәнді  $\Delta F$  кенет жоғарлатуға мүмкіндік берді, және де сонымен қатар бұл кедергілер деңгейін кенет төмендетуге және электромагниттік сыйысымдылық (яғни, бір уақытта жұмыс жасау мүмкіншілігі) деңгейін көтеруге алып келді.

Байланыс кабелі анықталған жүйе бойынша ширатылған және жалпы ылғал өткізбейтін қабықшалы изолирленген сымдар жиынтығын көрсетеді (сурет.1.1) .





Сурет. 1.1 – кабельдің жалпы түрі: 1-өзекшесі;  
2- қабықшасы; 3- бронды сыртқы қабаты

Электрлік байланыс кабелінің классификациясы келесі белгілерде болады:

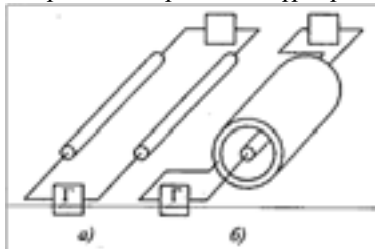
Пайдалану обылысы – магистральды байланыс кабелі, ішкізонылы байланыс кабелі, ауылдық байланыс кабелі, қалалық телефондық кабельдер, дәнекер желілер және бағалар үшінгі кабельдер;

Аралық қабат пен пайдалану шарттары – жерасты кабельдері, суасты және әуе (немесе әуе ілгекті) кабельдері;

Конструкция – сымдардың өзара орналасуына байланысты физикалық сымдар – симметриялы және коаксиальды. Симметриялы тізбек екі бірдей конструктивті және электрлік байланыстағы сымдардан тұрады. (сурет. 1.2,а). Коаксиальды тізбек қосарланған осьты екі цилиндрді, ондағы бір цилиндр – біріңғай сым келесі цилиндрдің ішіне концентрациялы орналасады, жартылай. (сурет. 1.2,б);

Жиілік тарататын спектр – төменгі жиілікті кабельдер (10 кГц-ке дейін) және жоғарғы жиілікті (10 кГц-тен жоғары);

Сыңар шиыршықты кабель және төрт (жұлдызды) шиыршықты кабель, тудырушы кабель және түйінді кабель тобына жататын изолирленген сымдардың шиыршықты түрлері.



Сурет. 1.2. Кабельді тізбектер: а – симметриялы, б – коаксиальды

Қорғаушы бетінің түрі – металды, пластмассалық қабықшалы кабель. Бронды кабельдің қабығы болаттан (жерасты қабатына), дөңгелек сымды болаттан (керуші күштен қорғау үшін) жасалынады.

Оптикалық кабель қорғаушы бетінің үстіне қойылған жалпы қабықпен жабылған құрамында оптикалық талшықтардың қатары бар кабельді бұйымдар.

Оптикалық кабельдер мақсаты бойынша 4 топқа бөлінеді:

- қалааралық;
- қалалық;
- объектілік;
- су астындағы

Бөлек топқа монтажды оптикалық кабельдерді бөледі [3].

Қорта келгенде Жіберілетін ақпараттың көлемі кенет көтерілген жағдайда ғарыштық байланыс және радиорелелік байланыстары сияқты кең таралған байланыс жолдарымен салыстырғанда талшықты-оптикалық кабельді байланысты қолдану нәтижесінде, өткізудегі кең жолақтылығы едәуір жоғары болып, толық қол жетімділікке мүмкіндік береді. Оптикалық кабельді қолдану өзарабайланған байланыс желісінің барлық аудандарында экономикалық эффективті және мақсатқа сай болады. Бұл тек жіберу жүйесінде техникалық-экономикалық көрсеткішті едәуір жоғарлатып қана қоймай, сонымен қатар цифрлық желіге кезең-кезеңімен өткізуге мүмкіндік беріп интегральды қызмет көрсетуді (ISDN желісі) қамтамасыз етеді. Әсіресе қазіргі кездегі бүкіл әлемде өнді металдың тапшылығы кезінде, әсіресе мыстың, ВОЛС- ты дәл қазір енгізу өте көкейкесті мәселеге айналып отыр.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 «Қазақстан»: Ұлттық энциклопедия / Бас редактор Ә. Нысанбаев – Алматы «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 1998 ISBN 5-89800-123-9, II том;

2 Борисов В. Г. Юный радиолобитель / В. Г. Борисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Радио и связь, 1992. — 409,[1] с. — (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1160)

3 Айсберг Е. Д. Радио?.. Это очень просто! Перевод с французского М. В. Комаровой и Ю. Л. Смирнова под общей редакцией А. Я. Брейтбарта. 2-е издание, переработанное и дополненное — М.-Л., Энергия, 1967 — (МРБ : Массовая радиобиблиотека; Вып. 622).

## ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

БОЯНДИНОВА А.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

АЙТМАГАМБЕТОВА Г. А.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

АЙТМАГАМБЕТОВА С. А.

преподаватель, Павлодарский бизнес колледж, г. Павлодар

В настоящее время в Республике Казахстан отопление и горячее водоснабжение городских объектов осуществляется, как правило, от централизованных систем теплоснабжения. Источником тепловой энергии в таких системах являются городские ТЭЦ, на которых осуществляется комбинированная выработка электроэнергии и тепла, или районные котельные с применением централизованного теплоснабжения. В то же время применение централизованных систем теплоснабжения имеет свои недостатки и ограничения. Строительство протяженных теплотрасс к удаленным объектам, а также к объектам в районах сберегающих малой плотностью застройки, сопряжено со значительными капитальными вложениями и большими тепловыми потерями на трассе. Их эксплуатация впоследствии также требует больших затрат. Серьезные проблемы возникают и при реконструкции существующих объектов и строительстве новых в обжитых городских районах с плотной застройкой. В этих случаях увеличение тепловых нагрузок создает для застройщика часто непреодолимые трудности, в том числе финансовые, при получении и реализации технических условий на подключение к районной тепловой сети. Действующие в настоящее время дорогостоящие тарифы на тепловую энергию в сочетании с затратами на подключение частных домов к городским тепловым сетям заставляют все чаще задумываться над альтернативными способами теплоснабжения.

Теплонасосные системы теплоснабжения представляются одним из наиболее эффективных альтернативных средств решения проблемы. С термодинамической точки зрения схемы теплоснабжения на базе тепловых насосов в большинстве случаев являются даже более эффективными, чем от ТЭЦ. Тепловые насосы нашли широкое применение для теплоснабжения жилых и административных зданий в США, Швеции, Канаде и других странах

со сходными России климатическими условиями. Расширяется опыт применения тепловых насосов и в нашей стране. Обеспечение тепла тепловыми насосами в Швеции 70%, в Стокгольме 12% всего отопления города обеспечивается геотермальными тепловыми насосами общей мощностью 320 МВт, использующими как источник тепла ... Балтийское море с температурой + 8°C.

В мире по прогнозам Мирового Энергетического Комитета к 2020 году доля геотермальных тепловых насосов в теплоснабжении составляет 75% [1].

Тепловой насос - это устройство, вырабатывающее тепло за счет солнечной энергии, которая аккумулирует в окружающей среде. Источниками тепла могут служить грунтовые воды, воздух, земля, реки и озера. Современные насосы могут гарантировать стабильную и простую в управлении отопительную систему, эксплуатация которой может проходить целый год. Существует несколько видов тепловых насосов отопительных систем. В основном, их отличие определяется лишь используемым источником тепла. Из основных видов тепловых насосов, можно отметить несколько вариантов:

1. Система, использующая воду для производства тепла, будет актуальна лишь на участке, где на доступной глубине имеются грунтовые воды. В этом случае насос будет употреблять тепловую энергию грунтовых вод, которые всегда сохраняют температуру от +8 до +12 градусов. Существует вариант размещения коллектора теплообменника на дне водоёма. Нужно отметить, что вода обладает высокой теплоёмкостью и поэтому работа такой системы будет на высшем уровне.

2. Системы, использующие тепло земли различают по двум видам: вертикальные и горизонтальные. Такие виды системы определяют расположение труб коллектора в грунте. Погруженные в грунт трубы, пропускают специальную экологически безвредную жидкость, которая берет тепло почвы и передает его к испарителю насоса.

3. Воздух тоже отлично используется для получения тепла. При морозе в 20 градусов, насосы умудряются дать достаточно тепла. Следует учесть то, что эффективность работы насоса, берущего тепло из воздуха, будет значительно падать при температуре ниже 10 градусов мороза. Существенное преимущество этого насоса среди других видов - это легкая установка, не требующая грунтовых работ и сверления скважин.

Преимущества тепловых насосов:

Экономичность – наибольшее преимущество тепловых насосов. Необходимо затратить примерно 0,2-0,35 кВт×ч электроэнергии, чтобы в систему отопления передать 1 кВт×ч тепловой энергии. При использовании тепловых насосов эффективность применения топлива повышается. Это происходит потому, как на больших электростанциях преобразование тепловой энергии в электрическую происходит с КПД до 50%. К тому же, использование данных насосов упрощает требования к системам вентиляции помещений, а уровень пожаробезопасности увеличивается. Не требуются также эксплуатационные затраты (кроме необходимой для функционирования оборудования электроэнергии) в таких системах, для их работы используются замкнутые контуры.

Экологичность - один из основных преимуществ, определяющих использование тепловых насосов. Так как, применение возобновляемых источников тепла из недр Земли дает огромный запас энергии без вредных выбросов и продуктов горения в окружающую среду.

Также к преимуществам тепловых насосов относится и возможность переключения режимов: зимой режим отопления переключается на режим кондиционирования летом. Тепловой насос характеризуется высокой надежностью, работает он в автоматическом режиме. Системе не требуется специальное обслуживание во время работы.

Важное положительное качество системы – персональный характер для каждого покупателя, который включает наилучший выбор постоянного источника низкопотенциальной энергии, окупаемость, расчет коэффициента преобразования и т.д.

Тепловой насос имеет небольшие габариты (размер его модуля - не больше стандартного холодильника), а также характеризуется безвучной работой.

Обычно обогреваются следующие объекты: коттеджи, дачи, бассейны, квартиры, производственные помещения, рестораны, гостиницы, офисно-торговые центры.

Геотермальная система на базе теплового насоса зарекомендовала себя в Омском регионе России при условиях сибирского резко континентального климата. На сегодняшний день освоено более 20 объектов с использованием альтернативных источников энергии, а грунтовые тепловые насосы установлены на 9 объектах.

На сегодняшний день геотермальный тепловой насос (ГТН) является наиболее эффективной энергосберегающей системой

отопления и кондиционирования. ГТН – системы устанавливаются в общественных зданиях, частных домах и на промышленных объектах. Толчок к развитию ГТН – системы получили после энергетических кризисов 1973 и 1978 годов. В начале своего развития ГТН – системы устанавливались в домах высшей ценовой категории, но за счет применения современных технологий геотермальные тепловые насосы стали доступны большинству потребителей. Они устанавливаются в новых зданиях или заменяют устаревшее оборудование с сохранением или незначительной модификацией прежней отопительной системы [2,3].

Геотермальные тепловые насосы используют относительно постоянную температуру земли или воды на несколько метров ниже поверхности земли в качестве источника нагрева и охлаждения. В этом случае, геотермальная энергия является не столько производителем энергии, но источником энергосбережения. А так как большое количество энергии потребляется для отопления или охлаждения дома, или других жилых и не жилых помещений. При использовании в сочетании с солнечной и ветровой энергией, геотермальная энергия может легко сэкономить Вам десятки тысяч рублей ежегодно на счетах за электроэнергию и отопление. Геотермальный тепловой насос в основном состоит из системы замкнутого контура труб закопанных в землю возле дома. Замкнутый контур геотермального теплового насоса работает так: жидкость циркулирует под землей и поглощает тепло от относительно постоянной температуры земли и в процессе циркуляции проходит через тепловой насос, который используя электроэнергию, извлекает тепло из жидкости. Охлажденная жидкость направляется обратно в контур труб таким образом продолжая цикл. Переключение направления теплового потока: та же система может быть использована для обеспечения циркуляции охлажденной воды по дому для охлаждения в жаркие месяцы. Тепловой насос не создает тепло, он просто перемещает тепло из одного места в другое, используя компрессор. Похожим действует кондиционер закачивая прохладный воздух внутрь и выталкивая горячий воздух за пределы помещения. Установка геотермальной системы трудоемкий процесс, так что затраты на установку могут быть высокими [4].

В заключение следует отметить, что геотермальная система предоставит вам хорошее отопление зимой и охлаждение летнее время, с гораздо меньшими затратами энергии, чем обычные системы отопления и охлаждения. Таким образом, инвестиции

вложенные сейчас будут возвращать Вам огромные дивиденды в будущем.

Преимущества использования геотермальной энергии: экологичность, экономичность, надежность.

Недостатки геотермальной энергии: первоначальные расходы могут быть значительными, но окупаемыми.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 [www.aces.ru/problems/n1/popel](http://www.aces.ru/problems/n1/popel)
- 2 Баскаков А. П., Мунц В. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебник для вузов. – М.: Издательский Дом «Бастет», 2013. – 368 с.
- 3 Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, воды, солнца, земли, биомассы. – СПб.: Наука и Техника, 2011.
- 4 Попель О.С., к. т. н. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». №5, май 2002.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВЕТРА В КАЗАХСТАНЕ

БОЯНДИНОВА А. Б.  
студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
ТУЛЕБАЕВА Ж. А.  
ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В настоящее время проблема изменения климата, вызванная сжиганием углеродсодержащего топлива и выбросами в атмосферу продуктов сгорания в виде двуокси углерода, считается глобальной. Низкоуглеродный, или «зеленый», рост экономики, будучи отнесенным к устойчивому росту, позволяет сократить выбросы, как парниковых газов, так и других вредных веществ, предотвращая и снижая загрязнение окружающей среды. По объему выбрасываемых парниковых газов Казахстан является крупнейшим источником загрязнения в Центральной Азии, занимает третье место в СНГ после России и Украины.

Объем выбросов диоксида углерода связан со сферой энергетики. По данным расчетов, доля энергоносителя угля в генерации выбросов будет возрастать интенсивными темпами. К 2020 году она составит 66% в объеме валовых выбросов, образующихся от сжигания топлива.

Весной 2009 года Казахстан ратифицировал Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, тем самым присоединился к всемирному движению по предотвращению глобального потепления, обусловленного постоянным увеличением объема парниковых газов от сжигания углеводородного топлива. Казахстан уже продекларировал решение снизить выбросы парниковых газов на 15 % к 2020 году и на 25 % к 2050 году. В Казахстане сформирована нормативно-правовая база, направленная на сокращение выбросов и обеспечение энергоэкологической безопасности. На рисунке 1 приведена динамика изменения выбросов парниковых газов при различных сценариях развития энергетического комплекса.

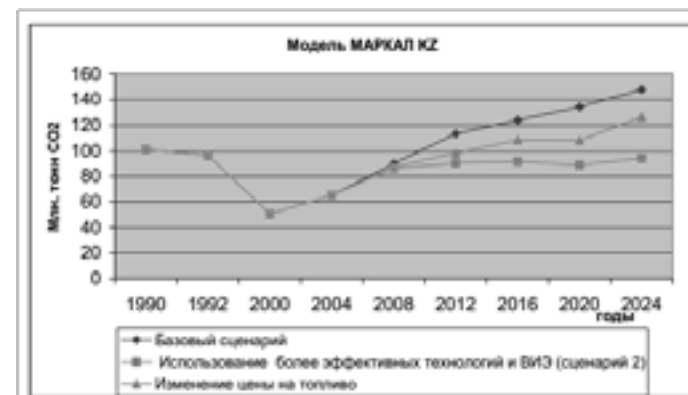


Рисунок 1 – Динамика изменения выбросов парниковых газов при различных сценариях развития энергетического комплекса

Соответственно, использование экологически «чистых» энергетических технологий является стимулом для развития возобновляемых источников энергии, в том числе энергии ветра. По оценкам ряда исследовательских организаций доля возобновляемой энергии в мировом энергетическом балансе в XXI веке может достигнуть 35%. Что касается Казахстана, то к 2025 году планируется 25% электроэнергии производить из возобновляемых источников энергии. В таблице 1 представлен национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2014-2015 годы [1].

Таблица 1 – Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2014 - 2015 годы:

Отрасль экономики	Количество предприятий отрасли	Объем квот на 2014 г. (0 % от базовой линии), тонн двуокиси углерода	Объем квот на 2015 г. (1,5 % от базовой линии), тонн двуокиси углерода
Энергетическая	60	92 889 901	91 496 552
Добыча угля, нефти и газа	66	23 430 347	23 078 885
Промышленность	40	38 562 942	37 984 498
Всего	166	154 883 190	152 559 935

Казахстанская экономика, а также перспектива использования альтернативных источников энергии способствуют развитию ветровой энергетики в Казахстане. В настоящее время ветроэнергетика считается во всем мире одной из развивающихся отраслей возобновляемой энергетики. В сравнении с запасами гидроэнергии на планете запасы энергии ветра превышают их более чем в сто раз. Суть ветроэнергетики заключается в преобразовании кинетической энергии воздушных масс атмосферыв электрическую, тепловую или механическую энергию при помощи ветрогенераторов, ветряных мельниц[2, 54 с.]. Принцип работы ветряной турбины представлен на рисунке 2. Возобновляемые ресурсы обладают в сумме энергетическим потенциалом, в 3 тысячи раз превышающим сегодняшние потребности человечества. Правда, использованию поддается лишь незначительная часть этого потенциала, но даже этого – уже при нынешнем уровне развития техники – достаточно, чтобы перекрыть энергопотребности почти в 6 раз.

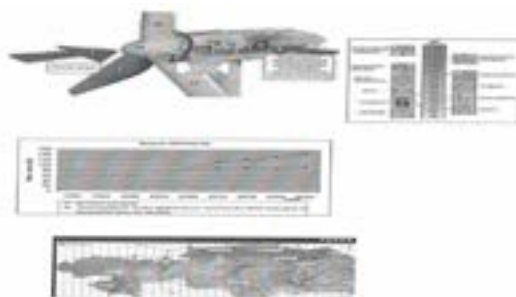


Рисунок 2 – Принцип работы ветряной турбины

Один из самых главных плюсов использования энергии ветра – это то, что отсутствует влияние на тепловой баланс атмосферы Земли. Ветровые энергетические установки не потребляют кислорода и не выбрасывают углекислый газ и другие загрязнители в атмосферу. Энергия ветра является следствием солнечной активности, ее запасы безграничны. Использование возобновляемого, неисчерпаемого источника энергии-ветра позволит экономить на топливе, на процессе его добычи и транспортировки. Источник энергии ветра – природа – неисчерпаем также относятся стабильные расходы на единицу полученной энергии, а также рост экономической конкурентоспособности по сравнению с традиционными источниками энергии.

Территория Казахстана составляет 2 724 902 км<sup>2</sup>, что приблизительно равно территории всей Восточной Европы. Потенциальные ветровые ресурсы (н-р режимы ветров) Казахстана могут быть использованы, так как в них нет ограничений. Специальные исследования, проведенные в рамках совместного проекта Программы развития ООН и Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК, показали наличие хорошего ветрового климата и условий для строительства ВЭС в ряде районов, расположенных в различных регионах Казахстана. Территории Казахстана, например, западные районы вокруг Уральских гор, районы северо-востока страны, район Джунгарских ворот, центральный район около гор Улытау, районы вокруг Астаны и Тараза обладают значительными ветровыми ресурсами. Потенциальные районы для развития ветроэнергетики - это районы среднегодовая скорость ветра которых составляет более 7 м/с.

С географической и метеорологической точки зрения Казахстан является благоприятной страной для крупномасштабного использования ветроэнергетики. Географическое положение Казахстана относится к ветровому поясу северного полушария. На большей части нашей республики наблюдаются сильные воздушные течения. Направления течений: северо-восточное, юго-западное[3, 176 с.]. В таблице 2 указана энергия ветра по регионам Казахстана. Энергия ветра по Казахстану, согласно оценкам экспертов, составляет 1820 миллиардов кВт·ч в год.

Таблица 2 – Энергия ветра соответствующая регионам Казахстана

Регионы Казахстана	Энергия ветра, млрд. кВт · ч в год
Северный и Центральный	до 400
Западный	до 500
Южный	до 600

По исследованиям, проведенным в рамках проекта Программы развития ООН по ветроэнергетике, установлено, что на высоте 10 метров от поверхности Земли энергия, заключенная в 1 метре сечения воздушного потока, составляет порядка 4000 кВт · ч/м. Ветроэнергетические ресурсы района Джунгарских ворот составляют 17000 кВт · ч/м, района Ерментау Акмолинской области - 3700 кВт · ч/м, Форта-Шевченко побережья Каспийского моря - 4300 кВт · ч/м, района Курдай Жамбылской области - 4000 кВт · ч/м.

С использованием метеоданных был разработан ветровой атлас Казахстана, представленный на рисунке 3. Ветровой атлас Казахстана представляет собой картографическую информацию, которая включает ветровые карты долгосрочной скорости ветра на территории Республики Казахстан, административные карты Республики Казахстан с распределением долгосрочной скорости ветра, карты энергетической инфраструктуры Республики Казахстан [4].

Для строительства ветряных электростанций ПРООН были проведены метеоисследования площадок в различных областях Казахстана. Данные метеоисследований представлены в таблице 3. Суммарная мощность ветряных электростанций на исследованных площадках может составить порядка 1000 МВт с годовым объемом производства электроэнергии около 3 млрд. кВт · ч.

При определении перспективных мест для строительства ВЭС были учтены факторы, такие как: доступность линий электропередач и подстанций для выдачи мощности, топография местности и высота над уровнем моря, наличие транспортных коммуникаций, наличие потребителей энергии, возможность строительства ВЭС, наличие предварительных проработок по строительству ВЭС.



Рисунок 3 – Ветровой Атлас Казахстана

Таблица 3 – Результаты исследования площадок по областям Казахстана

№	Название площадки	Область	Скорость ветра на высоте 50 м	Предполагаемая мощность ВЭС, МВт	Предполагаемый год строительства
1	Джунгарские ворота	Алматинская обл.	9,7	50	2018
2	Шелекский коридор	Алматинская обл.	7,7	100	2017
3	Кордай	Жамбылская обл.	6,1	10-20	2016
4	Жузымдык-Чаян	ЮКО	6,7	10-20	—
5	Астана	Акмолинская обл.	6,8	20	2016
6	Ерейментау	Акмолинская обл.	7,3	50	2017
7	Каркаралинск	Карагандинская обл.	6,1	10-20	2016
8	Аркалык	Костанайская обл.	6,2	10-20	2016
9	Атырау	Атырауская обл.	6,8	100	—
10	Форт-Шевченко	Мангыстауская обл.	7,5	50	2015

В Казахстане потери при распределении и при передаче энергии ветра в настоящее время составляют порядка 15%. Использование энергии ветра поможет сократить потери, уменьшив необходимость в передаче электроэнергии на большие расстояния. Таким образом,

это позволит улучшить эффективность передачи электроэнергии потребителям, следовательно, ущерб для окружающей среды и экономия средств будут уменьшены. Это будет выгодно для потребителей и общества.

В нашей стране соотношение численности сельского и городского населения примерно равно. По данным 2013 года, численность городского населения 9 403,3 тыс. (55%), сельского - 7 695,2 тыс. человек (45%). На разрыв между городским и сельским населением указывают индикаторы человеческого развития. Так, например, согласно оценкам Министерства охраны окружающей среды, около 250 сельских населенных пунктов лишены централизованного электроснабжения. Проекты по ветроэнергетике помогут привлечь инвестиции, тем самым развить местную экономику, внесут вклад в устойчивость окружающей среды. Таким образом, социальные аспекты говорят о том, что использование энергии ветра должно улучшить условия проживания сельского населения, снизить миграцию в города и повысить производительность в аграрном секторе.

Ветростанции оказывают положительное и отрицательное влияние на окружающую среду. По сравнению с воздействием энергетических источников на ископаемом топливе, отрицательное влияние ветростанций на окружающую среду относительно небольшое. Это объясняется тем, что здесь отсутствует использование топлива и прямые выбросы. Отрицательное воздействие от работы ветровых турбин может сказаться на жизнедеятельности птиц, мигрирующих в районах, расположенных вблизи миграционных маршрутов на территории нашей республики. Отрицательным влиянием ВЭС также является шум, мерцание тени, визуальное раздражение. Все эти воздействия относительно небольшие по сравнению с загрязнением поверхностных и грунтовых вод, воздуха, деградацией земель, связанной с использованием ископаемого топлива на территории республики. Ветростанции оказывают слабое негативное влияние на человека и животных. Не было определено очевидного негативного воздействия ветростанций на здоровье человека, хотя по некоторым данным, шум и «надоедливость» может действовать на отдельных людей. Однако, доказательств так называемого «синдрома ветровых турбин» очень мало. Как домашние, так и дикие животные мало обращают внимания на ветровые турбины. Обычно нет постоянного воздействия (за исключением фазы строительства) на сельскохозяйственную

деятельность вокруг территории ветровых станций, благодаря малому влиянию от их функционирования. При строительстве ветряных электростанций учитывается влияние ветрогенераторов на окружающую среду [2, 113 с.]. Закон ограничивает уровень шума от работающей ветряной энергетической установки до 45 дБ в дневное время и до 35 дБ ночью. Минимальное расстояние от установки до жилых домов должно составлять порядка 300 м.

Итак, на основе анализа положительных и отрицательных сторон использования энергии ветра в Казахстане, нами сделан вывод о том, что перспективы развития ветроэнергетики в Казахстане могут быть вполне позитивными. Использование энергии ветра создаст условия по сохранению, восстановлению и улучшению качества окружающей среды, обеспечению перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 <http://fin.zakon.kz/4542663-vetrojenergetika-v-kazakhstan-idei-i.html>
- 2 Безруких П.П. Ветроэнергетика. М.: Энергия, 2010. – 320 с.
- 3 Тлеуов А.Х. Нетрадиционные источники энергии. А.: Фолиант, 2009. – 248 с.
- 4 <http://www.atlas.windenergy.kz/>

#### **ПРОБЛЕМА УТЕЧКИ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ИЗ КОМПАНИЙ В КАЗАХСТАНЕ И ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ЕЕ РЕШЕНИЯ**

ГРЕЧАННАЯ А. Ю.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

ТАСТЕНОВ А. Д.

профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Несмотря на то, что сообщения об утечках информации из компаний Казахстана не просто редки, а практически полностью отсутствуют, не стоит думать, что казахстанские компании не сталкиваются с этой проблемой. Казахстан, как и любая другая страна, теряет довольно значительное количество денежных средств из-за утечек конфиденциальных данных, допускаемых как коммерческими, так и государственными организациями.

По оценкам исследовательской компании PonemonInstitute средняя стоимость утечки информации по миру приближается к цифре в 3 млн. долларов. Конечно, для стран СНГ, в том числе и для Казахстана, эта сумма будет несколько меньше, но это вовсе не означает, что казахстанские компании и госструктуры не несут ущерба из-за них.

В целом ситуация в сфере информационной безопасности в Казахстане и других странах СНГ ухудшилась в 2014 году. По данным компании SearchInform, технического лидера рынка средств защиты конфиденциальной информации в Казахстане, за год число компаний, столкнувшихся с утечками данных, произошедших по вине собственных сотрудников, возросла на 8 % [1]. По прогнозам экспертов в 2015 году в связи со сложной экономической ситуацией, количество утечек данных будет расти.

Один из аспектов, представляющих серьезную угрозу информационной безопасности для бизнеса – внутренние утечки данных. Сотрудники компаний теряют ноутбуки с конфиденциальной информацией, умышленно или неумышленно копируют и выносят данные за пределы офисов, пересылают посредством сторонних мессенджеров информацию, предназначенную исключительно для внутреннего использования.

Основные пути нанесения ущерба:

-прямой ущерб, выражающийся в стоимости приобретения той информации, которая утекла. К примеру, если вы вложили 1 млн. долларов в разработку какого-либо устройства, а его чертежи и проектная документация «утекли» до того, как вы успели его запатентовать, то этот миллион и есть прямой ущерб от утечки информации;

-ущерб от штрафов регуляторов и судебных исков, неизбежно следующих за любой масштабной утечкой данных. В СНГ этот ущерб пока не так велик, а вот на Западе он может составлять десятки миллионов долларов, что нужно иметь в виду, если вы хотите вести бизнес с западными компаниями;

-ущерб от потери конкурентного преимущества. Если конкурент завладел вашей конфиденциальной информацией, то он сможет заполучить часть выгодных заказов и контрактов, захватить часть вашей рыночной доли. К сожалению, подсчитать сумму такого ущерба весьма непросто, но она может быть огромной;

-ущерб от испорченной репутации. Даже если конкуренты будут не при чем, многие просто могут не захотеть иметь дело

с организацией, которая недостаточно внимательно относится к вопросам собственной информационной безопасности. Особенно важен данный вид ущерба для банков, медицинских центров, юридических компаний – для тех, кто имеет дело с приватной информацией клиента. Подсчитать репутационный ущерб чрезвычайно сложно, но он может быть поистине колоссальным.

Обычно небольшая утечка информации вредит допустившей её организации одним-двумя из перечисленных выше способов. Но масштабные и резонансные инциденты, связанные с утечками конфиденциальных данных, всегда несут в себе все перечисленные выше виды ущерба [2].

За утечками всегда следуют убытки. Чаще всего происходят утечки персональных данных. Специалисты объясняют это недостаточным вниманием к защите данных со стороны компаний, занимающихся их обработкой, так и спросом на такие данные на «черном рынке», где они активно используются, прежде всего, для различных мошеннических действий: оформления кредитов на подставных лиц, взлома учетных записей в финансовых системах и так далее.

Одна из самых громких таких утечек последнего времени произошла в американском телекоммуникационном гиганте AT&T. Количество пострадавших, впрочем, не так уж велико, всего 1600 человек (для сравнения: летом 2014 из-за утечки данных, допущенной eВау, стала доступна информация 9 млн. учетных записей клиентов). Зато в случае с AT&T пострадавшими оказались топ-менеджеры крупных компаний, сенаторы, известные актеры и другие VIP-клиенты. Что, естественно, привело не только к ухудшению имиджа компании, но и к заметному финансовому ущербу вследствие отказа клиентов от её услуг и предъявленных ими судебных исков. Виновным же в этом инциденте был признан уволенный ранее из компании системный администратор.

Приведем примеры утечек информации в Казахстане. В 2014 году едва ли не самым обсуждаемым событием, связанным с информационной безопасностью в Казахстане, стала утечка заданий ЕНТ через мобильное приложение WhatsApp [1].

Еще пример: менеджер среднего звена одной из алматинских компаний рассылал по конкурирующим организациям предложения о продаже данных о тендерах, в которых компания планировала принять участие. За информацию он просил 3% от суммы сделки. В другом случае специалисты SearchInform помогли вычислить



группу сотрудников одного из проектных институтов, открывших собственную компанию и торгующих той же документацией, но по цене на 15% ниже официальной.

Традиционно чаще других страдает от утечек финансовая отрасль. Один из сотрудников крупного казахстанского банка готовился к переходу на работу в конкурирующий банк. И, чтобы не уходить с пустыми руками, скачал информацию, которая составляет коммерческую тайну банка, на флешку. Система информационной защиты позволила вовремя обнаружить этот факт, и служба безопасности успела предотвратить утечку.

От утечек данных и работы сотрудников «мимо кассы» страдают и страховщики. Отдаленный офис страховой компании на окраине города, в котором работали 11 страховых агентов, долгое время был убыточным. Для выяснения причины в нем установили защитное программное оборудование. Как оказалось, один из агентов продавал полисы «задним числом» своим знакомым. Убытки от его действий составили около 3 млн. тенге.

Малочисленной таких примеров в прессе вовсе не говорит о том, что утечки конфиденциальной информации в нашей стране случаются редко. Казахские компании просто замалчивают свои проблемы с информационной безопасностью.

Однако эта тактика, отмечают эксперты SearchInform, однажды может обернуться против самой компании. Когда правда об инцидентах просочится (а это, как правило, рано или поздно случается), ущерб для репутации гораздо более заметен, чем в случаях, когда она сама своевременно оповещает клиентов и партнеров и предлагает меры, которые уменьшат возможный ущерб.

Согласно недавним исследованиям Лаборатории Касперского, в Казахстане только треть компаний (32%) беспокоит вопрос защиты данных, а больше половины (52%) опрошенных пренебрегают разработкой и внедрением политик информационной безопасности. Еще одно исследование говорит о том, что две трети казахских компаний теряли данные из-за внешних или внутренних угроз, причем случайные утечки в силу человеческого фактора, намеренные утечки из-за сотрудников и корпоративный шпионаж заняли 55% от всех угроз [3].

Способом предотвращения утечек данных являются специальные DLP-системы (Data Loss Prevention). Это специальное программное обеспечение, которое создает «защитный контур» вокруг IT-инфраструктуры (Information Technology – Информационные

технологии) и анализирует пересекающую его информацию на предмет наличия конфиденциальных данных.

Рынок средств обеспечения информационной безопасности в Республике Казахстан живой и растущий рынок. В настоящий момент можно отметить более чем позитивную тенденцию от ухода от просто защиты сети и компьютеров к системному использованию анализа защищенности сети и действий персонала в целях выявления причин и устранения предпосылок к утечке информации. Все больше специалистов начинает интересоваться возможностью проведения анализа действий персонала компании для корректировки бизнес-процессов и оценки угроз. Наконец-то, компании начинают проводить связь между своими убытками и утечками конфиденциальной информации, и приходит понимание важности своей информации, необходимости ее защиты для успешного ведения бизнеса. Еще одной причиной роста числа компаний, внедряющих системы защиты, является специфика казахского законодательства – государственную тайну оно защищает очень хорошо, а защиту коммерческой предоставляет осуществлять самому бизнесу. На практике практически невозможно доказать, что информация попала к кому-то незаконно, поэтому противостоять промышленному шпионажу, используя только юридические методы, крайне сложно. Суд критически относится к предположениям предпринимателя о том, сколько он мог бы заработать, если бы его информация осталась тайной, даже основанным на строгих экономических расчетах. Реальный же ущерб (то есть расходы, которые произведены или должны быть произведены предпринимателем либо утрата или повреждение его имущества) данным правонарушениям обычно не сопутствует [4].

Так какая информация является наиболее привлекательной для инсайдеров? Круг их интересов очень широк, начиная от персональных данных клиентов компании и условий готовящихся сделок, оканчивая внутренними ноу-хау компании, касающимися бизнеса или технологий. Зачастую конкурентов интересует информация о ведущих работниках компании, что позволяет выбрать правильную тактику при переманивании высококвалифицированных специалистов.

Приведем список данных, чаще всего утекающих из компаний:

- финансовые отчеты;
- различная бухгалтерская документация;
- бизнес-планы;

- договора и тендерная документация;
- персональные данные клиентов и сотрудников организации;
- технологическая документация;
- служебные записки;
- аудиозаписи совещаний;
- логины и пароли;
- сведения об используемых средствах защиты.

Для защиты этой информации нужно выбрать документы, которые необходимы для нормального функционирования, нужно разработать систему доступа к ним: к чему имеют доступ только высшие руководители, к чему – менеджеры среднего звена, к чему – все сотрудники. Реализовать разграничения доступа можно с помощью паролей к папкам, базам данных и так далее.

Но для действительно эффективной борьбы с утечками информации также необходима DLP-система. Таким способом можно выявлять сотрудников, которые передают корпоративные секреты конкурентам, и даже выявлять случаи переманивания ценных сотрудников конкурентами.

Утечка информации может происходить по любым каналам. Но, конечно, что-то происходит чаще, что-то реже. В нашей стране, как показывает практика, основные каналы, по которым может произойти утечка, это почта, Skype и другие интернет-мессенджеры, USB-носители и распечатанные на принтере документы. Необходимо вести контроль за всеми возможными каналами утечки, ведь любой незащищенный канал, который не контролируется службой информационной безопасности, – это потенциальная брешь в системе защиты. Работники должны использовать только контролируемые каналы. Необходимо выявлять и анализировать предпосылки к утечке информации, выявлять и воздействовать на людей, планирующих указанные действия. Только таким образом можно уберечь важные данные. На самом деле, анализ случаев утечки информации свидетельствует о том, что информация часто «уходит» не столько по злему умыслу, сколько по недосмотру и халатности должностных лиц и работников, и этого можно было избежать наведением элементарного порядка в системе безопасности компании при мониторинге внутренней и внешней переписки работников.

Утечки информации можно разделить на две большие группы: преднамеренные и случайные. Первые происходят из-за желания сотрудников компании продать закрытые данные, получить

личную выгоду или в некоторых случаях отомстить работодателю. Случайные утечки чаще всего являются результатом ошибок в обращении с конфиденциальной информацией. Например, сотрудники могут отправить важную и закрытую информацию не тому адресату. По статистике компании SearchInform, работающей в России и странах СНГ в области защиты информации, более 66% утечек на постсоветском пространстве относятся к случайным [5].

Полностью защититься от случайных утечек без применения специальной DLP-системы, которая блокирует сообщения с конфиденциальными данными, весьма затруднительно. Ведь даже самый внимательный и ответственный сотрудник может быть перегружен работой настолько, что не заметит ошибку в адресе электронной почты. В то же время, любая блокировка сообщений DLP-системой может вызвать остановку критически важных для компании бизнес-процессов, что с большой вероятностью нанесет не меньший ущерб, чем сама утечка информации. Поэтому применение подобных правил остановки подозрительной корреспонденции возможно только в сравнительно небольшом числе компаний, где секретность действительно чрезвычайно важна для успеха.

Несколько улучшить ситуацию со случайными утечками сможет регулярный инструктаж сотрудников по информационной безопасности с последующим зачетом, позволяющим лучше закрепить полученные во время него инструкции.

Совсем иная ситуация с преднамеренно организованными сотрудниками утечками. Они, как правило, носят систематический, а не единичный характер (особенно если в компании нет DLP-системы), и являются куда более разрушительными, чем случайные, поскольку адресат обычно прекрасно осведомлен, как использовать полученные данные с максимальной для себя выгодой.

Людей, которые специально организуют утечки информации, принято называть злонамеренными инсайдерами. Как показывает практика, таким инсайдером может оказаться практически любой работник компании, однако наиболее часто это мужчина в возрасте от 30 до 50 лет, с высшим образованием, пользующийся полным доверием на фирме. Доверие – важный фактор успеха деятельности злонамеренного инсайдера, поскольку оно позволяет получать доступ к самым разным документам даже не самому высокопоставленному работнику.

Независимо от типа злонамеренного инсайдера, поймать его проще всего с помощью все той же DLP-системы. Как правило,

инсайдер не действует спонтанно, последующий «слив» данных требует предварительной подготовки по сбору данных в компании. На этом этапе важно отследить этот сбор с помощью анализа информационных потоков внутри организации, чтобы затем поймать инсайдера с поличным при попытке распространения конфиденциальных корпоративных данных, за что его следует публично наказать. Также будет полезно выявлять контакты каждого из сотрудников с конкурирующими компаниями, чтобы пресекать попытки нечестных конкурентов купить через них принадлежащие организации данные.

В любом случае, для того, чтобы исключить появление инсайдеров в трудовом коллективе, необходимо производить тщательный отбор персонала в компанию с участием специалистов отдела информационной безопасности и, желательно, психологов. Это позволит снизить количество утечек конфиденциальных данных, но, конечно, вовсе не отменяет необходимости внедрить в компании высококачественную DLP-систему.

Для проведения подобной работы по анализу предпосылок к утечке в компаниях должны быть созданы специальные отделы информационной безопасности. В казахстанских компаниях же чаще всего за информационную безопасность отвечают IT-специалисты. К сожалению, не во всех компаниях есть департаменты безопасности или подразделения по информационной безопасности. К тому же, зачастую возникают сложности с поиском грамотных специалистов в этой области. Как правило, руководство компании ставит задачу контроля информационной безопасности перед IT-специалистами, которые постепенно переквалифицируются в специалистов по информационной безопасности. Абсолютно все компании, если им дорога репутация и собственные деньги, должны внедрять в свою работу DLP-системы. Это и госучреждения, и финансовые организации, и торговые центры, и промышленно-производственные предприятия. Она позволяет контролировать колоссальное количество каналов, по которым передаются данные, позволяет всегда быть в курсе, если сотрудники ведут переговоры с кем-то из конкурентов, помогает находить тех, кто подделывает документы — на самом деле, сегодня это незаменимое решение. Зачастую в компаниях Казахстана интерес к DLP обусловлен наличием в структуре высококвалифицированного управленца, «безопасника», IT-специалиста или специалиста по информационной безопасности, способного сформулировать

и решать задачи по безопасности информации. Благодаря DLP-системам компании могут решить задачу контроля действий сотрудников в течение рабочего дня, контроль переговоров с поставщиками, партнерами, то есть насущные задачи для любого бизнеса. Но присутствуют и специфические задачи — определения по переписке лиц, имеющих признаки принадлежности к религиозным структурам экстремистской направленности, недопущения вымывания оборотных средств и прочее. Все зависит от квалификации и потребностей должностного лица, ставящего задачу.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 [www.forbes.kz](http://www.forbes.kz)
- 2 Статья «Бизнес риски, связанные с утечкой информации» на сайте [searchinform.ru](http://searchinform.ru)
- 3 Статья «Евгений Симонов, InfoWatch: практически на каждом DLP-проекте в Казахстане выявляются инсайдеры» на сайте [profit.kz](http://profit.kz)
- 4 Статья «Информационная безопасность в Казахстане из первых рук» на сайте [dknews.kz](http://dknews.kz)
- 5 [www.kapital-rus.ru](http://www.kapital-rus.ru)

#### **DLP-СИСТЕМЫ И ИХ РОЛЬ В ЗАЩИТЕ ОТ УТЕЧЕК КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

ГРЕЧАННАЯ А. Ю.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

ТАСТЕНОВ А. Д.

профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Эффективность бизнеса во многих случаях зависит от сохранения конфиденциальности, целостности и доступности информации. В настоящее время одной из наиболее актуальных угроз в области информационной безопасности является утечка конфиденциальных данных от несанкционированных действий пользователей.

Это обусловлено тем, что большая часть традиционных средств защиты, таких как антивирусы, межсетевые экраны и системы аутентификации не способны обеспечить эффективную защиту от внутренних нарушителей. Целью такого рода нарушителей (инсайдеров) является передача информации за пределы компании

с целью её последующего несанкционированного использования – продажи, опубликования её в открытом доступе и так далее.

В последнее время активно разрабатывались технологии, позволяющие предотвратить утечку конфиденциальной информации. В течение последних нескольких лет использовалась обширная терминология: Information Leakage Protection (ILP), Information Leak Protection (ILP), Information Leakage Detection & Prevention (ILDP), Content Monitoring and Filtering (CMF), Extrusion Prevention System (EPS) и другие. Но окончательным и наиболее точным термином принято считать аббревиатуру DLP (Data Leak Prevention), предложенную агентством Forrester в 2005 году. В качестве русского аналога принято словосочетание «системы защиты конфиденциальных данных от внутренних угроз». При этом под внутренними угрозами подразумевают как умышленные, так и непреднамеренные злоупотребления сотрудниками своими правами доступа к данным [1].

Системы защиты от утечек конфиденциальной информации предназначены для отслеживания и блокирования попыток несанкционированной передачи данных за пределы корпоративной сети. Помимо предотвращения утечек информации DLP-система может выполнять функции по отслеживанию действий пользователей, записи и анализу их коммуникаций через e-mail, социальные сети, чаты и так далее. Основная задача систем DLP – обеспечение выполнения принятой в организации политики конфиденциальности (защита информации от утечки).

Использование DLP системы наиболее актуально для организаций, где риск утечки конфиденциальной информации повлечет серьезный финансовый или репутационный ущерб, а также для организаций, которые настороженно относятся к лояльности своих сотрудников. Решения класса DLP по предотвращению утечек информации обеспечивают защиту такой конфиденциальной информации, как условия тендеров, заказы на услуги и решения, номера пластиковых карт, сведения о счетах клиентов, персональные данные сотрудников и клиентов, финансовые данные и так далее.

Основные функции DLP-систем:

- контроль передачи информации через Internet с использованием электронной почты e-mail, протоколов HTTP (HyperText Transfer Protocol – Протокол передачи гипертекста), HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure – Расширение протокола HTTP, поддерживающее шифрование), FTP (File Transfer Protocol –

Протокол передачи файлов), Skype, служба мгновенного обмена сообщениями сети Internet ICQ и других приложений и протоколов;

- контроль сохранения информации на внешние носители – CD, DVD, flash-диски, мобильные телефоны и прочее;

- защита информации от утечки путем контроля вывода данных на печать через принтерные (LPT) порты, а также утечка через модемные (COM) порты;

- блокирование попыток пересылки/сохранения конфиденциальных данных, информирование администраторов ИБ об инцидентах, создание теневых копий, использование карантинной папки;

- поиск конфиденциальной информации на рабочих станциях и файловых серверах по ключевым словам, меткам документов, атрибутам файлов и цифровым отпечаткам;

- предотвращение утечек информации путем контроля жизненного цикла и движения конфиденциальных сведений.

Обычно система класса DLP включает следующие компоненты:

- центр управления и мониторинга;

- агенты на рабочих станциях пользователей;

- сетевой шлюз DLP, устанавливаемый на Internet-периметр.

Результат применения решения:

- предотвращение утечек и несанкционированной передачи конфиденциальной информации;

- минимизация рисков финансового и репутационного ущерба;

- повышение дисциплины пользователей;

- материал для расследования инцидентов и их последствий;

- ликвидация угроз безопасности персональных данных,

соответствие требованиям по защите персональных данных [2].

Сегодня на рынке существует довольно много продуктов, позволяющих детектировать и предотвращать утечку конфиденциальной информации по тем или иным каналам. Однако комплексных решений, покрывающих все существующие каналы, значительно меньше. В этих условиях чрезвычайно важным становится выбор технологии, обеспечивающей защиту от утечек конфиденциальной информации с максимальной эффективностью и минимальным количеством ложных срабатываний.

Все чаще и чаще возникающие утечки важной документации стали причиной беспокойства многих руководителей компаний, и этим обуславливается востребованность и актуальность систем DLP в настоящее время.

Так почему же системы DLP становятся популярными только сейчас? Ведь подобные технологии у многих вендоров существовали уже давно. Раньше задачи, которые должна была решать система DLP, считались неразрешимыми с помощью технических средств, а сами системы были слишком сложными для внедрения. Теперь же продукты полностью отвечают всем требованиям.

Популярность DLP-систем растет естественным путем, она не является маркетинговым ходом. От угроз извне большинство компаний защитилось уже давно и всеми возможными способами. А вот актуальность угроз изнутри растет с каждым годом. Конечно, как и любая другая, технология DLP еще будет совершенствоваться, но уже сегодня эффективность систем защиты данных очень высока. Особенно это касается исполнения первоочередной задачи, поставленной разработчиками для DLP – сократить количество ложных срабатываний для случаев утечки информации, спровоцированных по халатности, неумышленно.

В DLP-системах обычно используются три метода идентификации: вероятностный, детерминистский и комбинированный. Системы, основанные на первом методе, по большей части используют лингвистический анализ контента и «цифровые отпечатки» данных. Такие системы просты в реализации, но недостаточно эффективны и характеризуются высоким уровнем ложных срабатываний. Системы, использующие детерминированный подход (метки файлов), очень надежны, но им не хватает гибкости. Комбинированный подход сочетает оба метода с аудитом среды хранения и обработки данных, что дает возможность достичь оптимального решения проблемы защиты конфиденциальности информации.

Есть два основных подхода анализа контента. Первый подход базируется на фильтрации контента, то есть содержательного наполнения информации. Это означает, например, что при проверке на секретность стандартных офисных документов в формате .doc система сначала переведет их в текстовый формат, а затем, используя заранее подготовленные данные, вынесет по этому тексту вердикт. Контекстная фильтрация использует принципиально другую схему: система проверяет контекст, в котором передается информация: извлекает метки файла, смотрит на его размер или анализирует поведение пользователя.

Системы DLP необходимы для всех компаний, которые хотят предотвратить утечку критически важной для бизнеса информации.

Если говорить более конкретно, то в первую очередь можно упомянуть банки и страховые компании, которые вынуждены выполнять требования регуляторов. Для их бизнеса особенно актуальна утечка конфиденциальных данных, так как она чревата серьезными репутационными рисками.

Приняты четыре критерия оценки программных продуктов, реализующих функциональность DLP, сформулированных компанией ForresterResearch (независимая исследовательская фирма, которая предоставляет объективные данные о рынке новых технологий, а так же осуществляющей профильные консультации):

- многоканальность. Решение DLP не должно быть сосредоточено только на одном канале утечек. Это должно быть комплексное решение, охватывающее максимальное количество каналов: e-mail, Web и IM(Instantmessaging – Система мгновенных сообщений), а также мониторинг файловых операций;

- унифицированный менеджмент. Система должна обладать унифицированными средствами управления всех компонентов, которые она в себя включает. Их, как правило, три: менеджмент-сервер, на котором хранятся политики групп пользователей; устройство, которое отслеживает утечку через сеть; агенты для рабочих станций, серверов, файловых хранилищ. Главное требование второго критерия – возможность управлять этими тремя компонентами с одной консоли;

- активная защита. Система должна не только фиксировать утечку конфиденциальной информации, но и давать возможность ее блокировать;

- классификация информации с учетом, как содержимого, так и контекста. Утечки конфиденциальной информации должны базироваться не только на содержимом пересылаемой информации, но и на контексте, в котором она происходит: какой используется протокол, какое приложение, от какого пользователя, куда и так далее [3].

Сегодня на этом рынке существует не менее 8 крупных производителей, чьи DLP-продукты – результат поглощений: PortAuthority стала частью соответственно Websense; Onigma и Reconnex стали частью McAfee; Tablus – RSA (EMC), Vontu – Symantec, Orchestra – Raytheon, Provilla – Trend Micro, Consul – IBM, IronPort – Cisco.

В странах СНГ представлены такие вендоры как InfoWatch, McAfee, Websense, Symantec.

Современные DLP-системы умеют проверять все документы, отправляемые на печать, и даже подтверждать наличие в офисе того сотрудника, от имени которого сформировано задание печати. Но после того как документ напечатан, его распространение отследить крайне сложно. За физическим перемещением бумажного носителя ныне можно проследить только организационно-правовыми методами, на технику здесь надежды мало.

Создатели DLP-решений сегодня столкнулись с новым вызовом. Понятие защищенного периметра организаций, по сути, ушло в прошлое, потому что системы защиты каналов утечки информации должны обеспечить безопасность данных как внутри инфраструктуры компании, так и за ее пределами. Речь идет о необходимости объединить в рамках DLP-систем технологии, позволяющие контролировать каналы утечек информации, а также находить и контролировать принадлежащие компании данные, в том числе на просторах глобальной сети.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Технологии InfoWatch для анализа и защиты. – www.infowatch.ru, 2013
- 2 Статья «Защита от утечек конфиденциальной информации (DataLossPrevention– DLP)» на сайте security-microtest.ru
- 3 Статья «Системы DLP» на сайте itglobal.su.

### АНАЛИЗ СЖИГАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В КИПЯЩЕМ СЛОЕ

ЖАГАПАРОВ Н. А.  
студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
ПРИХОДЬКО Е. В.  
профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Одним из главных преимуществ использования топок кипящего слоя при сжигании угля связано с возможностью организации устойчивого горения при температуре кипящего слоя, находящегося в пределах от 750 до 950°C, и при условии однородности по классу крупности твердого топлива, подаваемого в кипящий слой. При данном уровне температур предотвращает образование топливных оксидов азота в сравнении с факельным сжиганием угля. При этом, процесс устойчивого горения является актуальным при сжигании низкосортных видов углей.

Сжигание низкосортных углей, типа Экибастузского, сопряжено со сложностями по их воспламенению, увеличением вредных пылегазовых выбросов (зола, оксиды углерода, оксиды азота и серы, углеводороды). При сжигании таких низкосортных углей увеличивается расход мазута или природного газа, используемого для розжига, и ухудшается экологическая обстановка [1].

Особенно это актуально для сжигания этих углей в слоевых топках. Попытки их сжигания в слоевых топках приводят к увеличению механического недожога, который не удается снизить хотя бы до уровня 15 %, что приводит к низким значениям КПД [2].

По данным [3] реальные значения КПД водогрейных котлоагрегатов при сжигании угля в слое составляют не более 65-70 %, где только механический недожог q4 достигает 25-30%.

Таким образом, для сжигания Экибастузского угля в котлах небольшой производительности более предпочтительно использование кипящего слоя.

Рассмотрим проблемы, возникающие в этом случае. В-первых, сжигание в кипящем слое требует определённой фракции угля. Отклонение от расчётных размеров частиц приведёт к повышению недожога. При этом, если рассматривать небольшие котельные с водогрейными котлами, то для них подача угля строго нормированной фракции может оказаться финансово трудно осуществимой (значительные средства на приобретение и эксплуатацию системы подготовки топлива или закупку угля определённой фракции).

Во-вторых, необходимо учесть значительный абразивный износ поверхностей нагрева, с особенностями погружных. С учётом абразивности золы Экибастузского угля это приведёт к дополнительным финансовым затратам на ремонты и снижению надёжности котельного оборудования.

Топки с кипящим слоем применимы также для сжигания водоугольного топлива (ВУТ). Преимущества при этом очевидны и схожи с преимуществами при сжигании угля в кипящем слое. Но если рассматривать процесс генерации теплоты, то мы увидим, что в данном случае сильно усложняется система топливоподачи, а также значительно увеличивается её стоимость.

Таким образом, если рассматривать сжигание твёрдого топлива в котлах с кипящим слоем небольшой производительности (как правило, водогрейных), то можно сделать вывод о том, что наименее

затратным и наиболее простым способом будет являться сжигание биомассы.

Технологии сжигания твердого биотоплива в виде древесных отходов достаточно хорошо изучены и широко применяются в ряде стран мира.

Эти технологии можно разделить на сжигание сухого биотоплива (влажностью до 30%) и сжигание влажного биотоплива (влажностью до 50-65%).

Нестабильность влажности биотоплива, а также его теплотехнических характеристик позволяет эффективно сжигать низкокачественные виды топлива, в том числе отходов различных отраслей.

Особенно стоит отметить подготовку биотоплива к сжиганию. При наличии значительного количества отходов деревообрабатывающей промышленности (опилок) возможно практически полное отсутствие топливоприготовления.

При наличии разнофракционного топлива, как правило, применяют измельчение и брикетирование (гранулирование). Пеллеты (топливные гранулы) имеющиеся в продаже имеют диаметр 6—8 мм и длину менее 50 мм.

За счет введения в кипящий слой мелкозернистого материала (кварцевого песка и т. п.) многократно повышается тепловая инерция топки, что дает возможность сжигания при более низкой (800-950 °С). А это позволяет сократить объемы выбросов в атмосферу оксидов серы и азота без специальной очистки выхлопных газов. При низкотемпературном сжигании ослабляется шлакование теплообменников оксидами серы и соединениями хлора и фтора. В результате есть возможность сжигать в таких топках самое низкосортное топливо.

КПД сжигания пеллет очень велик. По этому показателю пеллеты уступают лишь природному газу и электроэнергии. Изучив данные о стоимости различных видов топлива, можно прийти к выводу, что древесные гранулы более выгодно применять, в отличие от других топливных ресурсов. Пеллеты — самый дешёвый вид топлива. Его себестоимость еще ниже. Однако это, вполне вероятно, скоро изменится, учитывая быстрый рост на нефтепродукты и растущий спрос на возобновляемые ресурсы [4].

Таким образом, можно выделить основные преимущества сжигания биотоплива в кипящем слое. Во-первых, он позволяет повышать эффективность сжигания низкокачественных или

нетрадиционных видов топлива при незначительных затратах на топливоподготовку. Второе преимущество – экологичность, в частности, количество выбросов токсичных оксидов серы в атмосферу может быть снижена больше чем на 90%. Третье преимущество – высокая эффективность сжигания и теплообмена.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Аскарлова А.С., Мессерле В.Е., Устименко А.Б., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Бекмухамет А. Численное моделирование горения твердого топлива. VIII Всероссийская конференция с международным участием «Горение твердого топлива» Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, 2012., с. 101-107.

2 Глазырин В.А., Ненишев А.С., Орумбаев Р.К. Сравнительный анализ сжигания различных углей в котлах новой модификации.: Вести высших учебных заведений черноземья №1, 2010. С. 67-71.

3 Никифоров А. С. Разработка мероприятий по повышению эффективности системы теплоснабжения пристанционных посёлков. Отчёт кафедры «Промышленная энергетика» Казахский Государственный технический университет. – Павлодар, 1993. – 33 с.

4 Пеллеты или дрова (уголь, газ)? [Электронный ресурс] URL: <http://frp-pellets.ru/sravnenie-pellet/> (Дата обращения: 05.03.2015).

### ГАЗТУРБИНАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫНЫҢ – ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРДАҒЫ (ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ) ҮДЕМІЛІ ЖҮКТЕМЕНІ ТЕЗ ЖАБАТЫН ЕҢ ТИІМДІ ЖӘНЕ ЫҢҒАЙЛЫ ТӘСІЛДЕРІН ТАЛДАУ

МЫРЗАЛИН А. С.

студент, Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

ХОЖИН Г. Х., ОРЖАНОВА Ж. К.

профессорлар, Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

ЛЕНЬКОВ Ю. А.

профессор, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаев өзінің Қазақстан халқына Жолдауларында дағдарыстар өтеді, кетеді деп атап көрсете келіп, еліміздің энергетикалық инфрақұрылымын одан әрі жетілдіріп, өндірістерді, шаруашылықтарды үздіксіз электр энергиямен қамтамасыздандыру мәселелерін анықтады [1÷36].

Қазақстанның біртұтас энергетикалық жүйесін қалыптастырып, экономикалық және экологиялық жағынан тиімді, электр энергиямен үздіксіз қамтамасыздандыратын жоғары сапалы тәсілдерді енгізудің керектігін көрсетті.

Сондай тәсілдердің бірі – газтурбиналы қондырғыларды (ГТҚ) электр станцияларда және энергетикалық жүйелерде нақты түрде пайдалану.

Газтурбиналы қондырғылар жинақты, салмағы аз, пайдалану құны арзан, суды пайдаланбай-ақ жұмыс атқара алатындығымен ерекшеленеді. ГТҚ-ның жұмысына қоршаған орта әсер етеді. Мысалы: ауа температурасы мен оның қысымы үлкен әсерін тигізеді. Температураның артуы және атмосфера қысымының кеміуі ГТҚ қуатын төмендетеді.

Газтурбиналы қондырғының (ГТҚ) жұмысы Карно циклымен өтеді, (1-сурет, а). Отын – сорғымен (Н), ал ауа компрессормен (К) жану камерасына (КС) жіберіледі. Жану камерасынан шыққан жоғары қысымды және жоғары температуралы ( $t=650-700^{\circ}\text{C}$ ) жану өнімдері газ турбинында жұмыс атқарып, газ турбина роторын (ГТ) айналдырады да, электр генераторы электр энергияны өндіреді (G), электромагниттік индукция заңына сәйкесті [2,294 б].

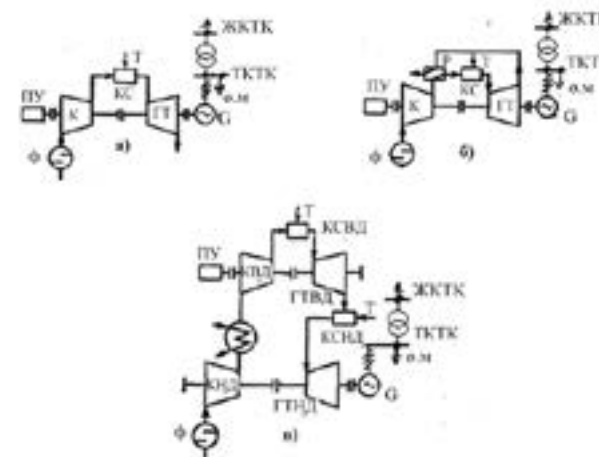
Газтурбиналы қондырғылардың бірнеше түрлері болады – қарапайым, регенерациямен және екі валды (1-сурет, а, б, в), [1, 294 б].

Қарапайым газтурбиналы қондырғыларда жұмыс процесі жеңіл, бірақ температурасы жоғары газдар, газтурбинадан соң қоршаған ортаға шығарылады. Сондықтан қарапайым газтурбиналы қондырғылардың тиімділігі төмен болады. газтурбиналы қондырғылардың тиімділігін жоғарлату үшін регенерациясы бар немесе екі валды циклдар кооданылады, (1-сурет, б, в), [2, 294 б].

Регенерациясы бар циклда турбинадан шыққан газдар ауа жылытқыштан (В) өтіп жану процесіне берілетін ауаны жылытады, сонымен газтурбиналы қондырғының тиімділігі өседі.

Регенерациясы бар және екі валды газтурбиналы қондырғылардың тиімділігі қарапайым газтурбиналы қондырғыларға қарағанда жоғары болады.

Газтурбиналы қондырғыларда жағатын отынның түрі сапалы болуы қажет, сондықтан әдетте газ немесе сұйық отын кооданылады. Ал, қатты отын жағу үшін газтурбиналы қондырғыларды арнайы жабық циклды етіп жасайды (2 сурет). Бұл кезде қатты отыннан тек жылу бөлінеді де, ал жану өнімдері (газ, күл) бөлек шығарылады. Осы циклмен жұмыс режимі қайталанып отырады [2, 295 б].



а – қарапайым; б – регенерациямен;

в – екі валды және екі жану камералы

ПУ – іске қосу құрылғысы (пусковое устройство), К – компрессор, КС – компрессорлық станция, Т – отынды енгізу (подвод топлива), ГТ – газ турбины, ф – ауалық фильтр (воздушный фильтр), G – үш фазалы айнымалы ток генераторы (генератор переменного трехфазного тока), с.н. – өзіндік мұқтаждықтар (собственные нужды), КСВД – жоғары қысымды компрессорлық станция (компрессорная станция высокого давления), КВД – жоғары қысымды ауалық компрессор (воздушные компрессоры высокого давления), КНД – төменгі қысымды ауалық компрессор (воздушные компрессоры низкого давления), Р – регенератор, ЖКТҚ, ТКТҚ – жоғары және төменгі кернеулі тарату құрылғылары (распределительное устройство высокого и низкого напряжения), ГТНД, ГТВД – жоғары және төменгі қысымды газ турбины (газовые турбины высокого и низкого давления)

1 сурет – Әр түрлі ГТҚ құрылымдық сұлбасы

Газтурбиналардың жұмыс істеу принципі бу турбиналармен бірдей. Газтурбиналар активті және реактивті бөліктерден тұрады.

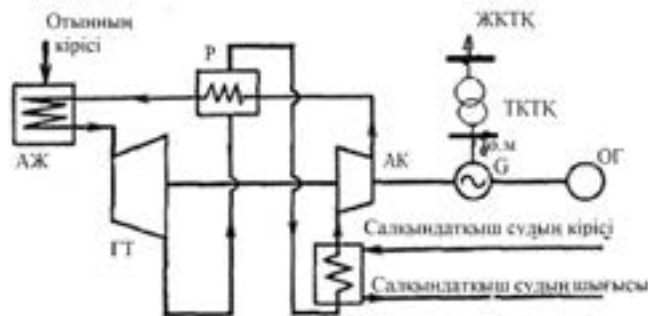
Турбиналардың активті бөліктері реактивтіктің 5-15% дәрежесі аралығында болады. Көп сатылы турбиналардың тек бірінші сатысы таза активті болады, ал қалғандарының біраз мөлшері реактивтік дәрежеде болады және саты санымен өседі.



Газотурбиналық электр станцияларының (ГТЭС) (шағын ЖЭО) рөлінің артып отырған себебі мемлекеттің энергетикасының (электрэнергетикасы) дамуының жаңа шарттарымен түсіндіріледі [3, 304 б].

- Бюджеттен тыс қорлар, энергия жүйелерінің өзіндік қаражаттары мен энергияның тұтынушылары бюджеті есебінен шағын ЖЭО құрылысының қаржыландырылуына өту және электро-энергетикасы мен жылу энергетикасының дамуына орталықтанған инвестициялардың анағұрлым қысқаруымен;

- Тұтынушыларды өзіндік электр және жылу көздерін қысқартуға ынталандыруы, ірі электр бірлестіктерімен жіберілетін, электр энергиясы тарифінің анағұрлым өсуімен;



АЖ – ауа жылытқыш (воздухоподогреватель); ГТ – газ турбиасы (газовая турбина); Р – регенератор; АК – ауа компрессоры (воздушный компрессор); G – синхронды генератор; ТКТК – төменгі кернеулі тарату құрылғысы (распределительное устройство низкого напряжения); ЖКТК – жоғары кернеулі тарату құрылғысы (распределительное устройство высокого напряжения); ОГ – оталдырғыш құрылғы (пусковое устройство)

2 сурет – Жабық циклды ГТҚ ұстанымдық сұлбасы

- Жылу энергетикасы нысандарының экологиялық тазалығына талаптарды арттыру, бұл ПТҚ және ГТҚ-ны жылуландыруын дамыту арқылы тиімді шешімін таба алмағандығымен;

- Табиғи газдың тиімді және нысаналы пайдаланылуымен;

- Жеке кәсіпорындар мен энергобірлестіктердің өндірістің және энергияны тұтынудың өзіндік балансына ұмтылуымен;

- Қорғаныс кешенді кәсіпорындарының конверсиясы, өуе және теңіз газтурбиалы агрегаттарының (ГТА) зауыт-өндірушілерін стационарлы энергетика мұқтаждықтарына ауыстырумен.

Жылулы қамту бойынша шағын қуатты ГТУ-н (шағын ЖЭО) айтарлықтай артықшылығы болып, блок бойынша жеткізілуі және кез-келген жергілікті жерде пайдалануға тез орнатылуы болып табылады.

Біздің елімізде шағын ЖЭО-н және ГТҚ-н қолданылуының тоқтата тұру себебі, біздің ойымызша, ГТА және электр генераторларын, қайта өңдеуші қазандық, компрессорлар және басқа да жабдықтаушы агрегаттар мен автоматика құралдарын әзірлеушілері мен шығарушылардың келіспеушілігі өсер етіп отыр. Қондырғыларды жасап шығарушылар мен жобалаушылардың жұмыстарының тоқтап тұру себептерінің бірі болып, пайдалану шарттарының және өткізу нарығының экономикалық анықталмағандығы болып табылады [3, 304 б].

Электрэнергетика саласында газтурбиалы қондырғыны пайдаланудың нақты мысалы ретінде Оралдағы ЖЭО-ғы және Қызылорда ЖЭО-ғы қондырғыларды жатқызуға болады.

Газтурбиналардың бу турбиналарға қарағанда келесідей ерекшеліктері бар [4]:

- газтурбиналар алғашқы жоғары температураларда жұмыс атқарады, сондықтан турбина бөлшектері ыстыққа беріктілігі жоғары болаттан жасалады және қалақшалары мен дискілері әр түрлі тәсілдермен салқындатылады;

- газтурбиналар алғашқы газдың төмен қысымымен жұмыс атқарады, ал кеңею құбылыс кезінде газдың меншікті көлемі 5-20 есе өседі, ал бу турбиналарда будің меншікті көлемі жүз еседен жоғары өседі. Сондықтан газтурбиналарда бірінші мен соңғы қалақшалардың биіктігінің айырмашылығы көп болмайды;

- газтурбинадағы жылу құлама мөлшері бу турбинаға қарағанда 3-5 есе төмен болады, сондықтан газ турбиасының саты саны мен ұзындығы төмендейді;

- қуаттары бірдей газтурбиасы бу турбиасы қалақшаларының өлшемімен ерекшеленеді, яғни газ турбиасының қалақшаларының биіктігі жоғары болады;

- газтурбиналардың ПӘК-і жоғары болу үшін қалақшалардың пішінін жоғары сапада жасау қажет. Газтурбиалы қондырғының ПӘК-і, турбинаның ішкі салыстырмалы ПӘК 1% төмендеуіне байланысты 2 - 4% төмендейді, ал бу турбинада тек 1% төмендейді.

Қорытынды:

Газтурбиналы электр станциялардың ерекшеліктері (негізгілері):

Газтурбиналы электр станциялары (ГТЭС) жоғары маневрлі;

Энергожүйесіндегі үдемелі жүктемені тез жабатын ең тиімді және ыңғайлы тәсілдің бірі болып есептелінеді;

Сенімділігі жоғары;

Экологиялық көрсеткіштері жоғары;

Өлшемдері орташа, сондықтан құрылыс мерзімін қысқартады және өзін-өзі тез ақтауды қамтамасыз етуі.

Жалпы пайдалануға енгізілген Оралдағы ГТЭС, Қызылордадағы ГТЭС және Қазақстан Республикасының басқа аймақтарындағы (облыстардағы) салынып жатқан газтурбиналы электр станциялары, 2030 жылға арналған Қазақстан Республикасының электр энергетикасының даму бағдарламасына сәйкесті іске асырылуда.

Жоғарыда көрсетілген деректер газтурбиналы қондырғылардың болашақта энергетикалық жүйелерде болатын үдемелі жүктемені тез жабатын ең тиімді және ыңғайлы тәсілдің бірі екендігін дәлелдейді.

Газтурбиналық қондырғыны пайдаланудың нәтижесінде өндірістердің және шаруашылықтардың әрбір салалары сапалы электр энергиямен үздіксіз қамтамасыздандырылатыны айқын.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Назарбаев Н.Ә., «Қазақстан жолы -2050: бір мақсат, бір мүдде, бір болашақ», Егемен Қазақстан газеті – 2014, №11, 18.01.14 ж.

2 Рязкин В.Я., Тепловые электрические станции. Москва. 1987-327 бет.

3 Искалиева Н.М., Хожин Г.Х., Ленков Ю.А.: Анализ особенности и перспективы газотурбинной электростанции, 13 том. Павлодар, 2010 ж.

4 [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

## ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОПОЧНОЙ КАМЕРЫ С КИПЯЩИМ СЛОЕМ

ПЛОТИНИКОВ А. Н.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

ПРИХОДЬКО Е. В.

профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Котлы с кипящим слоем в последнее время получают всё более широкое распространение за счёт ряда преимуществ:

- небольшие выбросы вредных веществ в атмосферу;
- возможность сжигания топлив с высокой влажностью и зольностью (низкосортных);
- возможность газификации твёрдого топлива.

Теория кипящего слоя начала разрабатываться достаточно давно, но при этом и сегодня существует множество вопросов, связанных с оптимизацией конструкций таких топков, а также оптимизацией режимов их работы. Однако в настоящее время теоретическая база для решения этих проблем явно слаба. Этому есть множество причин. Так, созданные теории, достаточно точно описывают поведение материала при псевдооживлении с гладкими, сухими и одинакового размера шарами. При реальных условиях – наличии частиц неправильной формы, переменной плотности по объёму, теории дают значительную погрешность.

Различают идеальное псевдооживление и реальное. Вид зависимости перепада давления  $\Delta P$  от скорости оживающего агента в случае идеального псевдооживления показан на рисунке 1 [1].

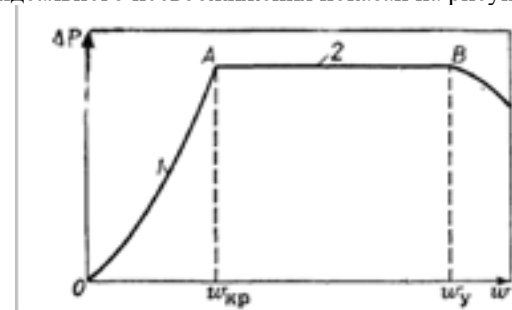


Рисунок 1 – Идеальная кривая псевдооживления

Согласно идеальной кривой псевдооживления, линия 1 соответствует стационарному слою; при ламинарном режиме

фильтрации агента сквозь слой. Линия 1 – прямая ( $\Delta P \sim \omega$ ), при турбулентном парабола ( $\Delta P \sim \omega^2$ ); в точке А слой переходит в псевдооживленное состояние, прямая 2 ( $\Delta P = \text{const}$ ); точка В соответствует началу уноса частиц материала из слоя, что происходит при скорости газа, равной скорости витания частиц.

Вид реальных кривых псевдооживления несколько отличается от идеальной кривой. На реальных кривых появляются «всплески», обусловленные силами сцепления между частицами слоя и трением частиц о стенки аппарата.

Так, например, в [2] приводится формула, описывающая скоростные параметры частиц в кипящем слое:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{\left(\frac{d_p}{d_s}\right)^2}{1 + (d_s + d_p)^2}$$

где  $V_0$  – скоростной параметр при расчёте внешней гидродинамики кипящего слоя, м/с;

$V$  – скорость начала псевдооживления, м/с;

$d_0$  – удельная поверхность одиночного зерна, м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>;

$d_a$  – средний поверхностный диаметр с учётом коэффициента формы, м.

В результате их исследований делается вывод, что при правильном учёте формы и среднего диаметра, данная формула может быть применена в инженерных расчётах с точностью  $\pm 30\%$ .

Задача, которая была нами поставлена, заключается в создании физической модели кипящего слоя для исследования гидродинамических параметров. При создании физической модели необходимы следующие формулы. Расход воздуха на горение,  $V_B$ :

$$V_B = V^0 \oplus \alpha_T \oplus B \oplus (1 - q_4)$$

где  $V_0$  – теоретически необходимое количество воздуха, м<sup>3</sup>/кг;

$\alpha_T$  – коэффициент избытка воздуха в топке;

$B$  – расход топлива, кг/с;

$q_4$  – механический недожог, %.

Диаметр выходных колпачков воздухораспределительной решетки:

$$d_{\text{колп}} = \sqrt{\frac{V_B}{W_B \oplus n \oplus N}}$$

где  $W_B$  – скорость воздуха, м/с;

$n$  – количество колпачков.

Расход продуктов сгорания определяют, задавшись средней по сечению скоростью продуктов сгорания:

$$G_{\text{пр}} = W_T \oplus F_T$$

где  $W_T$  – скорость продуктов сгорания в топке, м/с;

$F_T$  – площадь топки.

Соответственно при реализации физической модели необходимо эмпирически установить значения всех переменных, входящих в указанные формулы. Для этого необходимо выбрать приборы и точки их подключения.

Основные замеры будут производиться для определения скоростей воздуха и кипящего слоя в различных точках. Анализ современных приборов показал, что наиболее приемлемым прибором (с учётом фракции топлива в кипящем слое) будет являться микроанометр в комплекте с трубками Пито. Прибор позволит с достаточной точностью определить скорости потока воздуха, а при использовании фракции топлива от 5 до 10 мм – скорости кипящего слоя. Кроме этого, при подключении импульсных трубок, прибором можно измерить перепад давления по топочной камере в различных точках.

Таким образом, для исследования кипящего слоя в физической модели топочной камеры достаточно будет цифрового микроанометра с импульсными трубками и трубками Пито. Кроме этого, конечно, необходимо наличие прозрачных стенок на модели и измерительной линейки (для замера высоты кипящего слоя), а также устройства для плавной регулировки объёма подаваемого в модель топлива (для чего вполне подойдёт ЛАТР).

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Расчёты аппаратов кипящего слоя: Справочник / Под под. И.П. Мухленова, Б.С. Сажина, В.Ф. Фролова. – Л.: Химия, 1986. – 352 с.

2 Олексюк А.А., Шайхед О.В. Математическая модель технологии сжигания низкосортных твёрдых топлив в топках низкотемпературного кипящего слоя на энергетических и коммунальных котельных. Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. №1, 2012. С. 151-160.

## LI-FI – СИЛА СВЕТА

ТАРАСОВ Т. В.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

БУРЦЕВ Н. В.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

РАХИМБЕРДИНОВА Д. М.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В настоящее время тенденция развития беспроводных и высокоскоростных технологий связи все больше выходит на первый план. Технологии рода Wi-Fi и WiMAX хоть и не получили еще пика своего развития, но уже начинают сдавать свои позиции. Это объясняется прежде всего тем, что, как и у любой вещи во вселенной, у всего существуют свои недостатки. К примеру, мало кто замечал, но в большинстве больниц отсутствует Wi-Fi, как таковой вообще, предпочтение отдается обыкновенному проводному интернету. Это связано с тем, что в медицинских учреждениях множество аппаратуры, работающей примерно на той же частоте, на которой и функционирует Wi-Fi роутер. Примером может послужить обычный кардиостимулятор, использование которого категорически запрещается в зоне охвата сети Wi-Fi.

Итак, к чему мы пришли? Современные потребности требуют высокоскоростной беспроводной интернет, но без радиоизлучения. В последнее время подобными разработками занимаются в таких странах как Китай и США. Но дальше всех продвинулись британские ученые-эксперты: так профессор Эдинбургского университета Гаральд Хаас предложил альтернативу современному Wi-Fi. Технологию, которую он активно изучает и разрабатывает получила название Light fidelity (в переводе с английского «Точный свет»), а сокращенно Li-Fi. Профессор Хаас продемонстрировал возможность передачи данных посредством видимого света, то есть обычной светодиодной лампы. Но нужно заметить, что автором технологии передачи информации по световому каналу является Александр Белл, известный всему миру тем, что изобрел телефон. Еще в 1880-ом году Белл при помощи своего «Фотофотона», изобретенного им вместе с его помощницей Сарой Опп, провел успешный эксперимент по передаче телефонного сообщения на расстояние около 213 метров, используя в качестве освещения солнечный свет. Сам Александр Белл считал «Фотофотон» самым важным своим изобретением.

Работу над самой технологией Li-Fi, Гаральд Хаас начал еще в 2004 году, принцип работы основывается на мерцании светодиодной лампы с определенной скоростью, то есть лампа очень быстро мигает, до миллиардов раз в секунду. Наши глаза не могут воспринимать столь быстрые мерцания, поэтому человеку не будут заметны изменения в свечении лампы. Для примера обычная энергосберегающая люминесцентная лампа мерцает от 10000 до 40000 раз в секунду [1].

Рассмотрим подробнее процесс передачи информации. Информация передается через светодиодную лампу, которая использует каждый из трех «основных» цветов – красный, зеленый и синий, которые в совокупности составляют обычный белый видимый свет. Грубо говоря, свет выдается из лампы строгими параллельными струями. Ученые использовали метод цифровой модуляции, называемый ортогональным частотным разделением каналов, который позволил использовать микросветодиоды для передачи миллионов пучков света разной интенсивности в секунду. То есть светодиодные лампы включаются и выключаются с очень большой скоростью. Из этих многократных циклов включения/выключения образуются огромные массивы данных с бинарным (двоичным) кодом, цепочки единиц и нулей, передаваемые с высокой скоростью.

В первую очередь встает вопрос о приеме данных, то есть, как и на какие устройства пользователи будут получать информацию. Рассмотрим на примере VLC (visibal light communication, перевод – «передача данных видимым светом») смартфона-прототипа, выпущенного в 2014 году компанией Wysips. Суть его заключается в том, что наносится специальный тонкий слой кристалла, который может быть нанесен на экран или же приемную область, которые преобразуют световую энергию в данные, а также в энергию, эксперименты показали, что смартфоны работали на 15% больше по сравнению с обычными смартфонами с такой же емкостью батареи.

Если говорить о скоростных характеристиках, то скорость при плохом попадании света на принимающие устройства скорость будет колебаться в районе 70 Мбит/с, в пходе последних экспериментов был достигнут колоссальный показатель со скоростью в 10 Гбит/с, это более чем в 250 раз быстрее сверхскоростного широкополосного доступа. Теоритически видимый свет может обеспечить практически неограниченную широту канала передачи данных, ведь спектр видимого света в 10000 раз больше спектра

радиоизлучения. С точки зрения экономики реализация сети Li-Fi обойдется в 10 раз дешевле, чем развертка Wi-Fi доступа. Одним из главных плюсов является отсутствие телекоммуникационного лицензирования, никто не лицензирует свет. Первая коммерчески доступная и рабочая Li-Fi система была реализована в 2014 году на Mobile World Congress в Барселоне, и получила название Li-1. В теории также возможна реализация работы под водой без помех. Также одним из плюсов является работа в местах, где нужна безопасность использования остального оборудования, например в самолетах, где световое излучение данных никак не будет влиять на работу радиооборудования, или же в больницах, или же в густо застроенных и промышленных районах, где Wi-Fi диапазон забит большим количеством пользователей или же помехами [2].

Как и у любой вещи Li-Fi обладает своими недостатками, например световое излучение не проходит сквозь стены, то есть, если за стеной отсутствует излучение света, то поток данных распространяться не будет. Простыми словами, если не горит лампа, испускающая данные и свет, то и приема их соответственно не будет. Но этот недостаток одновременно является и плюсом, так как сигнал не проходит сквозь стены, повышается защищенность пользовательских данных, а в настоящее время это один из неотъемлемых критериев построения сетей.

Конечно, из-за этих ограничений Li-Fi никогда полностью не сможет вытеснить Wi-Fi или же полностью заменить его, но можно говорить о продуктивном сотрудничестве, технология Li-Fi может прекрасно дополнить и обеспечить скоростной сетью те места, где реализация сети Wi-Fi, либо тяжело осуществима, либо недопустима.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Дмитрий Усенков. «Беспроводные локальные сети: от Wi-Fi к Li-Fi»//Журнал «Наука и жизнь», 2012 г.;

2 H. Haas, D. Tsonev, S.Videv. «Light Fidelity (Li-Fi): Towards All-Optical Networking», 2013 г.

## ВЕТРЯНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ МАЙСКОГО РАЙОНА

ТЛЕМБЕКОВ Д., АПУШЕВА Н.

студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

ДРОБИНСКИЙ А. В.

к.т.н, профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Республика Казахстан находится на этапе устойчивого социально-экономического развития. Однако высокая энергоемкость экономики приводит к нерациональному использованию топливно-энергетических ресурсов, снижает конкурентоспособность экономики и приводит к существенному загрязнению окружающей среды. В стратегии индустриально-инновационного развития РК поставлена задача снижения энергоемкости в два раза к 2015 г. Остро стоит вопрос загрязнения окружающей среды объектами электроэнергетики. Концентрация вредных веществ в дымовых газах угольных электростанций в Казахстане в несколько раз превышает международные стандарты.

По удельным выбросам парниковых газов на единицу Внутреннего Валового Продукта (ВВП) Казахстан занимает третье место в мире.

В 2008 г. ООН выдвинула призыв развивать «зеленую» экономику в качестве реагирования на всемирный финансовый кризис и глобальные климатические изменения. Переход к экономике с низкими углеродными выбросами рассматривается как важный шаг в осуществлении глобальной экономической трансформации.

В экономике, о которой идет речь, экономический рост осуществляется не за счет расходов ископаемого топлива. Энергетическая стратегия с низкой углеродной составляющей предполагает: замену употребления ископаемого топлива, которое порождает высокие выбросы газообразных углеродных соединений, возобновляемыми энергетическими ресурсами, такими как солнечная, ветровая и биологическая энергия.

По существу, экономика с низкими углеродными выбросами – это совокупность экономических форм, в которых реализуется промышленность с низкими углеродными выбросами, новые технологии и экологическая жизнь. Основные характеристики такой экономики – энерго- и ресурсосбережение, низкие углеродные выбросы и низкий уровень загрязнения. Страна, которая лидирует в области экологически чистых технологий и ресурсов, будет

лидировать в мировой экономике, в XXI веке. «Зеленая» экономика станет главным двигателем успешного восстановления экономики развитых стран, развитие энергетики которых, предусматривает широкое использование чистых энергоресурсов. В условиях глобализации для решения проблемы энергоресурсов необходимо всепланетное участие и международное сотрудничество.

В целях сокращения вредных выбросов ООН предлагает добиваться внедрения передовых технологий, модернизации производства, ужесточения природоохранного контроля, развития нетрадиционных источников энергии и использования новых видов топлива.

Новая модель экономики, нацеленная на производство экологически чистых энергоресурсов, внедрение ветроэнергетических установок (ВЭУ) для электроснабжения больших и малых населенных пунктов, фермерских хозяйств, отгонных пастбищ и повышение эффективности их применения, является глобальной задачей [1, 7 с].

Современные ветроэнергетические установки - это устройства, которые преобразуют энергию ветра в механическую энергию вращающегося ветроколеса. Полученную механическую энергию вращающегося колеса можно преобразовывать в другие необходимые виды энергии.

По экспертным оценкам, ветроэнергетический потенциал Казахстана оценивается как 1820 млрд. кВт.ч. электроэнергии в год [2, 6 с]. Хорошие ветровые районы имеются в центральной и западной части Казахстана. Эти места могут рассматриваться для строительства ВЭС в ближайшей перспективе до 2015 года. Наличие свободного пространства в ветровых районах позволяют развивать мощности ВЭС до тысяч МВт.

Проведенные исследования энергетического сектора Казахстана на перспективу показали, что в условиях роста цен на энергоносители, привлечения инвестиций в модернизацию и обновление генерирующих мощностей, ветроэнергетика будет востребована на рынке электроэнергии в размере порядка 300 МВт до 2015 года и 2000 МВт к 2024 году.

В Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы, одобренной Указом Президента Республики Казахстан, предусматривается, что обеспечение устойчивого экономического развития Казахстана будет осуществлено путем поддержки экологически эффективного

производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья.

В настоящей работе проведен сравнительный анализ конструкций ВЭУ, исследован ветроэнергетический потенциал территории Майского района Павлодарской области, который особо нуждается в дополнительном снабжении энергией. Средняя годовая скорость ветрового потока на территории около 4,5 м/с. Ближе к земле ветер замедляется за счет трения о земную поверхность. Для сельскохозяйственных полей и пустынных территорий при увеличении высоты над поверхностью земли в два раза наблюдается увеличение скорости ветра приблизительно на 12% [3, 18 с].

Для автономного электроснабжения удаленных потребителей, выбрана ВЭУ, снабженная ветровой турбиной «Бриз-лидер». Номинальная мощность турбины – 5 кВт, диаметр ротора – 5 м, высота мачты – 14 м. ВЭУ с турбиной «Бриз-лидер», оснащенные контроллером, аккумуляторными батареями и инвертором обеспечивают электроснабжение напряжением 220 В частоты 50 Гц потребителей, не имеющих доступа к сетям централизованного электроснабжения – загородных домов, фермерских хозяйств, застав, объектов телекоммуникаций и т.п. Благодаря используемому в составе ветроэнергетической установки высококачественному инвертору с синусоидальной формой выходного напряжения, он может применяться для питания автоматизированных систем управления, средств связи и диспетчерского контроля, медицинской аппаратуры, вычислительной техники и другого оборудования, требующих качественной электрической энергии.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Перспективы использования ветроэнергетики в Казахстане/ Г.А. Дорошин. – Алматы: ПРООН ГЭФ, 2006. – 17 с.
- 2 Проект ПРООН Казахстан – инициатива развития рынка ветроэнергетики. Ветроэнергетические ресурсы Казахстана, потенциал и перспективы/ М.Раков. -Астана, 2010. www.windenergy.kz.
- 3 Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В.Германович, А.Турилин.- СПб: Наука и техника, 2011. - 320 с.

## РАЗВИТИЕ СЕТЕЙ 5G

ТЛЕУЛЕСОВ Д. С.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

РАХИМБЕРДИНОВА Д. М.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

XXI век - век высоких технологий. Сотовая связь развивается гигантскими темпами. Не успели люди привыкнуть к сетям 3G, как операторы спешно стали развивать сети 4G. Конкуренция заставляет операторов вкладывать огромные средства в развитие сетей, так как на кону стоят большие возможности и эти возможности позволят компаниям держаться на плаву и приносить огромные доходы. Все достижения, полученные в развитии мобильных сетей связи и показатели рынка мобильных устройств, не дают повода разработчикам и ученым останавливаться на достигнутом в революции сетей 4G, которая на данный момент продолжается. Высокоскоростная мобильная сеть по-прежнему находится в зачаточном состоянии, как со стороны покрытия, так и со стороны скорости передачи данных. Нынешняя сеть 4G предоставляет интернет скоростью до 150 Мбит/с, в то время как двойные сети LTE и LTE-A способны ее увеличить до 300 Мбит/с. Естественно, перед нами стоит вопрос: есть ли потребность в сети 5G. Какими параметрами должны обладать технологии 5G? Стоит ли ожидать их появление на рынке и как изменится при этом мир?

Усовершенствованные версии существующих технологий радиодоступа будут дополнены новыми, нацеленными на конкретные сценарии и способы применения. Таким образом, 5G можно рассматривать как результат развития существующих технологий радиодоступа. Разработанная в итоге система, включающая в себя различные технологии радиодоступа 2-го, 3-го и 4-го поколений, полностью интегрированные и используемые как единое целое, может называться системой 5-го поколения.

Предшествующие поколения технологии подвижно связи не способны решить следующие проблемы:

- стремительный рост мобильного трафика передачи данных;
- переход от соединений, сосредоточенных на задачах обеспечения связи в цепочке «человек-человек» или «человек-машина», к соединениям, нацеленным на обеспечение связи в цепочке «машина-машина»;

- необходимостью сократить капитальные затраты на развертывание сетей по сравнению с инвестициями, вкладываемыми в сети предыдущего поколения, и минимизировать операционные затраты для повышения их экономической эффективности [1].

В 2013 году ряд мировых гигантов по производству телекоммуникационного оборудования и операторов сотовой связи, такие как Ericson, Samsung, Huawei, на всемирных форумах положили начало в создании технологии 5G. В настоящее время 5G называют следующее поколение сетей мобильной передачи данных, которая обеспечит невероятно высокую широкополосную скорость, но более важным является то, она будет иметь достаточную емкость, так что любой пользователь услуг сможет выполнить любые задачи без потери скорости или разрыва связи, не смотря на то, что сколько людей будет пользоваться им одновременно. Кроме невероятно высокой скорости передачи данных, 5G будет отличаться дифференцированным подходом к различным видам устройств. Разработчики планируют возможность обслуживания самых различных видов мобильных устройств: смартфонов, планшетов, камер видеонаблюдения, автономных температурных сенсоров и так далее.

Одной из основных преимуществ 5G технологии над 4G является не только скорость, но и задержка. Сейчас же задержки 4G сетей составляет 40 мс и 60 мс, что конечно низкий уровень, но не достаточно низкий, чтобы обеспечить моментальную реакцию в режиме реального времени. Разработчики предполагают, что задержка сетей 5G могла бы составлять от 1 мс до 10 мс. Это позволило, например, в режиме реального времени наблюдать онлайн трансляцию футбольного матча через интернет. Предыдущее поколение отличались фиксированными радио-параметрами, а отличительной особенностью новой технологии будет являться любого спектра и любой технологии доступа.

Согласно прогнозам ученых к 2020 году в мире будет насчитываться около 50 миллиардов устройств с доступом к интернету. Некоторым из них необходимо меньше данных, другим – больше, а некоторым потребуется крошечные пакеты информации, которые будут получать и отправляться. Новая технология будет сама распознавать это, и будет разумно распределять полосу пропускания, тем самым не ставя нагрузку на отдельные точки подключения. 5G будет автоматически контактировать с каждым устройством независимо от того, где находится пользователь.

Более крупные клетки будут использоваться для широкого охвата, например в городских районах, в фонарных столбах, на крышах магазинов и домов. Кроме того, алгоритм будет знать, как быстро устройство передвигается и сможет определить к какой следующей ячейке будет подключен.

Одним из важных факторов является емкость информации при передаче. Например, к 2030 году прогнозируют, что 76 % трафика данных будет использоваться для потокового видео, и большинство из них будет разрешения 4К или даже 8К. С этим вполне сможет справиться новая технология 5G, не зависимо от того, сколько пользователей будет подключаться.

Главным несомненным лидером в этой гонке является компания Huawei. Этот гигант занимается разработкой сетей 5G с 2009 года. Министерство Науки и Технологии Южной Кореи собирается потратить на 1.5 миллиарда долларов на развитие национальной сети 5G. Сеть планируется построить к 2020 году. Российские же компании стремятся войти в группу мировых производителей оборудования мобильной связи новых поколений. Правительство РФ потребовало закупки оборудования для создания сетей 5G у отечественных производителей. То есть существуют определенные трудности национальных производителей оборудования связи: недостаток технологического опыта, короткие сроки разработки и поставок, отсутствие необходимого финансирования [2].

Ожидается, что стандарты для 5G будут согласованы, установлены к 2020 году и развертывание технологии начнется в 2022-2023 годах. Потребуется еще два-три года до того, как каждый потребитель получит доступ к технологии. Ожидается использование более высоких частот радиосигнала, по сравнению с которым мы используем в наше время. Основное развитие будет продолжаться по технологии 4G до тех пор, пока большая часть Земли не будет охвачена ею.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 В.О. Тихвинский. «Концептуальные аспекты создания 5G»// Журнал «Электросвязь», 2013 г.;
- 2 Ericsson. «Технология мобильной связи пятого поколения», 2013 г.

## АВТОМАТИКА ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЖКХ

УМЕРТАЕВ А. Д., СИЛЮНИН А. В.  
Рудненский индустриальный институт  
ШАПКЕНОВ Б. К.

к.т.н., профессор, действ. член ВАН КБ  
КАЙДАР А. Б.

магистрант, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
АШИМОВА А. К.

магистр электроэнергетики,  
ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Современные здания и сооружения, как правило, оснащены большим количеством инженерных систем. Чтобы внутри здания было комфортно находиться, нужно обеспечить необходимое количество воздуха (вентиляцию) и его качество (отопление, кондиционирование). Также необходимо обеспечивать освещение, бесперебойное электроснабжение и т. д. Для управления всеми этими системами нужна была бы целая армия обслуживающего персонала, если бы не автоматика. [1]

Важную роль играет качество управления системами. К примеру, человек повернет кран калорифера пару раз в сутки, а автоматический регулятор температуры (рис. 1) делает это в реальном времени. В результате в помещении держится постоянная температура, которая не зависит от колебаний температуры воздуха за окном. Следовательно, автоматика способствует повышению комфорта в здании.

Также применение автоматики позволяет сократить затраты на энергоносители благодаря оптимизации режимов освещения и отопления в зависимости от времени суток. Естественно, этот эффект достигается только в случае хорошо продуманных алгоритмов управления, заложенных в систему автоматики.

Автоматику зданий можно разделить на две части, выполняющие разные задачи: систему диспетчеризации и собственно автоматику инженерных систем. Особое место занимают системы управления вентиляцией и отоплением, поскольку в них применяются наиболее сложные алгоритмические решения, предназначенные для согласования работы разных источников тепла и воздуха, размещенных по всему зданию [2].



Система диспетчеризации инженерных систем предназначена для контроля состояния инженерных систем зданий, обеспечивающих необходимые условия для работы персонала и технических средств.

Цели создания системы:

- контроль состояния инженерных систем зданий;
- передача измерительной информации на центральный диспетчерский пункт (ЦДП), который может быть расположен как в этом же, так и в другом здании. Удаленная связь обеспечивается через локальную информационную сеть или сеть Интернет.

Задачи, решаемые при внедрении САУ:

- сбор сигналов, определяющих состояние узлов ИС в текущий момент времени;
- контроль состояния параметров ИС и формирование сообщений оператору в графической и текстовой форме в случае выхода их за пределы заданного диапазона;
- контроль за действиями оператора путем регистрации его деятельности и назначения ему определенных прав доступа, ограничивающих возможности оператора по управлению ИС;
- отображение хода технологического процесса (в числовом, текстовом и графическом виде), формирование звуковых, в том числе речевых, оповещений о нарушениях технологического процесса;
- автоматическое ведение журналов событий и аварийных сообщений, в которых регистрируются изменения параметров ИС с возможностью просмотра данных в графическом виде;
- формирование отчетов и оперативных сводок;
- автоматическое формирование сообщений об аварийных ситуациях через сотовые системы связи и по электронной почте [3].

Вариант комплектации СДИС предполагаемый для установки в главном корпусе ИнЕУ:

- КТС КСПА-018-01 — 1 шт.;
- КТС КСПА-018-02 — 1 шт.;
- устройство связи с объектом (УСО-018) — количество и назначение зависит от числа помещений;
- комплект коммуникационного оборудования — 1 шт.;
- комплект датчикового оборудования — 1 шт.;
- программное обеспечение АРМ — 1 шт.

Ниже представлена структурная схема система диспетчеризации инженерных систем СДИС (рис. 2) и характеристика температурного датчика (рис. 3).

Алгоритм диспетчеризации реализован с помощью программно-аппаратных средств КСПА-018-01 и КСПА-018-02. Для сбора информации предназначены устройства связи с объектом (УСО), входящие в состав СДИС.

Контроллер КСПА-018-02 выполнен на базе промышленного контроллера CPU686E. Технологическая программа контроллера обеспечивает реализацию алгоритма работы СДИС. По каналу Profibus DP информация передается от УСО в контроллер.

По сети Ethernet информация от контроллера передается в центральный диспетчерский пункт. Протокол передачи информации TCP/IP. В случае исчезновения возможности передачи информации по сети Ethernet задействуется резервный канал передачи данных по сети GSM.

Программное обеспечение контроллера функционирует под управлением операционной системы реального времени QNX.

КТС КСПА-018-01 предназначен для обработки данных, передаваемых на рабочее место диспетчера от удаленных контроллеров СДИС. Кроме того, к КСПА-018-01 подключается GSM-модем.

Кроме основных функций — приема, подготовки и передачи данных — КСПА-018-01 выполняет архивирование поступающей информации в случае исчезновения связи с автоматизированным рабочим местом диспетчера.

Устройства связи с объектом, созданные на базе технических средств WAGO I/O, скомпонованы по принципу близости к обслуживаемым датчикам и расположены в соответствующих помещениях здания.

Рабочее место диспетчера реализовано на базе ПЭВМ, на которую установлены ОС Windows XP Professional и специализированное программное обеспечение.

Вся информация предоставляется диспетчеру в удобном для восприятия виде с использованием графических мнемосхем.

На экране АРМ отображается мнемосхема инженерных систем здания, подлежащих диспетчеризации, на которой изображены основные узлы, например системы вентиляции и кондиционирования, система отопления, ГРЩ и пр., и представлены значения аналоговых параметров и состояние исполнительных механизмов. При возникновении нештатной ситуации система автоматически выводит на экран сообщение об аварии объекта. Возникновение аварии сопровождается звуковым сигналом,

отключение которого возможно только после квитирования сообщения диспетчером. [4]

Все события заносятся в журнал событий и долговременный архив, что впоследствии может быть использовано для анализа работы системы.

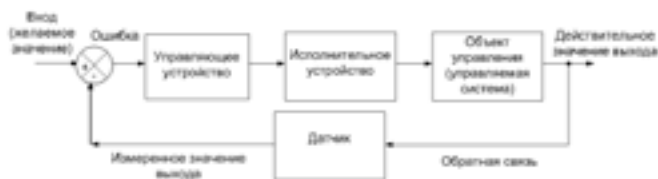


Рисунок 1 - Замкнутая система управления с отрицательной обратной связью

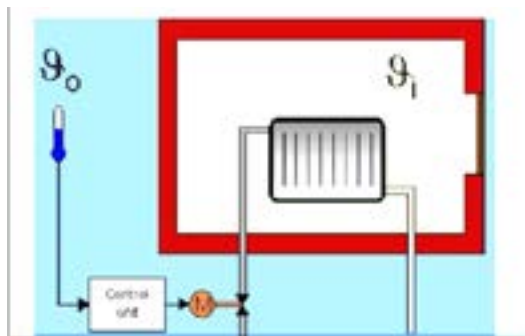


Рисунок 2 - Открытый контур управления температурой помещений

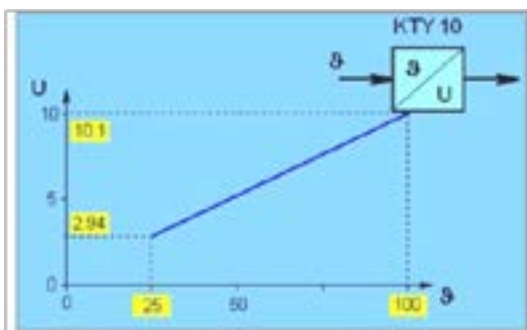


Рисунок 3 - Характеристика температурного датчика типа КТУ 10

## ЛИТЕРАТУРА

1 Кайдар А.Б. Элементы интеллектуальных систем. Материалы международ. науч.-теоретич. конф. «III Торайгыровские чтения» 2 том, 2009с. 385-391.

2 Шапкенов Б.К., Кайдар А.Б. Бифункциональные системы промышленной и бытовой автоматики. Материалы международной научно-практической конференции «Индустриально-инновационное развитие на современном этапе: состояние и перспективы». Павлодар, 2009 г. с. 75-78./4с.

3 Шапкенов Б.К., Кайдар А.Б. Бифункциональные системы промышленной и бытовой автоматики. Материалы международной научно-практической конференции. Индустриально-инновационное развитие на современном этапе: состояние и перспективы. – Павлодар, 2009, том I. – С. 75-79.

4 Шапкенов Б.К. Электрообогрев технологического оборудования на проекте «Тенгизшевройл». Материалы международной научно-практической конференции. Индустриально-инновационное развитие на современном этапе: состояние и перспективы. – Павлодар, 2009, том I. – С. 79-84.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В КАЗАХСТАНЕ

ШЕПАКОВ Е. Е.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

ОРИШЕВСКАЯ Е. В.

преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Как известно, тепловой насос предназначен для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. В принципе тепловой насос аналогичен холодильной машине. Однако в холодильной машине основной целью является производство холода путём отбора теплоты из какого-либо объёма испарителем, а конденсатор осуществляет сброс теплоты в окружающую среду, то в тепловом насосе картина обратная. Конденсатор является теплообменным аппаратом, выделяющим теплоту потребителю, а испаритель – теплообменным аппаратом, утилизирующим низкопотенциальную теплоту: вторичные энергетические ресурсы и нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

Тепловые насосы могут использовать в качестве источника тепла энергию грунта земельного участка. Трубопровод, в котором циркулирует теплоноситель, зарывают в землю на глубину от 80 см. до 1.30 м в зависимости от климата региона и глубины промерзания почвы (при минимальном расстоянии между соседними трубопроводами – 0,8–1 м). Никакой специальной подготовки почвы при этом не требуется. Существуют только некоторые требования к грунту. Так, желательно использовать участок с влажным грунтом, идеально – с близко подходящими грунтовыми водами. Впрочем, и сухой грунт не будет помехой для устройства системы, нужно только увеличить длину контура (трубопровода). Ориентировочное значение тепловой мощности, приходящейся на 1 метр трубопровода, 20–30 Вт. Таким образом, для установки теплового насоса производительностью 10 кВт потребуются земляной контур длиной 350–450 метров. Для его укладки вполне подойдет участок земли площадью около 400 кв. м. Что касается садово-огородной растительности, то при правильном расчете контур не оказывает совершенно никакого влияния на зеленые насаждения. Существует также возможность использования для обогрева тепло скалистых пород. В скале бурится тепловая скважина глубиной 60–200 м (глубина зависит от потребностей дома в тепле и размеров теплового насоса) и диаметром 10–15 см. В буровую скважину устанавливают трубопровод, имеющий форму буквы «U». Принцип действия этого теплового насоса такой же, как при использовании тепла грунта. Использование в качестве источника тепла возможно и грунтовые воды, через пробуренные в грунте скважины. Близлежащие водоемы или реки являются так же идеальным вариантом. В этом случае контур укладывают на дно водоема. Преимущества такого метода – короткий внешний контур, «высокая» температура окружающей среды (температура воды в водоеме даже зимой всегда положительная и редко опускается ниже +4°C), высокий коэффициент преобразования энергии тепловым насосом. Ориентировочное значение тепловой мощности, приходящейся на 1 метр трубопровода, – 30 Вт. Таким образом, для установки теплового насоса производительностью 10 кВт необходимо уложить в озеро контур длиной 300 м. Для того чтобы трубопровод не всплывал, на один погонный метр «шланга» навешивают около 5 кг груза. Обратите внимание, что чем глубже проложен трубопровод, тем меньше риск его повреждения. Опыт показывает, что тепловой насос должен покрывать 70–90%

(в зависимости от теплового источника) общей годовой потребности в энергии для отопления и горячего водоснабжения. При низких температурах зимой тепловой насос применяется с пиковым доводчиком, которым он укомплектован, или в сочетании с уже имеющимся котельным оборудованием. Подбор мощности теплового насоса, а так же источника тепла зависит от многих факторов: энергетических потребностей дома, его изоляции, года постройки, установленной отопительной системы и т. д. Практика показывает, что тепловой насос позволяет осуществить процесс отопления без загрязнения окружающей среды вредными выбросами и чрезмерного потребления природных ресурсов, одновременно ощутило уменьшая денежные затраты.

Для установки теплового насоса необходимы первоначальные затраты: стоимость насоса и монтажа системы составляет \$300-1200 на 1 кВт необходимой мощности отопления. Время окупаемости теплонасосов составляет 4-9 лет, при сроке службы по 15-20 лет до капитального ремонта.

Существует и альтернативный взгляд на экономическую целесообразность установки теплонасосов. Так, если установка теплонасоса производится на средства, взятые в кредит, экономия от использования теплонасоса может быть меньше, чем стоимость использования кредита. Поэтому массовое использование теплонасосов в частном секторе можно ожидать, если стоимость теплонасосного оборудования будет сопоставима с затратами на установку газового отопления и подключения к газовой сети.

Ещё более многообещающей является система, комбинирующая в единую систему теплоснабжения геотермальный источник и тепловой насос. При этом геотермальный источник может быть как естественного (выход геотермальных вод), так и искусственного происхождения (скважина с закачкой холодной воды в глубокий слой и выходом на поверхность нагретой воды).

Другим возможным применением теплового насоса может стать его комбинирование с существующими системами централизованного теплоснабжения. К потребителю в этом случае может подаваться относительно холодная вода, тепло которой преобразуется тепловым насосом в тепло с потенциалом, достаточным для отопления. Но при этом вследствие меньшей температуры теплоносителя потери на пути к потребителю (пропорциональные разности температуры теплоносителя и окружающей среды) могут быть значительно уменьшены. Также

будет уменьшен износ труб центрального отопления, поскольку холодная вода обладает меньшей коррозионной активностью, чем горячая.[1]

Электронная программа расчета хладагента и конструирования тепловых насосов под условия конкретного региона Казахстана создана учеными Восточно-Казахстанского государственного технического университета имени Серикбаева. Тепловые насосы аналогичны по принципу работы холодильным установкам, где происходит отвод тепловой энергии от источника с низкой температурой. Тот же принцип применяется для отопления зданий, когда хладагент «отводит» в помещение тепло от низкопотенциального источника из воздуха, почвы либо водоема.

Эффективная конструкция теплового насоса и грамотный подбор хладагента могут практически полностью обеспечить здание отоплением. В условиях резко континентального климата и продолжительного отопительного сезона предварительное моделирование и расчет на компьютере может гарантировать заявленные параметры установки. Для отопления частного жилого дома теплом от почвы требуется участок в 400 квадратных метров, на котором ниже уровня промерзания грунта укладывается сеть труб со специально подобранным хладагентом.

Разработка защищена охранным документом и уже изготовлен опытный образец насоса-компрессора на предприятии ТОО «Машзавод», входящем в структуру НАК «Казатомпром». Авторы разработки отмечают, что отечественный спрос на тепловые насосы долгое время сдерживался относительной дешевизной энергоносителей, однако в последние годы топливо в Казахстане в рознице стоит в среднем дороже, чем в США. В отдельных странах Европы тепловые насосы обеспечивают более половины общей потребности в тепле, существенно снижая расходы на отопление [2].

Геотермальные (грунтовые) тепловые насосы («GHP») и гибридные системы

Международное энергетическое агентство ЕИА представило Дорожную карту технологии «Энергоэффективность зданий – отопление и охлаждение». Эта карта охватывает энергоэффективные и низкоуглеродные системы отопления и охлаждения начиная с современных дней и до 2050 года с целью глобального снижения на 50%, по сравнению с сегодняшним уровнем, общего количества выбросов CO<sub>2</sub> энергетического производства. Возросшее применение тепловых насосов для отопления и подогрева воды, также как и

для охлаждения, могло бы сберечь 63% энергии затрачиваемой для этих целей. Срок окупаемости теплового насоса составляет 3 – 7 лет благодаря экономии 70% тепла на отоплении или энергии на охлаждение. Для установки теплового насоса производительностью 10 кВт необходима скважина или земной контур общей длиной 200-170 метров.

По прогнозам Мирового Энергетического Комитета к 2020 году доля GHP в отоплении составит 75%. В Швеции 70% отопления составляют тепловые насосы. В строительной отрасли ЕС тепловые насосы являются ключевой технологией для достижения целей по программе Европейского союза 20/20/20, а также для возможной реализации сценария Голубой карты IEA по ограничению глобального потепления на 2 градуса. В Японии почти все воздушные кондиционеры являются частью тепловых насосов.

Потенциал геотермальной энергетики в Казахстане.

Потенциал геотермальных тепловых водных ресурсов Казахстана оценивается в 520 МВт (без использования тепловых насосов) или 4300 МВт (при использовании тепловых насосов). Доказанные ресурсы пригодные для производства электроэнергии (Панфиловское поле) составляют 12 МВт для мелового водоносного горизонта. Геотермальное месторождение Капланбек (недалеко от города Чимкент), с температурой воды 80 °С, используется для теплоснабжения жилых домов. Рядом с городом Алматы геотермальный источник с температурой 80-120 °С используется для отопления теплиц зимой и кондиционирование летом. На состояние 2007 года, Казахстан не использует геотермальные ресурсы для производства электроэнергии. Наиболее перспективные геотермальные резервуары были обнаружены в меловых образованиях на юге и юго-западе Казахстана.

Основные геотермальные районы:

- Вблизи города Чимкент, Джамбул, Кызыл-Орда, глубина 1200-2100 м, температура 45-80 °С, минерализация 1 г / л.

- Долина реки Чу и север пустыни Кызыл-Кум; геотермальный градиент 35 ° / км, температура 80-90 °С, общая минерализация 1,5 г / л.

- Долина реки Или (Панфиловское поле); меловые водоносные горизонты – глубина 2000-3500 м, температура 90-115 °С, общая минерализация 1,5 г / л, расход 20-90 л / с; более глубокий (4500 м) водоносный горизонт был определен рассолом температурой 170 °С.

- Окрестности города Алматы; глубина 2500-3500 м, температура 80-120 ° С.

-Талдыкурганская область; было обнаружено значительные ресурсы горячей (90 ° С) воды.

- Плато Устюрт (около побережье Каспийского моря); данные от нефтяных скважин указали на значительные ресурсы горячей воды (> 120 ° С).[ 3]

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 2 <http://tengrinews.kz/progress/kazahstanskije-uchenyie-adaptiruyut-teplovyie-nasosyi-vseh-268778>
- 3 [www.energypartner.kz](http://www.energypartner.kz)

#### 12.4 Автоматизация және басқару

#### 12.4 Автоматизация и управление

### SIP ПРОТОКОЛ В IP ТЕЛЕФОНИИ

БЕКЖАСАРОВ Д. Е., ТУСУПОВ Д. С.  
студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В последнее время наблюдается повышенный интерес к технологиям IP-телефонии, использование которой позволяет в значительной мере снизить стоимость телефонной связи. При этом становится возможным использование сети Интернет, что позволяет сразу достичь «глобальных масштабов», а необходимость прокладки магистральных коммуникаций попросту отпадает. IP-телефония — вид связи, позволяющий двум собеседникам слышать голос друг друга, используя в качестве среды передачи голосовой информации, Интернет или любую другую IP сеть. Основное отличие от классической телефонии в том, что для передачи голоса используется принципиально другая среда передачи.

Целью данной статьи является рассмотрение возможностей IP-телефонии, использующей протокол SIP, для ознакомления с общими принципами ее работы.

Протокол инициирования сеансов - Session Initiation Protocol (SIP) является протоколом прикладного уровня и предназначается

для организации, модификации и завершения сеансов связи: мультимедийных конференций, телефонных соединений и распределения мультимедийной информации. Пользователи могут принимать участие в существующих сеансах связи, приглашать других пользователей и быть приглашенными ими к новому сеансу связи. Приглашения могут быть адресованы определенному пользователю, группе пользователей или всем пользователям.[1]

Возможности протокола SIP

Основные преимущества протокола SIP:

1. Масштабируемость — возможность увеличения количества клиентов при расширении сети.

2. Мобильность — возможность получения сервиса вне зависимости от местоположения (как например электронная почта), а каждому пользователю выдается персональный идентификатор, по которому он может быть найден.

3. Расширяемость — возможность дополнения протокола новыми функциями (за счет введения новых заголовков и сообщений). Как уже говорилось выше, если устройству встречается неизвестное ему расширение протокола, оно попросту игнорируется. Так как протокол H.323 использует сообщения двоичного формата, то неизвестные функции могут привести к невозможности предоставления сервиса.

Протокол SIP разрабатывался с расчетом на возможность использования любых транспортов, но, тем не менее, наиболее предпочтительным является использование UDP-пакетов (это позволяет повысить производительность по сравнению с использованием протокола TCP, но требует использования дополнительных механизмов проверки доставки сигнальных сообщений).

Так как телефония с использованием протокола SIP позволяет использовать большое количество разнообразных сервисов (помимо передачи голоса, возможна передача видео, текстовых сообщений, факсов и др.), необходим механизм обмена информацией о том, какие сервисы может использовать вызываемая\вызывающая стороны. Для этой цели используется протокол SDP (Session Description Protocol) — протокол описания сессии. Данный протокол позволяет определить какие звуковые (видео и другие) кодеки и иные возможности может использовать удаленная сторона.

Собственно сама передача голоса осуществляется благодаря использованию протокола RTP (Real-time Transport Protocol,

протокол транспортировки в реальном времени). Сам протокол SIP непосредственного участия в передаче голосовых, видео и других данных не принимает, он отвечает только за установление связи (по протоколам SDP, RTP и др.), поэтому под SIP-телефонией понимается не передача голоса по протоколу SIP, а передача голоса с использованием протокола SIP. Использование протокола SIP предоставляет новые возможности установления соединений (а также возможность беспрепятственного расширения данных возможностей), а не непосредственной передачи голосового и других видов трафика.

Формат адресов используемых протоколом SIP напоминает формат E-Mail-адреса: имя@идентификатор\_хоста. В начале адреса ставится приставка «sip:» (пример: sip:user@host.com). В качестве идентификатора хоста может служить его IP-адрес, домен или имя хоста (IP-адрес определяется с использованием DNS, так что в итоге все равно получается обращение по адресу sip: имя@IP-адрес). [2, 3]

Виды IP-телефонии в зависимости от особенностей протокола SIP  
Протокол SIP с авторизацией пользователей на SIP сервере.

Этот вид позволяет регистрировать пользователя находящегося в любой части IP сети и предоставлять ему услугу. Для идентификации пользователя используется пара логин — пароль. SIP сервер запрашивает у устройства, которое пытается позвонить авторизацию, на каждом звонке. Это позволяет гарантировать, что звонок совершает именно этот пользователь и предотвращает возможность обмана и незаконного использования. Протокол SIP предусматривает передачу пароля в зашифрованном виде, что предотвращает его кражу.

Протокол SIP с установкой соединения с помощью транспортного протокола UDP.

Этот вид наиболее часто используется оборудованием клиентов. Но имеет ряд недостатков. Во первых он не гарантирует доставку пакета с данными. Это означает, что отправитель не знает дошел ли до получателя отправленный пакет или нет. Только по отсутствию своевременной реакции получателя на отправление, отправитель может узнать о сбое. Это несколько неудобно, но позволяет снизить нагрузку на сеть и в период раннего развития IP-телефонии этот метод считался вполне приемлемым.

Протокол SIP с установкой соединения с помощью транспортного протокола TCP.

Этот вид встречается гораздо реже. К сожалению, далеко не все производители клиентского оборудования осознают необходимость

перехода на TCP. Этот транспортный протокол основан на понятии сессия и гарантирует, что отправленные пакеты добрались до получателя, а если по каким-либо причинам этого не произошло, то отправитель получит уведомление о сбое.

С переходом на транспортный протокол TCP появилась уверенность в том, что вызов от абонента «А» к абоненту «В» можно будет осуществить, так-как сервер точно знает доступен ли вызываемый абонент «В».

Протокол SIP с установкой соединения с помощью транспортного протокола TCP и шифрованием.

Этот вид наиболее современный и перспективный. Ко всем преимуществам транспорта TCP прибавляется возможность зашифровать соединение, а значит, гарантировать, что о содержании разговора двух собеседников, и даже о самом факте разговора, никто не узнает. Для того, чтобы такой зашифрованный разговор мог состояться, оба абонента должны иметь SIP телефоны с поддержкой шифрования. Они обозначаются по разному SIPS & SRTP, или SIP over TLS. Хотя они означают не совсем одно и то-же, но чаще всего клиентское оборудование поддерживает оба метода. SIPNET приветствует переход клиентского оборудования на безопасные технологии.[4, 5]

Все выше перечисленные виды IP-телефонии поддерживаются сервером SIPNET и только от настроек оборудования клиент и его возможностей зависит, каким именно способом будет установлено соединение.

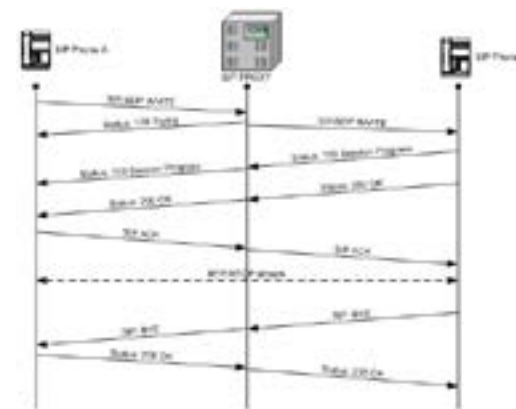


Рисунок 1

Отметим, что связь по SIP-протоколу проходит шесть этапов: INVITE (приглашение). На данном этапе устанавливается новое соединение и тем самым пользователь приглашается для участия в сеансе связи.

BYE (разъединение). По желанию пользователя его связь с другим человеком разъединяется в любой момент.

OPTIONS (опции). Данный этап необходим для передачи информации о поддерживаемых технических характеристиках либо напрямую между пользователями, либо через сервер SIP.

ACK (подтверждение). После команды INVITE пользователь должен дать положительный ответ на приглашение вступить в диалог.

CANCEL (отмена). На данном этапе происходит прекращение поиска пользователя.

REGISTER (регистрация). Здесь происходит передача информации на сервер SIP о геолокации пользователя. При необходимости она может быть передана по всем локальным адресам.[6, 7]

Таким образом, технология SIP является одним из наиболее перспективных способов развития IP-телефонии. Она позволяет привязать номер не к конкретному географическому месту, а к человеку. Он будет на связи везде, где есть Интернет со скоростью от 64 Кбит/с. При этом SIP-протокол поддерживает передачу не только голоса, но и видеопотока. За сложными техническими терминами скрывается главный вопрос, который возникнет у любого руководителя: «Насколько это будет мне выгодно?» Выгода будет серьезная. Смотрите сами.

Внедрение IP-телефонии - это снижение затрат, что позволяет достичь крайне высокого уровня оптимизации доходов и расходов. Оптимизация позволит компании объединить все ресурсы и средства в рамках одного контакт-центра. Даже если у вас огромная компания и несколько call-центров, то управлять коллективом операторов можно из одного места. Это существенно повышает эффективность использования ресурсов компании, усиливает возможности для эффективной поддержки клиентов, позволяет не закупать дорогостоящее оборудование. Интеллектуальное перенаправление голосовых вызовов повышает рост числа оперативно решенных проблем и увеличивает лояльность со стороны клиента. Вместе со всем этим растет и прибыль компании. [8]

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 <http://www.niits.ru/public/2003/011.pdf>
- 2 <http://www.ixbt.com/comm/proto-sip.shtml>
- 3 <http://www.uiscom.ru/about/blog/6268/>
- 4 <http://www.gprs-gsm.ru/sip-telefoniya.php>
- 5 <http://iptop.net/sip/01.php>
- 6 <http://www.niits.ru/public/2003/011.pdf>
- 7 <https://www.sipnet.ru/about/types>
- 8 [http://www.voip-shop.ru/manual/SIP-T20\\_V41.pdf](http://www.voip-shop.ru/manual/SIP-T20_V41.pdf)

## CODE MODULATION

BEKZHASSAROV D. E.

student, S. Toraighyrov PSU, Pavlodar

BEKTASOVA A. A.

senior lecturer, S. Toraighyrov PSU, Pavlodar

As its name suggests, coded modulation is a subject treating the joint design of (error correcting) coding and modulation. The goal of this technique may depend on the scenario in which it is used, and we are particularly interested in bandwidth-efficient transmission from a transmitter to a receiver over the Gaussian and flat Rayleigh fading channels in this chapter.

A straightforward transmission scheme for such channels is to use a binary signaling together with error correcting codes over the binary field  $F_2 = \{0, 1\}$ . In this case, designing good binary codes directly results in an improvement of error performance as the mapping from the finite field to the signal space is immediate. However, the use of multilevel signaling is essential in enhancing bandwidth efficiency. Also, for practical channels, the received signals inherently take analog values, and the codes that can efficiently utilize such information are mostly limited to binary codes (at least historically). This fact raises the problem of designing a coding scheme for non-binary alphabet by employing binary codes, preferably with a computationally efficient soft-decision decoding algorithm. This problem of combined coding and modulation was first suggested by Massey.

Coded modulation was explored in the mid-1970s by Ungerboeck who invented trellis coded modulation (TCM) as well as by Imai and Hirakawa who proposed multilevel coding and multistage decoding. This coding scheme was introduced primarily with the use of binary

convolutional codes or relatively short linear block codes for which an efficient soft-decision maximum likelihood decoding algorithm is known. In this case, a distance-based design criterion has been pursued from various aspects.

Trellis coded modulation

Trellis coded modulation, which is also called trellis codes, specifies a set of signal sequences on the expanded signal set by a binary convolutional code so that it can accommodate the redundancy due to the encoding, but without sacrificing bandwidth efficiency. Note that at the time these codes were invented, binary convolutional codes were the most useful class of codes in practice due to the availability of efficient maximum likelihood decoding by Viterbi algorithm [1].

Set partitioning

The problem of joint design of the encoder  $f$  and mapping  $\phi$  is the central issue in coded modulation. An approach called set partitioning facilitates this problem. The key idea is to partition the signal set into subsets so that the squared Euclidean distance between signal points in each subset is increasing.

For illustration, we take the 8-PSK constellation shown in Figure 1 with labeling due to the natural mapping. At the first level, the eight signal points in two-dimensional space are partitioned into two subsets which are defined by the rightmost bit of the labels. Each of the two subsets is further partitioned into two subsets by the middle labeling bit at the second partitioning level. The same procedure is applied to each subset repeatedly until only one signal point remains. Provided that rate-1/2 convolutional encoders are employed, the overall rate of the turbo code is 1/3 because the systematic part need not be included in the codeword twice, and higher rate codes are available by puncturing some portion of the parity bits. For decoding turbo codes, soft-input/soft-output (SISO) decoders associated with the two constituent encoders are used so that they iteratively exchange the so-called extrinsic information. See another chapter of this book for the details of turbo codes and turbo decoding.

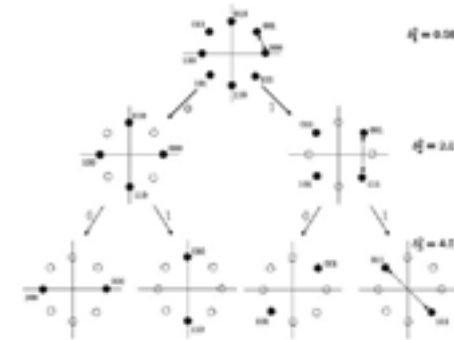


Figure 1 – Set partitioning for 8-PSK constellation

Let  $X_{xM...xi}$  denote the set of signal points that have a label  $xM...xi$  while  $x1$  is supposed to take arbitrary values when denoted as  $x1 = *$ . Under this notation, the 8-PSK signal set  $X$  is alternatively expressed as  $X^{***}$ , which is partitioned into two subsets  $X^{**0}$  and  $X^{**1}$ . The former subset is further partitioned into  $X^{*00}$  and  $X^{*10}$ , and the latter yields  $X^{*01}$  and  $X^{*11}$ . These four sets, each consisting of two points, are arranged from left to right at the bottom of Figure 1 in which the third partitioning level is not explicitly depicted. Define the intra-set distance at level- $r$  as

$$\delta_r^2 = \min_{x^1, \dots, x^{r+1} \in \{0,1\}} d_{\min}(X^{*x^1 \dots *x^{r+1}})$$

The intra-set distance at each level for the partitioning in Figure 1 is  $\delta_1^2 = d_{\min} = d_{\min}(8PSK) = 0.586$ ,  $\delta_2^2 = 2.0$ , and  $\delta_3^2 = 4.0$  as indicated by the arrows. We see that the intra-set distance due to the natural mapping is larger at higher levels. [2, 3]

Encoder and decoder for trellis codes

The distance structure due to set partitioning introduced above can be effectively used in the design of trellis coded modulation. Suppose that the target asymptotic coding gain is 3.0 dB over the uncoded QPSK with  $d_{\min}(QPSK) = 2.0$ .  $\delta_3^2 = 4.0$  at the third level, the vector  $c3$  associated with this level need not be encoded because of  $10 \log_{10} \delta_3^2 / d_{\min}(QPSK) \approx 10 \log_{10} 4.0 / 2.0 \approx 3(\text{dB})$ . Accordingly, we only need to specify the sequence of subsets  $X^{*00}$ ,  $X^{*01}$ ,  $X^{*10}$ , and  $X^{*11}$  at the lower two levels by the output of a convolutional code so that  $d_{\min,c}$  is at least 4.0. One simple example of encoder for trellis coded modulation is shown in Figure 2.



The output of the rate- 1/2 convolutional encoder determines the signal subsets through the rightmost and middle labeling bit of each signal point. The uncoded bit  $x_3$  corresponding to the leftmost bit in the label determines the signal points in the subset  $X \times x_2 \times x_1$  for  $x_1$  and  $x_2$  of the partition chain in Figure 1. The trellis diagram with four states for this trellis code is illustrated in Figure 3. The state associated with the values  $a$  and  $b$  for the left and right delay element, respectively, in the convolutional encoder in Figure 2, is denoted by  $S_{ab}$ . The trellis structure is defined by the rate-1/2 binary convolutional code in the encoder in Figure 2. Each branch is labeled by one of the signal points on.

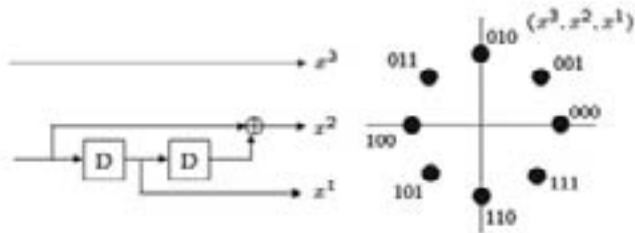


Figure 2 – An encoder for trellis coded modulation

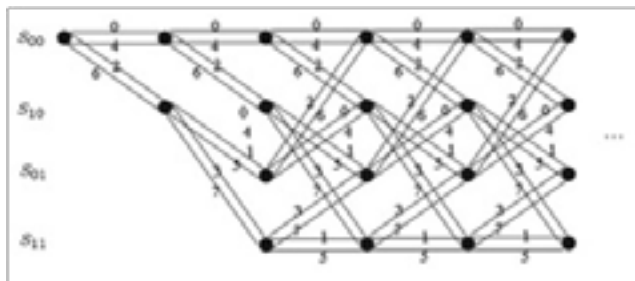


Figure 3 – Trellis diagram for the encoder in Figure 2

$X$ , expressed in octal form as  $4x_2 + 2x_1 + x_0$ . Also, there are parallel branches per transition between states, and each branch is associated with one of the two signal points in  $X$ ,  $2x_1$  [3, 4, 5].

The minimum distance for distinct two paths that do not share parallel branches is 4.586: consider two paths in the trellis with the signal points 0 (000), 0 (000), 0 (000) and 2 (010), 1 (001), 2 (010) that diverge at the initial state and merge again at the state  $S_{00}$ . The squared Euclidean distance between these signal sequences is computed as  $2.0 + 0.586 + 2.0 = 4.586$ .

Consequently, the minimum squared Euclidean distance is given as  $d_{min, c} = \min\{4.586, 4.0\} = 4.0$  or equivalently the asymptotic coding gain is  $G_c = 3$  dB.

The encoder of this trellis code allows two input bits per transmission, one is to be encoded and the other is left uncoded. The overall rate of this trellis code is accordingly  $R = 2$  (bits/channel use) which is exactly the same as the uncoded QPSK. As a result, the asymptotic coding gain of 3 dB is obtained by introducing expanded signal set (8-PSK, rather than uncoded QPSK) without sacrificing the bandwidth efficiency. In essence, this is possible through careful choice of the convolutional codes even though the minimum squared Euclidean distance of the 8-PSK constellation is smaller than the uncoded QPSK. Note that if the target asymptotic coding gain is larger than 3.0 dB for transmission with the 8-PSK signal set, all the input bits from  $c_1, \dots, c_3$  to the mapper  $\phi$  should be encoded as otherwise  $d_{min, c}$  is upper bounded by  $= 4.0$ .

Trellis codes for 8-PSK can be also realized by recursive systematic convolutional (RSC) encoders as in Figure 3 besides the feedback-free encoder of Figure 2. This general encoder has  $v$  delay elements and  $2^v$  states in the associated trellis. Note that the trellis code due to the encoder in Figure 5 corresponds to the one in Figure 3 by letting  $v = 2$ ,  $h(0) = h(2) = 1$  and  $h(j) = 0$  for the other  $i$  and  $j$  [5]

As illustrated in Section 2.4, designing trellis codes of a given rate with large  $d_{min, c}$  is desirable for the AWGN channel. Trellis codes with large  $d_{min, c}$  are usually designed by computer search as is usually done for constructing binary convolutional codes. Some good codes found by Ungerboeck for the 8-PSK constellation are shown in Table 2. It is seen that larger asymptotic coding gains  $G_c$  are obtained as the number of delay elements in the encoder increases.  $S_f$  is non-decreasing. Note that there are  $2^{M-N}$  parallel branches between a pair of states when uncoded sequence is considered for  $M - N$  higher levels.

If we employ a rate  $(N - 1)/N$  binary convolutional code, a state is connected to  $2^{n-1}$  states by  $2^{M-N}$  parallel branches. In this case, each branch is associated with one of the signal points on  $X$ , the squared Euclidean distance between the signal points and the received signal  $y_j$  is used as the branch metric in the trellis for the Viterbi algorithm.

#### Design of trellis coded modulation

Design and construction of trellis coded modulation is briefly reviewed in the following.

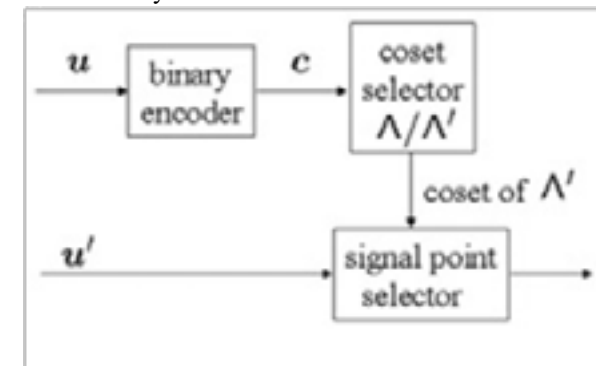
In designing TCM, the asymptotic coding gain, or equivalently  $d_{min, c}$ , is often employed as the design criterion for transmission over

the AWGN channel. This is in part due to the fact that analysis of error probability is not easy for general trellis codes in that the pairwise error probability  $P(x \hat{x}')$  needs to be evaluated for all pairs of code sequences  $x$  and  $x'$ . On the other hand, restricting the class of trellis codes to those with certain symmetric structure may facilitate the analysis on error probability or designing good codes. For example, generating function approach commonly used for computation of the distance spectrum of convolutional codes is extended to trellis codes in. A class of codes with geometrical uniformity is defined and formulated in, with the property that the Voronoi region of each codeword is congruent. An overview of performance analysis for trellis codes is given in]. For recent development in searching for good TCM encoders, see and the references therein [6].

A good trellis code for the AWGN channel may not perform well over the Rayleigh fading channel. Recall that the most important design criterion for the fully interleaved channel is the symbol-wise Hamming distance. However, codes with parallel branches in the trellis diagram perform poorly because the symbol-wise Hamming distance is  $dH(x, x') = 1$ . Based on this observation, analysis and design of trellis codes for fading channels were studied under various settings, see for example. Note that BICM appears to be recognized as a more useful coding scheme for fading channels than TCM-type codes.

Trellis codes based on multi-dimensional (more than two-dimensional) constellations were proposed in. For illustration, consider the simplest four-dimensional (4-D) signal set as the Cartesian product  $X \times X$  of the 8-PSK constellation  $X$ . There are  $82 = 64$  signal points with intra-set distance  $d_1^2 = 0.586$  in the 4-D space, and this is partitioned in six levels. At the first level,  $X \times X$  is partitioned into  $X^{*0} \times X^{*0} \cup X^{*1} \times X^{*1}$  and  $X^{*0} \times X^{*1} \cup X^{*1} \times X^{*0}$ , which results in  $d_2^2 = 0.586 \times 2 = 1.172$ . At the second level, the former set is partitioned into  $X^{*0} \times X^{*0}$  and  $X^{*1} \times X^{*1}$  with  $d_3^2 = 2.0$ . Repeating the same procedure for the second labeling bit,  $d_4^2 = 4.0$  and  $d_5^2 = 4.0$ , and for the leftmost bit, and finally  $d_6^2 = 8.0$  results. As in Figure 3, a binary convolutional code is applied to this partition chain. Advantages in employing multi-dimensional signal set include the flexibility in the design of the overall rate  $R$  of the trellis code, and the availability of signal sets with lower average transmit power. The desirable features of multi-dimensional QAM-type constellations are reviewed and developed in. It is also shown that rotationally invariant trellis codes, which resolves ambiguity in carrier phase in conjunction with differential encoding,

are more easily available with multi-dimensional constellations than with two-dimensional constellations for which the use of non-linear encoders is necessary.



Trellis codes based on lattices are proposed in, and further extended and characterized in as coset codes. As in Figure 4, a lattice  $\Lambda$  and its partition  $\Lambda/\Lambda'$  induced by the sublattice  $\Lambda'$  is considered. Part of the message bits is encoded by a linear code and identifies one of the coset of  $\Lambda$  in  $\Lambda$ . While lattices define infinite signal sets and cannot be used on (average) power limited channels, they decouple the functionality of coding and shaping (determining the constellation boundary) and make the fundamental properties of coding clearer. For example, let  $\Lambda$  be an  $n$ -dimensional integer lattice  $Z^n$  and its sublattice  $\Lambda' = 2NZ^n$ . If the output of a rate  $(N-1)/N$  binary convolutional encoder selects the coset of  $\Lambda'$ , it can be regarded as a template for Ungerboeck-type TCM based on PAM constellations.

Coded Modulation Systems is an introduction to the subject of coded modulation in digital communication.. Coded modulation is signal encoding that takes into account the nature of the channel over which it is used. Traditional error correcting codes work with bits and add redundant bits in order to correct transmission errors. In coded modulation, continuous time signals and their phases and amplitudes play the major role.[7]

#### REFERENCES

- 1 <http://complextoreal.com/wp-content/uploads/2013/01/tcm.pdf>
- 2 [http://www.comlab.hut.fi/studies/3280/Lectures/Lect9\\_TCM\\_07\\_4.pdf](http://www.comlab.hut.fi/studies/3280/Lectures/Lect9_TCM_07_4.pdf)
- 3 [http://educyclopedia.karadimov.info/library/Trellis\\_Coded\\_Modulation.pdf](http://educyclopedia.karadimov.info/library/Trellis_Coded_Modulation.pdf)

4 [http://wsl.stanford.edu/~ee359/adapt\\_cod.pdf](http://wsl.stanford.edu/~ee359/adapt_cod.pdf)

5 <http://perso.telecom-paristech.fr/~belfiore/wb/media/pdfs/GTCM.pdf>

6 [http://cmrr-star.ucsd.edu/psiegel/Courses/Ece259b\\_W15/Main/Wolf\\_Notes/TCM.pdf](http://cmrr-star.ucsd.edu/psiegel/Courses/Ece259b_W15/Main/Wolf_Notes/TCM.pdf)

7 [http://web.stanford.edu/class/ee388/papers/ungerboeck\\_paper.pdf](http://web.stanford.edu/class/ee388/papers/ungerboeck_paper.pdf)

## СИСТЕМА ДОМАШНЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТРОЛЛЕРА INWIION

ГЛОКК К. С.

магистр технических наук, преподаватель,

ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

ШЕПЕЛЕВ А. И., САДБЕКОВ Р. М.

студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Сегодня мы познакомимся с реализацией системы домашней автоматизации, предлагаемой на локальном рынке под брендом Inwion. Ее создатель — отечественная компания Wellink Technologies — входит в группу Wellink, которая около четырех лет занимается тематикой программно-аппаратных комплексов в области управления качеством инфокоммуникационных услуг для широкого круга заказчиков. Решение «Умный дом Inwion» позиционируется как готовый «коробочный» продукт, ориентированный на массовый рынок, с простой настройкой и управлением, а также невысокой стоимостью. Среди интересных особенностей производитель отмечает реализацию облачного сервиса для удаленного доступа, наличие мобильных приложений и поддержку уведомлений по электронной почте и SMS. В качестве основной сетевой среды был выбран уже известный нам протокол Z-Wave, что обеспечивает совместимость и удобство установки.

Компания предлагает как отдельные устройства для создания индивидуальных систем автоматизации, так и готовые комплекты для реализации определенных сценариев, например, охраны или видеонаблюдения, а также базовые наборы для установки в квартиры. Второй вариант интересен тем, что пользователь может начать с него, а в дальнейшем расширять состав системы по необходимости, приобретая дополнительные датчики и исполнительные устройства.

На тестирование нам был предоставлен контроллер и несколько беспроводных устройств. Кроме описанных ниже моделей, система

совместима с различными датчиками (температуры, влажности, освещенности), пультами и другими устройствами. Всего в каталоге компании представлено около двух десятков наименований моделей. В настоящий момент система не поддерживает работу с термостатами и устройствами контроля энергопотребления, но работы в этом направлении ведутся.

В целом при рассмотрении продукта стоит учесть, что программное обеспечение системы активно развивается и многие замеченные недостатки и ограничения планируется исправить.[1]

Установка и базовая настройка системы осуществляется подключением контроллера к сети вам потребуется создать аккаунт на специальном облачном портале и зарегистрировать в нем новый контроллер. Потребуется указать работающий адрес электронной почты и другие данные. Сервис предусматривает работу нескольких контроллеров под одним аккаунтом. Кроме удобства централизованного управления и контроля, заявлены возможности взаимодействия контроллеров для реализации сложных сценариев или обслуживания крупных объектов. Заметим, что веб-интерфейс портала представлен на русском и на английском языках, и имеет простой и достаточно удобный дизайн.

На втором этапе необходимо добавить в систему требуемые устройства. В случае Z-Wave используется следующий алгоритм — от контроллера отключается стик (в нем предусмотрено автономное питание), для удобства можно расположить его рядом с подключаемым устройством, после этого на нем нажимается кнопка для начала процесса включения в сеть и аналогичные действия проводятся с устройством. По работе встроенного индикатора можно определить успешность проведения соединения. Отключение устройств Z-Wave проводится аналогичным способом.[2]

Записанные в стик устройства появляются в разделе «Окружение» системы управление через некоторое время после возврата его в порт контроллера. В дальнейшем пользователь может изменить отображаемое в списке название оборудования. Никаких возможностей для управления параметрами Z-Wave устройств (например, изменения частоты «просыпания») в рассматриваемой системе нет. Отметим, что в разделе поддержки на сайте компании можно найти переведенные на русский язык инструкции по подключению различных моделей устройств.

Все устройства представлены в общем списке с указанием производителя, статуса, уровня заряда батареи и другой информации.

Отметим, что в системе предусмотрено и краткое описание для оборудования.

Посмотрим теперь на дополнительные возможности портала, относящиеся к общей настройке и контролю за работой системы. Прежде всего, стоит отметить возможность программирования нескольких аккаунтов в системе. Заметим, что требуется обеспечить уникальность имени в облачном сервисе. Все пользователи привязываются к главному (определяемому по уникальному номеру учетной записи в системе), однако в текущей версии ПО совершенно равноправны.

В профиле указываются пароль, ФИО, пол, дата рождения, номер телефона и часовой пояс. Кроме пароля, все остальные поля заполнять не обязательно. Здесь же можно изменить язык интерфейса на английский, однако по факту не все поля сейчас переведены.

На странице «Журнал событий» собраны относящиеся к самой системе записи — доступность контроллера, добавление и удаление устройств, вход пользователя на портал. Предусмотрены несколько фильтров для удобства анализа и поиска информации в журнале. Кроме того, здесь же можно оперативно посмотреть сопутствующие событию фото или видеофайлы.

Заметим, что в верхнем правом углу экрана есть специальный значок, показывающий наличие непросмотренных важных сообщений. Для корректного отображения времени в журнале необходимо в параметрах пользователя указать правильный часовой пояс.[3]

Программирование алгоритмов работы системы основано на использовании предопределенных сценариев, разработанных производителем. В текущей версии поддерживаются следующие варианты:

Простой сценарий: перевод исполнительных устройств в заданное пользователем состояние при нажатии кнопки;

Защита от взлома/затопления/пожара: отправка оповещений и включение sireны при срабатывании датчиков;

Сценарий видеонаблюдения: отправка сообщения и запись видео с камер при обнаружении движения или нажатии на кнопку;

Тревожная кнопка: отправка оповещений и запись видео с камер при нажатии на кнопку

Освещение в помещении: включение розеток на заданное время при поступлении сигнала с датчика движения;

Диммирование света по освещенности: регулировка яркости света в зависимости от показаний датчика освещенности.

При настройке сценариев пользователь выбирает участвующие в нем устройства. При этом проводится автоматическая фильтрация по их типу. Например, для «Защита от взлома» в списке кандидатов приводятся датчики движения и открытия двери или окна.

Допускается использование одного устройства в нескольких сценариях. Для отправки оповещений используется электронная почта и SMS. Конкретные адреса и номера телефонов указываются именно в свойствах сценария, а не через выбор профилей пользователей. В настоящее время отправка SMS осуществляется бесплатно, с начала следующего года планируется ввести оплату за эту операцию. Еще раз обратим внимание, что для отправки сообщений контроллеру требуется иметь связь с облачным сервисом. Заметим, что при потере соединения отправляются соответствующие сообщения по заданным в свойствах аккаунта координатам.

Сценарии защиты позволяют указать задержку начала контроля датчиков после начала сценария и задержку отправки сообщений после срабатывания датчиков (до двух минут с интервалом 30 секунд). Также предусмотрена проверка состояния датчиков перед запуском. В случае их неготовности (например, осталась открытой дверь), отправляется сообщение и сценарий не запускается.

Для оперативного контроля за системой производитель предлагает использовать фирменное программное обеспечение для мобильных устройств на базе iOS и Android. При подключении нужно указать имя и пароль пользователя сервиса. В версии программы для iOS доступен демо-режим, позволяющий ознакомиться с приложением до покупки продукта.

На экране смартфона отображаются основные категории из веб-интерфейса, включая устройства и камеры, сценарии, журнал и видеоархив. Сделанные с компьютера настройки отображения не используются. Стоит отметить, что модификации для разных мобильных ОС заметно отличаются не только по внешнему виду, но и по функциям. В частности, доступ к журналу и видеоархиву есть только на iOS, а на Android можно изменять состав отображаемых в группах значков. Кроме того, во втором случае у нас не получилось просмотреть изображене с камеры.

Размер иконок устройств и сценариев одинаковый, отображается изменение статуса датчиков, на iOS есть возможность посмотреть

информацию об устройствах, включая заряд батареи. Для сценариев предусмотрены операции запуска и остановки, а также индикация срабатывания различных вариантов защит.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 <http://inwion-2.myinsales.ru/blogs/novosti-inwion>
- 2 [http://www.ihome-shop.ru/products/inwion\\_hc](http://www.ihome-shop.ru/products/inwion_hc)
- 3 Митин Г.П., Хазанова О.В., Системы автоматизации с использованием программируемых логических контроллеров М.: ИЦ МГТУ «Станкин», 2005.

### СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ШТРИХ-КОДА С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ FQ-CR

ГЛОКК К. С.

магистр технических наук, преподаватель,  
ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
КАЛИЕВ А. А., АМАНЖОЛОВ М. К.  
студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Система контроля штрих-кода предназначена для считывания штрих-кодированной информации о фасуемом продукте непосредственно с ярлыка продукта в процессе его упаковки в автоматическом режиме, а также для сравнения считанной информации с заданной для предотвращения пересортицы.

Система функционирует в непрерывном режиме. В момент прохождения продукта по конвейерной ленте триггерный датчик формирует сигнал на считывание информации. По результатам считывания система контроля может находиться в одном из трех состояний: нормальном, ошибки считывания и ошибки сравнения.

В нормальном состоянии системы происходит периодическое считывание данных. Если код считан и соответствует заданному, состояние системы не изменяется.

Если код не может быть прочитан по причине брака печати или некорректного положения на конвейерной ленте, то после операции считывания формируется звуковой и световой сигнал, и система переходит в состояние ошибки считывания. При последующем корректном считывании это состояние отменяется.

Если значение прочитанного кода не совпадает с заданным, то это является признаком пересортицы и система переходит в состояние ошибки сравнения. В этом случае начинает работать световая и звуковая сигнализация, а на экране панели оператора появляется предупредительное сообщение.



Рисунок 1 - Структурная схема системы контроля

В состав системы контроля входит следующее оборудование: датчик технического зрения FQ-CR, фотоэлектрический датчик E3FA, программируемый логический контроллер серии CP1L-EL, панель оператора серии NB, коммутационная, защитная аппаратура и кабельная продукция.

Датчик технического зрения FQ-CR устанавливается на конвейер и предназначен для непосредственного считывания информации и ее передачи на программируемый логический контроллер по промышленной сети Ethernet.

Программируемый логический контроллер (ПЛК) серии CP1L-EL устанавливается в шкаф управления и предназначен для обработки сигнала от фотоэлектрического датчика, выдачи сигнала на датчик FQ-CR для считывания информации, приема информации от датчика FQ-CR, её сравнения с заданным значением и управления светозвуковой сигнализацией.

Фотоэлектрический датчик E3FA устанавливается на конвейер и предназначен для формирования сигнала на считывание информации в заданной точке. По функциональному назначению является триггерным датчиком.

Панель оператора серии NB (рисунок 2) устанавливается на дверь шкафа управления и предназначена для реализации человеко-машинного интерфейса, с помощью которого можно осуществлять

ввод необходимых данных, а также контроль состояния системы. В памяти панели оператора хранится список контролируемых продуктов, который можно изменять посредством USB накопителя.

Оператор осуществляет следующий набор действий:

- в поле 1 вводит номер продукта;
- осуществляет поиск, нажав кнопку 2;
- в области 3 контролирует правильность найденных данных;
- переводит переключатель 4 в положение Вкл;
- в поле 5 получает значение штрих-кода в цифровом виде.



Рисунок 2 - Панель оператора серии NB

#### ЛИТЕРАТУРА

1 URL: <http://industrial.omron.ru/ru/news/product-news/fq-r-control-system>

2 Минаев И. Г. Программируемые логические контроллеры в автоматизированных системах управления / И. Г. Минаев, В. М. Шарпов, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур. 2-е изд., перераб. и доп. — Ставрополь: АГРУС, 2010. — 128 с.

3 FQ-CR-Series - NJ-series Ethernet TCP/IP Connection Guide

## ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭМС

ЕДИЛЬЖАНОВА А. Е.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

КАТРЕНОВА Ж. К.

преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

По своему функциональному назначению радиопередающие устройства формируют радиочастотные сигналы, модулированные в соответствии с передаваемой информацией, в определенной полосе частот. Требования к ширине этой полосы определяются видом передаваемой информации, скоростью и качеством передачи. Минимальную полосу  $\Delta\nu$  для данного класса сообщений, обеспечивающая передачу сигналов с требуемыми скоростью и качеством, обозначим как необходимую полосу радиочастот. Излучения в пределах необходимой полосы частот это основные, а вне необходимой полосы – нежелательные. Как показывает анализ последние присущи любым реальным радиопередающим устройствам и могут быть ослаблены без ущерба для качества передаваемой информации. Их можно подразделить на побочные, внеполосные и шумовые. К таким относят нежелательные радиоизлучения, возникающие в результате любых нелинейных процессов в радиопередающем устройстве, за исключением процесса модуляции сигнала (излучения на гармониках, субгармониках, паразитные, комбинационные и интермодуляционные). Перечисленные виды излучений вызываются нелинейными процессами, существующими в самом передатчике, а также фидере и антенне. В образовании интермодуляционных излучений, кроме того, принимают участие внешние электромагнитные поля, воздействующие на данное радиопередающее устройство. Независимо от конкретной природы побочные радиоизлучения характеризуются значениями частот, спектральной плотностью потока мощности, а также с учетом свойств антенн – направленностью и поляризацией [1,25 с].

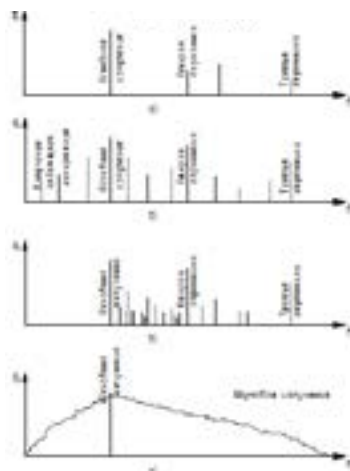
Радиоизлучение на гармонике – побочное радиоизлучение на частотах, в целое число раз больших частоты основного радиоизлучения:  $f_{\text{гarm}} = m f_0$ ,  $m=2, 3, \dots, n$  (рисунок 1). Строго говоря, это определение справедливо для случая немодулированного излучения. При наличии модуляции вместо термина «частота» имеется в виду «значение несущей частоты».

Излучения на гармониках принципиально присущи любым радиопередающим устройствам и обусловлены нелинейностью амплитудных и фазовых характеристик активных элементов. Конечным результатом этих нелинейных свойств является то, что выходное немодулированное колебание  $u(t)$  имеет форму, отличающуюся от гармонической, и, следовательно, представляет собой сумму колебаний основной частоты  $f_0$  и ее гармоник

$$u(t) = u_0 + u_1 \cos(2\pi f_0 + \varphi_1) + \sum_{m=2}^{\infty} u_m \cos(2\pi f_0 + \varphi_m) \quad (1)$$

где  $u_m$  – коэффициенты разложения  $u(t)$  в ряд Фурье;  $m=0,1,\dots$

Уровень гармонических составляющих генерируемого или усиливаемого колебания зависит от схемы радиопередающего устройства, типа и рабочих параметров активных приборов, режима работы, наличия дополнительных устройств частотной фильтрации и т.д. Конкретное проявление нелинейных свойств различно в зависимости от диапазона частот.



а – основное излучение и излучение на гармониках;  
 б – излучение задающего генератора, основное излучение и излучение на гармониках; в – основное излучение и побочные излучения на гармониках и на частотах, не являющихся гармониками основной частоты; г – основное и шумовое излучения  
 Рисунок 1 – Зависимости мощности излучения от частоты для различных вариантов образования побочного излучения

Независимо от конкретных причин возникновения гармоник их амплитуды связаны со степенью нелинейности и, как правило, убывают с ростом номера гармоники: чем сильнее выражены нелинейные свойства, тем больше амплитуды гармоник и больше число гармоник имеющих заметную амплитуду. Кроме того, уровень гармоник на выходе передатчика зависит от качества фильтрации выходных цепей, особенностей схемы передатчика и степени согласования его с нагрузкой на частоте данной гармоники. Последнее обстоятельство становится весьма важным, если в выходном тракте, включая фидерные линии и антенну, образуются резонансные контуры на частоте, близкой к частоте одной из гармоник. В этом случае уровень излучения на данной гармонике может значительно возрасти. Как показывает опыт, уровень излучения на  $m$ -й гармонике необязательно монотонно убывает с ростом номера гармоники [2, 250 с].

Характеристики радиопередающих устройств земных спутниковых станций, влияющих на ЭМС описаны в [3, 95 с]. Там же приведены их численные характеристики и подробно рассмотрены механизмы возникновения нежелательных излучений. В [4] приведены нормы на отклонение частоты радиопередатчиков и методы измерения нестабильности частоты. Нормы на уровни побочных излучений и методы их определения приведены в [5, 100 с].

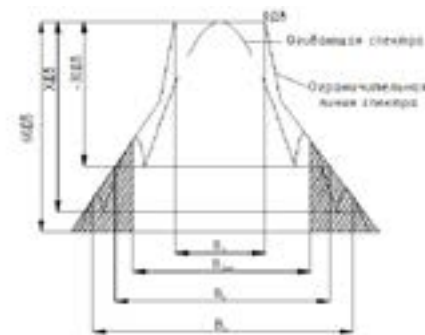


Рисунок 2 – Характеристика внеполосного излучения радиопередающего устройства

Анализ показывает, что независимо от конкретного механизма возникновения внеполосные излучения характеризуются шириной занимаемой полосы частот и относительным уровнем. Последний

представляет собой отношение спектральной плотности мощности внеполосного излучения к максимальному значению спектральной плотности мощности основного радиоизлучения, выраженное в децибелах. Ширину занимаемой полосы частот  $V_{зан}$  определим как ширина полосы частот, за пределами которой излучается не более чем заданная ( $\beta$ ) часть средней мощности излучения (рисунок 2); при определении занимаемой ширины полосы  $V_{зан}$  отсчет производим при  $\beta=1\%$  от общей средней излучаемой мощности. Для оценки убывания внеполосных составляющих возьмем значение полосы частот на уровне  $X$  дБ ( $V_x$ ), понимаемое как значение полосы, за пределами которой интенсивность любых спектральных составляющих ослаблена относительно заданного уровня основного излучения не менее чем на  $X$  дБ (рисунок 2) (нижним уровнем измеряемой мощности излучения часто считают  $-60$  дБ от максимального значения, принятого за  $0$  дБ). Занимаемую полосу частот  $V_{зан}$  и ряд полос  $V_x$  на уровне  $X$  дБ удобно использовать для количественного описания внеполосных излучений при анализе ЭМС (электромагнитная совместимость), а также для контроля и нормирования.

Удобно используют понятие контрольной полосы частот  $V_k$ , отсчитываемой на уровне  $-30$  дБ относительно исходного уровня  $0$  дБ; вне этих границ мощность внеполосных излучений ослаблена в  $1000$  раз относительно максимального значения мощности излучения. Значение ширины полосы излучения на уровне  $-30$  дБ используется при расчетах частотного разноса между соседними радиопередающими устройствами.

## CDMA ЗАМАНАУИ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІСІ

МЭЛС А. Б.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
БЕКТАСОВА А. А.

ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

CDMA (Code Division Multiple Access) – арналары кодпен бөлуге негізделген көпарналы жүйе. CDMA жүйесінде әрбір дауыстық ағын өзінің ерекшеленетін кодымен белгіленеді, сонымен қатар бір арнада бір уақыт мезетінде өзге де кодталған дауыстық ағындармен бірге таралады. Қабылдау жағы шуылдан сигналды бөліп алу үшін дәл сол кодты қолданады. Көптік дауыс ағындарының арасындағы жалғыз ерекшелік бұл тек қана жеке код. Арна өте кең болады және әрбір

дауыс ағыны барлық диапазонды алып жатады. Бұл жүйе ені  $1,23$  МГц арналық диапазонды пайдаланады және де дауыс  $5,55$  кбит/с жылдамдықта кодталады. CDMA жүйелері өте берік және қорғалған байланысты құруға мүмкіндік береді. Сондықтан ол ондаған жылдар бойы АҚШ қарулы күштерінде қолданылды.

Жүйенің атап өтуге тұратын бірнеше ерекшеліктері бар. CDMA жүйелерінің сыйымдылығы аналогты жүйелермен салыстырғанда жиырма есе көп, өзге сандық жүйелерге қарағанда үш-алты есе көп. Оның негізінде құрылған жүйелер желіде бір жиіліктер диапазонын көп есе пайдалану мүмкіндігінің арқасында радиожиілікті қорды тиімді пайдаланады. CDMA пайдалану бөгеуілдерді жоюдың арқасында байланыс сапасын арттырады. «Код» тұтынушының сөйлеуін тіркеу үшін ғана емес, сонымен бірге бұрмаланулар мен бөгеуілдерді жоятын сүзгі қызметін де атқарады. Енгізілген кодтау алгоритмі құпиялылықтың жоғары деңгейін қамтамасыз етеді, ал қателерді жөндеудің тиімді әдісі сигналдың көптолқындық таралуымен күресуге мүмкіндік береді. Бұл қасиет жүйені таулы аймақтарда және биік құрылыс нысаналары көп қалалық жерлерде тиімді пайдалануға рұқсат етеді.

Сөзді тарату сапасының сипаттамалары бойынша CDMA параметрлері сымды арналар сапасымен тепе-тең болады. қазіргі кезде CDMA жүйелерінің көбі  $13$  кбит/с-қа, жоғары сапалы  $8$  кбит/с-қа арналған вокодерлерді пайдаланады.

CDMA арналары бойынша тек қана дауыс емес, сонымен қатар өзге де сандық ақпарат тарататындықтан онда бөгеуілдердің болмауы үлкен маңызға ие. Стандарт қосымша қызмет түрлерін қамтамасыз етеді, себебі тұтынушы бір арна арқылы бір арна арқылы дауыс пен факсті тарата алады. CDMA технологиясында мәліметтерді жоғары жылдамдықпен тарату үшін оларды біріктірудің тиімді алгоритмі қолданылады.

Ұялы байланыстың сандық жүйелері екінші ұрпақ жүйелеріне жатады. Аналогты жүйелермен салыстырғанда олар абоненттер үшін үлкен қызметтер жиынын ұсынады және жоғары сапалы байланысты қамтамасыз етеді. Сонымен қатар бұл жүйелер қызметтер интеграциясы бар сандық желілермен (ISDN) және мәліметтерді пакетті тарату (PDN) желілерімен әсерлеседі. Екінші ұрпақ жүйелерінің ішінде GSM (DCS 1800), D-AMPS (ADC), JDC, CDMA стандарттарына негізделген жүйелер кең таралған.

Цифрлық радиобайланыс көпстанциялық рұқсат немесе мультирұқсат мүмкінділігімен сипатталады. Ол бір уақытта



ақпарат ортақ арнада бір құрылғы арқылы бірнеше бірнеше пайдаланушының ақпаратын таратуға мүмкіндік береді. Бұл кезде ортақ арнаны бөлу жиілік (FDMA), уақыт (TDMA) және код (CDMA) бойынша орындалуы мүмкін.

Жиіліктік бөліну кезінде тарату спектрі әртүрлі пайдаланушыға арналған аймақтарға бөлінеді. Тек қана осы әдіс аналогты байланыста пайдаланылуы мүмкін. Осы әдіспен барлық аналогты ұялы байланыс стандарттары орындалады: NMT, AMPS, TACS және т.б. мұндай жүйелердің кемшіліктері: бөгеуілден қорғанысы төмен және осыған байланысты сөзді тарату сапасының төмендігі, радиоспектрді пайдаланудың тиімсіздігі, тыңдаудан қорғаныстың болмауы және т.с.с. Сонымен бірге, аналогты жүйелер аз пайдаланылады. Қазіргі кезде әлемде ең кең таралған аналогты стандарт AMPS. Өзге екі әдіс жиіліктік бөлумен бірге цифрлық технологияда қолданылады.

Арналары уақытпен бөлінген мультирұхсат кезінде саны көп абоненттер өз хабарламаларын бір радиожілікте, бірақ әртүрлі уақытта таратады. Бұл сөздік трафик көлемін ұлғайтуға және онымен байланысты цифрлық байланыс жүйелеріне тән артықшылықтарға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл әдіспен GSM және оның бір түрі DCS, AMPS стандартының логикалық жалғасы болған D-AMPS стандарттары орындалған.

CDMA стандартының тағы бір ерекшелігіне тоқталатын болсақ, бұл жүйенің базалық және абоненттік станцияларының қазірде кең қолданыстағы GSM стандартымен салыстырғандағы экологиялық – техникалық ерекшеліктері. Өндіруші-компаниялар жүргізген зерттеулер нәтижелері бойынша абоненттің денсаулығына әсер ететін электромагниттік сәулелену деңгейі CDMA стандартында әлдеқайда аз болады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Каташевский В.Г., Семенов С.Н., Фирстова Т.В., Сети подвижной связи. 2010г.

2 CDMA: прошлое, настоящее, будущее. Под ред. Проф. Л.Е.Варакина и Ю.С.Шипакова. 2012г.

3 «Тенденции в развитии беспроводного доступа в Интернет», журнал Компьютер пресс, №1 от 2010 года

4 «Прыжок через поколение», [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://itru.info/articles013.php> (дата обращения 07.11.2011)..

## CREATING STAND OF CCTV FOR TRAINING SPECIALISTS IN SECURITY AT NUCLEAR FACILITIES

REVENKO K. E., REVENKO A. E.  
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Today, nuclear energy is a priority way of obtaining energy in many countries. Russia is no exception. There is the issue of non-proliferation and physical protection of nuclear materials at nuclear facilities. For realization of physical protection at nuclear facility, physical protection system is implemented.

The objectives of physical protection at nuclear facilities are:

- a) to prevent unauthorized activities;
- b) timely detection of unauthorized activities;
- c) delay (slowing) penetration (promote) the offender;
- g) responding to unauthorized actions and neutralization violators to prevent unauthorized actions [1, 5 c].

PPS of nuclear facilities includes a “complex of engineering tools, and organizational activities aimed at their application and improving” to prevent sabotage or theft of nuclear materials, nuclear plants and storage facilities. [2, 4 c]

Physical protection system is an essential tool for providing non-proliferation of nuclear materials and technologies that can be used to create nuclear weapons. To ensure safe use of nuclear energy in the near and distant future, the appropriate barriers to prevent this threat are required. Video surveillance is a means of promoting the objectives of the physical protection of nuclear facilities.

Video surveillance is one of the most popular and effective security measures. Video surveillance systems are used not only with security objectives. Video surveillance systems are a set of instruments designed to receive and display images, as well as additional devices that increase the efficiency of security systems. [3, 48 c]

Installation of CCTV allows to achieve the following objectives:

- 1) a continuous visual control of the territory, as well as processes in the workplace;
- 2) to record everything that is fixed by video cameras for later viewing;
- 3) to perform the functions alarm through sensors installed.

To date, there are digital video surveillance systems, which both work in real time, and allow to archive recordings produced by them for

several months, which is not possible using analog systems. The image from the camera can be as black and white as well as color. IR camera operating in a day / night mode is the most popular for the protection of both the facility perimeter and inside the premises. [4]

Commercially available cameras have been studied. Equipment company «Vesta» was chosen to create a stand. The elements used to create a «stand CCTV monitoring equipment» (Figure 1) are shown in Table 1.



Fig. 1. Stand organization monitoring surveillance equipment

Table 1 – Components of the stand “Monitoring equipment CCTV”

Number	Element	Quantity, pcs
1	Dome IP Camera color day / night modes VC-6207	1
2	Outdoor IP Camera with IR LED VC-6309	1
3	Outdoor Video Camera with IR LED VC-313	1
4	Outdoor Video Camera with IR LED VC-310C	1
5	Outdoor Video Camera with IR LED VC-03s	1
6	Outdoor Video Camera with IR LED VC-02s	1
7	The dome VC -02 C	1
8	Dome Camera with IR LED VC -200 c IR	1
9	Dome Camera IR LED c VC-202s	1
10	Four Channel Hybrid DVR	2
11	Monitor	1
12	Power supply unit	1

#### CONCLUSION

One of the challenges in the field of physical protection is to educate students in specially equipped laboratories and training of professionals working in the field of security. To solve this problem, «Stand monitoring surveillance equipment» was designed and installed. This stand allows to study the principles and features of the system.

#### REFERENCES

- 1 Rules of physical protection of nuclear materials, nuclear plants and storage of nuclear materials.
- 2 NP 083-07 “Requirements for systems of physical protection of nuclear materials, nuclear plants and storage of nuclear materials”
- 3 Orlov S. surveillance: not only the security of network solutions // Journal LAN. - 2012. - №. 12.
- 4 Ryzhov VA Design and research of integrated security systems.

## IMS ТЕХНОЛОГИЯ

ТУСУПОВ Д. С., БЕКЖАСАРОВ Д. Е.  
студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Сегодня IMS (IP Multimedia Subsystem) технологии обретает все большую актуальность, так как, эта технология безусловно, основной ключевой термин в профессиональном лексиконе топ-менеджеров и фирм которые, предоставляют свои услуги телекоммуникационной среде - производителей телекоммуникационного оборудования и поставщиков услуг связи. Так как, данное технология может внести огромный вклад в направлении услуг в передачи информационного рынка в итоге.

В наши дни, можно с уверенностью отметить, что IMS технологии это современная телекоммуникационная система, являющаяся основным коммуникационным звеном, позволяющим представлять как традиционные услуги телефонной связи, так и новые современные услуги и сервисы. IMS в играет немаловажную роль экономической деятельности, так как, может внести огромный вклад в устойчивости развитие страны в структуре телефонных услуг, путем снижения энергоемкости экономики и способствовать в повышении конкурентоспособности предоставляемых современных услг связи.

Применение IMS технологии в системах услуг на базе сети IMS, существенно улучшает их, технические и экономические показатели, открывает широкие возможности реализации сложных алгоритмов цифровой обработки сигналов.

В мире появляется все больше сетей IMS, поскольку операторы (такие как AT&T, Sprint и Verizon) поняли преимущества модернизации существующих сетевых инфраструктур и превращения нынешних сетей в сети нового поколения. Поддерживая голосовую связь, высокоскоростной доступ в Интернет, видео и IP-телевидение в фиксированных и мобильных сетях, IMS открывает возможность для быстрой разработки и внедрения новых услуг и приложений, что является важнейшим условием успеха на конкурентоспособном телекоммуникационном рынке. [1]

Подключиться к данной системе можно используя существующую абонентскую линию либо абонентское подключение, реализованное на базе технологии GPON.

IMS ( IP Multimedia Subsystem) — спецификация передачи мультимедийного содержимого в электросвязи на основе протокола

IP. Изначально разрабатывалась только как мультимедийная платформа предоставления услуг. Но позднее превратилась в архитектуру, полностью контролирующую соединение и работающую с различными сетями доступа. Возможность передачи мультимедиа даёт возможность оператору предоставлять разнообразные услуги, повышая тем самым среднюю выручку с абонента (ARPU). А использование протокола IP позволяет построить гибкую сеть с низкими операционными расходами. Кроме того, в основе лежит горизонтальная архитектура, в отличие от традиционной -вертикальной

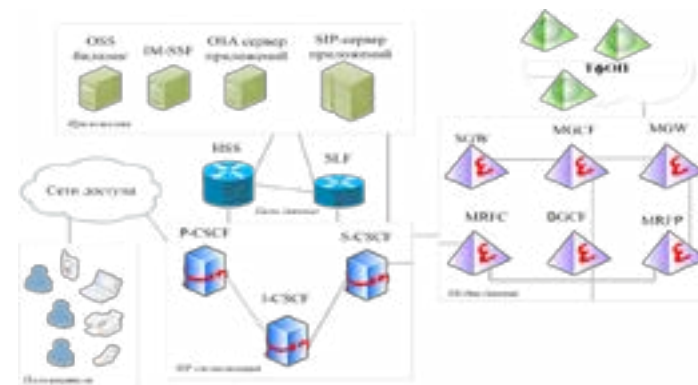


Рисунок 1– Технология IMS

После того как идея передачи голоса посредством сетей с пакетной коммутацией и протокола IP увенчалась успехом, операторы всерьез задумались об изменении существующих телекоммуникационных сетей. Разработкой взаимодействия телекоммуникационных сетей с технологиями пакетной коммутацией занялась группа 3GPP

3GPP. Изначально идеей построения мобильной сети на базе IP технологий занималась группа 3G.IP. Именно она разработала технологию GPRS, которая впоследствии положила начало разработке архитектуры IP сети.

Впоследствии была собрана рабочая группа 3GPP, которая и представила в 2001 году релиз 4 (первоначально названный Release 2000) в котором появились элементы ALL-IP архитектуры. Пятый релиз представил первоначальный вариант архитектуры названной IMS и добавилась технология высокоскоростной пакетной передачи

данных (HSDPA). В шестом релизе в архитектуру IMS были введены изменения, а также появилась поддержка Wireless LAN сетей. Благодаря работе группы TISPAN, седьмой релиз 3GPP добавил поддержку фиксированных сетей.

Также в настоящий момент рабочей группой 3GPP2 разрабатывается поддержка технологии CDMA2000 в архитектуре IMS.

В качестве основного протокола был выбран протокол установления соединений (SIP). Важная особенность SIP - расширяемость, которая заключается в возможности дополнения протокола новыми функциями за счет добавления новых заголовков и сообщений, что позволяет добавлять новый функционал в сеть без смены протокола.

Базовыми элементами опорной сети архитектуры IMS являются:

- CSCF (Call Session Control Function) — элемент с функциями управления сеансами и маршрутизацией, состоит из трех функциональных блоков;

- P-CSCF (Proxy CSCF) — посредник для взаимодействия с абонентскими терминалами. Основные задачи — аутентификация абонента и формирование учётной записи;

- I-CSCF (Interrogating CSCF) — посредник для взаимодействия с внешними сетями. Основные задачи — определение привилегий внешнего абонента по доступу к услугам, выбор соответствующего сервера приложений и обеспечение доступа к нему;

- S-CSCF (Serving CSCF) — центральный узел сети IMS, обрабатывает все SIP-сообщения, которыми обмениваются оконечные устройства;

- HSS (Home Subscriber Server) — сервер домашних абонентов, является базой пользовательских данных и обеспечивает доступ к индивидуальным данным пользователя, связанными с услугами. В случае если в сети IMS используется несколько серверов HSS, необходимо добавление SLF (Subscriber Locator Function) который занимается поиском HSS с данными конкретного пользователя;

- BGCF — элемент управляющий пересылкой вызовов между доменом коммутации каналов и сетью IMS. Осуществляет маршрутизацию на основе телефонных номеров и выбирает шлюз в домене коммутации каналов, через который сеть IMS будет взаимодействовать с ТфОП или GSM;

- MGCF — управляет транспортными шлюзами;

- MRFC — управляет процессором мультимедиа ресурсов, обеспечивая реализацию таких услуг, как конференц-связь, оповещение, перекодирование передаваемого сигнала.

TISPAN. Рабочая группа TISPAN доработала архитектуру от 3GPP, добавив элементы для взаимодействия с широкополосными сетями. Поддержка широкополосных сетей обеспечивается следующими элементами:

- NASS — подсистема подключения сети, в основные задачи которой входит: динамическое назначение IP-адресов, аутентификация и авторизация, конфигурация сети доступа, управление местонахождением на уровне IP;

- RACS — подсистема управления ресурсами и доступом, обеспечивает функции управления доступом на основании информации о доступных ресурсах и местной политики Session Admission Control, а также вход в сеть с помощью управления шлюзом;

- PSTN / ISDN Emulation — эмуляции сети ТфОП/ISDN, обеспечивает формирование набора услуг, которые, с точки зрения абонента, полностью соответствуют услугам сети ТфОП.

IMS технологии находят применение при решении широкого круга таких как , основные телефонные услуги, в которую входят задачи:

- Местная и междугородная телефонная связь;

- Международная телефонная связь;

- Справочно-информационные услуги;

- Предоплаченные звонки. [2, 3]

Архитектура IMS обычно делится на три горизонтальных уровня:

- Транспортный уровень организует сеанс связи при помощи сигнализации протокола инициации сеанса и обеспечивает транспортные услуги с конвергированием голоса из аналогового или цифрового сигнала в IP-пакеты использованием протокола RTP;

- Уровень управления вызовами и сеансами осуществляет управления сеансами связи;

- Уровень услуг содержит набор серверов приложений, которые уже могут не являться элементами IMS, и включает в свой состав как мультимедийные IP-приложения, базирующиеся на протоколе SIP-телефония (SIP, Session Initiation Protocol), так и приложения, реализуемые в мобильных сетях на базе виртуальной домашней среды.

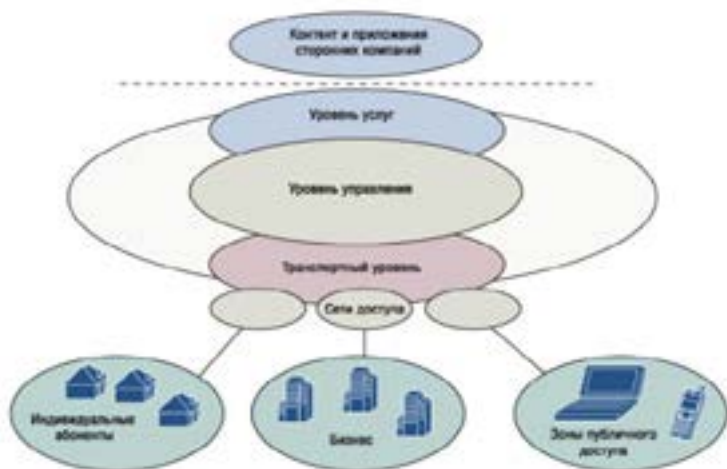


Рисунок – 2 Архитектура IMS

Следуя развитию телекоммуникационной индустрии MERA (MERA одним из крупнейших поставщиков услуг по разработке программного обеспечения в сфере телекоммуникаций и передачи данных) наращивает свои ключевые компетенции в новейших областях, следующих за мобильными технологиями 2G/3G. MERA оказывает услуги разработки программного обеспечения на основе IMS (IP Multimedia Subsystem).

В настоящее время IMS признается как индустриальный стандарт для построения сервисов в конвергентных сетях, являясь их ключевым элементом.

Основная ценность IMS состоит в том, что эта подсистема предоставляет уровень сигнализации, интегрируя различные беспроводные и фиксированные технологии доступа и обеспечивая конвергенцию мобильных, фиксированных и интернет устройств. Более того, IMS предоставляет комплексные средства для быстрой разработки и разворачивания сервисов. IMS также играет решающую роль при построении сетей связи четвертого поколения (4G) с использованием высокоскоростных технологий мобильного доступа, таких как LTE.

По мнению компании MERA IMS будет существенной составляющей сервисно-ориентированных сетей связи в самом

ближайшем будущем. По этой причине MERA выбрала IMS как одну из стратегических технологических областей развития. Используя свою компетенцию в области узлов/платформ IMS и основных используемых в IMS технологий и протоколов (SIP, Diameter) а также спецификаций (ETSI и 3GPP) MERA активно вкладывает усилия в построение исчерпывающей технологической экспертизы в области IMS. Следуя своей стратегии, MERA участвует в проекте с некоммерческим открытым исходным кодом по разработке эталонной реализации (reference implementation) Core IMS узлов HSS и CSCF. MERA продолжает инвестировать в развитие тестовой IMS лаборатории. В лаборатории выполнены такие сценарии использования, как IMS Instant Messaging, видео/голосовой звонок, запущено IP TV на базе IMS, звонок с мобильного терминала через Wi-Fi, подключение/звонок с аналогового телефона, подключение/звонок с VoIP телефона. Разработаны прототипы IMS приложений, таких как Location Based Advertisement Services – сервис, рассылающий рекламу в зависимости от местоположения абонента, Multimedia shop – магазин мультимедийной продукции и др. Планируется дальнейшее использование лаборатории для изучения инновационных технологий на базе IMS, например, сценариев связанных с подключением и настройкой шлюзов в ТфОП, создание программных прототипов на базе MMTel, RCS 3.0/4.0, использование интернет технологий Web 2.0, мобильных терминалов на базе ОС Android и др., прототипирование существующей функциональности традиционных телекоммуникационных сетей для сетей, построенных на базе IMS. [4, 5]

Мировой рынок оборудования IMS: основные тренды и прогнозы. На рынке готовых IMS-систем на 2012 год действуют 7 крупнейших вендоров:

- Acme Packet,
- Alcatel Lucent,
- Ericsson,
- Genband,
- Huawei,
- Nokia Siemens Network (NSN) и ZTE.

По итогам 2014 г. позиции основных производителей оборудования для IMS-сетей незначительно изменились. В частности, Alcatel-Lucent удалось оттеснить Genband со второго места. Лидером рынка по прежнему является компания Huawei.

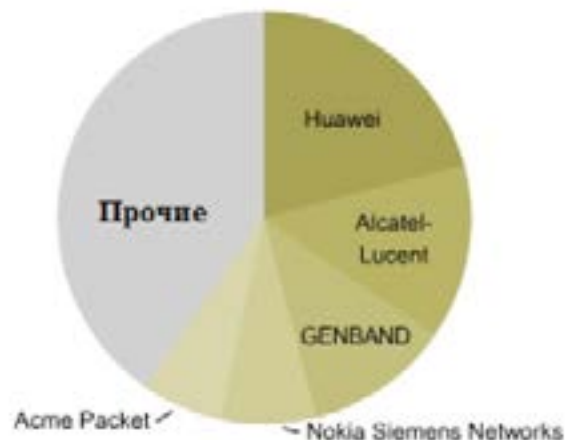


Рисунок 3 – Статистика основных производителей для IMS-сетей

Если интеллектуальные сети - это навязанный predetermined набор услуг и средств их реализации, то IMS-концепция предлагает делать услуги так, как хочет оператор, т. е. так, как это требует рынок. IMS это средство, а не набор услуг...

В настоящее время МРК меняют бизнес-модели. Предпочтение отдано концепции строительства сетей связи следующего поколения NGN на базе технологии пакетной коммутации и полноценной системе оказания мультимедийных услуг IMS. Это позволит операторам создавать услуги для проводных и беспроводных сетей, разрабатывать мультимедийные приложения, учитывающие потребности каждого клиента, а в дальнейшем внедрять новые решения при минимальных дополнительных инвестициях. [6, 7]

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 <http://www3.alcatel-lucent.com/wps/portal>
- 2 <https://ru.wikipedia.org/wiki/IMS>
- 3 <http://beltelecom.by/uslugi-na-baze-seti-ims>
- 4 [http://www.json.ru/poleznye\\_materialy](http://www.json.ru/poleznye_materialy)
- 5 <http://www.mera.ru/domains/ims>
- 6 [www.json.ru/poleznye\\_materialy/free\\_market\\_watches/analytics/rynok\\_oborudovaniya](http://www.json.ru/poleznye_materialy/free_market_watches/analytics/rynok_oborudovaniya)
- 7 <http://www.connect.ru/article.asp?id=7214>

## ТЕХНОЛОГИЯ SDH. СИНХРОННАЯ ЦИФРОВАЯ ИЕРАРХИЯ

ТУСУПОВ Д. С., БЕКТАСОВА А. А.

студент, ст. преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Современный мир является миром высоких технологий и миром, в котором важнейшую роль играет цифровая система. В последнее время наблюдается повышенный интерес к технологиям SDH, то есть синхронизации цифровой информации. Использование которой позволяет обладать целым рядом преимуществ, которые позволили ей стать одной из основных технологий цифровых систем передачи на нынешнем этапе развития телекоммуникаций. Хорошая проработка международных стандартов, описывающих структуру сигналов SDH, функции и электрические параметры аппаратуры, обеспечивает совместимость оборудования разных производителей. Это позволяет без проблем осуществлять взаимодействие между операторами различных сетей.

SDH — (Synchronous Digital Hierarchy) – синхронная цифровая иерархия – технология передачи высокоскоростных данных на большие расстояния с использованием в качестве физической среды проводных, оптических и радиолучевых линий связи.

Данная технология пришла на смену PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy), которая обладала существенным недостатком: сложностью выделения из высокоскоростных потоков низкоскоростных трибунарных каналов. Причина заключается в том, что потоки более высокого уровня в PDH получаются путем последовательного мультиплексирования. Соответственно, для выделения потока необходимо развертывать весь поток, то есть, проводить операцию демultipлексирования. При этом придется устанавливать дорогостоящее оборудование в каждом пункте, где необходима такая процедура, что значительно увеличивает стоимость строительства и эксплуатации высокоскоростных линий PDH.

Технология SDH призвана решить эту проблему. Скорости для SDH уже не ограничиваются 500 Мбит/сек, как это было в PDH.

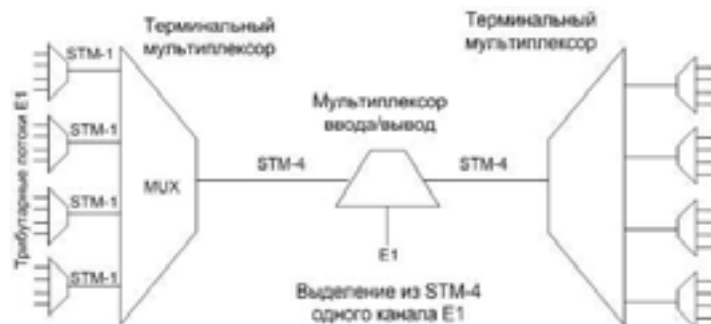


Рисунок 1 – SDH с промежуточным извлечением потока E1 из потока STM-4

Рассмотрим принципы построения синхронной цифровой иерархии. Скорость самого медленного цифрового потока в SDH, получившего название STM-1, составляет 155,52 Мбит/сек. Вся полезная нагрузка передается в, так называемом, виртуальном контейнере VC. Информация может быть загружена либо непосредственно в контейнер, либо если речь идет о потоках PDH, то используются дополнительные промежуточные контейнеры, возможно не с одним уровнем вложения. В любом случае в итоге, вся информация должна быть размещена в пределах виртуального контейнера STM-1. К каждому виртуальному контейнеру добавляется заголовок, который несет в себе служебную информацию: адресную информацию, информацию для обнаружения ошибок, данные о полезной нагрузке и т.д. Контейнеры всегда имеют фиксированную длину. Для получения более высокой скорости применяется мультиплексирование 4-х потоков STM-1 в один поток STM-4. Таким образом, удается получить скорость 622,08 Мбит/сек. Для получения еще большей скорости применяется еще одно мультиплексирование четырех STM-4 в один поток STM-16, для передачи которого требуется скорость 2488,32 Мбит/сек и т.д. Общая схема увеличения скорости: четыре STM-N мультиплексируются в один STM-4xN. В отличие от PDH общая схема мультиплексирования неизменна для любых скоростей. В таблице ниже представлены первые шесть уровней иерархии SDH.

Таблица 1 – Уровни иерархии SDH

Уровень модуля	Скорость (кбит/с)
STM-1	155 520
STM-4	622 080
STM-16	2 488 320
STM-64	9 953 280

Причем SDH не ограничена STM-1024. На текущий момент основным ограничением для повышения скорости SDH являются максимально возможные скорости существующих технологий передачи данных. Теоретически, цифровую синхронную иерархию можно продолжать и дальше до бесконечности.

Североамериканским аналогом технологии SDH является SONET (Synchronous Optical Networking – синхронные оптические сети). В отличие от SDH эта технология больше приспособлена для передачи североамериканских каналов PDH. Однако скорости аналогичных уровней иерархии обеих систем аналогичны. Поэтому данные системы могут взаимодействовать без какого-либо ущерба.

В сотовых системах связи SDH получил достаточно широкое распространение. Преимущественно он используется при строительстве магистральных линий связи. Особенно актуальная технология SDH становится после появления первых сетей 3G, таких как UMTS, которые предусматривают значительно увеличение объемов передаваемых данных. Благодаря возможности масштабирования скоростей можно с уверенностью сказать, что SDH будет актуальна и при строительстве сетей сотовой связи 4G, например LTE или Mobile WIMAX. [1,2]

К преимуществам SDH следует отнести модульную структуру сигнала, когда скорость уплотненного сигнала получается путем умножения базовой скорости на целое число. При этом структура цикла не меняется и не требуется формирование нового цикла. Это позволяет выделять требуемые каналы из уплотненного сигнала без демуплексирования всего сигнала. На рисунке приводится схема мультиплексирования четырех потоков STM-1 в один поток STM-4. Из рисунка видно, что происходит по-байтное

мультиплексирование таким образом, что все блоки секционных заголовков, указатель и полезный сигнал размещаются так же как и прежде.

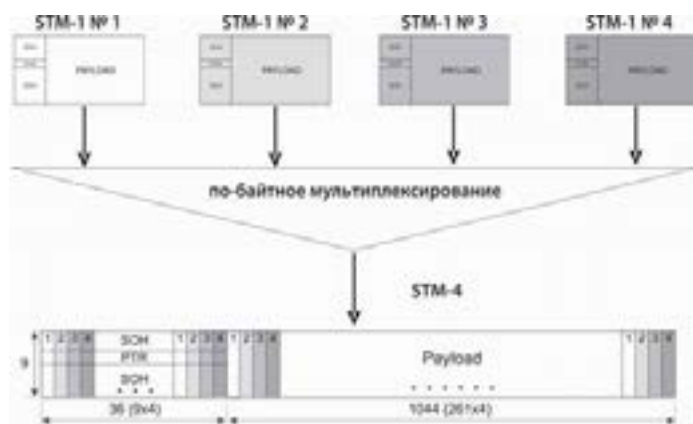


Рисунок 2 – Мультиплексирования четырех потоков STM-1 в один поток STM-4

В качестве полезной нагрузки сети, построенной на основе SDH, могут передаваться сигналы PDH, ячейки ATM, любые неструктурированные цифровые потоки, имеющие скорость от 1,5 до 140 Мбит/с и удовлетворяющие рекомендации G.703. Такая универсальность обеспечивается применением контейнеров, переносящих по сети SDH сигналы нагрузки. [3]

Как работает SDH

Процедура контейнирования нагрузки.

Вся информация в системе SDH передается в контейнерах. Контейнер представляет собой структурированные данные, передаваемые в системе. Если система PDH генерирует трафик, который нужно передать по системе SDH, то данные PDH так и SDH сначала структурируются в контейнеры, а затем к контейнеру добавляется заголовок и указатели, в результате образуется синхронный транспортный модуль STM-1. По сети контейнеры STM-1 передаются в системе SDH разных уровней (STM-n), но во всех случаях раз сформированный STM-1 может только складываться с другим транспортным модулем, т.е. имеет место мультиплексирование транспортных модулей.

Понятие виртуального контейнера

Еще одно важное понятие, непосредственно связанное с общим пониманием технологии SDH - это понятие виртуального контейнера VC. В результате добавления к контейнеру трактового (маршрутного) заголовка получается виртуальный контейнер. Виртуальные контейнеры находятся в идеологической и технологической связи с контейнерами, так что контейнеру C-12 соответствует виртуальный контейнер VC-12 (передача потока E1), C-3 - VC-3 (передача потока E3), C-4 - контейнер VC-4 (передача потока STM-1).

В системах SDH термин «защита» используется для описания способа повышения надежности сети. Для этого все сети SDH стараются строить в виде замкнутых колец, передача по которым ведётся одновременно в обоих направлениях. При этом в случае повреждения кабеля сеть продолжает работать. Вопреки распространённому мнению, эти возможности доступны и в оборудовании PDH, например в мультиплексорах «LOFIS» или «Зелакс» [4].

Обратной стороной такого повышения надёжности является уменьшение количества резервных оптических волокон в кабелях сети.

В заключение хотелось бы отметить следующее: в настоящий момент развитие сетей SDH в практике переходит от этапа экспериментального внедрения к этапу широкого внедрения и эксплуатации, что повышает интерес к процессам измерения на цифровой сети SDH. До сих пор операторы эксплуатировали такие сети, построенные на базе оборудования одного производителя, и с сравнительно несложной топологией.

Однако начинается процесс расширения цифровых сетей SDH, усложнения их топологии и превращения в гетерогенные, т. е. построенные на базе оборудования разных производителей. В ближайшее время может возникнуть необходимость в документах по методологии измерений, однако уже сегодня общие положения такой методологии ясны, и они с успехом будут применяться для повышения эффективности и надежности работы сетей SDH [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 <http://celnet.ru/sdh.php>
- 2 <http://www.osp.ru/lan/2002/04/135999/>
- 3 <http://www.linkc.ru/article.php?id=259>
- 4 <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 5 <http://www.kazreferat.info/read/sinhronnaya-cifrovaya-ierarhiya-MzAxMTI>



## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

ШАМШИДЕН Н. А., НУКЕНОВ К. К.  
студенты, ПГУ имени С.Торайгырова, г. Павлодар  
БЕКТАСОВА А. А.  
преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В последние годы к стадии возможности использования в коммерческом производстве подошел целый ряд технологий, позволяющих заметно увеличить скорость работы транзисторов, либо столько же заметно уменьшить размер чипа без перехода на более тонкий технологический процесс. Некоторые из этих технологий уже начали применяться в течение последних месяцев, их названия упоминаются в новостях, относящихся к компьютерам, все чаще. Эта статья – попытка сделать краткий обзор подобных технологий, попытавшись заглянуть в самое ближайшее возможное будущее чипов, находящихся в наших компьютерах [1, 10с.].

Первая интегральная схема, где соединения между транзисторами сделаны прямо на подложке, была сделана более 40 лет назад. За это время технология их производства претерпела ряд больших и малых улучшений, пройдя от первой схемы Джека Килби до сегодняшних центральных процессоров, состоящих из десятков миллионов транзисторов, хотя для серверных процессоров в пору уже говорить о сотнях миллионов.

Здесь пойдет речь о некоторых последних технологиях в этой области, таких, как медные проводники в чипах, SiGe, SOI, перовскиты. Но сначала необходимо в общих чертах затронуть традиционный процесс производства чипов из кремниевых пластин. Нет необходимости описывать процесс превращения песка в пластины, поскольку все эти технологии не имеют к столь базовым шагам никакого отношения, поэтому начнем с того, что мы уже имеем кремниевую пластину, диаметр которой на большинстве сегодняшних фабрик, использующих современные технологии, составляет 20 см. Ближайшим шагом на ее превращении в чипы становится процесс окисления ее поверхности, покрытия ее пленкой окислов - SiO<sub>2</sub>, являющейся прекрасным изолятором и защитой поверхности пластины при литографии.

Дальше на пластину наносится еще один защитный слой, на этот раз - светочувствительный, и происходит одна из ключевых

операций - удаление в определенных местах ненужных участков его и пленки окислов с поверхности пластины, до обнажения чистого кремния, с помощью фотолитографии.

На первом этапе пластину с нанесенной на её поверхность плёнкой светочувствительного слоя помещают в установку экспонирования, которая по сути работает как фотоувеличитель. В качестве негатива здесь используется прецизионная маска - квадратная пластина кварцевого стекла покрытая плёнкой хрома там, где требуется. Хромированные и открытые участки образуют изображение одного слоя одного чипа в масштабе 1:5. По специальным знакам, заранее сформированным на поверхности пластины, установка автоматически выравнивает пластину, настраивает фокус и засвечивает светочувствительный слой через маску и систему линз с уменьшением так, что на пластине получается изображение кристалла в масштабе 1:1. Затем пластина сдвигается, экспонируется следующий кристалл и так далее, пока не обработаются все чипы на пластине. Сама маска тоже формируется фотохимическим способом, только засвечивание светочувствительного слоя при формировании маски происходит по программе электронным лучом примерно также, как в телевизионном кинескопе.

В результате засвечивания химический состав тех участков светочувствительного слоя, которые попали под прозрачные области фотомаски, меняется. Что дает возможность удалить их с помощью соответствующих химикатов или других методов, вроде плазмы или рентгеновских лучей [2, 57с.].

После чего аналогичной процедуре (уже с использованием других веществ, разумеется) подвергается и слой окислов на поверхности пластины. И снова, опять же, уже новыми химикатами, снимается светочувствительный слой:

Потом накладывается следующая маска, уже с другим шаблоном, потом еще одна, еще, и еще... Именно этот этап производства чипа является критическим в плане ошибок: любая пылинка или микроскопический сдвиг в сторону при наложении очередной маски, и чип уже может отправиться на свалку. После того, как сформирована структура чипа, пришло время для изменения атомной структуры кремния в необходимых участках путем добавления различных примесей. Это требуется для того, чтобы получить области кремния с различными электрическими свойствами - р-типа и n-типа, то есть, как раз то, что требуется для

создания транзистора. Для формирования p-областей используются бор, галлий, алюминий, для создания n-областей - сурьма, мышьяк, фосфор.

Поверхность пластины тщательно очищается, чтобы вместе с примесями в кремний не попали лишние вещества, после чего она попадает в камеру для высокотемпературной обработки и на нее, в том или ином агрегатном состоянии, с использованием ионизации или без, наносится небольшое количество требуемых примесей. После чего, при температуре порядка от 700 до 1400 градусов, происходит процесс диффузии, проникновения требуемых элементов в кремний на его открытых в процессе литографии участках. В результате на поверхности пластины получают участки с нужными свойствами. И в конце этого этапа на их поверхность наносится все та же защитная пленка из окисла кремния, толщиной порядка одного микрона.

Все. Осталось только проложить по поверхности чипа металлические соединения (сегодня для этой роли обычно используется алюминий, а соединения сегодня обычно расположены в 6 слоев), и дело сделано. В общих чертах, так в результате и получается, к примеру, классический МОП транзистор: при наличии напряжения на затворе начинается перемещение электронов между измененными областями кремния.

Теперь, слегка пробежавшись по классическому процессу создания сегодняшних чипов, можно более уверенно перейти к обзору технологий, которые предполагают внести определенные коррективы в эту картину.

Первая из них, уже начавшая широко внедряться в коммерческое производство - это замена на последнем этапе алюминия на медь. Медь является лучшим проводником, чем алюминий (удельное сопротивление 0,0175 против 0,028 ом\*мм<sup>2</sup>/м), что, в полном соответствии с законами физики, позволяет уменьшить сечение межкомпонентных соединений. Вполне своевременно, учитывая постоянное движение индустрии в сторону уменьшения размеров транзисторов и увеличения плотности их размещения на чипе, когда использование алюминия начинает становиться невозможным. Индустрия начала сталкиваться с этой проблемой уже в первой половине 90-х. Вдобавок, что толку в ускорении самих транзисторов, если соединения между ними будут съедать весь прирост скорости?

Проблемой при переходе на медь являлось то, что алюминий куда лучше образует контакт с кремнием. Однако после не одного

десятка лет исследований, ученым удалось найти принцип создания сверхтонкой разделительной области между кремниевой подложкой и медными проводниками, предотвращающей диффузию этих двух материалов.

По данным IBM, применение в технологическом процессе меди вместо алюминия, позволяет добиться снижения себестоимости примерно на 20-30 процентов за счет снижения площади чипа. Их технология CMOS 7S, использующая медные соединения, позволяет создавать чипы, содержащие до 150-200 миллионов транзисторов. И, наконец, просто увеличение производительности чипа (до 40 процентов) за счет меньшего сопротивления проводников.

IBM начала предлагать клиентам эту технологию в начале 98 года, в конце этого года своим заказчикам предложили использовать медь при производстве их чипов TSMC и UMC, AMD начинает выпуск медных Athlon в начале 2000 года, Intel

Соединения - соединениями, но уже на скорости чипа в несколько ГГц перестает справляться с нагрузкой сама кремниевая подложка. И если для традиционных областей применения чипов кремния пока достаточно, в области беспроводной связи уже давно дефицит на дешевые скоростные чипы. Кремний - дешево, но медленно, арсенид галлия - быстро, но дорого. Решением здесь стало использование в качестве материала для подложек соединения двух основ полупроводниковой индустрии - кремния с германием, SiGe. Практические результаты по этой технологии стали появляться с конца 80-х годов. Первый биполярный транзистор, созданный с использованием SiGe (когда германий используется как материал для базы), был продемонстрирован в 1987 году. В 1992 году уже появилась возможность применения при производстве чипов с SiGe транзисторами стандартной технологии КМОП с разрешением 0.25 мкм[3, 177с.].

Результатом применения становится увеличение скорости чипов в 2-4 раза по сравнению с той, что может быть достигнута путем использования кремния, во столько же снижается и их энергопотребление. При этом, в ход вступает все тот же решающий фактор - стоимость: SiGe чипы можно производить на тех же линиях, которые используются при производстве чипов на базе обычных кремниевых пластин, таким образом отпадает необходимость в дорогом переоснащении производственного оборудования. По информации IBM, потенциальная скорость транзистора (не чипа!) с их технологией составляет сегодня 45-50 ГГц (что далеко не рекорд),

ведутся работы над увеличением этой цифры до 120 ГГц. Впрочем, в ближайшие годы прихода SiGe в компьютер ждать не стоит - при тех скоростях, что потребуется PC чипам в ближайшем будущем вполне хватает кремния, легированного такими технологиями, как медные соединения или SOI.

Еще одна технология, кремний на изоляторе (silicon-on-insulator, SOI), позволяющая достаточно безболезненно повысить скорость чипов, не требуя от производителей отказаться от всех их сегодняшних наработок. Как и технология медных соединений, SOI позволяет создателям чипов убить двух зайцев одним выстрелом - поднять скорость, до 25 процентов, одновременно снизив энергопотребление. Что из себя представляет эта технология? Вспомним начало обработки кремниевой пластины - она покрывается тонкой пленкой окисла кремния. А в SOI к этому бутерброду добавляется еще один элемент - сверху опять наносится тонкий слой кремния:

Вот и получается - кремний на изоляторе. Зачем это понадобилось? Чтобы уменьшить емкость. В идеале МОП транзистор должен выключаться, как только будет исчезнет питание с затвора (или наоборот, появится, в случае с КМОП). Но наш мир далеко не идеален, это справедливо и в данном конкретном случае. На время срабатывания транзистора напрямую влияет емкость области между между измененными участками кремния, через которую и идет ток при включении транзистора. Он начинает и заканчивает идти не мгновенно, а только после, соответственно, зарядки и разрядки этой промежуточной зоны. Понятно, что чем меньше это время, тем быстрее работает транзистор, можно сказать, что тем меньше его инерция. Для того и придумана SOI - при наличии между измененными участками и основной массой кремния тонкой пластинки изолирующего вещества (окисел кремния, стекло, и т.д.), этот вопрос снимается и транзистор начинает работать заметно быстрее.

Основная сложность в данном случае, как и в случае с медными соединениями, заключается в разных физических свойствах вещества. Кремний, используемый в подложке - кристалл, пленка окислов - нет, и закрепить на ее поверхности, или же не поверхности другого изолятора еще один слой кристаллического кремния весьма трудно. Вот как раз проблема создания идеального слоя и заняла весьма много времени. Не так давно IBM уже продемонстрировала процессоры PowerPC и чипы SRAM, созданные с использованием

этой технологии, просигнализовав этим о том, что SOI подошла к стадии возможности коммерческого применения. Совсем недавно, IBM объявила о том, что она достигла возможности сочетать SOI и медные соединения на одном чипе, пользуясь плюсами обеих технологий. Тем не менее, пока что никто кроме нее не заявил публично о намерении использовать эту технологию при производстве чипов, хотя о чем-то подобном речь идет.

Поиски замены на роль изолирующей пленки на поверхности подложки идут давно, учитывая, что как и алюминий, диоксид кремния начинает сдавать в последнее время - при постоянном увеличении плотности транзисторов на чипе необходимо уменьшать толщину его изолирующего слоя, а этому есть предел, поставленный его электрическими свойствами, который уже довольно близок. Однако пока, несмотря на все попытки, SiO<sub>2</sub> по прежнему находится на своем месте. В свое время IBM, предполагала использовать в этой роли полиамид, теперь пришла очередь Motorola выступить со своим вариантом - перовскиты.

Этот класс минералов в природе встречается довольно редко - Танзания, Бразилия и Канада, но может выращиваться искусственно. Кристаллы перовскитов отличаются очень высокими диэлектрическими свойствами: использованный Motorola титанат стронция превосходит по этому параметру диоксид кремния более чем на порядок. А это позволяет в три-четыре раза снизить толщину транзисторов по сравнению с использованием традиционного подхода. Что, в свою очередь, позволяет значительно снизить ток утечки, давая возможность заметно увеличить плотность транзисторов на чипе, одновременно сильно уменьшая его энергопотребление.

Пока что эта технология находится в достаточно ранней стадии разработки, однако Motorola уже продемонстрировала возможность нанесения пленки перовскитов на поверхность стандартной 20 см кремниевой пластины, а также рабочий КМОП транзистор, созданный на базе этой технологии.

Арсенид галлия, как материал, обладает электрофизическими характеристиками, позволяющими изготавливать на его основе более быстродействующие приборы по сравнению с кремнием. Однако, в течение многих лет высокая стоимость и хрупкость пластин арсенида галлия в качестве исходного материала, а также высокая плотность дефектов (что вызывало низкий процент выхода годных изделий) сдерживало проникновение арсенид - галлиевых

ИС на рынок, где объемы продаж соответствующих ИС находились на низком уровне.

С тех пор положение существенно изменилось. По мере того как ведущие изготовители арсенид - галлиевых ИС начали переходить на 100 мм (а сейчас и на 150 мм) пластины и продолжали уменьшать характеристические размеры до 0,3 мкм, арсенид - галлиевые ИС становились все более конкурентно-способными по сравнению с кремниевыми ИС в смысле себестоимости соответствующих изделий.

По мнению многих ученых, реальный квантовый компьютер будет создан не ранее чем через десятилетия. К настоящему моменту сконструированы только простейшие квантовые логические ячейки. Важность этих работ состоит в том, что, являясь единым квантовым объектом, квантовый компьютер мог бы производить вычисления во много тысяч раз быстрее самых совершенных современных компьютеров. Существует, однако, и скептическая точка зрения, состоящая в том, что в процессе вычислений квантовые неопределенности будут приводить к накоплению ошибок, в результате чего эффективное применение квантового компьютера станет невозможным. Чтобы решить эту проблему, теоретики из Лос-Аламосской национальной лаборатории (Калифорния, США) разработали новый алгоритм проведения вычислений на будущих квантовых компьютерах. Алгоритм основан на многократных повторениях отдельных цепочек вычислений. Благодаря огромному быстродействию квантового компьютера, такие повторения не скажутся заметно на скорости его работы и в то же время позволят снизить суммарную ошибку вычислений до приемлемого уровня. Таким образом, показана принципиальная возможность создания корректно работающего квантового компьютера.

Просматривая свежие научные и инженерные журналы, посвященные проектированию современных сверхбыстрых полупроводниковых СБИС и базирующихся на них устройств (например, микропроцессоров либо телекоммуникационных коммутаторов), приходим к простому выводу: одним из первостепеннейших факторов, ограничивающих их быстродействие, является непропорциональное и без того высокой и продолжающей расти степени интеграции активных элементов (транзисторов) энерговыделение. В качестве иллюстрации приведу следующий пример. Базовым элементом телекоммуникационных коммутаторов для сетей асинхронного режима передачи (АТМ) является

коммутатор цифровых последовательных каналов с двумя входами и двумя выходами. Изготовленный с использованием технологии GaAs, такой коммутатор потребляет 10 ватт на частоте 10 гигагерц. Нетрудно подсчитать, что для коммутации, скажем, 1024 каналов с достаточно скромной суммарной пропускной способностью в 1 терабайт в секунду потребуется мощность 500 киловатт. Кроме того, тактовая частота в 10 гигагерц, вероятно, является предельной для современных полупроводниковых технологий, будь то GaAs, InP либо SiGe[4, 108с.].

Говоря компьютер, мы все еще подразумеваем электронно-вычислительную машину, хотя аббревиатуру ЭВМ встречаем в литературе все реже и реже. Почти полвека понадобилось, чтобы преодолеть дистанцию от первой вакуумной электронной лампы (Нобелевская премия 1928 г., О. У. Ричардсон, Кембридж) до первого транзистора (Нобелевская премия 1956 г., Д. Бардин, У. Браттейн, У. Б. Шокли, "Белл телефон лабораториз"), и почти столько же, чтобы практически полностью вытеснить из жизни людей компьютеры механические. В гордом одиночестве компьютерная электроника прошла славный путь от простейших логических элементов на дискретных компонентах (RTL-, DTL-логика) до сверхбольших интегральных схем и ЭВМ на одном чипе

Обсуждаются текущие и перспективные технологические тенденции развития элементной базы нейронных систем: УБИС и 2D-, 3D-нейросистем на пластинах.

Рассматриваются современные и будущие возможности реализации для субмикронных, микромошных нейросистем гигауровня интеграции. Показано, что новые возможности для нейрочипов и двух-, трехмерных нейросистем на пластинах будут регулироваться технологическими прорывами экономических и системных ограничений и барьеров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. рец.: С.П. Вихров, О.А. Изумрудов: Твердотельная электроника. - М.: Академия, 2010
2. Игнатъев В.К.: Твердотельная электроника. - Волгоград: ВолГУ, 2009
3. Захвалинский В.С.: Электроника. - Белгород: БелГУ, 2006
4. Гуртов В.А.: Твердотельная электроника. - М.: Техносфера, 2005.

## 12.5 Құрылыс 12.5 Строительство

### УЛЬТРАВЫСОКОПРОЧНЫЙ БЕТОН – СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ XXI ВЕКА

АБЫЛГАЗИНОВА А. К.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
ИБРАГИМОВА Л. Р.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
АКИМБЕКОВА С. Т.

преподаватель, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
КУДРЫШОВА Б. Ч.

к.т.н., ассоц. профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Тенденция разработки бетона с постоянно возрастающей прочностью является актуальной задачей. В конце 80-х годов с использованием достижений механохимии, нанотехнологий на макроуровне начались широкомасштабные исследовательские работы по разработке «высоких» бетонов с экстремально высокой прочностью и повышенным коэффициентом долговечности.

Ультравысокопрочными или сверхпрочными «Ultra High – Perfomance Concrete» (UHPC), считаются бетоны, если их предел прочности превышает 100 МПа. Схема этого инновационного бетона, состоящий из системы 5 компонентов приведен на рисунке 1 [1].



Рисунок 1 – Система 5 элементов ультравысокопрочного инновационного бетона

Способы производства УНРС различны. При применении высокоэффективных жидкостных добавок, реактивных пуццолановых составляющих, таких как: силикатная пыль, метакаолин, мелкозернистый цемент, мелкозернистые горные породы с высокой однородностью (базальт, боксит, диабаз) создаются гомогенные бетонные матрицы, которые, при соответствующей обработке и уплотнении, не образуют пустот. В связи с этим мы можем говорить об уплотненном грануломатричном бетоне (Compact Cranular Matrix Concrete).

Главным во всех случаях является четкая редукция диаметра зерна в сравнении с традиционным бетоном. Максимальная величина зерна - 1 мм. Более ранние опыты показали прямую зависимость между уменьшением диаметра зерна и пределом прочности при сжатии. Также, особыми рецептурами высокопрочных бетонов, возможны очень высокие показатели прочности при изгибе и растяжении. Для снижения возрастающего эффекта хрупкости и для повышения прочности строительного материала, как правило, на помощь приходят волокна или смеси волокон [2].

Пути развития высокопрочных бетонов в первую очередь определяются качеством цементного камня и водоцементным отношением. На рисунке 2 показано как вовлечение в технологию бетона дополнительных сырьевых компонентов позволило существенно снизить В/Ц и тем самым увеличить плотность цементного камня, прочность бетона и получить инновационный вид бетона.

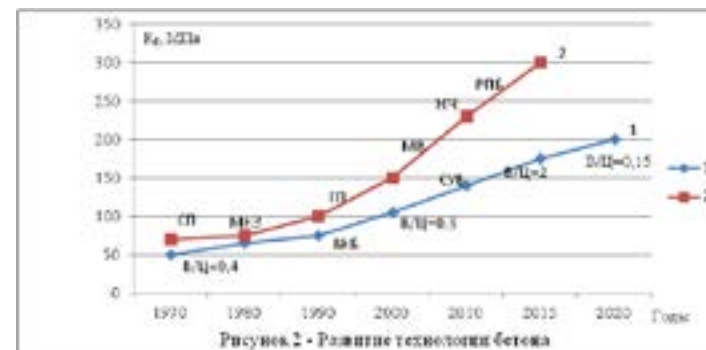


Рисунок 2 - Развитие технологии бетона  
1- повышение прочности при уменьшения В/Ц; 2- повышения прочности за счёт уменьшения В/Ц и модернизации структуры в следствии применения различных технологических приёмов.

Обозначения: СП - суперпластификаторы, МКЗ - микрокремнезём, ГП – гиперпластификатор, МВ - микроволокна, НЧ - наночастицы, ВКБ – высококачественный бетон, СУБ - самоуплотняющийся литой бетон, РПБ - реакционный порошковый бетон.

Эти данные показывают, что уменьшение В/Ц и введение химических и минеральных добавок влияют также на изменение характера гидратации цементного камня, способствуя получению более прочного и стойкого гидросиликата и наиболее тонкой и плотной структуры цементного камня, и тем самым еще больше повышает прочность бетона. Основываясь на структуру такого бетона, ему было дано в международной литературе определение «Beton de Poudres Reactives» (BPR), или «Reactive Powder Concrete» (RPC), что означает «Высококачественный мелкозернистый или реактивно - порошковый бетон». Реактивные порошковые композиты это специальные высокопрочные фибронаполненные растворы с высоким содержанием микрокремнезема и химических добавок, прежде всего, суперпластификаторов [3].

Таким образом вероятность применения УНРС вытекают из прочностных свойств нового строительного материала: экстремально высокая прочность на сжатие, способность набора высокой начальной прочности, эластичность при изгибе, сравнительно высокие модули эластичности, долговечность, незначительная магнитная проницаемость.

Достойны внимания также такие новые строительные технологии, как адгезионная сцепка, которая особенно необходима для применения в химически агрессивных условиях.

Выше изложенные сравнение показывает, что существуют многочисленные аргументы в пользу УНРС. С появлением УНРС мы получили в распоряжение стройматериал, который на основе его выдающихся качеств, таких как прочность и долговечность, явился достойным вкладом в производство и открыл новые области применения для бетонного строительства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белов В.В., Смирнов М.А. Инновационные решения в технологии высокотехнологичных бетонов [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://cdokp.tstu.tver.ru/site.services/>
2. Хольшемахер К. Технология и исследования производства ультравысокопрочного бетона УНFB. / К. Хольшемахер, Ф. Ден // Международное бетонное производство. 2004. № 3. с. 28 – 34;
3. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М.: Изд-во АСВ, 2011.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ АРМИРУЮЩЕЙ ПРОСЛОЙКИ В ГРУНТОВОМ МАССИВЕ

ВАГНЕР А. Н., ГОРБАЧЕВА В. В., ЛЕВЧЕНКО Д. М.  
студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
ГОРШКОВА Л. В.  
к.т.н., профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Армирование оснований представляет собой новое перспективное направление в области создания оптимальных конструкций искусственных оснований и методов усиления слабых, структурно-неустойчивых и сильно сжимаемых грунтов. Благодаря включению в грунт армирующих элементов, можно целенаправленно изменить их прочностные и деформативные свойства, повысить устойчивость оснований при статических и динамических воздействиях и снизить неравномерность осадок сооружений, регулируя жесткость постели. Все это позволяет во многих случаях получить более экономичные конструкции, повысить надежность сооружений и ускорить сроки их возведения. В настоящее время уже накоплен опыт возведения армированных оснований [1, 2, 3], показавший большие возможности в повышении жесткости и несущей способности оснований. При этом используется четыре основных конструктивных типа армированных оснований:

- с армированием только верхнего контактного слоя;
- с многорядным армированием горизонтальными прослойками;
- с армированием вертикальными и наклонными одномерными элементами в качестве которых чаще всего используются различные виды свай (свайные основания);
- со смешанным армированием двухмерными и одномерными элементами различной ориентации.

При возведении дорожной одежды и земполотна на заторфованном основании, устройстве фундамента малонагруженных зданий промышленных и гражданских сооружений на пучинистых и слабых грунтах армируют обычно только верхний слой основания с целью выравнивания неравномерных деформаций, трансформации контактных эпюр, повышения несущей способности и коэффициента постели оснований. Примеры такого армирования показаны на рис.1. Во всех этих случаях используется двухмерное армирование геотекстилями, геопластиками или металлическими и синтетическими сетками.

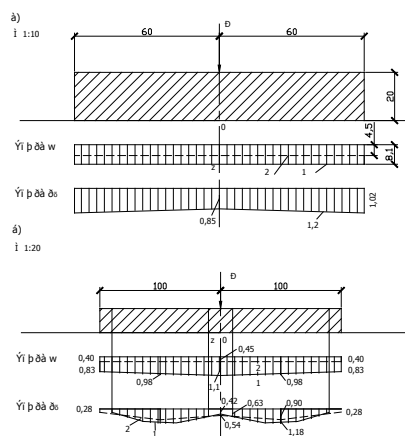


Рисунок 1 - Эпюры прогибов  $w$  (см) и контактных давлений  $P_x$  (102 кПа) по подошве жесткого (а), гибкого (б) штампов, лежащих на неармированном (кривые 1) и линейно армированном (кривые 2) основании

На основании всего вышеизложенного можно сделать заключение.

Армирование верхнего слоя основания приводит к повышению сопротивления его сдвигу и растяжению, выравниванию напряжений от статических и динамических нагрузок и созданию упругого отпора, снижающего уровень действующих напряжений. Эффективность работы армирующих прослоек зависит от длительности и интенсивности воздействий, жесткости армирующих прослоек и подстилающего слоя, механических и реологических свойств НСМ и подстилающих грунтов, а также условий заделки, глубины и характера расположения прослойки относительно поверхности слоистого основания.

Исследования проводились в специально оборудованном лотке. Штампы представляли собой жесткие, гибкие, сплошные и ослабленные выточками плиты прямоугольной формы размерами 120x75x20, 200x56x10, 100x100x10, 50x50x20 мм.

В верхнем слое основания на различных глубинах укладывалась арматура в виде сплошных полос из синтетических материалов и сеток из стальных стержней размерами 300 мм и диаметром 2 мм. В качестве синтетического материала были выбраны нетканый

материал «Дорнит» и клеенка в виде полотнищ размерами 300x200. стержни укладывались по всей длине лотка на расстоянии друг от друга в разных опытах от 0 до 20 мм, для выяснения размеров зон взаимодействия стержней.

В процессе укладки песка на определенном уровне размещались армирующие прослойки. Было проведено несколько серий испытаний для выявления оптимальных условий размещения армирующих элементов в грунте.

При однородном армировании стержнями первоначально были проведены опыты по выявлению влияния на деформации основания относительно размещения стержней в одной плоскости, а затем по определению предельного уровня расположения их относительно подошвы штампа. Нагрузка на штамп передавалась ступенями 10 кПа (от 0 до 80 кПа). Осадка от каждой ступени нагрузки определялась по индикаторам часового типа. После выявления условий оптимального размещения арматуры в горизонтальной плоскости определялось наиболее эффективное расположение арматуры на глубине, что равняется  $0,25b$  где  $b$  – ширина штампа.

Опыты с «Дорнитом» и клеенкой проводились только для случая армирования контактного слоя. При этом, чтобы создать защемление арматуры, поверх нее отсыпался с уплотнением слой грунта толщиной 1,5 см.

Основными параметрами, характеризующими работу арматуры в грунте, были выбраны коэффициент постели  $c_z=P/S$  (где  $P$  – среднее контактное давление по подошве штампа,  $S$  - средняя осадка штампа).

В случае армирования гибкими синтетическими волокнами армирующий эффект проявлялся только до тех пор, пока растягивающие усилия в них не превысят сопротивления разрыву.

Было установлено, что армирование приводит к повышению жесткости основания, значительному уменьшению осадки, а также выравниванию ее в тех случаях, когда нагрузка на основание передается неравномерно.

В опытах со стержневой арматурой достичь предельной несущей способности (выпора грунта) не удалось. Как при линейном, так и при осесимметричном армировании осадки нарастали постепенно и график  $S=f(P)$  был близок к линейному, пока на поверхности не появились концы стержней (рис.2 – кривая 2). Как уже было отмечено, это связано с недостаточной заделкой стержней в грунте и линейным армированием. Двухмерное

или сетчатое армирование должно привести к еще большему повышению жесткости. Рассмотрим результаты такого армирования мембранными и геотекстильными прослойками.

Здесь, как и в опытах со стержневой арматурой, предельной считалась нагрузка, при которой происходило выдавливание армирующей прослойки на поверхность грунта. Графики зависимости  $S=f(P)$  в пределах такого нагружения, были близки к линейным для всех видов штампов. Характерные графики  $S=f(P)$  для жесткого штампа приведены на рисунке 2.

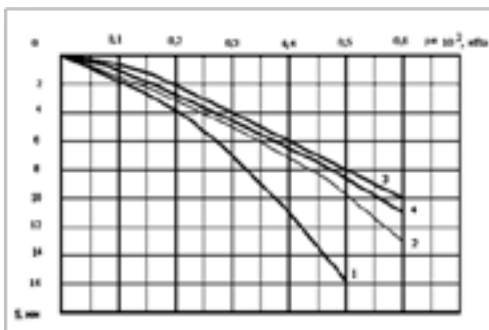


Рисунок 2 – Графики зависимости  $S=f(P)$  при нагружении основания жесткими штампами для неармированного (1) и армированного грунтов: стержнями (2), Дорнитом (3), клеенкой (4)

На основе проведенных испытаний можно сделать следующие выводы:

Устройство армирующих прослоек в верхнем слое основания приводит к повышению жесткости, несущей способности и распределительных свойств основания.

Основными факторами, влияющими на работу армирующих прослоек, являются условия их за пределами фундамента, особенности контактного взаимодействия арматуры с грунтом, жесткости и объемная концентрация армирующих элементов.

максимальная жесткость основания достигается при расположении армирующей прослойки на расстоянии  $(0-0,4)b$  от подошвы фундамента. Максимальная несущая способность – при глубине не более  $0,3b$ .

Активная зона работы арматуры зависит от жесткости фундамента и его размеров. Армирующие компоненты должны иметь свободную длину.

При стержневой арматуре необходимо двунаправленное (сетчатое) армирование с размерами ячеек  $(3-5)d$  стержней, если грунт мелкозем, и до  $(8-10)d$  стержней, если засыпка из грубообломочного грунта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Болотин В.В., Новичков Ю.Н. Механика многослойных конструкций. – Машиностроение, 1980.-375с.

2 Гольдштейн Л.М. Расчет несущей способности оснований с учетом пространственного распределения предельных напряжений: Дисс. – Л.,1969.

3 Тимофеева Л.М. Армирование грунтов. Теория и практика применения. Часть 1. Армирование основания и армогрунтовые подпорные стены. – Пермь, 1991.

#### КЕН ӨНДІРІСІ ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕ АЛЫНАТЫН КЕРАМИКАЛЫҚ КІРПІШТІ ИЛІМДІ ӘДІС АРҚЫЛЫ ҚАЛЫПТАУ

ИСАБАЙ Д. Т.

студент, С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

КУДРЫШОВА Б. Ч.

т.ғ.к., қауымдастырылған профессоры,  
С. Торайғыров атындағы ПМУ, Павлодар қ.

Қазақстан Республикасының инновациялық-индустриалды программасы халық шаруашылығының ресурстарын анықтауды және қолдануды болжайды, ең алдымен бұған екінші ретті ресурстар жатады. Осылай бір өндірістің қалдығы екінші, құрылыс өндірісі индустриясының шикізат материалы болу мүмкін.

Көптеген зерттеулер нәтижесі өнеркәсіп өндірісі қалдықтарының химиялық-минералдық құрамы табиғи минералдардың шикізат құрамына ұқсас екенін дәлелдеді және оларды жайртылай немесе толық керамикалық бұйымдар, цемент, жергілікті байланыстырғыштар, толтырғыштар, бетондар және басқа материалдар өндірісінде қолдануға мүмкін екендігін көрсетті.

Павлодар облысы территориясында республикадағы ең ірі жылу энергетика және металлургия өнеркәсібінің кәсіпорындары



жұмыс істейді [1-3]. Әдеттегідей, күкірт диоксиді, фенол, күкіртті сутегі, ауыр металдар және т.б. негізгі зиянды заттар болып табылады. «Екібастұз көмір», Ақсу және Екібастұз МАЭС сияқты өнеркәсіп бірлестіктері көміртегі оксидінің басты көзі болып келеді. Отынның толығымен жанбауы нәтижесінде қалыптасатын күлдің және ұсақ дисперсті бөлшектердің ауаны ластауы кеңінен етек алады. Қатты қалдықтардың одан да ірі көзі жылу энергетика және көмір байытукәсіпорындар болып табылады.

Соңғы 2 жылда өнеркәсіптік өндірістің өсуі байқалды, осыған орай зиянды заттардың атмосфераға шығарылуының барлық көлемі 2011 жылмен салыстырғанда (461,9 мың тонна) 59,2 мың тоннаға өсті және де 2012 жылы 521,1 мың тоннаны құрады.

Шығарылдардың құрылымы келесі: Екібастұз көмірінің күлі, көмір тозаны мен жынысты шаң (46%), күкірт диоксиді (35%), азот оксиді (12%) және көміртегі оксиді (5%).

Керамикалық бұйым өндірісінде қалыптау ең алдымен жартылай дайын шикізатқа қажетті қасиеттерді беру болып табылады. Қалыптау барысында керамикалық бұйымдарға қажетті форманы, өлшемді, тығыздықты және де қажетті беріктікті беру негізге алынған. Керамикалық кірпіш пен тастарды иілімді әдіс арқылы қалыптау негізінен механикаландырылған қондырғыларда жүзеге асады. Иілімді әдіс арқылы қалыптау кезінде басты шарттардың бірі шикізаттың жеткілікті тұтқырлығы. Бұр шарт шикізаттың ішкі байланыс күшінің сыртқы ілініс күшінен жоғары болуы керектігімен, массаның қалыптауыш қондырғыға жабыспауы үшін, және ішкі үйкеліс күші сыртқы күштен жоғары болуына негізделген. Кез келген өндірісте қондырғыға қойылатын талаптардың ең бастысына өнімнің сапалы әрі ақаулардың минималды болуы [4]. Бұл талаптардың орындалуын қамтамасыз ету үшін ақаулардың және өнімнің сапасын төмендететін негізгі себептерді қарастыру қажет.

Сазды дінгек бетінде немесе бұрыштарында жыралардың болуы жеткіліксіз суландыру және мүштіктің бітелуне байланысты болады. Ал шектен тыс суландырылған болса ол бұйым бетінде жырындылардың пайда болуына әкеледі. Жиі кездесетін үзілістер мен кедір-бұдыр қиылғаны, массаның өсімдік тамырымен қоқыстануынан және аршу жұмыстарының сапасының төмендігіне байланысты болады. Массаның қызып кетуі немесе шыгынаулардың пайда болуы массаның корпус ішінде массаның айналуының және ылғалдылығының жетіспеушілігі.

Жоғары иілімді «қатаң» массалдары қолдану кезінде қалыптауға көп энергия жұмсалады, бірақ жартылай немесе толықтай кептіру процесі жойылады және бұйымдардың қасиеттері жақсарады. «Қатаң» массаларды қалыптау кезінде ылғалдылығы 12-16% болатын каолинитті саздар ғана қолданылады. Бұл әдіс арқылы қалыптағанда шикі бұйымның беріктігі 0,3-5 МПа құрайды. Бұл жай қалыптағанға қарағанда әлдеқайда жоғары. Жай иілімді массаның қалыптау қасиеттерін өзгерту үшін оған жоғары иілімді саздар, бентониттер қосады және ылғалдылығын өзгертеді. Қалыптатылатын бұйымның тобына байланысты оның өз оптималды конфигурациясы таңдалады.

Иілімді қалыптау негізінен таспалы шнекті пресстерде жүзеге асырылады және келесі кемшіліктермен сипатталады: керамикалық массаның күрделі қозғалысымен, бірқалыпсыз тығыздалуымен, структурадағы ақаулардың болуымен, судың жылжымалылығымен және біржақты қысым түсірілуімен. Қазіргі уақытта қондырғыларды жоғары дәрежеде жабдықтау үшін көптеген жұмыстар жүргізіледі. Мысал ретінде Италия фирмасы «Бонджиана», Ағылшын фирмасы «Фоссет», Американдық фирмасы «Ram», Ресей фирмасы «ВНИИСтроимаш», Румыния фирмасын келтіруге болады. Олар қалыптау технологиясының дамыту жағынан көптеген жетістіктерге жетті.

Өнеркәсіп қалдықтарының ең көлемділерінің біріне Екібастұз тас көмірі кең орының жатқызуға болады. Олардың бір бөлігі аргиллитті және алевролитті литологиялық жыныстардан және де осы жыныстардың қайта қабаттасуынан тұрады. Аргиллитті-алевролитті жыныстар экологиялық қауіпсіз жыныс ретінде сипатталады. Бұл жыныстар ешбір шектеусіз кез-келген керамикалық бұйымдар өндірісінде қолданылуы мүмкін.

Қазіргі уақытта Екібастұз қаласындағы көмір кең орынынан алынатын саздың негізінде М100 маркалы керамикалық кірпіш өндіріледі. Оның жетіспеушілігіне иілімді әдіс арқылы қалыптатылған кірпіштің декоративті-эстетикалық көрсеткіштерінің төмендігі болып табылады. Сол уақытта бұйым келбетін жақсарту мақсатында шихта құрамын өзгертудің көптеген әдістері бар. Шихта құрамын өзгеру үшін қосымша ретінде дәстүрлі саздарды, сонымен бірге өнірдегі басқа да өндіріс қалдықтарын қолдануға болады.

Көрсеткіштерді талдау нәтижесінде көмір кенінің сазды жыныстары жоғары дәрежелі бірқалыптылықпен сипатталды. Жыныстардың табиғи ылғалдылығы 4,2-ден 5,6%-ға дейін құрайды.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (17,5-19,5%) құрамы бойынша сазды жыныстар жартылай қышқыл шикізатқа, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> және TiO<sub>2</sub> (4,5-7,3%) құрамы бойынша бояғыш оксидтердің жоғары құрамымен ерекшеленеді. Көмір кені жыныстарының минералдық құрамы негізінен гидрослюда, каолинит, кварц түріндегі терригенді материалдар, дала шпаттары, темір минералдары және карбонатты қоспалармен сипатталады. Берілген көрсеткіштерді ескере отырып көмір кенінің аргиллитті-алевролитті қалдықтары физико-механикалық, химиялық және минералдық құрамы жағынан дәстүрлі саздарға жақын әрі бояғыш оксидтердің жоғары құрамымен ерекшеленетін жартылай қышқыл саздар құрамына жатады. Оларды кірпіш, плитка және басқа да керамикалық бұйым өндірісінде негізгі шикізат материалы ретінде қолдануға болатындығы көптеген зерттеулер нәтижелерімен дәлелденген.

Осыған байланысты, құрылыс материалдары өндірісінің салыстырмалы тез әрі табысты қайта жандануына республиканың өндірістік өнімдерінде барлық техникалық, экономикалық және ғылыми алғышарттары бар деп негіздеуге болады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Кудрышова Б. Ч. Экологические проблемы и некоторые предложения по инженерной защите окружающей среды в Павлодарской области. Материалы региональной конференций института Ноосферных технологий «Инженерная защита окружающей среды». Омск, 2002. с.31-34.

2 Кудрышова Б. Ч., Станевич В. Т. Производство строительных материалов на основе промышленных отходов как экологическая доминанта развития современной экономики. Научный журнал «Наука и техника Казахстана». – Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2014. – №1-2. -с.65-69.

3 Сайбулатов С. С. Патент №6270 РК. Способ изготовления керамических изделий. Оpubл. в Б. И. №5, 1998.

4 Мороз И. И. Технология строительной керамики: учебное пособие / И. И. Мороз. – 3-е изд., перераб. и доп. / Репринтное воспроизведение издания 1980г. – М.: Эколит, 2011. – 384с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ ГРЭС ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕНОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

КАРАКЕСЕКОВ Д. Н.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

СТАНЕВИЧ В. Т.

к.т.н., доцент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

В статье рассмотрена возможность использования глины Калкаманского месторождения и золошлаковой смеси Аксуской ГРЭС при производстве керамического кирпича.

Решение проблемы утилизации золы и шлаков ГРЭС в связи с развитием энергетики приобретает все большую актуальность. Под золошлаковыми отходами крупнейших ГРЭС находятся тысячи гектаров земли, пригодной к использованию. Использование отходов ГРЭС имеет и большое экологическое значение, поскольку они загрязняют водные и воздушные бассейны. Экологически вредные щелочные растворы из хранилищ попадают в грунтовые и поверхностные воды часто в количествах превышающих пределы допустимых норм. Строительство и содержание золоотвалов, многокилометровых пульпопроводов сопряжено с выведением из полезного землепользования больших площадей и со значительными материальными затратами.

В общей концепции защиты окружающей среды основное внимание уделяется снижению выбросов токсичных веществ, повышению степени очистки промышленных отходов. В то же время в общем экобалансе накоплению крупнотоннажных промышленных отходов, исчисляемых миллиардами тонн, их влиянию на природную среду в нашей стране уделяется недостаточное внимание, в то время как, например, в Нидерландах разработана государственная программа, ставящая целью полное исключение выбросов неочищенных отходов хозяйственной деятельности в окружающую среду. Программа предусматривает переход на безотходные технологии всего комплекса промышленных и сельскохозяйственных производств.

При этом основная концепция развития строительной индустрии в этой стране предусматривает замкнутый цикл использования различных рециркулируемых материалов, включающий первичное, вторичное, третичное использование материалов и т.д., что дает возможность сократить потребление невозобновляемых природных

ресурсов и обеспечивает стране реализацию концепции ООН устойчивого развития, учитывающей интересы будущих поколений.

Между тем золы и шлаки ГРЭС при правильном и эффективном их использовании представляют собой богатый источник расширения сырьевых ресурсов различных отраслей народного хозяйства, в первую очередь, промышленности строительных материалов.

В решении вопроса увеличения производства эффективных керамических стеновых материалов существенное значение имеет расширение сырьевой базы. В этой связи большой интерес представляют промышленные отходы и, в частности, золы и шлаки теплоэлектростанций, которые, обладая ценными свойствами, являются большим резервом дешевого сырья, пригодного для изготовления различных видов керамических материалов строительного назначения.

Применение золошлаковой смеси в качестве керамического и топливосодержащего сырья позволяет заменить до 85% (по массе) глины в составе золокерамического кирпича. В результате, золы теплоэлектростанции, используемые в основном как отощающие добавки в керамические массы, могут использоваться как основной и топливосодержащий компонент.

Также использование золошлаковых смесей ГРЭС в качестве основного сырья является источником экономии топлива, а производстве керамических стеновых материалов. Определяющим фактором экономии топлива при обжиге золокерамических материалов является содержание остаточного топлива в золах ГРЭС, которое находится в виде тонкодисперсного коксового и полукоксового углерода. При температуре 350-1050°C углерод сгорает в сырце, и способствует равномерному обжигу изделий и снижению общего расхода топлива.

Наибольший эффект от использования золошлаковой смеси в качестве основного и топливосодержащего сырья может быть получен при производстве золокерамических камней и зольного кирпича с пустотами. К настоящему времени накоплен значительный опыт в области теории и практики использования техногенного сырья, в частности зол и шлаков ГРЭС, в керамической промышленности. Но, успешное использование техногенного сырья в производстве строительных материалов возможно только на основе комплексного изучения свойств, как глинистого сырья, так и отходов (золы ГРЭС), используемых для этих целей.

Объектом исследований являлись: глина Калкаманского месторождения Павлодарской области и золошлаковая смесь Аксуской ГРЭС.

Предлагаемая в качестве сырья монтмориллонитовая калкаманская глина по числу пластичности относится к высокопластичному сырью; по содержанию тонкодисперсных фракций является среднедисперсной, что не позволяет использовать его в производстве керамических стеновых материалов. Но, его можно использовать в качестве связующей добавки к золошлаковой смеси. В работах Сайбулатова С.Ж. указывается, что зологлиняная смесь становится пригодна для получения керамических материалов при содержаниях в ней среднепластичной глины монтмориллонитового состава в количестве от 20%.

Золошлаковая смесь Аксуской ГРЭС относится к первому классу по содержанию  $Al_2O_3+SiO_2$  (85-89%), к первому подклассу первого класса по содержанию  $CaO$  (до 2,22%), и к первому подклассу по содержанию остаточного топлива до 8%. Содержание 40-65% стеклофазы алюмосиликатного состава позволяет из золошлаковой смеси Аксуской ГРЭС получение стеновой золокерамики марки 150 и выше.

Для выявления зависимости прочностных характеристик от процентного содержания золы в керамических изделиях были проведены эксперименты. На первом этапе формовались образцы с добавкой золошлаковой смеси. При этом соотношение глины и золошлаковой смеси варьировалось в пределах от 50% до 80%. Далее образцы высушивались и подвергались обжигу при температурах 900, 950, 1000°C. После обжига образцы исследовались на водопоглощение, определялись плотность, предел прочности на сжатие.

Формовались образцы цилиндры, методом полусухого прессования с размерами 50x50 мм, при этом соотношение золошлаковая смесь – глина была следующая:

50% - 50%; 60% - 40%; 70% - 30%; 80% - 20%.

Приготовление образцов производилась по следующим этапам:

Предварительно подготавливалось сырье. Глина измельчалась и высушивалась до влажности 3-6%. Золошлаковая смесь подвергалась рассеиванию и разделению на фракции. Для эксперимента использовалась зола крупностью  $d < 2,5$  мм. Компоненты смешивались в сухом виде.

После перемешивания добавлялась вода в количестве 10% от общей массы.

Далее масса перемешивалась до однородного состояния, после чего прессовались образцы. Прессовое давление равно 20МПа. Масса каждого цилиндра составила 190 грамм.

Готовый спрессованный цилиндр подвергался естественной сушке в при  $t = 20 \pm 5^\circ\text{C}$ , в течений 48 часов.

Обжиг образцов производился в обжиговой печи при  $t = 900, 950, 1000^\circ\text{C}$  8 часов.

На следующих диаграммах представлены результаты проведенной работы. Зависимости пределов прочности на сжатие, водопоглощения и средней плотности от соотношения глины и золошлаковой смеси.

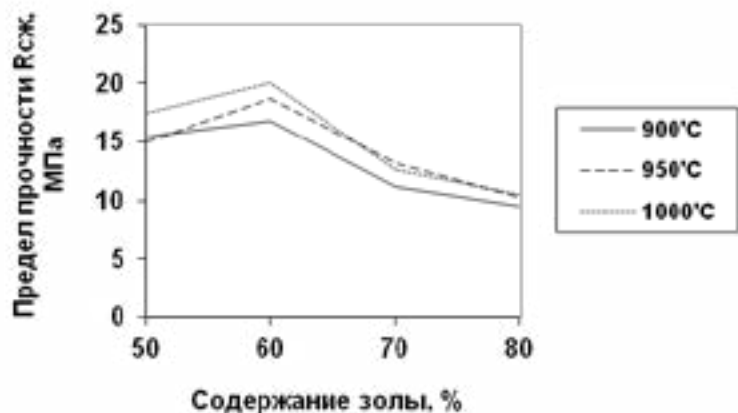


Рисунок 1 - Предел прочности на сжатие образцов

На Рисунке 1 показана зависимость предела прочности на сжатие от содержания золошлаковой смеси в шихте при различных температурах обжига.

При содержании золы в шихте 60% предел прочности на сжатие образца, обожженного при температуре  $1000^\circ\text{C}$  значительно выше.

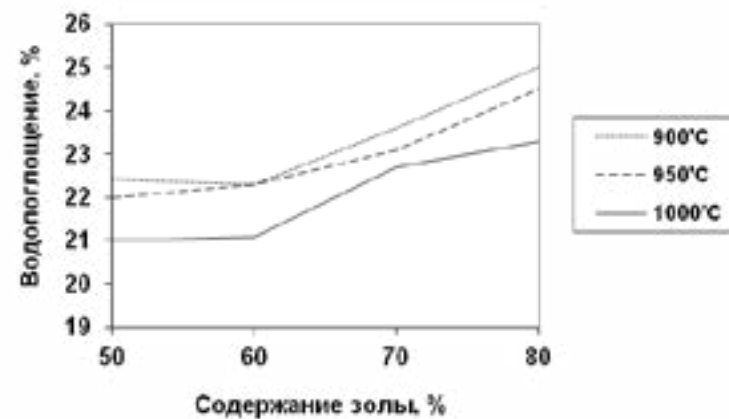


Рисунок 2 - Водопоглощение обожженных образцов

На Рисунке 2 показано водопоглощение образцов обожженных при  $t = 1000^\circ\text{C}$  ниже, чем у образцов, обожженных при температуре  $900$  и  $950^\circ\text{C}$ .

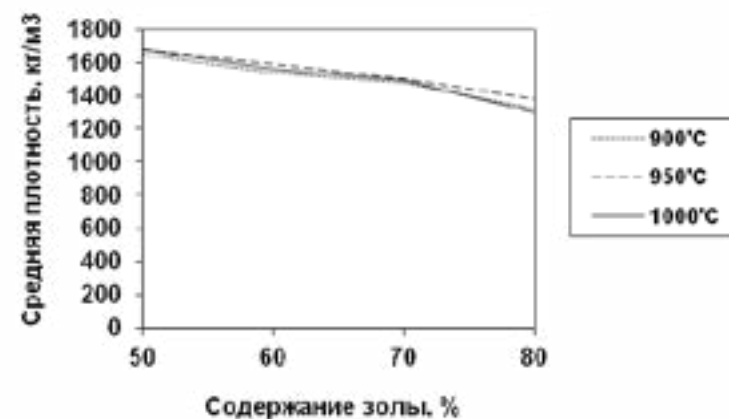


Рисунок 3 - Средняя плотность изделий

На Рисунке 3 видно что средняя плотность изделий практически не зависит от температуры обжига.

Для основных исследованных зависимостей выявлено то, что оптимальное содержание золошлаковой смеси не ухудшающее основных характеристик изделий – 60%.

Таким образом, для получения облегченных изделий рекомендуется следующий состав шихты:

Глина + Золошлаковая смесь = 40% + 60%.

Таким образом, использование золошлаковых отходов электроэнергетики позволит расширить номенклатуру строительных материалов, снизить их стоимость, восполнить недостаток кондиционного сырья и улучшить экологическую обстановку в регионе.

## О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

ЛАУБАЙ А.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Архитектура - (лат. architectura - от греч. architekthon - строитель) (искусство проектировать и строить здания и др. сооружения (также их комплексы), создающие материально организованную среду, необходимую людям для их жизни и деятельности, в соответствии с назначением, современными техническими возможностями и эстетическим мировоззрениями общества. Как вид искусства архитектура входит в сферу духовной культуры, эстетически формирует окружение человека, выражает общественные идеи в художественных образах. Историческое развитие общества определяет функции и типы сооружений (здания с организованным внутренним пространством, сооружения, формирующие открытые пространства, ансамбли сооружений), технические конструктивные системы, художественный строй архитектурных сооружений. Архитектурная организация пространства населенных пунктов, создание городов и поселков, регулирование систем расселения выделились в особую область - градостроительство. В архитектуре взаимосвязаны функциональные, технические, эстетические начала (польза, прочность, красота). Назначение, функции архитектурного сооружения определяют его план и объемно-пространственную структуру, строительная техника - возможность, экономическую целесообразность и конкретные средства его создания. Образно-

эстетическое начало архитектуры связано с ее социальной функцией и проявляется в формировании объемно-пространственной и конструктивной структуры сооружения.

Архитектура Казахстана в целом представляет собой своеобразный феномен. Географически находясь в центре Евразийского континента, территория Республики и её полиэтничное население за многовековую историю неоднократно оказывались вовлеченными в крупные политические конфликты и экономические катаклизмы, чередовавшиеся периодами относительно равномерного развития. Это естественным образом отражалось на темпах формирования и преобразования среды для жизнедеятельности. Специфичность же данного процесса определялась имеющими различную степень стабильности факторами природно-климатических и инженерно-геологических условий той или иной части территории, наличия местных или доставляемых строительных материалов, уровня развития производительных сил, особенностями хозяйственной деятельности, бытового уклада и мировоззрения местных жителей, имеющих различный срок проживания в данной местности, а также административно-территориального деления возникших и распадавшихся государственных образований. Совокупность этих факторов придавала черты оригинальности зодчеству страны в различные периоды.

Развитие национальной архитектуры в условиях современного широкого межнационального общения народов неотделимо от становления архитектуры интернациональной. Этот двуединый процесс приобретает особое значение в нашей стране. Многонациональная советская архитектура, выступающая по отношению к архитектуре других стран мира как единая национальная архитектура, не может не быть интернациональной по своей сути. Но интернациональная архитектура - не просто совокупность параллельно развивающихся национальных архитектур, а их новое качество, в том числе и новое качество архитектурной формы. Если черты национального как своего рода гены изначально содержатся в архитектуре, переходят неизменными из прошлого в настоящее и определяют развитие архитектуры в будущем, перерастание национальной архитектуры в интернациональную может осуществиться только в результате или случайной «мутации», или насильственной «генной инженерии», т.е. с нарушением естественных процессов. Иными словами, если

национальное своеобразие современной архитектуры того или иного народа искать в прошлом, когда человечество было разобщено, то развитие национальной архитектуры будет способствовать не сближению народов, не сближению их национальных культур, а их разобщению. В этих условиях и становление интернациональной архитектуры как естественный результат развития национальных архитектур становится нереальным.

Национальное и в жизни, и в архитектуре каждого народа - явление историческое, оно тысячами нитей связано с повседневной жизнью народа, и поэтому на каждом этапе его развития проявляется по-своему. В каждый данный момент развития того или иного народа черты и особенности национального следует искать не только и даже не столько в том, что связывает этот народ с его собственным прошлым, сколько в том, что именно сегодня отличает его от других народов. [ 1 ]

Казахстан имеет очень богатую историю. И основываясь на этом можно развивать национальную архитектуру. В нашей стране уже имеются несколько ярких показателей этого вида в современном строительстве, такие как «Байтерек» и «Ханшатыр». После их строительства число туристов значительно увеличилось. Таким образом, архитекторам РК есть над чем работать.

Одной из целей туриста является изучение местной архитектуры. А это значит, у комплексов, зданий, сооружений должен быть свой особенный стержень, выражающий быт местных жителей. И самым выигрышным из них может послужить – историческая архитектура и памятники.

Республика Казахстан имеет большую площадь, которую можно эксплуатировать для развития туризма. Индустрия туризма многогранна и включает в себя множество услуг, созданных для привлечения туристов: гостиницы, туристские фирмы, клубы, фитнес-центры, спортивные площадки и т. д.

Основной целью развития туризма в Казахстане является создание современного высокоэффективного и конкурентоспособного туристского комплекса, на базе которого будут обеспечиваться условия для развития отрасли как сектора экономики, интеграции в систему мирового туристского рынка и развитие дальнейшего международного сотрудничества в области туризма. [ 2 ]

Древнеримский архитектор Витрувий считал, что архитектура это совокупность трех составляющих – пользы, прочности и красоты. Эта формула остается современной и сегодня. Гармоничное сочетание

функционального, конструктивного и эстетического факторов дает в результате не просто здание, а произведение архитектуры, отражающее особенности своей эпохи. Являясь продуктом синтеза искусства и техники, архитектура во все времена была отражением экономической ситуации в обществе, чутко реагировала на социальный заказ и достижения технического прогресса. Появление тех или иных типов архитектурных сооружений всегда определялось общественным укладом и национальными особенностями страны, системой религиозных верований и народными традициями. В современном мире в эпоху научно-технического прогресса и расцвета новых технологий, в период экономической интеграции и глобализации происходит бурное развитие туристического и гостиничного бизнеса. Процесс объединения Европы, открытие «железного занавеса», широкое распространение новых информационных технологий делают мир более открытым. С каждым годом растет количество людей, путешествующих с деловыми или туристическими целями. Полноценный комфортабельный отдых, возможность увидеть новые города и страны, посетить исторические места и достопримечательности, насладиться красотой природы – заветная мечта многих. За осуществлением этой мечты, за воплощением волшебной сказки в жизнь и отправляются современные путешественники. Часто мотивом для поездки может быть просто желание сменить обстановку. Поэтому роль гостиницы в современной инфраструктуре туризма трудно переоценить. Она должна оправдать все ожидания клиента, стать для него на время уютным и комфортабельным домом, запомниться чем-то индивидуально-неповторимым. Именно создание положительного имиджа гостиницы, представление о ней у клиента как о привлекательном месте, куда хочется вернуться еще раз, и является целью владельца и персонала и, в конечном итоге, залогом коммерческого успеха предприятия. Имидж гостиницы – понятие сложное и многогранное, он становится результатом воплощения в жизнь концепции отеля, той идеи, которая ложится в основу его создания. Можно сказать, что положительный имидж появляется при гармоничном единстве формы и содержания. При этом архитектурное решение гостиницы является формой, а работа сервисных служб – содержанием.

Архитектура отеля или гостиничного комплекса – понятие сложное и многогранное, включающее в себя внешний облик зданий, их внутреннюю планировку, ландшафтную организацию территории и внутреннее убранство помещений. Каждая

составляющая важна и самостоятельна, но только в комплексе, соединяясь в одно гармоничное целое, они становятся законченным художественным образом, соответствующим общей идее отеля. Роль архитектуры в формировании имиджа гостиниц необычайно важна. Выразительный архитектурный облик становится тем визуальным фактором, который производит самое первое и сильное впечатление на клиента. Анализируя многообразие существующих на сегодняшний день в мире отелей и гостиничных комплексов, можно сделать вывод, что практически все современные архитектурные направления и течения нашли здесь свое отражение. Это связано с тем, что являясь сложным и комплексным по своему назначению объектом, сочетающим в себе наряду с жильем общественно-развлекательные функции, гостиница позволяет архитектору воплотить самые смелые новаторские идеи, создать выразительный и запоминающийся образ. [ 3 ]

Именно создание такого яркого образа, а не просто сооружения, и является той целью, которую ставит перед автором проекта заказчик-инвестор. При этом важно, чтобы объект был гармонично вписан в существующую застройку или окружающий природный ландшафт. Выразительный пластический облик, самобытный, запоминающийся интерьер, использование национальных особенностей местной архитектуры и традиционных материалов – вот те архитектурные средства, которыми создается неповторимая атмосфера – неотъемлемая часть имиджа отеля. Архитектурно-планировочные решения гостиниц часто диктуются природно-климатическими факторами, культурно-историческими особенностями определенного региона, его архитектурными традициями. Именно использование традиционных для данной местности планировочных приемов и строительных материалов в сочетании с неожиданными новаторскими идеями обеспечивает гостинице столь привлекательный для приезжих национальный колорит. Применение в декоре и оформлении интерьера специфических деталей – произведений искусства или авторского дизайна, антикварной мебели или изделий ремесленного творчества завершает формирование цельного и яркого художественного образа гостиницы, запоминающегося клиенту на эмоциональном уровне. Кроме этого огромное значение имеет рациональная функциональная организация пространства гостиницы – разделение его на гостевую и служебную зоны и обеспечение удобной связи между ними, а также современное инженерное оборудование. Таким образом, еще на стадии проектирования, а затем и строительства формируются

основы благоприятного имиджа предприятия и закладывается база для его процветания.

Поэтому именно в настоящее время целью реформирования туристской отрасли в нашей стране является:

- превращение туризма в доходную отрасль экономики путем создания высокорентабельной индустрии туризма, способной производить и реализовывать качественный, конкурентоспособный туристский продукт для международного туристского рынка;
- развитие туристской инфраструктуры;
- сохранение и рациональное использование культурно-исторических и природно-рекреационных ресурсов;
- обеспечение доступности туристских ресурсов для всех слоев населения, максимальное удовлетворение потребностей в туристских услугах;
- повышение эффективности взаимодействия государственных и частных структур в сфере туризма;
- развитие малого и среднего предпринимательства в сфере туризма.

Как показывает статистика, на сегодняшний день по республике имеется 494 мест отдыха, из них: санаториев -66, гостевых домов - 71, зон отдыха - 54, домов отдыха - 75, турбаз – 190, а также сотни офисных, развлекательных центров, домов культуры и т.д.

За счет развития архитектуры во многих странах произошел рост в экономике, и успешные продвижения по лестнице развитых стран. И мы так же должны приложить максимум усилий чтобы архитектура нашей страны соответствовал лучшим мировым стандартам. [ 4 ]

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Архитектура - статья из «Большой советской энциклопедии» (3-е издание)
- 2 Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А.Назарбаева Народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: Новый политический курс состоявшегося государства» (Астана, 14 декабря 2012 года);
3. Лукьянова Л.Г., Цыбух В.И. Рекреационные комплексы: Учеб. пособие / Под общ. ред. В.К. Федорченко. — К.: Вища шк., 2004. — 346 с
4. С.И. Пищова Туризм и культурное наследие. Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 1.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАРЕВШЕГО ЖИЛОГО ФОНДА С ПРИМЕНЕНИЕМ МОНОЛИТНОГО НЕАВТОКЛАВНОГО ПЕНОБЕТОНА

СУЛЕЙМЕНОВА Р. Н., ГАЗИЗОВ Ж. А.  
студенты, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар  
ГОРШКОВА Л. В.  
к.т.н., профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Жилищный фонд Республики Казахстан составляет 267,8 млн. м<sup>2</sup>, общее годовое потребление тепловой энергии 74,8 млн. Гкал (240 кВт/ч), электроэнергии 8319,6 млн. кВт/ч. В связи с тем, что значительная часть городского жилого фонда была построена в 1960-1990 годы они оборудованы неэффективными теплоизоляционными ограждающими конструкциями и системами теплоснабжения, что приводит к значительным тепловым потерям.

Современный рынок фасадных систем утепления в основном представлен теплоизоляционно-связанными (штукатурными) системами, навесными вентилируемыми системами и навесными сэндвич-панелями.

Утепление домов с помощью штукатурной системы или системы утепления по «мокрому» типу включает в себя несколько этапов: 1) тщательную очистку стен от грязи, плесени, масляных пятен и т.д. выравнивание и грунтовку основания: 2) фиксацию утеплителя при помощи монтажных клеев и дюбелей: 3) нанесение праймера (армирующей шпатлевки). Созданное покрытие служит основой для декоративной штукатурки и защищает утеплитель от механических повреждений. Несмотря на заявленный производителями срок службы штукатурных систем 25-30 лет, их долговечность около 10-15 лет, они сложны в исполнении и их стоимость составляет 7000-11000 тг./м<sup>2</sup> в зависимости от типа теплоизоляционной плиты. Из-за специфики «мокрых» технологических процессов штукатурные системы нельзя вести при температуре ниже плюс 5°C.

Навесные вентилируемые фасадные системы состоят из утеплителя, защитного экрана, выполняющего также декоративную функцию, и каркаса (подсистемы). Между теплоизолятором и облицовкой предусмотрен воздушный зазор, обеспечивающий быстроту испарения конденсата. В отличие от штукатурных систем утепления, вентилируемые фасады можно монтировать при любых климатических условиях независимо от времени года. К недостаткам

данного варианта утепления можно отнести высокую трудоемкость при ее установке и высокую стоимость - от 7500 до 18000 тг./м<sup>2</sup>.

Сэндвич-панели представляют собой трехслойную конструкцию. Основной слой - теплоизоляционный материал, толщина которого варьируется в зависимости от климатических условий. Утеплитель в свою очередь защищен с обеих сторон облицовочными слоями (алюминиевыми листами или профилированными оцинкованными стальными листами с полимерным покрытием), создающими дополнительную конструкционную жесткость. «Сэндвичи» устанавливаются на металлическую обрешетку, скрепляя замком «шип-паз». Также как и вентилируемые фасады, сэндвич-панели характеризуются высокой трудоемкостью и стоимостью (от 7500 тг./м<sup>2</sup>).

Нами предлагается вариант использования в качестве теплоизоляционного материала монолитного неавтоклавного пенобетона, который обладает высокой пожаробезопасностью, долговечностью, хорошей проникающей способностью и сравнительно невысокой стоимостью.

Рассмотрим три варианта утепления ограждающих конструкций крупнопанельных домов монолитным неавтоклавным пенобетоном.

Первый вариант заключается в заполнении монолитным пенобетоном пустот, образованных в результате деструкции минеральной ваты, трехслойных панелей, толщина которых составляет 170мм. Такой толщины пенобетона для нашего региона в соответствии с условиями энергосбережения недостаточно.

Согласно теплотехническому расчету, проведенному в соответствии с современными требованиями строительной теплотехники (приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений  $R_{wreg}=3,62 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$ . толщина теплоизоляционного монолитного пенобетона плотностью  $\gamma_0=300\text{кг/м}^3$  в стенах должна составлять не менее 330мм.

Таким образом, необходимо обеспечить дополнительный наружный слой пенобетона, толщиной 160мм, установив соответствующий каркас.

Второй вариант следует из норм СН РК 2.04-01-2009 «Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий (сооружений) с учетом энергосбережения», согласно которым значение сопротивления теплопередаче можно снизить до  $R_{wreg}=2,7\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$  при условии, когда удельный расход тепловой



энергии на отопление здания меньше нормативного значения на 5 и более %.

В этом случае толщина дополнительного наружного слоя пенобетона будет составлять 70мм, а общая толщина пенобетона – 240мм.

Оба варианта утепления стеновых панелей позволят обеспечить:

- необходимый предел теплопроводности ограждающих конструкций;
- заполнение всех поврежденных, не до конца заполненных стыков между панелями;
- перенос тепла, аккумулируемого стеной, из зоны отрицательных температур в зону положительных.

Третий вариант утепления стен монолитным неавтоклавным пенобетоном предусматривает выставление всего дополнительного теплоизоляционного слоя, толщиной 330 мм, снаружи от стены, что позволит:

- создать защитную термооболочку, исключающую образование мостиков холода;
- обеспечить требуемый коэффициент теплопроводности;
- защитить стыки панелей от возможных протечек;
- повысить комфортность проживания в крупнопанельных домах.

Архитектурно-художественная выразительность здания обеспечивается фасадной системой, соответствующей экономическим возможностям. Оптимальным вариантом в данном случае является применение долговечных навесных вентилируемых фасадов.

Разработка вариантов утепления ограждающих конструкций крупнопанельных домов монолитным неавтоклавным теплоизоляционным пенобетоном позволит не только улучшить комфортные условия проживания в таких домах, но и повысить их долговечность.

## THE INCREASING OF THE ENERGY EFFICIENCY OF OBSOLETE HOUSING USING THE SOLID-CAST NON-AUTOCRAVED FOAMED CONCRETE

SULEIMENOVA R. N., GAZIZOV ZH. A.  
students, S. Toraighyrov PSU, Pavlodar  
GORSHKOVA L. V.  
research supervisor, Doctor of Science, Prof.

The housing fund of the Republic of Kazakhstan is 267,8 million sq.m. Total annular consumption of heat energy is 74, 8 million gigacalories (240 kW/h), and annular consumption of electricity is 8319,6 million kW/h. Due to the fact that the considerable part of the city housing fund was built in 1960-1990, they are equipped with ineffective heat-insulation enclosure structure and heat supply system, and it led to valuable calorific losses.

The contemporary market of facade system of winterization is represented by the heat-insulating-related (plaster) systems, the hinged ventilated systems and the hinged sandwich panels.

The winterization of houses using the plaster system or winterization system on thermo insulated facade (“wet type”) contains several stages:

Deep cleaning of wall from mug, fungus, grease stains and etc; the dubbing and primary cleavage of foundation.

The fixation of insulant by means of assembly adhesives and screw plugs.

The application of primer (reinforcing pore filler)

The created cover shed provides the basis for decoration plaster and protects the insulant from mechanical failures. In spite of specified 25-30 years of working life of plaster system by the manufacturers, its real lifetime is about 10-15 years, it is difficult to install and price is 7,000-11,000 tenge / sq.m, depending on the type of thermal insulation board. By virtue of specificity of “wet” technological processes, the plaster systems are not performed at a temperature of below 5°C.

The hinged ventilated facade systems consist of insulant, safety screen, performing the decorative function, and framework (subsystem). Between heat-insulator and facing work is air gap, which provides the turn of speed of expulsion of moisture of condensation.

By the contrast with the plaster systems of winterization the ventilated facades can be installed on whatever weather conditions in any time of year. . The disadvantages of this variant of winterization are

the high labour intensity during installation and high price - from 7500 to 18000 tenge. / sq.m.

The sandwich-panels are presented by the three-layer design. The main layer is a thermal insulating material; its thickness is varied according to the weather conditions. The insulant is protected by the facing layers (aluminium plates) or the profiled galvanized polymer-coated steel sheets, created additional structural stiffness from both sides. “Sandwiches” are installed on metal grating, fasten by mortise and tenon. As well as ventilated facades, the sandwich panels are characterized by the high labour intensity and price (from 7500 tenge/sq.m.)

There is provided the variant of usage the solid-cast non-autoclaved foamed concrete as the insulant, which has high fire safety, lifetime, good fire safety and low price.

Let us consider three variants of winterization of enclosure structure of standardized large-panel building using the solid-cast non-autoclaved foamed concrete.

The first variant consists in filling of air void, formed as a result of the destruction of slag wood of three-layer-panels by the solid-cast non-autoclaved foamed concrete; the thickness is 170mm. This thickness of foamed concrete is not enough for our region in compliance with the conditions of energy-savings.

According to the thermotechnical calculation, carried out in accordance with modern requirements of construction heat engineering (reduced total thermal resistance of outer shell  $R_{wreg}=3, 62 \text{ sq.m } ^\circ\text{C/W}$ ; thickness of heat-insulation solid-cast foamed concrete by consistence  $\gamma_0=300 \text{ kg/ cubic meter}$  shall be minimum 330mm.

In such a manner is required to ensure the additional outer layer of foamed concrete, 160 mm thick, having determined the relevant framework.

1. The second variant is appeared from the provisions of building regulation of the Republic of Kazakhstan 2.04-01-2009 “The regulations of engineering design of civil and industrial buildings (structures), taking into account energy efficiency”, according to these regulations, the value of heat transmission resistance can be decreased till  $R_{wreg}=2,7 \text{ sq.m } ^\circ\text{C/W}$  in the case of elementary discharge of heat energy on heating of buildings less than statutory value on 5 % or more.

In this case the thickness of additional of outer layer of foamed concrete shall be 70 mm and total thickness of foamed concrete is 240 mm.

Both options of winterization of wall panels shall provide:

Necessary limit of air-to-air heat-transmission coefficient;

Filling all defective hairline joint between panels;

Heat transmission from the zone of negative temperature to the zone of positive temperature, accumulated by wall;

The third variant of winterization of wall by the solid cast non-autoclaved foamed concrete is provided by the usage of the additional heat-insulating layer, 330 mm thick, to the outside of wall and it allows:

Create safety thermo shell, excluded the formation of thermal bypass;

To provide the requested coefficient of heat conductivity;

To protect the joints of panels from potential leaks;

To improve the living comfort in the large-panel houses.

The architectural and art expression of building is provided by the facade system according to the economic opportunities. The optimal variant is usage of long-lasting hinged ventilated facade in this case.

The development of variants of winterization of enclosure structure of large-panel houses by the solid cast non-autoclaved foamed concrete admits to increase the comfort condition of living in these houses and improving their lifetime.

## МЕХАНОХИМИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ – ПУТЬ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

СУНКАРБЕКОВ Е. С., КАРИМЖАНОВ Р. Ж., ДАВКИН Т. Е.

студенты

КОРНИЕНКО П. В.

профессор

Цемент является основным вяжущим веществом в строительстве. В настоящее время цемент используется в полную свою возможность. Есть целая наука посвященная механохимической активации клинкера. Значительное распространение получили в цементной промышленности попытки производства тонкомолотых цементов, которые не привели, однако, к какой-нибудь заметной доле объемов производства таких цементов, в связи с необходимостью увеличения энергозатрат на помол клинкера, удорожающим себестоимость продукции и одновременно недостаточно большим спросом на тонкомолотые цементы со стороны строителей. Наблюдающееся в последние годы в мировой практике строительства увеличение объемов производства высокопрочных бетонов обеспечивалось за счет применения бетонных смесей с обычными цементами марок,

аналогичных М400 и М500 РФ с химическими добавками, в том числе суперпластификаторами.

Нежелание строителей применять тонкомолотые цементы связано со значительными технологическими особенностями их применения в бетоне сокращенные сроки хранения, повышенная водопотребность, усложнение равномерного смешивания и ускорение схватывания бетонных смесей на основе тонкомолотых цементов, весьма спорное повышение строительно-технических и эксплуатационных свойств бетонов при применении таких цементов с одновременным возрастанием требований к технологическим приемам приготовления и укладки бетонных смесей, работе бетоносмесительного оборудования и оснастки.

Стремлению использовать более тонкий помол для повышения качества портландцемента посвящены тысячи работ ученых и инженеров, однако практическая реализация при всей научной, казалось бы, очевидности более глубокого измельчения цементов, оно сдерживается по причинам:

- более высоких энергозатрат, возрастающих при существующем промышленном оборудовании тем значительней, чем выше тонина продукта;

- экономической неоправданности промышленного производства и применения тонкомолотых цементов.

Технике измельчения портландцемента посвящено большое число работ инженеров, но мизерное влияние науки на состояние промышленности хорошо иллюстрирует факт реализации помола портландцемента на цементных заводах во всем мире с помощью шаровых трубных мельниц, разработанных в XIX веке.

Управление процессами гидратации минералов и структурообразования цементного камня в бетонах на наноуровне требует радикального повышения дисперсности реагентов, хотя бы частично, до уровня микрон и долей микрон [1]. Только в этом случае можно обеспечить качественно новые реакции и интенсивное взаимодействие между компонентами дисперсий.

Для понимания нового подхода к повышению качества цемента при его измельчении целесообразно кратко остановиться на механохимической активации материалов и, в частности, портландцемента всегда по [2] сопровождающей измельчения твердых материалов.

Механохимическая активация дисперсных материалов

В практике освоения технологий механохимии определенных успехов достиг Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, разрабатывающий центробежно-эллиптические мельницы, начинающих находить свое применение в практике.

В работе Бикбау М.Я. [3] были впервые экспериментально обнаружены и описаны дефекты в основных минералах портландцемента, а также показано, что интенсивность воздействия минералов с водой определяется ионностью-ковалентностью связей атомов (как основных, так и примесных) в кристаллических решетках минералов. В процессе измельчения цементного клинкера разрушение кристалликов минералов идет сначала по более слабым, хрупким стекловидным прослойкам; соединяющих микрокристаллы, затем по зонам сопряжения, срастания кристаллов, плоскостям спайности, до выделения более мелких монокристаллов клинкерных минералов таким образом, что, по Ребиндеру, сохраняются наиболее прочные, бездефектные кристаллики минералов.

По Ю.М. Бутту и .В.В. Тимашеву [4, 5], при измельчении разрушение частиц происходит по участкам кристаллов со скоплением дефектов, возникающие при разрушении кристаллов новые поверхности покрыты электрическими зарядами с большой поверхностной плотностью. В местах разлома частиц кристаллов наблюдается мощная эмиссия электронов. В этом плане большее значение, чем собственная (внутренняя) дефектность кристаллов, имеет наведенная дефектность поверхности кристаллов, образовавшаяся в результате разрыва межатомных связей при деструкции кристаллов в процессе измельчения, тесно связанная с суммарной поверхностью и высокой химической активностью частиц цемента.

История развития техники из измельчения отражает постоянные попытки заменить шаровые трубные мельницы используемые для помола клинкера, на агрегаты с более высоким коэффициентом полезного действия и лучшим качеством измельчения. Разработаны весьма эффективные валовые мельницы (мельницы Лёше) для помола сырьевых цементных смесей с одновременной сушкой материалов, которые успешно заменяют шаровые трубные мельницы на современных цементных предприятиях [6].

Однако все попытки замены шаровых мельниц для помола клинкера пока успеха не дали и более двух с половиной миллиардов тонн цемента в мире продолжают производиться на шаровых трубных мельницах, чаще всего оснащенных различными дробилками и пресс-измельчителями, а также сепараторами.

На цементных предприятиях контролируют только два фактора:

- коэффициент насыщения клинкера оксидом кальция и связанный с ним минералогический состав - обычно, чем больше алита (соответственно выше насыщение клинкера оксидом кальция), тем больше активность цемента;

- тонину помола цемента, которая прямо пропорциональна гидратационной (не обязательно гидравлической) активности цемента.

В печати появляются результаты испытаний помола цемента в вибрационных, центробежных, планетарных мельницах, струйных агрегатах, дезинтеграторах и др. При этом общими доводами исследователей, обосновавших преимущества новых агрегатов перед шаровыми являются:

- предпочтение остроугольной, щебеночной формы частиц с точки зрения гидравлической активности цемента;

- лучшая гранулометрия частиц цемента ударного механизма измельчения.

Достаточно привести в качестве примера данные авторов [7], активно рекламирующих измельчение цемента «ударной активацией» в дезинтеграторах (таблице 1).

Таким образом, можно констатировать, что при равных удельных поверхностях цемента главным условием высоких гидравлической и гидратационной активностей является содержание алита насыщенность клинкера оксидом кальция. В соответствии с результатами исследования о влиянии характера химических связей на гидратационную активность минералов, описанных в главе 4 настоящей монографии, следует связать активность портландцемента с увеличением количества СаО связей с более высокой (85-90%) степенью ионности.

Кроме числа СаО связей в кристаллических решетках минералов, можно отметить и положительное влияние на активность цемента АЮ связей в трех кальциевом алюминате, так как кроме большего количества СаО связей в нем атомы алюминия образуют по сравнению с Si ( $i = 35\%$ ). существенно более ионные связи с атомами кислорода ( $i = 55\%$  в четвертой координации), а находясь в шестерной координации по кислороду повышают ионность связей до 64%. Трехкальциевый алюминат по результатам исследований наиболее активно взаимодействует с водой, ускоряя гидратацию портландцемента. Реакция гидратации трехкальциевого алюмината

протекает весьма быстро и завершается на 70-80% уже через 1 сутки твердения в нормальных условиях [48]. Аналогично С3А ведет себя и С4АF, так как в четырехкальциевом алюмоферрите атомы Fe образуют химические связи с кислородными атомами также с большой степенью ионности чем Si, так Fe<sup>3+</sup> характеризуется ионностью связей 49% в четвертой и 60% в шестерной координации по кислороду. Кроме того, часть алюмоферритов кальция сохраняется после охлаждения клинкера в стекловидном; химически более активном для взаимодействия с водой состоянии.

Таблица 1 – Характеристики цементов различного способа измельчения [54]

Наименование материала	Удельная поверхность см <sup>2</sup> /г	Содержание % фракции, мкм							Предел прочности при сжатии, МПа, через 28 суток	
		≤5	≤10	≤20	≤30	≤40	≤50	≤60		более 60
Исходный цемент	2250	11,07	8,25	14,64	17,97	16,66	13,5	9,36	8,55	39,5
Активированный цемент, домолотый на шаровой мельнице	3200	15,32	7,11	12,54	20,51	19,62	15,03	6,52	3,35	50,9
Активированный цемент, домолотый на измельчителе – дезинтеграторе	2800	12,84	15,22	29,67	24,13	10,58	5,37	2,19	-	51,3

Реальный минералогический состав портландцементного клинкера на цементных заводах обычно варьируется в пределах, % масс.:

Алит – 50 -65; Белит – 30 -15; С3А – 5-10; С4 АF – 15-10.

Более тонкое измельчение цемента, повышающее суммарную поверхность его зерен, являются ключевым способом повысить его гидратационную и гидравлическую активности. В мировой практике и в России этот прием давно используется для производства высокопрочных и особо быстротвердеющих цементов.

К сожалению, потребность в таких цементах весьма небольшая, а с развитием химии добавок получение быстро осваиваемых строительством высокопрочных бетонов во всем мире пошло по пути модифицирования бетонных смесей различными добавками [8, 9].

Это может быть связано и с тем, что высокая степень измельчения портландцемента обеспечивает значительную массу частиц размером менее 5 мкм, которые активно взаимодействуют с влагой и углекислым газом, содержащимися в воздухе, что негативно влияет на сроки хранения цемента, вызывает быстрое снижение его активности.

Кроме того, как указывалось выше, более тонкое измельчение цемента вызывает необходимость введения в цементно-песчаные и бетонные смеси больших количеств воды для достижения их достаточной подвижности и удобоукладываемости. Однако избыток воды одновременно способствует существенному ухудшению важнейших качеств цементного камня прочности, морозостойкости и водонепроницаемости. Любой избыток воды сверх необходимого объема для химического связывания в гидратные новообразования вызывает образование в цементном камне значительной пористости, ответственной за ухудшение его строительно-технических свойств. Проблема получения высокодисперсных цементов с сниженным водопотреблением нашла свое решение в работах советских ученых, реализовавших самое крупное достижение в технологии цемента за всю историю цементной промышленности.

Исследования проводимые НИИцементом, ВЭА «Полимо» и НИИЖБ с целью определения формирования цемента низкой водопотребности в процессе помола по экзотермическому эффекту, была установлена химическая реакция между портландцементным клинкером и модификатором. Это является первым технологическим требованием получения ЦНВ.

Следует принять во внимание тот факт, что между модификатором и портландцементным клинкером происходит химическая реакция, то есть химическая адсорбция (хемосорбция), при которой, по данным Аввакумова Е.Г. [10], выделяется тепло в количестве 10-100 ккал/моль. На наш взгляд, понижение температуры портландцементного клинкера на 2-3 оС в процессе их совместного помола с модификатором происходит вследствие образования тонких фиксированных пленок модификатора на поверхности частиц портландцементного клинкера. Это приводит к снижению трения между частицами портландцементного клинкера в процессе их модифицирования и, как следствие, к некоторому снижению его температуры. Все процессы, протекающие во время механохимического взаимодействия материалов, при их совместном помоле, являются экзотермическими и происходит с выделением теплоты.

Разработанный Б.Э. Юдовичем и И.Е. Складенко оптический метод определения свободного модификатора в ЦНВ позволил установить, что эффект пластификатора проявляется только в отсутствии свободного модификатора в ЦНВ. Это является вторым технологическим условием производства высококачественного ЦНВ[11].

Чем больше количество вводимых модификаторов в ЦНВ, тем больше должна быть удельная поверхность ЦНВ. Это третье условие производства качественного ЦНВ. Если на стадии плакирования активных зон модификатором указанное соответствие достигнуто, то полученный ЦНВ может храниться неограниченное время в таре, предотвращающей попадание влаги. Это четвертое условие.

В.Г. Батраков пришел к выводу о том, что в неводной среде они не могут адсорбироваться на клинкерных минералах[12]. В неводной среде на поверхность частиц суперпластификатор адсорбироваться не будет, так как для этого отсутствует адсорбционные условия: образование свободных валентностей на поверхности частиц портландцементного камня, которые могут образоваться только при его разрушении в прочесе помола. Профессор Д.О. Байджанов считает что как клинкерные, так и минеральные частицы наполнителя подвергаются механической активации при помоле, а это влечет за собой образование свободных валентностей, которые так же, как и свободные валентности на поверхности клинкера, являются активными центрами сорбции. При помоле клинкера с минеральной добавкой и модификатором были получены результаты, свидетельствующие о том, что происходит одновременно протекание нескольких параллельных процессов, а именно:

- 1) скалывание поверхностного слоя или частичное разрушение клинкера и минеральной добавки;
- 2) покрытие сколов и вновь образованных поверхностей частиц, со свободной валентностью молекулами модификатора;
- 3) агрегация промежуточного продукта помола в комплексы, представляющие собой смесь осколков клинкера и минеральной добавки, с образованием внешней поверхности, покрытой модификатором

Схема агрегации частиц портландцементного клинкера и минеральной добавки (МД) при их совместном помоле с модификатором (М) представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Агрегация промежуточного продукта помола в комплексы

Простой расчет показывает, что в том случае, когда измельченная частица имеет форму шара ее площадь поверхности составляет  $S_{ш}=4\pi R^2$ . Если она раскалывается по плоскости, проходящей через диаметр, то дополнительный прирост удельной поверхности будет выражаться формулой:  $S_{рп}=2R^2$ . Соотношение этих величин  $S_{рп}/S_{ш} = 2\pi R^2/4\pi R^2$  показывает, что удельная поверхность при расколе частицы на две части по ее диаметру будет возрастать в 0,5 раза. Так, при исходной удельной поверхности портландцементного клинкера, равной 300 м<sup>2</sup>/г и общую удельную поверхность равную 450 м<sup>2</sup>/г.

Подводя итоги теоретических аспектов проблемы формирования ЦНВ в процессе помола, можно сделать вывод, что единого мнения по многим обсуждаемым вопросам на сегодняшний день нет, продолжается активное формирование новых взглядов на протекающий при этом механохимический процесс.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Усачев С.М., Периев В.Г. Реализация нанотехнологического подхода для вибропресованных бетонов // Строительные материалы. – 2007. - №1. – С. 45 – 47.
- 2 Мочалов В.Н., Селезнева В.Г., Жирнов Е.Н. Активация минералов при измельчении. – М.: Недра, 1988. – 208 с.
- 3 Бикбау М.Я. Особенности кристаллохимического строения и гидратации силикатов кальция и некоторых других двухвалентных металлов. – Дис. ...к.т.н. – Москва, 1972. – 237 с.
- 4 Бутт Ю.М., Тимашев В.В., Гринева М.К., Бакшутев В.С. Исследования предела прочности при деформации растяжения монокристаллов ряда природных и синтетических гидросиликатов кальция. – В кн.: Силикаты. – М.:МХТИ, 1971. – С. 234-237.
- 5 Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Портландцемент. – М.: Стройиздат, – 352 с.
- 6 Дуда В.Х. Цемент. – М.: Стройиздат, 1981. – 463 с.

7. Липилин А.Б., Коренюгина Н.В., Векслер М.В. Портландцемент – ударная активация // Популярное бетоноведение. – 2007 г. - №5, октябрь. – С. 75-

8. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. – М., 1998. -768 с.

9. Химические и минеральные добавки в бетон / под ред.А. Ушерова-Маршака. – Харьков: Колорит, 2005. – 249 с.

10. Аввакумов Е.Г. Механохимический синтез в неорганической химии: сб. науч. Тр. – Новосибирск: Наука, 1991. – 264 с.

11. Юдович Б.Э. Цемент низкой водопотребности – вяжущие нового поколения//Наука и техника. М., 1994. С. 15-18.

12. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. М.: Стройиздат, 1990. 400с.

#### НАНОЦЕМЕНТ – ОСНОВА ЭФФЕКТИВНЫХ ЦЕМЕНТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

ШАКУОВ Н. Ж., АГУБАЕВА А. М., АЛИБЕКОВА С. Н.

студенты

КОРНИЕНКО П. В.

профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Изобретенный Бикбау М.Я. наноцемент и полученные на его основе бетоны показывают перспективность данных разработок [1, 2, 3]. Формирование свойств вяжущего происходят на самых ранних стадиях получения - клинкера.

Использование просвечивающей электронной микроскопии позволили представить цементное зерно с размерами от нескольких мкм до нескольких десятков мкм, на самом деле являются сложными полиминеральными конгломератами, сформированными из значительно более мелких, размером от нескольких десятков до 100 нм. Частицы моно- и поликристаллов двух основных клинкерных минералов – трёхкальциевого силиката (алита) и двухкальциевого силиката (белита), соединённые плоскостями спайности и омоноличенные тонкими прослойками стеклофазы состава от  $4CaOAl_2O_3Fe_2O_3$  до  $6CaOAl_2O_3Fe_2O_3$ , которые частично кристаллизуются в зависимости от скорости принудительного охлаждения клинкера. В клинкерных зёрнах наблюдаются также и вкрапления небольшого количества трёхкальциевого алюмината.

Выполненные исследования доказали, что по микроструктуре портландцементный клинкер сам по себе является нанопродуктом. Формирование в портландцементном клинкере моно- и поликристаллов клинкерных минералов весьма небольших размеров (менее 100 нм) связано с крайне неравновесными условиями. Обжиг клинкера и необходимость высокой теплонапряжённостью для кристаллизации тугоплавких (температуры плавления алита и белита более +2000 °С) минералов. Это происходит даже в присутствии плавней при температуре в зоне спекания +1450-1500 °С периодически и весьма кратковременно (в течение десятка сек.) в связи с интенсивным перемешиванием слоя клинкера при обжиге во вращающихся печах. Определение реальной морфологии и идентификации состава клинкерных минералов усложняется полиморфизмом основных цементных фаз – алита и белита, суммарное количество которых в клинкере составляет от 65 до 85 % масс.

Алиты и белиты кристаллизуются каждый в семи известных кристаллографических модификациях атомных структур, превращения и сохранение которых зависят от состава сырьевых смесей, наличия примесных элементов, скорости спекания и охлаждения клинкера. Для алита и белита в клинкере характерно блочное строение с ярко выраженными двойникованием, срастанием, дефектной поверхностью и включениями фаз. Характерные зёрна минералов портландцемента имеют мозаичную морфологию\*).

Пористость клинкерных частиц колеблется в пределах 7–10 % масс, её наличие фиксируется в виде более светлых участков в дисперсных клинкерных зёрнах.

Превращение портландцемента в наноматериал осуществляется при измельчении, совмещённом с механохимической активацией портландцемента в присутствии модифицированного полимерного модификатора до оптимального уровня дисперсий 400 – 600 кв.м/кг. Полученный материал называли вяжущие низкой водопотребности (ВНВ), цементы низкой водопотребности – ЦНВ и сухие механоактивированные смеси – (СМС).

Формирование наноцемента происходит в результате химической реакции на поверхности частичек клинкера с модификатором, протекающей в процессе соизмельчения – механохимической активации – ингредиентов наноцемента. Причем она характеризуется избирательным действием (только между двумя ингредиентами), определенными временем взаимодействия,

механизмом и степенью завершенности в наноцементе, с обязательным доведением процесса до получения полностью (в идеале каждая частичка цемента) нанокапсулированного готового продукта

Значительное время этот феномен не мог быть осмыслен и объяснён в свете накопленных знаний физико-химии цементов, пока не было экспериментально доказано превращение портландцемента в процессе механохимической активации в присутствии модификатора в дисперсный композит в виде зёрен портландцемента, покрывающихся оболочкой структурированного модификатора. Такой дисперсный композит был назван наноцементом, ввиду наноразмерности таких оболочек на цементных зёрнах. Таким образом, наноцементы – это цементы, характеризующиеся наличием сплошной нанокапсулы (оболочки) на зёрнах цемента толщиной в несколько десятков нанометров из модифицированного полимерного вещества.



Рисунок 1 – Эффект механоактивации и нанокапсуляции, увеличение объемов производства цемента

По результатам испытаний на шесть типов наноцементов, впервые в мире сертифицированных как нанопродукция, выданы сертификаты соответствия АНО «НАНОСЕРТИФИКА», официально подтверждающие выдающиеся качества наноцементов и факт наличия нанооболочек на зёрнах модифицированного портландцемента для каждого класса материала (см. таблица 1)

Таблица 1 – Характеристики нанощементов

Наименование пробы	Характеристики нанощементов						
	предел прочности (Мпа) образцов нормального твердения						
	в возрасте 2-х суток		в возрасте 7-ми суток		в возрасте 28-ми суток		толщина нанощеболочки на зернах цемента, мм
	при изгибе	при сжатии	при изгибе	при сжатии	при изгибе	при сжатии	
1. Нанощемент 90*К 82,5	7,1	53,8	8,0	72,6	8,7	82,7	30-120
2. Нанощемент 75*К 72,5	6,9	54,7	8,0	68,5	8,5	77,8	30-115
3. Нанощемент 55*К 62,5	6,3	49,3	7,5	65,4	8,2	77,5	30-100
4. Нанощемент 45*К 52,5	4,8	39,9	6,7	57,4	7,9	68,1	15-100
5. Нанощемент 35*К 42,5	3,9	30,7	5,8	46,6	7,2	61,4	18-95
6. Нанощемент 30*К 32,5	3,0	20,4	5,6	46,4	7,6	52,1	14-85
7. Портландщемент исходный ПЦ-500 ДО-Н ЗАО «Оскощцемент» Партия № 654	3,5	32,3**	-	-	6,4	54,5	отсутствует

\* Цифра здесь и далее означает количество портландщцементов в нанощементе, остальное – тонкомолотый кварцевый песок;

\*\* Испытания после трех суток нормального твердения.

Принципиальные конкурентные преимущества нанощементов.

Использование до 70% минеральных добавок с одновременным увеличением объема производства, расширением линейки прочностных характеристик бетонов без необходимости размещения дорогостоящего обжигового производства

Использование местного нерудного сырья (некондиционных песков, щебня, природных камней, шлаков, золы, т.д.

Использование полуфабрикатов щцементного производства (клинкера) и некондиционных лежалых щцементов

Регулирование свойств щцементов и бетонов в соответствии с проектными задачами заказчика (желаемые прочностные характеристики, время схватывания, водонепроницаемость, пластичность, цвет, другое:

Производство прочных и сверхпрочных бетонов (выше класса В60) с высокой водонепроницаемостью (W12–W20), сопротивлению кислотам, сульфатным соединениям, хлоридам

Экономия до 30–50% стали (армирование) при использовании прочных и сверхпрочных бетонов

Ускорение твердения бетонов под задачу; материал набирает прочность до 60–70 МПа в течение 24 часов, в течение 72 часов – набирает прочность не менее 70% от марочной прочности, достигаемой в течение 28 дней.

Сокращение (в 2-4 раза) расхода щцементов при использовании вяжущего марки 300–500 благодаря его совместной механоактивации с песками и шлаками

Сокращение расхода энергии и ресурсов при производстве бетонных изделий за счет исключения из технологической цепочки пропарки, применяемой для ускорения твердения материала

Производство архитектурного бетона повышенных орнаментальных свойств (чистый тон, яркие цвета) с исключением появления высолов на поверхности продукта, что может быть результатом эксплуатации в загрязненных условиях мегаполиса.

Производство архитектурного бетона с характеристиками, близкими к природному граниту, но в 3-5 раз дешевле, с возможностью осуществлять полировку и естественную отделку под задачу.

В регионах производство нанощцементов можно решить путем использования местного нерудного сырья любого качества и свойств (в том числе некондиционного), отвалов ТЭЦ, шлаков, зол [1, 2]

Нанощцементы позволяют решить следующие задачи:

- Высокая стоимость щцементов и сырья в регионе
- Жесткий график строительства с высокими рисками его невыполнения
- Необходимость использования материалов с высокими водонепроницаемостью и морозостойкостью
- Заложённые в проект прочные и высокопрочные бетоны, а также необходимость использования материалов с заданными свойствами
- Использование в проекте конструкций с длинными пролетами
- Использование архитектурных бетонов в качестве конструктивных элементов
- Радикальная экономия при новых свойствах

Бетоны на основе нанощцементов позволяют снизить расход щцементов.



При строительстве высотных зданий и конструкций - в несущих колоннах – в 2–3 раза; в плитах – в 1,3–1,5 раза; увеличить скорость оборота опалубки – от 2 до 3 раз; снизить общую стоимость каркаса здания – от 20 до 40%.

В гидротехнических сооружениях - увеличить долговечность – в 2 – 3 раза; снизить расход цемента – до 2 раз; снизить стоимость сооружения – от 30 до 50%.

При выпуске туннелей - снизить расход цемента – в 1,5 раза; повысить долговечность за счет водонепроницаемости бетона – в 2 раза; снизить стоимость – на 20–30%. При строительстве мостов и дорог - снизить расхода цемента – в 1,5 раза; - увеличить долговечность – до 2 раз; снизить затраты – от 15 до 25%.

В оборонных сооружений - увеличить прочность конструкций – от 2 до 2,5 раз; –увеличить устойчивость и долговечность – от 3 до 5 раз.

Разработанные малоклинкерные наноцементы позволяют радикально повысить качество и долговечность изделий из бетона и железобетона. Так, в частности, они позволяют производить не только с экономией цемента, но и с исключением традиционной пропарки изделий и с одновременным сокращением расхода электроэнергии и тепла следующие виды высококачественных бетонов для массового строительства жилья и дорог:

– высокопрочные и долговечные бетоны для сейсмостойкого строительства, возведения высотных зданий из трубобетона и монолита;

– сверхпрочные бетоны для специальных конструкций, инженерных сооружений и архитектурных комплексов (тонкие оболочки, несущие колонны, ригели, тубинги, бетонные каркасы и мостовые конструкции);

– высокопрочные бетоны для дорожного строительства (строительство автомобильных и железных дорог, покрытий аэродромов и специальных площадок, плиты для мощения территорий автозаправочных станций и эстакад, бортовой камень, ограждения и др.);

– бетоны для гидротехнических сооружений, в т.ч. морских, для буровых установок добычи нефти, для туннелей метро и других подобных конструкций;

– архитектурный бетон (литой искусственный камень) и изделия на его основе для благоустройства города: фонтаны, вазоны, барельефы, скульптуры и др.;

– высококачественные экономичные сухие строительные смеси различного назначения (для штукатурных работ, кладочные, для наливных полов, плиточные и другие).

В процессе промышленных испытаний в КНР [1,2 3] были получены рекордно высокие показатели цементного камня на изгиб: 12-13 МПа в наноцементных промышленных выпуска с содержанием всего 33 % мас. клинкера и подбором 67 % мас. минеральных добавок (см. таблице 2).

Таблица 2 – Цементный завод в Шин-Хуа, провинция Джедзян, КНР

№ партий	В/Ц	Прочность в разные сроки нормального твердения, МПа					
		На сжатие			На изгиб		
		1 сут.	3 сут.	28 сут.	1 сут.	3 сут.	28 сут.
1	0,34	8,7	14,2	35,3	2,1	2,7	13,2
2	0,35	5,9	7,0	32,3	1,8	2,8	12,9
3	0,36	7,2	5,1	30,6	1,8	3,3	12,7
7	0,36	7,8	6,1	30,2	2,0	2,7	13,4
7	0,42	6,9	5,8	28,1	2,0	2,9	12,9

Нанотехнология в производстве цемента позволит существенно повысить объемы производства без постройки заводов, только за счет модернизации и доукомплектации помольных цехов существующих цементных заводов. Поднятие объемов производства стройматериалов на более высокий уровень позволит не только увеличить количество построенного жилья, но и открывает возможности для применения данных технологий в самых разных направлениях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Аввакумов Е. Г. «Механохимический синтез в неорганической химии»: сб. науч. тр. Новосибирск: Наука.

2 Бикбау М. Я. «Нано-, микро- и макрокапсуляция — новые направления получения композиционных материалов и изделий с заданными свойствами»: сб. «Цемент. Бетон. Сухие строительные смеси» // Международное аналитическое обозрение Alitinform. — С.-Петербург: Alitinform. 2009. № 6 (12).

3 Бикбау М. Я. «Малоклинкерные цементы. Энергосбережение и качество»: сб. «Цемент. Бетон. Сухие строительные смеси» // Международное аналитическое обозрение Alitinform. С.-Петербург: Alitinform. 2008. № 3–4.

## СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ СТЕН ЗДАНИЙ – ПУТЬ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

ШЫБЫНАЕВА Т. З.

студент, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

КОРНИЕНКО П. В.

профессор, ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар

Энерго - и ресурсосбережение является генеральным направлением современной технической политики в области строительства. В комплексе мер по энергосбережению большое значение имеет повышение теплозащиты ограждающих конструкций зданий.

В представленной статье приведены данные позволяющие обоснованно выбирать материал стен зданий с учетом теплофизических значений, наличия всех компонентов или возможности получать их с минимальными затратами.

Содержание ориентировано на обоснование основных принципов конструирования и расчета наружных стен из современных легких бетонов на стекловидных заполнителях, а также сравнительная характеристика из ячеистого бетона.

Однако, легкие бетоны на основе стеклогранулятов отличаются дороговизной природного материала применяемого для заполнителя. Целесообразно использование ячеистого бетона с использованием местных отходов промышленных предприятий, что с экономической стороны является выгодным и не уступает современному легкому бетону на основе СГ. В статье приведены данные о физико-механических и теплозащитных конструкционно-теплоизоляционных бетонов, приведены сравнительные характеристики значения коэффициентов теплопроводности бетонов а также сопротивление теплопередач ограждающих конструкций.

В результате проводимой технической политики по энергосбережению основным типом наружных стен в жилых и общественных зданиях стали многослойные конструкции на основе блоков из ячеистых или легких бетонов с применением плитных утеплителей и наружной облицовкой из различных материалов.

При эксплуатации таких стен обнаружен ряд недостатков, приводящих к появлению дефектов уже на начальной стадии эксплуатации, связанных с низкой прочностью и долговечностью узлов крепления наружной облицовки во внутреннем слое на

основе легких или ячеистых бетонов плотностью 600 кг/м<sup>3</sup> и менее. В случае использования более плотных и прочных бетонов необходимо дополнительное утепление, что ограничивает долговечность эксплуатационных качеств наружных стен сроком службы утеплителя, составляющего не более 25 лет, и ухудшает теплотехническую однородность конструкции.

Одним из направлений решения этой проблемы является применение в наружных стенах легких конструкционно-теплоизоляционных бетонов на основе новых пористых заполнителей, твердая фаза которых находится в аморфизированном стекловидном состоянии (в дальнейшем – стекловидных).

Из ниже представленных данных, в таблице 1 представленных автором [1] следует заострить внимание на соотношении показателей бетона на СГ, керамзитбетона, полистиролбетона и ячеистого бетона, что их пропорциональное соотношение незначительное и данные приближены по значению. Такие бетоны могут обеспечить необходимые тепло - физические свойства наружных стен, повысить энергоэффективность жилых и общественных зданий отдав предпочтение ячеистому бетону, которая по тепло – физическим свойствам не уступает современному легкому бетону на основе стеклогранулята.

Таблица 1 – Значения коэффициента теплопроводности бетона на СГ в сухом состоянии

Вид бетона, зависимость	Значения $\lambda_0$ , Вт/м·°С при средней плотности, кг/м <sup>3</sup>			
	500	600	700	800
Бетон на СГ	0,12/85	0,14/87,5	0,16	0,18/85,5
Керамзитбетон по СП 23-101		0,16		0,21
Полистиролбетон по СП 23-101		0,145		
Ячеистый бетон по СП 23-101		0,14		0,21

В знаменателе - в % относительно керамзитбетона по СП 23-101

Таблица 2 – Расчетные значения коэффициентов теплопроводности бетонов на СГ для условий А и Б

Вид бетона	Значения $\lambda_w$ , Вт/м·°С при средней плотности, кг/м <sup>3</sup>			
	500	600	700	800
Бетон на СГ	0,14/0,17	0,16 (80)**/0,19 (73)**	0,18/0,21	0,21 (88)**/0,24 (77)**
Керамзитбетон по СП 23-101		0,20/0,26		0,24/0,31
Полистиролбетон по СП 23-101		0,175 (87,5)**/0,2 (77)**		
Ячеистый бетон по СП 23-101		0,22 (110)**/0,26(100)**		0,33 (137,5)**/0,37(119)**

Примечание: перед чертой – для условий А, после черты – для условий Б; \*\* - в скобках доля (%) от коэффициента теплопроводности керамзитбетона. Снижение расчетного коэффициента теплопроводности (относительно керамзитбетона): до 30%

Элементарный расчет показывает, что в этом случае толщина наружной стены должна быть не более 0,42 м. Таким образом, указанная величина обеспечит минимальные требования к тепловой защите наружных стен из ЛКТБ на СГ из условий энергосбережения в климатическом районе Казахстана с учетом всех теплотехнических неоднородностей. Приведенные параметры ограждающих конструкций не являются предельными и вполне допустимы для изготовления однослойных наружных стен толщиной до 45 см как в сборном, так и в монолитном варианте. Из имеющихся резервов снижения термического сопротивления ЛКТБ на СГ следует отметить возможность применения высокомарочных цементов, шлакопортландцементов, микро- кремнеземистых добавок и полимерных фибр. Наконец, имеется технологическая возможность изготовления разноплотной однослойной панели с внутренним теплоизоляционным слоем из крупнопористого сверхлегкого бетона на СГ D200-D300.

Особое значение приобретают исследования теплотехнических свойств эксплуатируемых зданий, выявление недостатков и причин их появления. Нормативные значения теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкции, приведенные в СНиП РК 2.04-03-2002\* “Строительная теплотехника. Нормы

проектирования”[3], в течение последних 50 лет во всех зданиях, бывшего союза, ниже европейских стран со сходными климатическими условиями. И лишь только с внесением изменения №3 в СНиП РК 2.04-03-2002 по которому приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций здания  $R_{0}^{TP}$  равное 3,5 (м<sup>2</sup>·°С)/Вт, позволяет существенно приблизить его к значениям соответствующих стандартов европейских стран.

Оценивая теплозащитные показатели свойств наружных ограждающих конструкций (стен, окон, крыши, пола), согласно СНиП РК 2.04-03-2002 позволяет учесть нормативный температурный перепад между расчетной температурой внутреннего воздуха и поверхностью конструкции ( $\Delta t_{\text{вн}}$ ), который не должен быть выше: для наружных стен 6°С; покрытий и перекрытий 4°С; полов, перекрытий над проездами, подвалами и подпольями 2°С. Для наружных стен при  $\Delta t_{\text{вн}}$  равным 4°С, конструктивные решения стен должны быть такими, чтобы при расчетных температурах наружного и внутреннего воздуха температура внутренней поверхности по глади наружной стены не опускалась бы ниже 12°С, а в местах напротив теплопроводных включений, стыков панелей (изделий) и сквозных диафрагм – ниже точки росы ( $\varphi_{\text{р}}$ ). Для жилых зданий при  $\varphi = 55\%$  (атмосферная влажность воздуха),  $\tau_{\delta}$  зависит от  $t_b$ : при  $t_b = 18^{\circ}\text{C}$  -  $\tau_{\delta} = 8,8^{\circ}\text{C}$ ; при  $t_b = 20^{\circ}\text{C}$  -  $\tau_{\delta} = 10,9^{\circ}\text{C}$ .

Требуемое сопротивление теплопередаче  $R_{0}^{TP}$  заполнений световых проемов (окон и балконных дверей) следует принимать с учетом нормативных требований. Предельно допустимая (по гигиеническим требованиям) температура поверхностей ограждающих конструкций ( $t_{\text{вн}}^{\text{доп}}$ ) зависит от высоты помещения. При отсутствии заметного движения воздуха в помещении В.Н. Богословским предложена формула

$$t_{\text{вн}}^{\text{доп}} = 19,2 + 8,7/U, \quad (1)$$

где  $\psi$  - коэффициент углового излучения, равный  $U = 11(0,8 \oplus \psi h)/l$ ;

$\Delta h/l$  - превышение высоты помещения по сравнению с ростом человека, м;

$$l = (a + b)/2, \quad (2)$$

где  $a, b$  – ширина и длина излучающих поверхностей.

При совместном действии гравитационного и ветрового давления величина результирующего давления в любой точке на поверхности здания будет равно

$$P = 0,5H(\beta_1 + \beta_2) + \frac{k_1 k_2}{2} \oplus \frac{V_1^2}{2} \beta_1 \quad (3)$$

где  $H$  – высота помещения, м;

$k_1, k_2$  – аэродинамические коэффициенты соответственно с наветренной и заветренной сторон здания;

$\frac{\rho_1^2}{2} \beta_1$  – динамическое давление набегающего на здание потока воздуха;

$\rho_1, \rho_2$  – плотности наружного и внутреннего воздуха, кг/м<sup>3</sup>.

Фильтрация наружного воздуха через ограждение в холодный период года вызывает дополнительные потери теплоты помещениями, а также охлаждение внутренних поверхностей стен, особенно в современных многоэтажных зданиях. Поэтому сопротивление воздухопроницанию ( $R_{\text{в}}$ ) ограждающих конструкций должно быть не менее требуемого по СНиП согласно формулы

$$R_{\text{в}} \leq R_{\text{в}}^{\text{т}} = P/G^i \quad (4)$$

где  $G^i$  – нормативная воздухопроницаемость ограждения, кг/(м<sup>2</sup>·ч);

$P$  – давление определяемое по формуле (3)

Сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей жилых и общественных зданий должно быть не менее требуемого сопротивления воздухопроницанию  $R_{\text{в}}$ , (м<sup>2</sup>·ч×Па)/кг, определяемого по формуле

$$R_{\text{в}}^{\text{т}} = \frac{1}{G^i} \left( \frac{P}{\Delta P_0} \right)^{0,5} \quad (5)$$

где  $G^i$  и  $P$  – то же, что и в формулах (4) и (3) соответственно;

$\Delta P_0 = 10$  Па – разность давлений воздуха, при которой определяется сопротивление воздухопроницаемостью  $R_{\text{в}}$ .

Следует учесть, что процесс передачи тепла, фильтрация воздуха и перенос влаги взаимосвязаны, поэтому определение тепло - воздухо - и влагозащитных свойств в ограждении является общим расчетом определения параметров наружных ограждений.

При оценке паропроницаемости ограждающих конструкций необходимым условием является величина сопротивления паропроницанию  $R_{\text{п}}$ , (м<sup>2</sup>·ч×Па)/кг, должна быть не менее наибольшего из требуемых сопротивлений  $R_{\text{п}1}$  и  $R_{\text{п}2}$  в соответствии с требованиями СНиП.

Для предупреждения конденсации влаги на внутренней поверхности наружного ограждения необходимо чтобы  $t_b > t_p$  ( $t_p$  температура точки росы). Если это условие не соблюдается, то необходимо увеличить сопротивление теплопередаче ограждения  $R_0$ .

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций ( $R_0$ ) должно быть не менее  $R_0^{\text{т}}$ , но при этом необходимо учитывать технико-экономические показатели. Как видно на рисунке 1, термическое сопротивление зависит от капитальных затрат ( $K$ ) на ограждение, а с другой – от эксплуатационных расходов ( $\text{Э} \cdot T$ ). При этом величина теплопередачи ограждения ( $R_{0\text{эк}}$ ) соответствует минимуму приведенных затрат, равных сумме капитальных затрат и эксплуатационных расходов ( $\Pi = K + \text{Э} \cdot T$ ) [1].

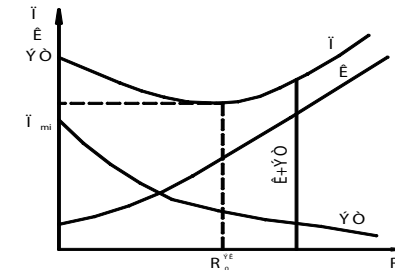


Рисунок 1 - Изменение капитальных и эксплуатационных затрат в зависимости от сопротивления теплопередаче ограждения

Внутреннее пространство должно удовлетворять физиологическим потребностям человека, т.е. оно должно обеспечивать надлежащую температуру окружающей среды, чистый воздух, достаточную влажность, подвижность и воздухообмен, обладать определенной звукопроницаемостью, иметь естественное и искусственное освещение.

В таблице 3 представлены основные физико-технические свойства изделий из бетона, по которым можно судить о их эксплуатационных характеристиках.

Таблица 3 - Основные физико-технические свойства изделий из бетона

Наименование изделий и конструкций	Марка бетона по прочности на сжатие (класс бетона)	Плотность (объемная масса), кг/м <sup>3</sup>	Сорбцион-ная влаж-ность, %	Тепло-провод-ность, Вт/м 0С	Усадка при вы-сыхании, мм/м	Паропро-ницаемость, мг/м ч Па
1	2	3	4	5	6	7
Стеновые мелкие блоки	M35 (B2,5)	600	5,9	0,12	0,228	0,17
	M50 (B3,5)	700	5,9	0,143	0,228	0,15
Крупные стеновые блоки	M50 (B3,5)	700	5,9	0,143	0,228	0,15
Армирован-ные конструкции (панели перекрытия перемычки)	M50 (B3,5)	700	5,9	0,143	0,228	0,15
Тепло-изоляцион-ные плиты	M10 (B1,0)	400		0,0923		0,23

Как показывает опыт, из ячеистобетонных изделий можно строить в любых климатических условиях. Требования для районов Севера марки бетона по морозостойкости не менее F-35 ячеистый бетон, как правило, имеет морозостойкость более F-50. Мелкие блоки из ячеистого бетона используют при кладке наружных и внутренних стен, перегородок зданий с относительной влажностью не более 75%. В помещениях с более высокой влажностью необходимо нанести на внутренние поверхности пароизоляционные покрытия.

По типу кладки стены из ячеистого бетона могут быть однослойными, двухслойными или с облицовкой (например, кирпичом или более современным материалом для фасадов). Основное требование при выполнении кладки это осуществлять перевязку. При сопряжении наружных и внутренних стен (перегородок) рекомендуется применять металлические анкеры не менее двух по высоте стены.

При выполнении кладки с кирпичом связи (металлические скобы из проволоки диаметром 4 мм) устанавливают через 6...8

рядов кирпича. Зазор между облицовкой и стеной должен быть 20...30 мм. Кладку наружных стен следует выполнять со свесом по отношению к цоколю здания на 40...50 мм с целью защиты от увлажнения. С этой же целью первый ряд блоков можно укладывать на пояс из керамического кирпича. Высота цоколя должна быть не менее 500 мм. В местах примыкания к фундаменту (цоколь), ячеистобетонных блоков стен должна быть уложена гидроизоляция. Глубина опирания плит перекрытий на стены из ячеистобетонна должна быть не менее 120 мм.

Положительное качество ячеистого бетона, гвоздимось, следует широко использовать для выполнения различного рода креплений.

Приведенные данные позволяют эффективно применять бетоны различных видов в наружных ограждающих конструкциях. При возведении конкретного сооружения необходим более детальный анализ приведенной стоимости квадратного метра стены, с учетом всех затрат на применяемый материал. Немаловажным показателем в данном случае будет долговечность сооружения, а также показателей энергозатрат при эксплуатации зданий

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Давидюк А.Н. Легкие бетона на стеклогранулятах - будущее ограждающих конструкций // Строительные материалы, оборудование, технологии 21 века, №11, 2014, с - 14 -17
- 2 Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция.-М.: Стройиздат, 1991.-480 с.
- 3 Ариевич Э.М., Вавуло Н.М. Повышение теплотехнических качеств полносборных жилых зданий.- М.: Стройиздат, 1985.-280с.
- 4 Корниенко П.В., Теоретические основы образования оптимальной структуры ячеистого бетона. Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова «Наука и техника Казахстана» 2010, №2, с 81-89–
- 5 Сахаров Г.П., Стрельбицкий Проблема энергоснабжения при строительстве и реконструкции зданий на новой нормативной базе СНиП-3-79// Строительные материалы, оборудование, технологии XX века. 2001, №7, - С. 6
- 6 Жернаков Н.И., Мясников В.Н. Козюк М.Ф. Производство и применение ячеистого бетона. Строительные материалы, 2002, №4 - С. 26.
- 7 Корниенко М.В., Данилова М.Э., Дахно З.Н., Корниенко П.В. Микроклимат помещений и организация стен зданий; Сатпаевские чтения 2014 г. ПГУ им. С. Торайгырова

## МАЗМҰНЫ

## 12 Секция. Техникалық ғылымдар

## 12 Секция. Технические науки

## 12.2 Көлік, механика және мұнайгаз ісі

## 12.2 Транспорт, механика и нефтегазовое дело

Абдильманова К. Ж., Жакыпбекқызы Л., Каниева Д. Н., Айгожина А. Е., Ахмедьянова Г. К., Колпек А. К., Абдуллина Г. Г. Ингибиторлардың диффузиялық қабілеттерінің анықтамасы.....	3
Адилахим Е. А., Жауынбай Ж. Ж., Қаржаубай Х. Т., Дайыров Р. Б., Сембаев Н. С. Автокөлік логистикасының тасымалдау тізбегінің сенімділігі .....	5
Алпыспаев А. К., Темиралинов Т. Е., Тезекбаев А. Т., Турдиев М. Т., Ахмедьянова Г. К., Колпек А. К., Абдуллина Г. Г., Ибрагимова Г. Е. Тұнбалардың пайда болуында ингибиторлардың коррозиясы және қорғаныс қабілеттілігі .....	9
Асайнов А. Е., Акашов Е. К., Жаримбетова А. К., Жанайдаров Ж. К., Имангазина Д. Б., Усенбаева З. А. Взгляд с места водителя.....	15
Бипанов А. Х., Каиркеш Д. С., Камза Е. А., Сабитов М. К., Сейтенова Г. Ж. Жеке көмірсутектердің детонациялық тұрақтылығын кванттық химия әдістері арқылы есептеу әдістемесін қолдану .....	20
Битигов К. Ж., Ахмедьянова Г. К., Ибрагимова Г. Е. Анализ причин возникновения аварий на магистральных нефтепроводах .....	24
Дереча В. Т., Лобко И. Н. Перевозки сжиженного углеводородного газа в танк-контейнерах.....	28
Екпінтаев Н. К., Каракаев А. К., Усенбаева З. А. Большой технологический шаг в управление дорожным движением .....	34
Ермеков Б. Б., Друинский К. С., Сейтенова Г. Ж. Улучшение производства товарных бензинов в РК .....	38
Зарипов Р. «Крылатый» металл в конструкции боковых стен полувагона .....	42
Зарипов Р. О проблеме изломов боковых рам железнодорожных вагонов и пути ее решения.....	49
Исатай Ә. А., Калиякбаров Д., Абдуллина Г. Г., Колпек А. Тұтқырлығы жоғары мұнайды сұғазды қоспамен ығыстыру.....	55
Кажмуратов Е. Р., Усенбаева З. А., Каракаев А. К. Транспорт в казахстане: современная ситуация, проблемы и перспективы развития .....	58

Кисамиденов А. С., Тлужердинов Н. Ж., Жанайдаров Ж. К., Имангазина Д. Б., Усенбаева З. А. Система распознавания дорожных знаков .....	63
Кусаинов А. А., Жанайдаров Ж. К., Василевский В. П. Использование этилового спирта в качестве компонента автомобильного бензина и анализ нормативной документации .....	68
Кусаинов А. А., Ставрова Н. Д. Взвешивание транспортных средств без их остановки (Weigh-In-Motion : WIM) .....	75
Мирхайдарова Д. М., Сейтенова Г. Ж. Анализ рынка ПТ, БТ и СПБТ .....	80
Нұрхан Е. С. Роль автотранспорта в загрязнении воздушного бассейна г. Экибастуз.....	84
Нығыманов А. Л., Усембаева З. А., Жанайдаров Ж. К., Имангазина Д. Б. Актуальные проблемы и тенденции развития рынка транспортно-логистических услуг в Казахстане .....	87
Пономаренко М. А., Бейсенова Х. З. Внедрение систем спутникового мониторинга грузовых автомобильных перевозок в ТОО «Завод Format» г. Павлодара.....	93
Рамазанова Г. А., Рахимгалиева А. Б., Колпек А., Абдуллина Г. Г., Ахмедьянов Г. К. Мұнай өткізгіш жүйесі .....	96
Сабитов А. С., Сармурзин Г. К., Усенбаева З. А., Имангазина Д. Б., Жанайдаров Ж. К. Контрейлерные перевозки .....	99
Сарыбай А. М., Жайлаубай Д. С., Какенов, А. У., Кумаров Т. К. Интеллектуальные транспортные системы и их значение на современном этапе развития транспорта .....	105
Хамитова А. Н., Кабдрашитова Р. М., Мейрамова А. Б., Байтлуова Д. М., Ахмедьянова Г. К., Колпек А. К., Абдуллина Г. Г. Механикалық қоспалардың тұнбаға әсері және коррозиялық өнім бөлінуінің ингибиторларды қорғау қабілеттілігі .....	108
Хуаныш Л., Шайман Р. К., Нурлыбеков Д. К., Зейнулкабиден А. А., Турдиев М., Ахмедьянова Г. К., Абдуллина Г. Г., Колпек А. К. Қабаттың гидроүзіліс қарқындылығын бағалау әдістері туралы .....	112
Чемеркина С. М., Искаков Р. Х., Сейтказина Д. В., Ставрова Н. Д. Бортовые интеллектуальные транспортные системы .....	116
Шуренов А. А., Гришина А. И. Усовершенствованная технология очистки водных стоков автомоек нашего города .....	121

### 12.3 Энергетика және электротехника

#### 12.3 Энергетика и электротехника

<b>Асайнов А. Е., Жанат Ж., Байкенова Н. Б.</b> Қазіргі заманғы электрлік байланыс .....	125
<b>Бояндинова А., Айтмагамбетова Г. А., Айтмагамбетова С. А.</b> Применение альтернативных энергосберегающих тепловых насосов в регионах Республики Казахстан .....	130
<b>Бояндинова А. Б., Тулебаева Ж. А.</b> Использование энергии ветра в Казахстане .....	134
<b>Гречанная А. Ю., Тастенов А. Д.</b> Проблема утечки конфиденциальной информации из компаний в Казахстане и возможные способы ее решения .....	141
<b>Гречанная А. Ю., Тастенов А. Д.</b> DLP-системы и их роль в защите от утечек конфиденциальной информации .....	149
<b>Жагапаров Н. А., Приходько Е. В.</b> Анализ сжигания различных видов топлива в кипящем слое.....	154
<b>Мырзалин А. С., Хожин Г. Х., Оржанова Ж. К., Леньков Ю. А.</b> Газтурбиналық қондырғының – электр станциялардағы (энергетикалық жүйелердегі) үдемлі жүктемені тез жабатын ен тиімді және ынғайлы тәсілдерін талдау .....	157
<b>Плотников А. Н., Приходько Е. В.</b> Физическое моделирование топочной камеры с кипящим слоем .....	163
<b>Тарасов Т. В., Бурцев Н. В., Рахимбердинова Д. М.</b> Li-Fi – Сила света .....	166
<b>Тлембеков Д., Апушева Н., Дробинский А. В.</b> Ветряная электростанция майского района .....	169
<b>Тжугесов Д. С., Рахимбердинова Д. М.</b> Развитие сетей 5G .....	172
<b>Умертаев А. Д., Силонин А. В., Шапкенов Б. К., Кайдар А. Б., Ашимова А. К.</b> Автоматика инженерных систем для ЖКХ.....	175
<b>Шепаков Е. Е., Оришевская Е. В.</b> Применение тепловых насосов в Казахстане .....	179

#### 12.4 Автоматизация және басқару

#### 12.4 Автоматизация и управление

<b>Бекжасаров Д. Е., Тусупов Д. С.</b> SIP протокол в IP телефонии.....	184
--	-----

<b>Bekzhassarov D. E., Bektasova A. A.</b> Code Modulation .....	189
<b>Глокк К. С., Шепелев А. И., Садбеков Р. М.</b> Система домашней автоматизации с использованием контроллера Inwion.....	196
<b>Глокк К. С., Калиев А. А., Аманжолов М. К.</b> Система контроля штрих-кода с помощью датчика технического зрения FQ-CR.....	200
<b>Едильжанова А. Е., Катренова Ж. К.</b> Характеристики радиопередающих устройств, влияющих на ЭМС.....	203
<b>Мэлс А. Б., Бектасова А. А.</b> CDMA заманауи байланыс желісі.....	206
<b>Revenko K. E., Revenko A. E.</b> Creating stand of CCTV for training specialists in security at nuclear facilities.....	209
<b>Тусупов Д. С., Бекжасаров Д. Е.</b> IMS Технология .....	212
<b>Тусупов Д. С., Бектасова А. А.</b> Технология SDH. Синхронная цифровая иерархия.....	219
<b>Шамшиден Н. А., Нукунов К. К., Бектасова А. А.</b> Современные технологии полупроводникового производства .....	224

#### 12.5 Құрылыс

#### 12.5 Строительство

<b>Абылгазинова А. К., Ибрагимова Л. Р., Акимбекова С. Т. Кудрышова Б. Ч.</b> Ультравысокопрочный бетон – строительный материал XXI века .....	233
<b>Вагнер А. Н., Горбачева В. В., Левченко Д. М., Горшкова Л. В.</b> Исследование работы армирующей прослойки в грунтовом массиве.....	235
<b>Исабай Д. Т., Кудрышова Б. Ч.</b> Кен өндірісі қалдықтары негізінде алынатын керамикалық кірпішті иілімді әдіс арқылы қалыптау.....	239
<b>Каракесеков Д. Н., Станевич В. Т.</b> Применение отходов ГРЭС при производстве стеновых керамических материалов.....	243
<b>Лаубай А.</b> О перспективах развития архитектуры в Республике Казахстан.....	248
<b>Сулэйменова Р. Н., Газизов Ж. А., Горшкова Л. В.</b> Повышение энергоэффективности устаревшего жилого фонда с применением монолитного неавтоклавногo пенобетона.....	254
<b>Suleimenova R. N., Gazizov Zh. A., Gorshkova L. V.</b> The increasing of the energy efficiency of obsolete housing using the solid-cast non-autoclaved foamed concrete.....	257

<b>Сункарбеков Е. С., Каримжанов Р. Ж., Давкин Т. Е., Корниенко П. В.</b> Механохимическая активация – путь изменения свойств вяжущих веществ.....	259
<b>Шакуов Н. Ж., Агубаева.А. М., Алибекова С. Н., Корниенко П. В.</b> Наноцемент – основа эффективных цементов для производства железобетонных изделий.....	267
<b>Шыбынаева Т. З., Корниенко П. В.</b> Современные материалы стен здания – путь экономии энергоресурсов.....	274

**ЖАС ҒАЛЫМДАР, МАГИСТРАНТТАР,  
СТУДЕНТТЕР МЕН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ  
«XV СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

15 ТОМ

Техникалық редактор З. Ж. Шокубаева  
Корректорлар: А. Елемесқызы, А. Р. Омарова  
Компьютерде беттеген М. А. Шрейдер  
Басуға 06.04.2015 ж.  
Әріп түрі Times.  
Пішім 29,7 × 421/4. Офсеттік қағаз.  
Шартты баспа табағы 13,9. Таралымы 500 дана.  
Тапсырыс № 2536

«КЕРЕКУ» баспасы  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.