

С.С. Егеубаева¹, Л.М. Калимолдина², С.Т. Алмагамбетова³,
С.О. Абилкасова⁴, Ж.Ы. Молдагазыева⁵
(^{1,2,3,4,5} Алматы технологиялық университеті,
Алматы, Қазақстан Республикасы)

АСФАЛЬТТЫБЕТОН ӨНДІРІСІНІҢ ШЫҒАРЛАТЫН ГАЗДАРДЫҢ ТАЗARTУ ӘДІСІН ЖЕТІЛДІРУ

Андатпа. Мақалада «Асфальтобетон» ЖШС-інің ауаны қорғау шараларын талдау атмосфераны ластаушы заттардың қалдық тастауын және оның шашырап таралуын есептеу берілген тазарту жүйесінің тиімділігінің кемшіліктері көрсетілді, себебі жүзінді заттардың (шаң) концентрациясы ШРШ 2,5 есе артық және $1,206 \text{ мг/м}^3$ құрайды, ал азоттың, көміртегі оксидінің концентрациясы және көмірсутегінің санитарлық мөлшері деңгейінде болуы және оған сәйкес құрайды. ФЦ-10 тізбекті сүзгімен Д-645 асфальт араластырғыш қондырғыдан шығатын газды тазартудың тиімділігі көбірек жүйесін таңдауды жүзеге асыруға мүмкіндік берді. ФЦ-10 аппаратындағы есептеулер жүзінді заттардан шығарынды газдың лас қалдық тастауын 95-96% тиімділікпен тазартудың мүмкін екенін көрсетті. Асфальтобетон дайындағанда шаң, оксидтер, азот және көміртегі, көмірсутегі тәрізді адамға зиянды заттар бөлінеді. Сондықтан зиянды зат тастаушы кәсіп орындардың барлығына арналған рұқсат етілу шегі (РЕШ) (ШРШ, мг/м^3) белгіленді, бұл барлық еңбек стажында күніне 8 сағат көп емес жұмыс ұзақтығын сақтағанда, ауадағы шаң, бу, газ жұмысшылардың денсаулығының ауытқуын немесе ауыруға шалдығуын болдырмайды.

Түйін сөздер: асфальттыбетон, өндіріс, ШРШ, зиянды заттар, циклон, зиянды қалдықтар.

Кіріспе

Ауа атмосферасының ластануымен күресудің негізгі шарасы тұйық технологиялық процестер құру, онда өндірістік процестің ақырғы кезіндегі немесе өндірістің соңғы сатысында атмосфераға соңғы газдың қалдық тастауы болмайды.

Өндірістің «қалдықсыз» технологиялық түрін жасауға табиғи шикізатты пайдалану пікірінің болашағы бар. Алайда, мұндай өндірістік өндірісті ұйымдастыру пікірі халық шаруашылығының барлық саласына жетуі мүмкін емес, сондықтан негізгі емес шаруашылық тәрізді маңызды шараға ие болады, бірақ оның барлығы да өмір сүрудің қажетті санитарлық шарттарын сақтауды және халық денсаулығына қолайсыз зардаптарды болдырмауды қамтамасыз етеді.

Осындай шараның бірі технологиялық іс-шаралар, оған төмендегілер жатады: сыртқы ортаның ластануына қатысты көбірек алға басатын технологиялық үлгі жасау; өндірісте зиянды заттарды, зиянсыз немесе зияны аздау затпен алмастыру; өндірісті басқаша пішіндеу; өндірісті тарату; шикізатты зиянды қоспадан тазарту; шаңдатқыш материалды құрғақ әдіспен қайта өңдеп жаңаға ауыстыру; цемент өндірісінде мұндай іс-шараның әсерін байқауға болады, мысалға: құрғақтай таратуды дымқыл күйде таратуға ауыстыруы нәтижесінде

технологиялық процестің осы кезеңінде атмосфераға шаң қалдығын тасталуы жойылады; жылытуды электрге ауыстыру; шаңдатқыш материалға арналған су және транспортты тығыздап бекіту [1].

Кезеңдік процесті үздіксіз ауыстыру кезеңдік процеске өте тән ластануға дүркіндетіп қалдық тастауға жоюға жағдай жасайды. Құрылыс материалдарын шығаратын қазіргі заманғы өндіріс технологиясының өнімдерінің көптеген түрі ауа атмосферасын қарқынды ластаумен сипатталады.

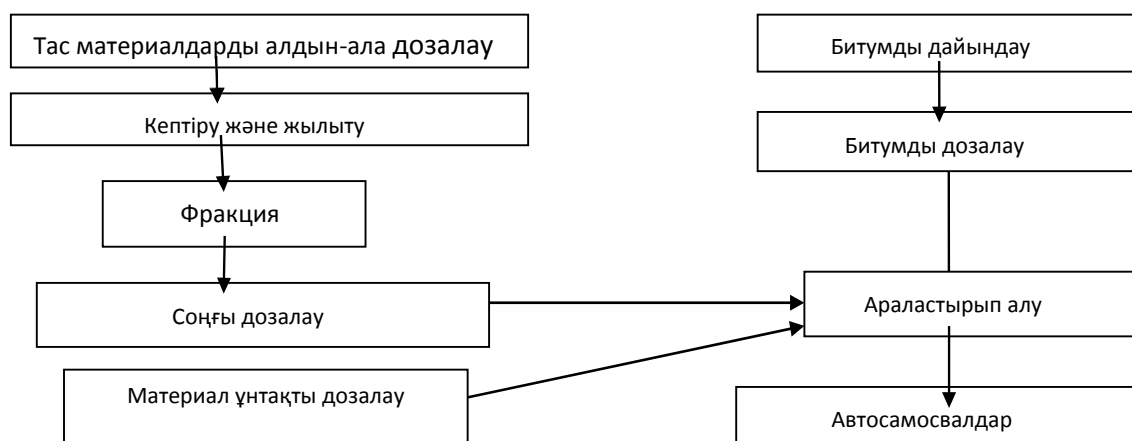
Асфальтобетон өндірісінің өнімдері біздің республиканың барлық аймақтарында бар және ол ауа атмосферасын әртүрлі зиянды затпен айтарлықтай ластағыш болып табылады. Асфальтобетон зауытының өндірістік бөлігі қоршаған ортаны улы қалдықтар, минералды тозаңмен, күрделі органикалық қосылыстармен, күкіртті ангидридпен, көміртегі оксиді және азот оксиді айтарлықтай мөлшерде ластайды. Мақаланың тақырыбы асфальтобетон кәсіпорнының өндірістік қызметінің атмосфераға зиянды қалдықтар тастауын төмендетіп, іс-шараларды жетілдіруге арналған.

Зерттеу нысаны мен әдістері

«Асфальтобетон-1» ЖШС-ің бас кәсіпорын негізгі екі цехтан: мұнайбитум және асфальтобетон цехынан тұрады. Негізгі өнімдері – асфальтобетон құрылғысының қоспалары, битум және эмиссия.

Қуаттылығы жылына 1 миллион тоннаға асфальтобетон цехы әрқайсысының өнімділігі сағатына 100 тонналық үздіксіз қызмет жасайтын үш араластырғышпен жабдықталған. Тас материалды түсіруден бастап дайын өнім алғанға дейінгі технологиялық процестердің барлығы автоматтырылған және механикаландырылған. Мұнайбитум өндіру үшін цехта арнайы қондырғы орнатылған. Мұнайбитумның барлық маркаларын дайындаудың технологиялық процесі өнімділігі сағатына 35-40 тонналық мұнай тотықтанадыратын бағанда мұнай шикізаты – гидронды үздіксіз тотықтандыруға негізделген. Бас кәсіпорынның аумағына орналасқан № 2 филиал бетон және темірбетон бұйымдарын, бетон қоспаларына және бетон тауарын шығаруға және құрастыруға мамандандырылуда. № 3 филиал – қазандық минавтодор кәсіпорын технологиялық және тауарлық бұмен қамтамасыз етеді және «Дорожник» ықшам ауданына жылу береді [2].

Асфальтобетон цехының қондырғыларында тауарлық асфальтобетон дайындалатын. Қоспаны дайындауға тас материалдар, минерал ұлттық және битумды пайдаланады. Ашық қоймадан материалды кептіргіш даңғыраға беру конвейерлік жүйемен іске асырылады. Тас материал кептірілгеннен және сұрыпталғаннан кейін асфальтобетон араластырғышқа беріледі және бұған басқа да қоспаның компонентері түседі. Дайын асфальтобетон араластырылғаннан кейін автосамосвалға тиіледі. 1-суретте асфальтобетон қоспасын дайындау жолдарының негізгі технологиялық үлгісі көрсетілген.



1-сурет. Асфальтобетон дайындаудың технологиялық үлгісі

Қазіргі асфальт араластырғыштар қоректендіру агрегатынан, кептіргіш және араластырғыш агрегаттардан, битумға, минералдық ұнтаққа және мазутқа арналған ыдыстарды, басқару кабинасы және қоспалардың компоненттерін тік және горизонталь тасуға қажетті барлық құралдардан тұратын кешенді жабдық болып табылады. Битумды қыздыру үшін және құрғату үшін үздіксіз кезендік әсер ететін битум балқытқыш жабдықтар қолданылады. Үздіксіз әсер ететін газ және электрмен қыздыру қондырғыларында құрғату процесі жұқа қабаттарда өтеді. Кезеңмен әсер ететін қондырғылар бірнеше битумбалқытқыш қазаннан тұрады. Бұл жағдайда битум екі сатылы циклда дайындалады: бір қазанда битумды 110-120°C дейін қыздырып және қажет болған жағдайда суды буландырады да, содан кейін оны басқа қазанға ауыстырады да, жұмыстық температураға дейін қыздырады. Көпіршіктенген және суланған битумды пайдалануға рұқсат берілмейді. Битумды суландыру кезінде битум шаруашылығы толығымен ерекше дұрыс жағдайда ұйымдастырылуы тиіс. Ерекше жабық қоймаларды, битум балқытқыш қондырғы және жұмыстық қазандарда пайдаланады. Суды буландыру процесі кезінде битумның көбіктеніп кетуіне жол бермеу үшін насосың көмегімен битумды қарқынды айналдыратын механикалық араластырғышты немесе 10 тонна битумға МКТ-1 деген химиялық препаратын немесе СКТН-1 полисилоксанды каучук қолдану керек. Ол үшін қазанды оның сыйымдылығының 75-80%-нан аспайтындай етіп толтырады [3].

1-кесте. Асфальтобетон зауытында ластанушы заттар шығаратын көздер

Көздер	Шаң	Оксидтер			Көмірсутек
		Күкірт	Оттегі	Азот	
Гидроннан битум дайындаушы редакторлық қондырғы	-	+	+	+	+
Асфальт араластырғыш қондырғы	+	+	+	+	-
Автомобиль көліктері	+	+	+	+	+
Жүк сақтайтын қойма (битум сақтайтын қойма)	-	+	+	+	+
Гидрон сақтайтын қойма	+	-	-	-	-
Битум қондырғысы	-	-	-	-	+
Ұсақтау-сұрыптаушы қондырғы	+	-	-	-	-

Сұйық отын (мазут) пайдаланғанда күкірт оксиді бөлінеді. 2-кестеде асфальтобетон қоспасын өндіру процесінде бөлінетін ластаушы заттың мүмкіндік шегінің концентрациясы (ШРК) көрсетілген. 1-кестеде асфальтобетон зауытында ауа атмосферасында химиялық қосылыстарды бақылау көрсеткіші көрсетілген.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Тізбекті сүзгі ылғал сақтауға жоғары (50 г/м^3 дейінгі) болатын мықты және күшті жабысатын шаңның газды және ауаны тазартуға, сонымен қатар ұстап алуға қабілетті шаң, мысалға әк, әк керамзитті цемент және бөлшектердің орташа диаметрі 3 мкм немесе одан жоғары болатын басқа шаңда тазартуға арналған.

Ауаның немесе газдың шаң болуының ең аз мөлшерінің регламенті болмайды. Тізбекті сүзгі ТС-1П, ТС-2М және ТС-МР негізінен құрлыс материалдары кәсіпорынның жұмысына арналған, сондықтан ТС-1П аппаратының ауаны тазартуы бойынша өнімділігі $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ тең, ал ТС-2М және ТС-2МР аппараттарында – $4000 \text{ м}^3/\text{с}$. ТС-10 жаңа тізбекті сүзгінің газды тазартуы бойынша есеп айырысу өнімділігі $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ қамтамасыз етеді.

Керекті өнімділікке және өндіріс орнының болуына байланысты ТС-10 аппаратын екі немесе одан да көп сүзгіден топтастырылып құрастырылуы мүмкін және тазартылған газы бойынша $20000, 30000, 40000 \text{ м}^3/\text{с}$ және т.б. өнімділігін қамтамасыз етеді. Бір қатарға немесе басқа үйлестіру тәсілі бір ізбен қосылып орнатылса, сүзгі санына шектеу болмайды [4, 5].

ТУ-12-0173856-009-88 бойынша сүзгі элементі ретінде болат калибрленген тізбегін қолдану газды және ауаны өте жоғары абразив агрессиялы кезіндегі жабысқыш шаңнан тазартуға мүмкіндік береді және ұзақ уақыт жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Бұрын шығарылған сүзгілерден ФЦ-10 конструкциясының мынадай айырмашылықтары бар:

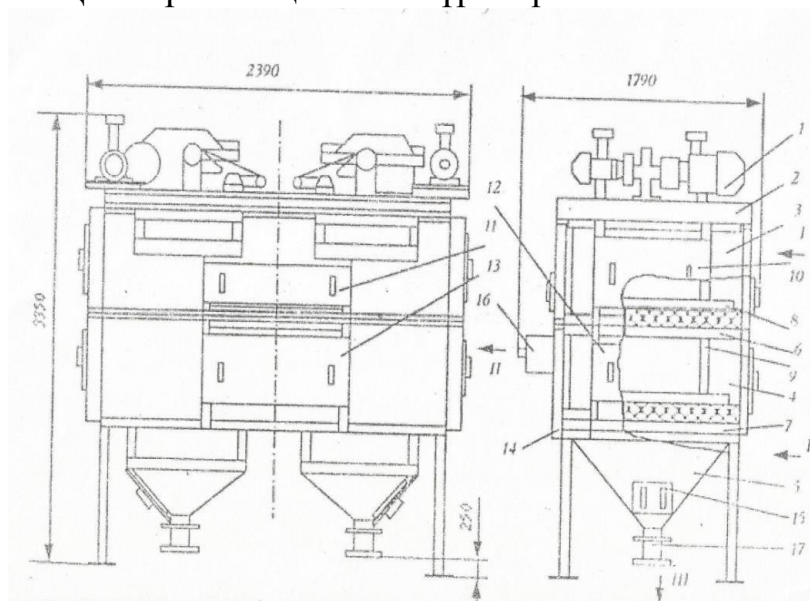
- сүзгі элементтерінің екі қабатты болып орналасуы, сүзгінің биіктігін арттыру есебінен оның габариттік өлшемдерін екі есе кішірейтуге мүмкіндік береді;

- сүзгінің регенерация (тізбектен шаңды сілкі) жүйелі өтетін, бір-біріне тәуелсіз параллель орналасқан екі бөлмешесі бар. Бұл үздіксіз технологиялық процесс үшін ерекше маңызды, аспирация процесін үзбей, сүзгінің регенерациясын жасауға мүмкіндік береді;

- белгілі секциялар өтпелі бункермен біріктірілген, бұл сүзгінің конструкциясын оңайлатуға мүмкіндік береді, оның өлшемдерін биіктігі бойынша кемітеді және шаң 5 кг артығырақ жиналғанда шаңды тастауды қамтамасыз етеді;

- сілкіу механизмі үшін пневметикалық жетек орнына электржетек қолданылады [6].

Барлық ұсталған шаң ешқандай қосымша қайта өңдеусіз автоматты түрде технологиялық процеске оралады, мүмкіндігінше сүзгіні бункер астына орнатады немесе ұсталған газ жетектің көмегімен технологиялық процеске шығарылады. 2-суретте ФЦ-10 сүзгісінің жалпы түрі көрсетілген.



2-сурет. ФЦ-10 сүзгісінің жалпы түрі

Конструкциясы шығарылған жинамасы. Сүзгі бір-біріне тәуелсіз жұмыс істейтін екі бөлімнен тұрады, әр бөлімнің меншікті жетектері бар. Сүзгі бөлімдерін регенерациялауға жетек жалпы (тізбектен шаңды сілкілеу) рамаға орналастырылған. Регенерациялаудың жетек механизімін электрқозғалтқыш, сынабелдік берілісі және редукторға қосады. Екі жақты редуктордың баяу жүрісті білігі айналуы криволинге береді де, онда рычаг-жүргізуші арқылы қайталама-іргелімелі қозғалысты туғызады.

Жоғары секция шаң болып қалған ауа кіретін тікбұрышты келте құбырмен жабдықталған. Ортаңғы секция тартатын штаг өту үшін түйіндермен құндаққа қозғалмайтындай бекітілген төменгі раманың құндылығынан тұрады. Тартушы штанг жоғары немесе ортаңғы секциялардың жоғары қозғалмалы рамасын өзара байланыстырады. Секцияның жоғары бөлігінде тазартылған газ шығатын қақпақпен жабдықталған екі келте құбыр орналасқан, ол бөлімшеден, онда регенерация процесі өткенде, желдеткіш сорған ағынды кесуге тағайындалған.

Төменгі секциялар бункерлерден тұрады, оның жоғарғы бөлігіне лас ауаны жеткізіп шығарушы екі тікбұрышты бар төменгі рама қозғалмайтын етіп бекітілген. Бункердің төменгі бөлігі 5-20 кг аралығында жиналған шаңды салмағы бойынша реттегіш бар қондырғы «Мигалка» типті қақпақпен жабдықталған. Жоғарғы, ортаңғы және төменгі секциялар жөндеу, тазалау және монтаждау жұмыстарына арналған есік-тесікпен жабдықталған. Рамаға орналасқан айналмалы және бағыттаушы дөңгелек арқылы болат арқанның көмегімен қайталама ілгермелі қозғалыс жетек штангқа беріледі. Раманың түбі арқылы арқанның өтуі сальникті тығыздағышпен штуцер арқылы жүзеге асырылады.

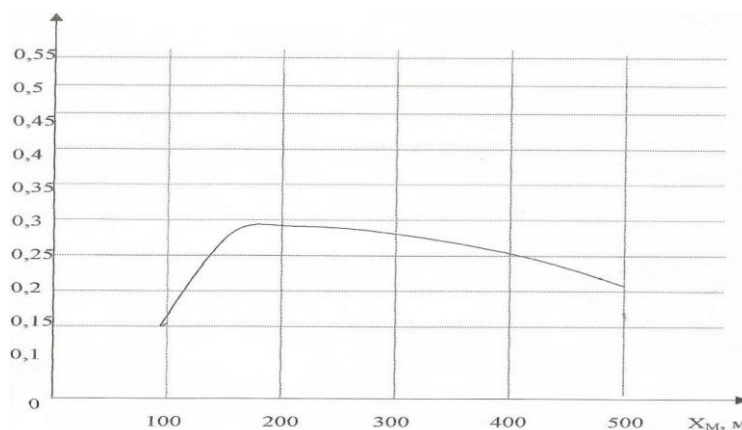
ФЦ-10 сүзгісі сиретумен жұмыс істейтін құрғақ тазалау аппаратты болып табылады. Сүзгінің әрекет ету қағидасы, ол арқылы шаң болып қалған ауа өткенде, сүзгі элементтеріне шаң бөлшегінің қоршалуына негізделген. Сүзгі сүзу-регенерация жұмыс істейді [7]. Шаң болып қалған ауа тікбұрышты төрт келте құбырға кіреді де жоғары және төменгі секцияларға түсіп тазартылады, кейін, жоғары раманың тізбегі арқылы өтеді. Тазартылған ауа ортаңғы секцияға түседі және одан қақпақтар арқылы аспирация жүйесіне қызмет етуші желдеткішке түседі.

Регенерация процесін автоматты басқару жүйесі қамтамасыз еткенде, тек қана регенерацияның тұрақты режимінде сүзгі тиімді және сапалы жұмыс істеуі мүмкін. Регенерация процесін автоматты басқару жүйесі, сүзгі жинағымен бірге жеткізіп тұратын, сүзгіні басқару жәшігіне құрастырылған. ФЦ-10 жаңа аппараты құрылыс индустриясында, металлургияда, ажарлауда, цемент және т.б. шаң болатын өндірісте кең түрде пайдаланылуға қолдау табады [8].

2-кесте. ФЦ-10 сүзгісінің техникалық сипаттамасы

Тазартылған газ (ауа) бойынша есеп айырысу өнімділігі, м ³ /с.	1000
Сүзгі бетінің ауданы, м ³	52
Гидравикалық кедергі, Па көп емес	1700
Габариттік өлшемдері, мм	
Ұзындығы	2390
Ені	1790
Биіктігі	3350
Кедергі газдың (ауаның) барынша көп шаң болып қалуы, г/м ³	регламенттелінбейді
Тазартылатын газдың температурасы, С	96-98
Тазарту дәрежесі, %	регламенттелінбейді
Электр двигателінің бекітілген қуаты, кВт	15,5
Сүзу ұзындығы, мм	1-99
Регенерациялау ұзақтығы	1-3
Масса, кг көп емес	5270
Бункерде жинақталған шаңды тастауды реттеу шегі, кг	5-20

Ұсынылған ФЦ-10 фильтрін ескеріп, ауа қабатына лас қалдық тастауды есептеу



3-сурет. Зиянды заттардың шашырауы (органикалық емес шаң, азот оксиді, көміртегі оксиді, кремний диоксиді (SiO₂))

ФЦ-10 фильтрінен жүзінді заттардан шығарынды газдың лас қалдық тастауын 95-96% тиімділікпен тазартудың мүмкін екенін көрсетті. Ұсынылған тазарту жүйесін ескеріп есептелгеннен лас қалдық тастау $90,34 \text{ мг/м}^3$ -тен $3,76 \text{ мг/м}^3$ жылға дейін кеміді. Шашырап таруды есептеу санитарлық – қорланған зона мен тұрғындар зонасындағы шекарада лас қалдық тастау $0,35 \text{ мг/м}^3$ -қа дейін кемігенін көрсетті.

Қорытынды

«Асфальтобетон» ЖШС-інің ауаны қорғау шараларын талдау атмосфераны ластаушы заттардың қалдық тастауын және оның шашырап таралуын есептеу берілген тазарту жүйесінің тиімділігінің кемшіліктерін көрсетті, себебі жүзгінді заттардың (шаң) концентрациясы ШРШ 2,5 есе артық және $1,206 \text{ мг/м}^3$ құрайды, ал азоттың, көміртегі оксидінің концентрациясы және көмірсутегінің санитарлық мөлшері деңгейінде болуы және оған сәйкес құрайды. ФЦ-10 тізбекті сүзгімен Д-645 асфальт араластырғыш қондырғыдан шығатын газды тазартудың тиімділігі көбірек жүйесін таңдауды жүзеге асыруға мүмкіндік берді. ФЦ-10 аппаратындағы есептеулер жүзінді заттардан шығарынды газдың лас қалдық тастауын 95-96% тиімділікпен тазартудың мүмкін екенін көрсетті. Ұсынылған тазарту жүйесін ескеріп есептелгеннен лас қалдық тастау $90,34$ -тен $3,76$ жылға дейін кеміді. Шашырап тазартуды есептеу санитарлық-қорғау зонасы мен тұрғындар зонасындағы шекарада лас қалдық тастау $0,35 \text{ мг/м}^3$ -қа дейін кемігенін көрсетті. Қабылданған тазарту жүйесін еспке алғанда зиянды болдырмау $2613837,3 \text{ мг/жылды}$ құрайды.

Қолданылатын жүйе үшін шығарынды газды тазартуда шығынды болдырмау $2178101,3 \text{ мг/жылға}$ тең, абсолют экономикалық тиімділік $1118060,5$. Бұдан шығатын қорытынды жобада ұсынылған шығарынды газды тазарту жүйесі экономикалық тұрғыдан тиімді болып келеді.

Әдебиеттер:

- 1 Суляева Н.Г., Ходисд С.М. Расчет рассеивания вредных выбросов ТЭС в атмосфере: Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда и окружающей среды» в дипломном проекте. – Алма-Ата: АЭИ, 1990.
- 2 Разработка проекта ПДВ (ВСВ) для производственного объединения «Асфальтобетон». Т. 1. Госстрой СССР Государственный проектный институт «Казсантехпроект». – Алматы, 1987.
- 3 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. – Гидрометеоздат, 1986.
- 4 Смеси асфальтобетонные – дорожные, аэродромные и асфальтобетон. МЕСТ9128-84. – М.: Издательство стандартов, 1985.
- 5 Руководство по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий. – М.: «Транспорт», 1978.
- 6 Строительство автомобильных дорог (справочник инженера-дорожника)/ Под ред. В.А. Бочина. – М.: «Транспорт», 1980.
- 7 Петрова Т.В. Рациональное использование природных ресурсов: понятие, принцип, полномочие, направление государственной экологической политики// «Экологическое право». – 2016. – № 3. – С. 29-34.
- 8 Арустамов Э.А., Левакова И.В., Баркалова Н.В. Экологические основы природопользования. – М., 2001.

В статье анализируются меры по охране атмосферного воздуха ТОО «Асфальтбетон», в которых показаны недостатки системы очистки сточных вод, которая рассчитывает выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и ее рассеивание, так как концентрация иловых веществ (пыли) в 2,5 раза превышает 1,206 мг/м³, а азота концентрация углекислого газа и количество углеводородов, а также их соответствующие количества. Эффективность очистки выхлопных газов от асфальтосмесителя D-645 с цепным фильтром CF-10 позволила выбрать больше систем. Расчеты в FTS-10 показали, что можно эффективно очистить газовые выбросы от 95% до 96% путем удаления отходов из газообразных отходов. При приготовлении асфальтобетона распространяются вредные вещества, такие как пыль, оксиды, азот и углерод, углеводороды. Таким образом, был определен допустимый порог для всех мест переработки опасных отходов (ДНМ, мг/м³), который не позволяет работникам, работающим с пылью, паром, газом, подвергать группу или жидкости рабочее место, сохраняя при этом срок службы менее 8 часов в день.

Ключевые слова: асфальтобетон, производство, СРО, вредные вещества, циклоны, вредные отходы.

The article analyzes the air protection measures of LLP «Asphaltbeton» demonstrated the disadvantages of the efficacy of the purification system for calculating waste emissions and scattering of atmospheric contaminants, as the concentration of sludge substances (dust) is 2.5 times more than 1.206 mg/m³, and nitrogen, the concentration of carbon dioxide and the amount of hydrocarbons in the sanitary dimensions and according to it. The effectiveness of purification of exhaust gas from the asphalt mixer D-645 with the CF-10 chain filter allowed the choice of more systems. The calculations in the FTS-10 showed that it is possible to efficiently clean gas emissions from 95% to 95% by removing the waste from gaseous waste. When preparing asphalt concrete, harmful substances such as dust, oxides, nitrogen and carbon, hydrocarbon are distributed. Therefore, the permissible threshold for all hazardous waste recycling sites has been identified (DHM, mg/m³), which prevents the dust, steam, gas workers from exposing the flu or fluid to the workplace while maintaining a working life of less than 8 hours per day.

Key words: Asphalt concrete, production, SRO, harmful substances, cyclones, harmful waste.