

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ
ДАМУ МИНИСТРЛІГІ
АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫ КОМИТЕТІ**

**ЖОЛ ҚҰРЫЛЫСЫНДА КӨМІРТЕКТІ-
НАНОМОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН БИТУМДЫ
ҚОЛДАНУ ЖӨНІНДЕГІ
ҰСЫНЫМДАР**

ҚР Ұ 218-188-2022

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ УГЛЕРОДНО-НАНОМОДИФИЦИРОВАННОГО
БИТУМА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Р РК 218-188-2022

Ресми басылым

Издание официальное

Астана, 2022

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ
ДАМУ МИНИСТРЛІГІ
АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫ КОМИТЕТІ**

**ЖОЛ ҚҰРЫЛЫСЫНДА КӨМІРТЕКТІ-
НАНОМОДИФИКАЦИЯЛАНҒАНБИТУМДЫ
ҚОЛДАНУ ЖӨНІНДЕГІ
ҰСЫНЫМДАР**

ҚР Ұ 218-188-2022

Ресми басылым

Астана, 2022

АЛҒЫСӨЗ

- | | |
|--|---|
| 1 ӘЗІРЛЕНДІ | «Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты» акционерлік қоғамы |
| ЕНГІЗІЛДІ | «Жол активтері сапасының ұлттық орталығы» ШЖҚ РМК |
| 2 БЕКІТІЛДІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ | Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің Автомобиль жолдары комитеті Төрағасының «28» желтоқсан 2022 ж. № 154 бұйрығымен |
| 3 КЕЛІСІЛДІ | «ҚазАвтоЖол» ҰК» акционерлік қоғамының 01.12. 2022 ж. №03-01/12-01/3594-И хатымен |
| 4 АЛҒАШҚЫ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ | 2027 жыл |
| ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ | 5 жыл |
| 5 АЛҒАШ РЕТ | |

Құжат Қазақстан Республикасы нормативтік – құқықтық актілерінің «Әділет» ақпараттық – құқықтық жүйесінде және «InfoZhol –<http://infozhol.kad.org.kz>» электронды мәліметтер базасында қол жетімді

Осы ұсынымдарды Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Автомобиль жолдары комитетінің рұқсатынсыз толықтай немесе ішінара қайта басып шығаруға, көбейтуге және таратуға болмайды

Мазмұны

Кіріспе	4
1 Қолдану саласы	6
2 Нормативтік сілтемелер	6
3 Терминдер, анықтамалар және қысқартулар	9
4 Техникалық талаптар	10
4.1 Жалпы ережелер	10
4.2 КНБ қойылатын техникалық талаптар	10
4.3 Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасына қойылатын техникалық талаптар	12
5 Көміртекті-наномодификацияланған битумды дайындау технологиясы	13
6 Нанокөміртекті асфальтбетонды дайындау технологиясы	14
7 Жұмыс сапасын техникалық бақылау және сынау әдістері	15
8 Қауіпсіздік талаптары	17
9 Қоршаған ортаны қорғау талаптары	19
10 Тасымалдау және сақтау	20
11 Өндіруші кепілдіктері	21
12 Экономикалық тиімділік	21
Қосымша (жергілікті бюджеттің есебі)	23
Библиография	31

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта битумдарды полимерлер мен модификациялауға арналған көптеген жұмыстар бар, бұл жол асфальтбетон жамылғыларының жарықшақтарға қажетті төзімділігін, жоғары жыл укедергісін, ығысуға төзімділігін және ұзақ мерзімді беріктігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Асфальтбетон құрамындағы полимерлі-битумды тұтқырғыштарды (ПБТ) кеңінен қолдану бір қатар кемшілік терменшектеледі, олар: «битум-полимер – пластификатор» жүйесінің тұрақтылығын анықтайтын құрам құнының жоғарылығы және көпкомпоненттік, бұлт ұтқырғыштардың қатпарлануы мен тез тозуын тудырады.

Соңғы уақытта жоғары сапалы және жоғары тиімді құрылыс материалдарын әзірлеу үшін нанотехнологиялық тәсіл жиі қолданылуда. Органикалық тұтқырғыштарды тиімді модификациялау үшін көміртектінанобөлшектерді, оның ішінде жол битумдарын қолданудың отандық және шетелдік басылым дарынталау.

Дисперсия жүйесіндегі бөлшектердің мөлшерін нанометрлік шамаларға дейін азайту соңғысының көлемдік қасиеттерінің өзгеруі мен қатар жүреді, оның ішінде кристалл торының параметрлері (кейдетүрі), балку температурасы, жылу өткізгіштік, электр өткізгіштік және т. б. бөлшектердің мөлшерінің мұндай өзгеруі олардың бір-бірімен өзара әрекеттесу сипатын өзгертеді, нәтижесінде бірегей оптикалық, магниттік, каталитикалық және басқа да көптеген наноқұрылымдар пайда болады. Бұл өзгерістер мен әсерлер бөлшектердің мөлшері атомға не ғұрлымжақын болса, соғұрлым күшті болады. Алайда, оларды өнер кәсіптік масштабта қолдану бірқатар проблемаларды тудырады, мысалы, олардың ерекше қасиеттерінің жоғалуы мен бірге көміртекті нано бөлшектерді материал көлемінде біркелкі бөлудің және біріктірудің күрделілігі.

Соңғы онжылдықтарда функционалды қоспалар ретінде әртүрлі құрылымдағы нанобөлшектерді қолдану мүмкіндігі, оның ішінде беріктік сипаттамаларын жақсарту мүмкіндігі көрсетілген. Мұнай өнімдерін, оның ішінде битумдарды модификациялау үшін көміртегі нанобөлшектері, вольфрам және молибден дисульфидтері, түрлі металл оксидтері, кремний диоксиді, бор нитридi және басқалар қолданылады. Аталған нанобөлшектердің ішінде битумның көмірсутегіне көміртекті нанобөлшектер үлкен жақындыққа ие. Бұл жағдайда модификацияның әсері айтарлықтай болады. Сондықтан, көміртекті наномодификаторларды қолдану айтарлықтай тәжірибелік қызығушылық тудырады.

Көміртекті наноматериалдарды жол-құрылыс материалдары технологиясында қолдану тиімділігі қолданылатын наноматериалдың түріне байланысты. Бұл көміртекті нанобөлшектерді өндірудің әртүрлі әдістері мен жағдайларында олардың пішіні мен өлшемдері, алынған қоспадағы фуллерендер мен көміртекті нанотүтікшелердің құрамы өзгеретіндігіне байланысты.

Көміртекті наномодификатордың бөлшектері үлкен беттік энергияға ие болғандықтан, олар агломерацияға бейімділіктің жоғарылауын көрсетеді. Агломераттардың мөлшері бірнеше микрометрге жетуі мүмкін. Сондықтан жол композициялық материалдарының көлемінде көміртекті наноматериалдардың біркелкі таралуы өте маңызды.

1 Қолдану саласы

Осы ұсынымдар қолданыстағы құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес III-V жол-климаттық аймақтар жағдайында I-III техникалық санаттағы автомобиль жолдары, қала көшелері жамылғыларының жоғарғы қабаттарын салу үшін қолданылатын, модификацияланған көміртекті наноұнтақпен битумда дайындалған ыстық асфальтбетон қоспаларына қолданылады [1-7].

2 Нормативтік сілтемелер

Осы ұсынымдарды қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:

ҚР СТ 1053-2011 Автомобиль жолдары. Терминдер мен анықтамалар.

ҚР СТ 1174-2003 Объектілерді қорғауға арналған өрт техникасы. Негізгі түрлері. Орналастыру және қызмет көрсету.

ҚР СТ 1212-2003 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Терминдер мен анықтамалар..

ҚР СТ 1218-2003 Жол және аэродром құрылысына арналған органикалық тұтқырғыштар негізіндегі материалдар. Сынақ әдістері.

ҚР СТ 1224-2003 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Жылыту және ауа ортасының әсерінен тозуға қарсы тұрақтылықты анықтау әдістері.

ҚР СТ 1223-2019 Жол, аэродром полимерасфальтбетон қоспалары және полимерасфальтбетон. Техникалық шарттар.

ҚР СТ 1225-2019 Жол, аэродром асфальтбетон қоспалары және асфальтбетон. Техникалық шарттар.

ҚР СТ 1226-2003 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Иненің ену тереңдігін анықтау әдісі.

ҚР СТ 1227-2003 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Сақина мен шар әдісі мен жұмсарту нүктесін анықтау.

ҚР СТ 1229-2003 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Фраас бойынша морттық температураны анықтау әдісі.

ҚР СТ 1276-2004 Асфальтбетонды және органикалық минералды қоспаларға арналған минералды ұнтақ. Техникалық шарттар.

ҚР СТ 1284-2004 Құрылыс жұмыстарына арналған тығыз тау жыныстарынан алынған шағылтас және қиыршықтас. Техникалық шарттар.

ҚР СТ 1373-2013 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Жол тұтқыр мұнай битумдары. Техникалық шарттар.

ҚР СТ 1374-2005 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Созылымдықты анықтау әдісі.

ҚР СТ 1804-2008 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Ашық тигельде тұтану және жалындау температурасын анықтау әдістері.

ҚР СТ 1808-2008 Битумдар және битум тұтқырғыштары. Тұтқыршыштың адгезиясын анықтау әдістері.

ҚР СТ 1809-2008 Жол және аэродром құрылысына арналған органикалық тұтқырғыштар негізіндегі материалдар. Сынауға арналған сынама аларды

іріктеу әдістері.

ҚР СТ EN 12697-22-2012 Битум қоспалары. Ыстық асфальтбетон қоспаларынсын ауәдісі. 22-бөлім. Асфальтбетон сынамаларында пайда болған сораптардың тереңдігін анықтау.

ҚР СТ EN 12697-33-2012 Битум қоспалары. Ыстық асфальтбетон қоспаларынсын ауәдісі. 33-бөлім. Катокты тығыздағыш пендайын далған сынақсына малары.

МЕМСТ 12.0.004-2015 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Еңбек қауіпсіздігін оқытуды ұйымдастыру. Жалпы ережелер.

МЕМСТ 12.1.004-2015 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Еңбек қауіпсіздігін оқытуды ұйымдастыру. Жалпы ережелер.

МЕМСТ 12.1.005-88 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитарлық-гигиеналық талаптар.

МЕМСТ 12.1.007-76 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Зиянды заттар. Жіктеу және жалпы қауіпсіздік талаптары.

МЕМСТ 12.1.014-84 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмыс аймағының ауасы. Зиянды заттардың концентрациясын индикаторлық түтіктермен анықтау әдісі.

МЕМСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Заттар мен материалдардың өрт-жарылыс қауіптілігі. Көрсеткіштердің номенклатурасы және оларды анықтау әдістері.

МЕМСТ 12.2.007.0-75 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Электротехникалық бұйымдар. Жалпы қауіпсіздік талаптары.

МЕМСТ 12.3.002-2014 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өндірістік процестер. Жалпы қауіпсіздік талаптары.

МЕМСТ 12.4.010-75 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жеке қорғаныс құралдары. Арнайы қолғаптар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 12.4.011-89 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмысшыларды қорғау құралдары. Жалпы талаптар және жіктелуі.

МЕМСТ 12.4.021-75 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Желдету жүйелері. Жалпы талаптар.

МЕМСТ 12.4.026-2015 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Сигналдық түстер, қауіпсіздік белгілері және сигналдық таңбалар. Мақсаты және қолдану ережелері. Жалпы техникалық талаптар мен сипаттамалар. Сынау әдістері.

МЕМСТ 12.4.032-95 Жоғары температуралардың әсерінен қорғауға арналған былғары беті бар арнайы аяқ киім. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 12.4.034-2017 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Тыныс алу органдарын жеке қорғау құралдары. Жіктеу және таңбалау.

МЕМСТ 12.4.310-2016 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмыс істеушілерді мұнай, мұнай өнімдерінің әсерінен қорғауға арналған арнайы киім. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 12.4.137-2001 Мұнайдан, мұнай өнімдерінен, қышқылдардан, сілтілерден, улы емес және жарылғыш шаңнан қорғауға арналған былғарыдан жасалған арнайы аяқ киім. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 12.4.253-2013 (EN 166:2002) Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Көзді жеке қорғау құралдары. Жалпы техникалық талаптар

МЕМСТ 15.309-98 Өнімді әзірлеу және өндіріске қою жүйесі. Шығарылатын өнімді сынау және қабылдау. Негізгі ережелер.

МЕМСТ 17.1.3.05-82 Табиғатты қорғау. Гидросфера. Жер үсті және жер асты суларын мұнай және мұнай өнімдерімен ластанудан қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

МЕМСТ 17.1.3.07-82 Табиғатты қорғау. Гидросфера. Су айдындары мен ағын сулардың сапасын бақылау ережесі.

МЕМСТ 17.1.3.13-86 Табиғатты қорғау (ССОП). Гидросфера. Жер үсті суларын ластанудан қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

МЕМСТ 17.2.3.01-86 Табиғатты қорғау. Атмосфера. Елді мекендер ауасының сапасын бақылау ережесі.

МЕМСТ 17.2.4.02-81 Табиғатты қорғау. Атмосфера. Ластаушы заттарды анықтау әдістеріне қойылатын жалпы талаптар.

МЕМСТ 17.4.2.02-83 Табиғатты қорғау. Топырақ. Бұзылған құнарлы қабаттың жерлендіруге жарамдылығы көрсеткіштерінің номенклатурасы.

МЕМСТ 17.4.3.04-85 Табиғатты қорғау (ССОП). Топырақ. Ластануды бақылауға және қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

МЕМСТ 8267-93 Құрылыс жұмыстарына арналған тығыз тау жыныстарынан алынған шағылтас және қиыршықтас. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 8736-2014 Құрылыс жұмыстарына арналған құм. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 19433-88 Қауіпті жүктер. Жіктеу және таңбалау.

МЕМСТ 24297-2013 Сатып алынған өнімді верификациялау. Бақылауды жүргізуді ұйымдастыру және әдістері.

МЕМСТ 30108-94 Құрылыс материалдары мен бұйымдары. Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігін анықтау.

МЕМСТ 31424-2010 Шағыл тасты өндіру кезінде тығыз тау жыныстарын ұсақтау електерінен алынған кенсіз құрылыс материалдары. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 32703-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Тау жыныстарынан алынған шағылтас және қиыршықтас. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 32730-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Ұсақталған құм. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 32761-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Минералды ұнтақ. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 32824-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Табиғи құм. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 32826-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Шағылтас пен қожды құм. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 33133-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Жол тұтқыр мұнай битумдары. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 33136 -2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Жол тұтқыр мұнай битумдары. Иненің ену тереңдігін анықтау әдісі.

МЕМСТ 33138-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Жол тұтқыр мұнай битумдары. Созылымдықты анықтау әдісі.

МЕМСТ33140-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Жол тұтқыр мұнай битумдары. Жоғары температура мен ауаның әсерінен тозуды анықтау әдісі (RTFOT әдісі).

МЕМСТ33141-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Жол тұтқыр мұнай битумдары. Тұтану температурасын анықтау әдісі. Ашық Кливленд тигелі әдісі.

МЕМСТ 33142-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Жол тұтқыр мұнай битумдары. Жұмсару температурасын анықтау әдісі. «Сақина және Шар» әдісі.

МЕМСТ 33143-2014 Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдары. Жол тұтқыр мұнай битумдары. Фраас бойынша морттық температураны анықтау әдісі.

МЕМСТ Р 58 577-2019 Жобаланған және қолданыстағы шаруашылық жүргізуші субъектілердің ластаушы заттардың рұқсат етілген шығарындыларының нормативтерін белгілеу ережелері және осы нормативтерді анықтау әдістері.

Ескертпе - Осы ұсынымдарды пайдалану кезінде ағымдағы жылдың 1 қаңтарындағы жағдай бойынша жасалған «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» көрсеткіші бойынша және ағымдағы жылы жарияланған тиісті ақпараттық көрсеткіштер бойынша анықтамалық стандарттардың қолданылуын тексеру қажет. Егер сілтемелік құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы ұсынымдарды пайдалану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алған жөн. Егер сілтемелік құжат ауыстырусыз жойылса, онда оған сілтеме берілген Ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

3 Терминдер, анықтамалар және қысқартулар

3.1 Осы ұсынымдарда ҚР СТ 1053 бойынша терминдер мен анықтамалар қолданылады. Оларға қосымша осы ұсынымдарда тиісті анықтамалары бар мынадай терминдер қолданылды:

3.1.1 **Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасы, (КНМАҚ):** қолданыстағы стандарттардың талаптарына жауап беретін және белгілі бір арақатынаста алынған шағыл тасты (қиыршық тасты), құмды, минералды ұнтақты, көміртекті наноұнтақты, мұнай жол битумын, модификацияланған немесе адгезиялық қоспаларды (немесе оларсыз) қыздыру күйінде араластыру қондырғысында араластыру арқылы алынған ұтымды таңдалған қоспа. Көміртекті наноұнтақ битумды тұтырғышқа тікелей енгізіледі және қосылғаннан кейін минералды толтырғышқа араластырылады.

3.1.2 **Көміртекті-наномодификацияланған битум (КНБ):** Наноұнтақты белсендіру үшін жеткілікті дәрежеде ыстық битуммен шағылысқан мұнай жол битумының, көміртекті наноұнтақтың, таңдалған құрамның қоспасы.

3.1.3 **Нанокөміртектіасфальтбетон, (НА):** Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған нығыздалған асфальтбетон қоспасы.

3.2 Осы құжатта мынадай қысқартулар қолданылады:

3.2.1 **КН:** Көміртекті наноұнтақ

3.2.2 **КНБ:** Көміртекті-наномодификацияланған битум

3.2.3 **КНМАҚ:** Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасы

3.2.4 **НА:** Нанокөміртекті асфальтбетон

3.2.5 **ШҚК:** Шекті рұқсатетілген концентрация;

3.2.6 **ӘБҚЖ:** Әсеретудің болжамды қауіпсіз жағдайлары;

4 Техникалық талаптар

4.1 Жалпы ережелер

4.1.1 Модификацияланған көміртекті наноұнтақпен асфальтбетон қоспасын дайындау әдісі тұтқыр битум мен көміртекті наноұнтақтың (КН) арақатынасы эксперименттік әдіспен анықталатын мәжбүрлі әрекет ететін араластырғыштарда көміртекті-наномодификацияланған битумды (КНБ) алдын ала дайындаудан тұрады.

4.1.2 Араластыру қондырғысында берілген түйіршіктік құрамдағы тас материалы 180 °С температураға дейін қызады, содан кейін минералды ұнтақ және жұмыс температурасына дейін қыздырылған КНБ қосылады. Дайын қоспаның температурасы кем дегенде 165 °С болуы керек.

4.1.3 Араластыру қондырғыларын ұнтақтәрізді полимерлерді сақтауға арналған жабық түрдегі тұтыну ыдысымен, сондай-ақ беру жүйесі мен және оларды мөлшерлеу жүйесі мен қосымша жабдықтау ұсынылады.

4.1.4 Битум мен КН жаңа партиясын жеткізу кезінде асфальтбетондардың құрамын түзету, физика-механикалық және пайдалану қасиеттерін бағалай отырып, оларды сынамалышығаруды жүргізу, дайындау режимін және араластыру уақытын түзету қажет.

4.1.5 Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспалары дайындалғаннан кейін бункерде 1,5 сағаттан артық болмауын емес етікелей араластырғыштан төсеу орнынатасымалдануы қажет.

4.2 КНБ қойылатын техникалық талаптар

4.2.1 Жол құрылысына арналған КНБ белгіленген тәртіп пен бекітілген технологиялық регламент бойынша дайындалуы және осы ұсынымдардың талаптарына сәйкес келуі тиіс.

4.2.2 КНБ физика-механикалық және пайдалану көрсеткіштері бойынша 1-кестеде келтірілген көрсеткіштерге сәйкес келуі қажет.

1-кесте- КНБ физика-механикалық және пайдалану көрсеткіштері

№ р/н	Көрсеткіштің атауы	Өлшеу бірлігі	Маркаларға арналған КНБ нормалары		Сынау әдісі
			КНБ 100/130	КНБ 70/100	
1	Иненің ену тереңдігі, температурада: 25 °С 0 °С, төмен емес	х 0,1 мм	101-130 30	71-100 22	ҚР СТ 1226
2	Сақина мен шар бойынша жұмсару температурасы, төмен емес	°С	45	49	ҚР СТ 1227
3	Температура кезіндегі созылу, кем емес: 25 °С 0 °С	См	90 4,0	75 3,7	ҚР СТ 1374
4	60 °С кезінде динамикалық тұтқырлық, кем емес	Па·с	120	145	ҚР СТ 1211
5	135 °С кезіндегі кинематикалық тұтқырлық, кем емес	мм ² /с	180	250	ҚР СТ 1210
6	Тұтану температурасы, төмен емес	°С	230	230	ҚР СТ 1804
7	Фраас бойынша морттық температура, жоғары емес	°С	-24	-22	ҚР СТ 1229
8	Пенетрация индексі	от -1,0 до +1,0			(Б қосымшасы)
9	Ерігіштігі, кем емес	%	99,0	99,0	ҚР СТ 1228
10	парафиндердің құрамы ¹⁾ жоғары емес	%	2,5	2,5	ҚР СТ 1230
11	163 °С температурада қыздырғаннан кейін тозуға төзімділік:				ҚР СТ 1224 ҚР СТ 1552
11.1	Массаның өзгеруі, артық емес	%	0,7	0,6	ҚР СТ 1224 ҚР СТ 1552
11.2	25 °С кезінде бастапқыдан иненің ену тереңдігі ¹⁾ , кем емес	%	50	60	ҚР СТ 1226
11.3	25 °С кезіндегі созылғыштық ¹⁾ , кем емес	См	80	50	ҚР СТ 1374
11.4	Жұмсару температурасының өзгеруі, артық емес	°С	7	7	ҚР СТ 1227
11.5	60 °С кезінде динамикалық тұтқырлықтың өсу коэффициенті, артық емес	«-»	2,5	2,5	ҚР СТ 1373

4.2.4 Көміртекті наноұнтақ пен модификацияланған асфальтбетон қоспасын (КНМАҚ) дайындауға арналған бастапқы материалдарға қойылатын талаптар.

4.2.4.1 КНБ дайындау үшін ҚР СТ 1373 талаптарына сәйкес келетін тұтқыр мұнай битумдары қолданылады.

4.2.4.2 Көміртекті наноұнтақ осы ұсынымдардың 2-кестесінің талаптарына сәйкес келуі тиіс.

2-кесте—Көміртекті наноұнтаққа қойылатын техникалық талаптар

Көрсеткіштер атауы	Нормалар
Ұнтақтың (нано) мөлшері	100-200
Көміртек құрамы, %	90-93
Күлділік, % көп емес	2,5
Ұшпа заттар, % көп емес	3,5
Ылғалдық, % көп емес	2,5

4.3 Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасына қойылатын техникалық талаптар

4.3.1 КНМАҚ осы ұсынымдардың талаптарына сәйкес келуі және белгіленген тәртіппен дайындаушы-кәсіп орын бекіткен технологиялық құжаттама бойынша дайындалуы тиіс.

4.3.2 Асфальтбетон қоспаларының минералды бөлігінің түйіршіктік құрамы ҚР СТ 1223 А және Б типіне сәйкес келуі тиіс.

4.3.3 Тұтынушыға жөнелту кезіндегі КНМАҚ температурасы маркасына байланысты ҚР СТ 1225 А және Б типіне сәйкес келуі тиіс.

4.3.4 КНМАҚ ҚР СТ 1218 бойынша минералды бөліктің бетімен ілінісу сынағына төтеп беруі тиіс.

4.3.5 КНМАҚ біртекті болуы тиіс. Біртектілік ҚР СТ 1223 бойынша ыстық асфальтбетон қоспалары үшін 50 °С температурада сығу кезіндегі беріктікшегінің өзгеру коэффициенті бойынша бағаланады.

4.3.6 КНБ асфальтбетон қоспаларының физика-механикалық қасиеттерінің көрсеткіштері 3-кестеде келтірілген көрсеткіштерге сәйкес келуі тиіс.

4.3.7 Нанокөміртекті асфальтбетонның (НА) сумен қанығуы 4-кестеде келтірілген көрсеткіштерге сәйкес келуі тиіс.

4.3.8 А және Б типті нанокөміртекті асфальтбетонның минералды бөлігінің кеуектілігі 19% аспауы тиіс.

3-кесте –Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасының физика-механикалық қасиеттері

Көрсеткіштің атауы	Мәні
1	2
50 °С температурада сығу кезіндегі беріктікшегі, МПа, тығызтиптер үшін кем емес: А Б	1,2 1,5
0 °С температурада қысу кезіндегі беріктікшегі, МПа, артықемес, барлық түрлер үшін	9,0
50 мм/мин деформациялау жылдамдығы кезінде 0 °С температурада жарылу кезіндегі беріктікшегі бойынша жарықшаққа төзімділік, МПа, барлық типтер үшін	3,5 - 6,0
Ішкі үйкеліс коэффициенті бойыншаығы суға төзімділік, типтер үшін, кем емес: А Б	0,90 0,85

3-кесте жалғасы

1	2
50 °С температурадағы су кезінде ілінісу бойынша ығысуға төзімділік, МПа, түрлер үшін, кем емес: А	0,30
Б	0,40
Асфальтбетондардың суға төзімділігі, кем емес	0,9
Асфальтбетондардың суға төзімділігі, сумен ұзаққанығу кезінде, кем емес	0,8
Сораптардың пайда болуына төзімділік, мм, артық емес	3,5

4-кесте – Нанокөміртекті асфальтбетонның су мен қанығуы

Асфальтбетон типі	Көлемі бойынша пайызбен	
	Сумен қанығуы:	
	қоспадан қалыптастырылған сынамалар үшін	дайын жамылғыдан алынған сынамалар мен керндер үшін, көп емес
А	2,0-3,5	4,0
Б	1,5-3,5	4,0

4.3.9 Бастапқы материалдарға қойылатын талаптар

4.3.9.1 Асфальтбетон қоспаларының құрамына кіретін бастапқы материалдар (тығыз тау жыныстарынан және қиыршықтастан алынған шағылтас, металлургиялық өндірістің қожынан алынған шағылтас, табиғи құм және тау жыныстарын ұсақтаудан алынған құм, сондай-ақ құрылыс жұмыстарына арналған құм, минералды ұнтақ) ҚР СТ 1223 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

4.3.9.2 КНБ осы ұсынымдардың 4.2-т. талаптарына сәйкес келуі тиіс.

4.3.9.3 Модификатор ретінде осы ұсынымдардың 4.2.4.2-т.т. талаптарына сәйкес КН қолданылады.

4.3.9.4 Битум тұтқырғышы ретінде осы ұсыныстардың 4.2-т. сәйкес битум қолданылады.

4.3.9.5 ББЗ ретінде тас материалдардың битуммен тұтасуын және асфальтбетонның суға төзімділігін қамтамасыз ететін мөлшерде белгіленген тәртіппен бекітілген дайындаушы кәсіпорынның нормативтік құжаттарына сәйкес келетін адгезиялық қоспалар қолданылады.

5 Көміртекті-наномодификацияланған битумды дайындау технологиясы

5.1 Көміртекті-наномодификацияланған битумды дайындау әдісі.

Битумға көміртекті наноұнтақты қосу және барлық компоненттерді бір ыдыста араластыру. Битум 145-150 °С температураға дейін қыздырылады, содан кейін көміртекті наноұнтақ үлестеліп енгізіледі және үнемі араластыра отырып, 160 °С температураға дейін жеткізіледі.

5.2 Көміртекті-наномодификацияланған битумды дайындау асфальтбетон зауыттарында жүзеге асырылады, оларда стандартты жабдықпен қатар модификацияланған тұтқыр затты дайындауға арналған

қондырғы, бастапқы компоненттер мен дайынөнімді беру және мөлшерлеу жүйесі, битум тұтқырғыштарын сақтауға арналған ыдыс болуы тиіс.

5.3 Көміртекті-наномодификацияланған битумды дайындауға арналған қондырғы қыздыру жүйесімен жабдықталған және белсенді араластыратын құрылғылары бар металл ыдыстан тұрады. Көміртекті-наномодификацияланған битум мен оның негізіндегі асфальтбетондарды дайындаудың технологиялық параметрлері 5-кестеде келтірілген.

5-кесте – Көміртекті-наномодификацияланған битум мен асфальтбетондарды дайындаудың технологиялық параметрлері

Материалдың атауы	Технологиялық параметрлер							
	Тұтқырғыштағы нанокөміртекті ұнтақтың мөлшері, битум массасынан %	КНБ дайындау температурасы, °С	КНБ дайындау уақыты, мин	Қоспаға енгізілетін КНБ мөлшері, қоспаның массасынан %	Температура, °С			
					Араластырғышқа түсетін КНБ	Араластырғышқа түсетін минералды материалдардың	Араластырғыштан шыққан кездегі қоспалардың	Қоспаны төсеудің
Көміртекті-нано-модификацияланған битум	Іріктеуге байланысты кемінде 2	160	тәжірибелі жолмен (30 минуттан 50 минутқа дейін)	5-6	150-160	175-180	165 кем емес	145 кем емес

6 Нанокөміртекті асфальтбетонды дайындау технологиясы

6.1 Асфальтбетон қоспаларының құрамын жобалау Автомобиль жолдарын салу және жөндеу жөніндегі үлгілік техникалық сипаттамалар жинағына сәйкес жалпы қабылданған әдістеме, II бөлім, 804-сипаттама, 4-т. [6] және ҚР СТ 1223 бойынша жүргізіледі.

6.2 Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасын дайындаудың технологиялық үдерісі мынадай технологиялық операцияларды қамтиды:

- КНБ дайындау және оны 150 °С-тан 160 °С-қа дейін жұмыс температурасына дейін қыздыру;
- асфальтбетонды араластырғышқа минералды материалдарды (күм және шағылтас) беру;
- күмды, шағылтастым өлшерлеу;
- минералды ұнтақтым өлшерлеу;
- минералды материалдарды кептіру және 175-180 °С дейін қыздыру;

- араластырғышқа жұмыс температурасына дейін қыздырылған КНБ беру;
- 60 с-тан 90 с-қа дейін ылғалды араластыру;
- дайын қоспаны өзі аударғыш автомобильдерге түсіру.

7 Жұмыс сапасын техникалық бақылау және сынау әдістері

7.1 Жол-құрылыс материалдарын тексеру МЕМСТ 24297 талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.

7.2 Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасын дайындау кезінде келесілер бақыланады:

- КНБ біркелкілігінің ҚР СТ 1373 талаптарына сәйкестігі;
- дайындау үшін пайдаланылатын бастапқы материалдар сапасының ҚР СТ 1223 талаптарына сәйкестігі;
- осы ұсынымдардың 3-кестесінде көрсетілген талаптар бойынша КНМАҚ дайындаудың температуралық режимі және сапасы;
- дайын КНМАҚ температуралық режимінің осы ұсынымдардың 5-кестесінде көрсетілген талаптарға және сапасының 3-кесте талаптарына сәйкестігі;
- өндірістік жабдықтарды пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарды басшылыққа ала отырып, минералды материалдар, көміртекті наноұнтақ, адгезиялық және басқа да қоспалар мөлшерлеуіштерінің жұмысы;
- көміртекті наномодификацияланған битум мен көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасын дайындау үдерістері.

7.3 Техникалық бақылау кіріс, операциялық және қабылдау бақылауы болып бөлінеді.

7.3.1 Кіріс, операциялық және қабылдау бақылауы кезінде нормативтік және нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына - стандарттарда белгіленген әдістерге сәйкес әр партияда зауытқа келіп түсетін бастапқы материалдардың сапасын анықтайды:

- шағыл тас ҚР СТ 1284, ҚР СТ 1376, МЕМСТ 8267, МЕМСТ 32703 бойынша;
- минералды ұнтақ ҚР СТ 1276, МЕМСТ 32761 бойынша;
- құм МЕМСТ 8736, МЕМСТ 32730, МЕМСТ 32824, МЕМСТ 32826 бойынша;
- ұсақтау сүзгілерінен алынған құм ГОСТ 31424–2010;
- асфальтбетонның минералды бөлігіндегі табиғи радионуклидтердің нақты тиімді белсенділігі А_{эфф} МЕМСТ 30108 талаптарына сәйкес белгіленген мәндерден аспауы қажет;
- көміртекті наноұнтақ осы ұсынымдардың 2-кестесінде келтірілген талаптарға сәйкес келуі тиіс. Көміртекті наноұнтақтың сапасы осы ұсынымдардың талаптарына сәйкес ҚР СТ 1218, ҚР СТ EN 12697-22, ҚР СТ EN 12697-33 бойынша дайындалған және тығыздалған көміртекті

ҚР Ұ 218-188-2022

наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасының сапасымен айқын далады;

- әр партияның тұтқыр битумы ҚР СТ 1373 бойынша бағаланады;

- ББЗ өндіруші кәсіпорындардың техникалық шарттарының талаптарына сәйкес келуі тиіс;

- көміртекті-нано модификацияланған битумды тұтқырғыштар осы ұсынымдардың талаптары және 1-кестеде келтірілген сынау әдістеріне арналған стандарттар бойынша бақыланады. Көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасының маркасы мен физика-механикалық және пайдалану қасиеттері жамылғыны пайдаланушарттарына сәйкес келуі тиіс [10];

- көміртекті наноұнтақ пен модификацияланған асфальтбетон қоспалары ҚР СТ 1218 әдістемелері бойынша осы ұсынымдардың (3, 4-кестелер) талаптарына, ал ҚР СТ EN 12697-22, ҚР СТ EN 12697-33 бойынша сораптардың пайда болу тереңдігі сәйкес келуі тиіс. Өндірісті караластыру қондырғыларында көміртекті-нано модификацияланған битумда асфальтбетон қоспаларын дайындау кезінде сынамаларды іріктеу оларды ҚР СТ 1809 бойынша шығарғаннан кейін 30 минуттан кейін басталады.

- көміртекті нано ұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспалары минералды бөліктің бетімен ілінісуі бойынша ҚР СТ 1225 талаптарына ҚР СТ 1218, ҚР СТ 1808 әдістемелері бойынша тәтеп беруі тиіс;

- ҚНЖЕ 3.06.03 [5] және ҚР ЕР 216-35 [12] талаптарына сәйкес келетін нанокөміртекті асфальтбетонды (НА) тығыздау көрсеткіштері ҚР СТ 1218 бойынша анықталады;

- кіріс бақылауындағы материалдар сапасының көрсеткіштері МЕМСТ 24297 сәйкес анықталады.

7.3.2 Сапаны операциялық бақылау кезінде 10 ауысымда кемінде бір рет шағыластың, ұсақталған құмның (уақтау қалдығын аналынған құмның) гранулометриялық (түйіршіктікі) құрамын, шағылтас пен құмдағышаң тәрізді және сазды бөлшектердің құрамын, минералды материалдардың ылғалдылығын және қажет болған жағдайда көміртекті нано ұнтақ үздіксіз жұмыс істейтін араластырғыштардың мөлшерлеу құрылғыларына беру алдында анықталады.

7.3.2.1 Минералды материалдардың сынамаларын сынау үшін ҚР СТ 1809 бойынша қоймалау орындарынан тікелей алынады.

7.3.2.2 Дайындау үдерісін операциялық бақылау кезінде температуралық режимнің сақталуы және араластыру сапасы көзбен шолып үнемі бақыланады. Шығу кезінде қоспалар біртекті болуы, ұйыған бөлшектердің болмауы және битум тұтқырғышы тас материалының түйірлерімен жабылмаған болуы тиіс

8 Қауіпсіздік талаптары

8.1 Битум тұтқырғыштары мен асфальтбетон қоспаларын дайындау және көміртекті наноұнтақты қолдана отырып, олардан жамылғы қабаттарын салу кезінде ҚР СТ 1174, МЕМСТ 12.1.005, МЕМСТ 12.1.007, МЕМСТ 12.2.007.0, МЕМСТ12.3.002, [7], [13], [16], [17], [18], [19], [20] талаптарына сәйкес қауіпсіздік техникасының талаптарын қамтамасыз ету қажет.

8.2 Асфальтбетон дайындау үшін көміртекті наноұнтақты қолдану Қазақстан Республикасының немесе Кеден одағына мүше елдердің санитариялық-эпидемиологиялық, экологиялық және өрт қадағалау органдарымен келісілуі тиіс.

8.3 Асфальтбетон дайындау және оларды жамылғы қабаттарына төсеу үшін көміртекті наноұнтақты қолданумен байланысты жұмыстарды жүргізу кезінде 6-кестеде көрсетілген зиянды және ластаушы заттардың бөлінуі мүмкін, олардың шоғырлануы МЕМСТ 12.1.005, МЕМСТ 12.1.007, МЕМСТ 12.1.014 және [18] белгіленген талаптардан аспауы тиіс.

6-кесте – Жұмыс аймағында және елді мекендердің атмосфералық ауасында зиянды және ластаушы заттардың рұқсат етілген шекті шоғырлануы

Заттың атауы	Елді мекендердің атмосфералық ауасындағы ӘБҚЖ, мг/м ³ [18]		Жұмыс аймағының ауасындағы ШРК шамасы, мг/м ³ (МЕМСТ 12.1.005)	Қауіптілік класы (МЕМСТ 12.1.007)
	орташа тәуліктік	максималды бір реттік		
Азот диоксиді	0,04	0,085	2	III
Бенз(а)пирен	0,1 мкг/100м ³	-	0.00015	I
диВанадийпентоксиді (шаң)	0,002	-	0.5	II
Шаң	0,1	0,3	2	III
Құрамында кремний диоксиді 20% астаморганикалық емесшаң	0,1	0,3	2	III
Күкіртди оксиді	0,05	0,5	0.1	III
Стирол	0,002	0,04	10- орташа тәуліктік 30-максималды	II
Толуол	-	0,6	50	III
Шектікөмірсутектер (С қайтаесептегенде)	-	1,0	300	IV
Фенол	0,003	0,01	0.3	II

8.4 Жұмыс аймағының ауасындағы зиянды және ластаушы заттардың құрамы МЕМСТ 12.1.014 бойынша, МЕМСТ 12.1.005 бойынша зиянды заттардың ШРК тексеру мерзімділігі – тоқсанына бірреттен кем емес

анықталады. Жұмыс аймағында және атмосфералық ауада зиянды және ластаушы заттардың рұқсатетілген шекті шоғырлануы [18] белгіленген талаптардан аспауы тиіс.

8.5 МЕМСТ 12.1.044 талаптарына сәйкес көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспалары жануы қиын заттар тобына жатады, КНМАҚ минералды бөлігі жанбайтын заттар тобына жатады, КНБ органикалық құраушысы тұтану температурасы ашық тигельде 220 °С-ден 300 °С-гедейін, өздігінен тұтану температурасы 320 °С болатын жанғыш зат тартобына жатады.

8.6 Өндірісті күдерістерге және өндірістік жабдыққа қойылатын жалпы қауіпсіздік талаптары МЕМСТ 12.3.002 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

8.7 КНБ және көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасымен жұмыс жүргізілетін өндірістік ғимараттар мен зертханалар МЕМСТ 12.4.021 бойынша ағынды-сорғылы желдет кішпен және МЕМСТ 12.4.026 талаптарына сәйкес қауіпсіздік белгілерімен, сигналдық түстермен жабдықталуы тиіс.

8.8 МЕМСТ 30108 сәйкес қолданылатын минералды материалдардағы табиғи радионуклидтердің, көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасының меншікті тиімді белсенділігі 7-кестеде көрсетілген мәндерден аспауы тиіс.

7-кесте – Табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігі

Құрылыс материалдарының радиациялық қауіптілік класы	Радионуклидтердің нақты тиімді меншікті белсенділігі ($A_{эфф}$), Бк/кг, көп епем	Қолданусаласы
II	740	Елді мекендер аумағы мен перспективалы құрылыс саймақтар ышегінде жол құрылысында пайдаланылатын материалдар үшін
III	1500	Елді мекендерден тыс жол құрылысында пайдаланылатын материалдар үшін

8.9 КНБ және көміртекті нано ұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасын өндіру, тиеу, түсіру және тасымалдау кезінде Кеден одағының КО 014/2011 [7], [8], [9] техникалық регламенттерінің талаптары сақталуы тиіс және келесіндей жеке қорғаныс құралдары қолданылады:

- МЕМСТ 12.4.032, МЕМСТ 12.4.137 бойынша арнайы аяқ киім;
- МЕМСТ 12.4.310 бойынша арнайы киім;
- МСТ 12.4.010 бойынша қолғаптар;
- МЕМСТ 12.4.034 бойынша респираторлар;
- МЕМСТ 12.4.011 бойынша қорғаныс көзілдіріктер;

- МЕМСТ 12.4.253 бойынша қорғаныс көзілдіріктер.

8.10 КНМАҚ құрамына кіретін КНБ өрт қауіптілігінің көрсеткіштері (ашық тигельдегі тұтану температурасы және жалындау температурасы) ҚР СТ 1373, МЕМСТ 33133 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

8.11 КНБ және көміртекті нано ұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасын дайындау және пайдалану кезінде өрттің алдын алу, өртке қарсы қорғау жөніндегі талаптарды және [20] техникалық регламент және МЕМСТ 12.1.004 талаптарына сәйкес өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі ұйымдастыру-техникалық іс-шараларды сақтау қажет.

8.12 КНМАҚ дайындау және сынау кезінде зауыттар мен жол зертханаларында қолданылатын өрт техникасы, оны орналастыру және қызметкөрсету [21] техникалық регламент және ҚР СТ 1174 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

8.13 КНМАҚ дайындау қондырғысынан 50 м радиуста ашық от көзін немесе ушқынтудыратын жұмыстарды жүргізуге жол берілмейді.

8.14 КНБ аз мөлшерде жанған кезде оны құммен, киізбен, арнайы ұнтақтармен немесе ОПУ-5 типті өрт сөндіргіштермен сөндіреді. Өршіп келе жатқан өрттер химиялық немесе ауа-механикалық көбікпен сөндіріледі.

8.15 Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі ұйымдастыру және техникалық іс-шаралар, өрттің алдына лужәне өртке қарсы қорғау жүйелері МЕМСТ 12.1.004 сәйкес жүргізілуі тиіс.

8.16 Қауіптің болуы немесе туындау мүмкіндігі және оның жұмысшыларға әсерін азайтуға немесе болдырмауға болатын тәсілдер МЕМСТ 12.4.026 сәйкес сигналдық түстермен және қауіпсіздік белгілерімен белгіленуі тиіс.

8.17 Жұмысқа алдын ала (жұмысқа қабылдау кезінде) және мерзімді міндетті медициналық тексеруден, сондай-ақ қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария бойынша нұсқаулықтан өткен адамдар жі беріледі.

Кәсіп орынның қызметкерлері халықтың санитарлық-эпидемиологиялық саламаты лығыс аласындағы уәкілетті органның ұсынымдарына сәйкес мерзімді медициналық тексеруден және МЕМСТ 12.0.004 талаптарына сәйкес қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулықтан өтуі қажет.

8.18 Қызметкөрсетуші персонал қажетті санитарлық-тұрмыстық жағдайлармен, оның ішінде [21] нормаларға сәйкес қамтамасыз етілуі тиіс. Жеке гигиенаға қойылатын арнайы талаптар жоқ.

9 Қоршаған ортаны қорғау талаптары

9.1 Жамылғы қабаттарын салу үшін КНБ және көміртекті нано ұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспасын дайындау және пайдалану кезінде МЕМСТ 17.1.3.05, МЕМСТ 17.1.3.07, МЕМСТ 17.1.3.13, МЕМСТ 17.2.3.01, МЕМСТ 17.2.4.02, МЕМСТ 58577, МЕМСТ 17.4.2.02, МЕМСТ 17.4.2.02, МЕМСТ 17.4.2.02, МЕМСТ 17.4.3.04, [17], [18],

[19], [20] қарастырылған қоршаған ортаны қорғау шараларын басшылыққа алу қажет.

9.2 Елді мекендердің атмосфералық ауасындағы ластаушы заттардың ШЖК 8-кестеде келтірілген нормативтерден [18] аспауы тиіс.

9.3 Азот диоксиді мен күкірт диоксиді, сондай-ақ этилен, пропилен және амилен бірге қолданылған кезінде олардың әрқайсысының ауадағы және олардың ШЖК нақты шоғырлануының қатынасының сомасы нормативтер [18] бойынша бірліктен аспауы тиіс.

9.4 КНБ және КНМАҚ дайындау кезінде қоршаған ортаны қорғау талаптары технологиялық жабдықты герметизациялау болып табылады.

9.5 КНБ және КНМАҚ дайындауға арналған қондырғылар шекті жол берілетін шығарындылар нормативтерінің сақталуын қамтамасыз ететін шаң тазалау жүйесімен жабдықталуы тиіс.

9.6 Елді мекендерде КНБ және көміртекті наноұнтақпен модификацияланған асфальтбетон қоспаларындағы табиғи радионуклидтердің меншікті тиімді белсенділігі техникалық регламент нормаларынан [17] және 9-кестеде келтірілген мәндерден аспауы тиіс.

9.7 Технологиялық жабдықты шаң тазалау құрылғылары болмаған немесе қанағаттанарлықсыз жұмыс істеген кезде іске қосуға тыйым салынады.

10 Тасымалдау және сақтау

10.1 Көміртекті наномодификацияланған битум негізіндегі асфальтбетон қоспаларын тасымалдау және сақтау

10.1.1 Көміртекті наномодификацияланған битум негізіндегі асфальтбетон қоспалары сақталмайды, дайындалғаннан кейін қырлары мазутпен, мұнаймен немесе сабынды ерітіндімен майланып, әрбір автомобильді көлік құжаттамасымен бірге жүретін жабық шанақтарда төсеу орнына тасымалданады.

10.1.2 Қоспалар сақтауға жатпайды және дайындалғаннан кейін тікелей төсеу орнына тасымалданады және 145 °С төмен емес температурада төселеді.

10.1.3 Көміртекті наномодификацияланған битум негізіндегі асфальтбетон қоспаларын басқа заттармен және материалдармен бірге тасымалдауды және сақтауды МЕМСТ 12.1.004 бойынша жүргізу қажет.

10.1.4 Көміртекті наномодификацияланған битум негізіндегі асфальтбетон қоспаларын автомобиль шанағының артқы жағына тасымалдау кезінде МЕМСТ 19433 бойынша (9-сынып, 9.2-ішкі сынып 1-санат, 9.2.1-сыныптамалық шифр) бойынша және 12.4.026 «Ашық отты пайдалануға және темекі шегуге тыйым салынады» (Г02 белгісінің коды) және «Абайлаңыз. Ыстық бет» (Д25 белгісінің коды) қосымша қауіптілік белгілері қойылады.

10.2 КНБ тасымалдау және сақтау

10.2.1 КНБ 160 °С-тан аспайтын жұмыс температурасында бір жұмыс ауысымынан артық сақтауға жол берілмейді.

10.2.2 КНБ қолдану орнына битум тасығыштарда, автогудронаторларда, жылыту құрылғылары бар теміржол цистерналарында тасымалданады.

Қыздырылған күйде ұзақтығы 3 сағаттан астам КНБ тасымалдауды жылыту құрылғыларымен және битум сорғыларымен жабдықталған битум тасығыштарда жүргізген жөн, бұл ретте әрбір 2 сағат сайын КНБ битум сорғымен тоқтатып, араластырылуы қажет.

Түсіру кезінде минималды рұқсат етілген температура кем дегенде 145 °С болуы керек.

10.2.3 КНБ басқа заттармен және материалдармен бірге тасымалдауды және сақтауды МЕМСТ 12.1.004 бойынша жүргізу қажет.

10.2.4 ҚНБ тасымалдау кезінде МЕМСТ 19433 бойынша (9-сынып, 9.2-ішкі сынып 1-санат, 9.2.1-сыныптамалық шифр) бойынша және 12.4.026 «Ашық отты пайдалануға және темекі шегуге тыйым салынады» (Г02 белгісінің коды) және «Абайлаңыз. Ыстық бет» (Д25 белгісінің коды) қосымша қауіптілік белгілері қойылады.

11 Өндірушінің кепілдіктері

Дайындаушы кәсіпорын КНБ мен модификацияланған көміртекті наноұнтақты асфальтбетон қоспасының осы ұсынымдардың талаптарына сәйкестігіне кепілдік беруі тиіс. Тасымалдау, сақтау және төсемге төсеу технологиясын, шарттарын сақтаған кезде асфальтбетонның пайдалану қасиеттерінің жақсаруын ескере отырып, жол жамылғысының қызмет ету мерзімі 6-8 жылға артады.

12 Экономикалық тиімділік

Сметалық құжаттама ҚР Ұлттық экономика министрлігінің Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің «ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік техникалық құжаттарды бекіту туралы» 2015 жылғы 10-маусымдағы № 218-НҚ бұйрығына, «Баға белгілеу және сметалар жөніндегі мемлекеттік нормативтерді бекіту туралы» 2015 жылғы 03 шілдедегі № 235-НҚ бұйрығына сәйкес әзірленді.

Сметалық құжаттама «Құрылыстағы баға белгілеу жөніндегі нормативтік құжаттарды бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2017 жылғы 14 қарашадағы №249-нқ бұйрығына және «Құрылыс істері және ТКШ комитеті төрағасының «Құрылыстағы баға белгілеу жөніндегі нормативтік құжаттарды бекіту туралы» 2017 жылғы 14 қарашадағы №249-нқ бұйрығына

ҚР Ұ 218-188-2022

өзгерістер енгізу туралы» 27.07.2021 ж. № 110-нқ бұйрығына сәйкес бағалар мен нормаларда жасалды.

Сметаларды жасау кезінде келесілер қолданылды:

- ҚР ЭСН 8.04-01-2015 «Құрылыс жұмыстарына арналған ресурстар шығынының элементтік сметалық нормаларының жинағы». 27-бөлім «Автомобиль жолдарын салу бойынша құрылыс жұмыстары».

- ҚР СБЖ 8.04-08-2021 «Құрылыс бұйымдарына, материалдар мен құрылымдарға арналған ағымдағы деңгейдегі сметалық бағалар жинағы» 2022ж. 1-тоқсан.

- ҚР МПСБ 8.04-11-2021 «Құрылыс машиналары мен механизмдерін пайдалануға арналған ағымдағы деңгейдегі сметалық бағалар жинағы» 2022ж. 1-тоқсан.

Үстеме шығындар әрбір жұмыс түріне байланысты 2017 жылғы 14 қарашадағы №249-нқ баға белгілеу және сметалар бойынша мемлекеттік нормативтерді бекіту туралы бұйрықтың 2-қосымшасында ұсынылған нормативтерге сәйкес қабылданды.

Тікелей шығындар мен үстеме шығындар сомасына 2017 жылғы 14 қарашадағы №249-нқ баға белгілеу және сметалар бойынша мемлекеттік нормативтерді бекіту туралы бұйрықтың 1-қосымшасына сәйкес 8% мөлшерінде сметалық пайда есептелді.

Полимерлік қоспа мен наноұнтақ қолданылған асфальтбетон қоспаларының құны жоғарыда көрсетілген құжаттардың негізінде калькуляциялар бойынша есептелген және ҚҚС-сыз 1 тонна үшін 11041 теңге және 11030 теңгені құрайды.

Асфальтбетон қоспаларынан жамылғыларды салу жұмыстарының құны ҚР ЭСН 8.04-01-2015 «Автомобиль жолдарын салу бойынша құрылыс жұмыстары. 27 жинақ» негізінде анықталды.

Жұмыстың құны ресурстық әдіспен есептелді.

Полимер қоспасы және наноұнтақтан жасалған қоспасы бар асфальтбетон қоспасын қолдана отырып, 100 м² жамылғыны төсеу құнының айырмашылығы 145 теңгені құрады.

Полимер қоспасы және наноұнтақтан жасалған қоспасы бар асфальтбетон қоспасын қолдана отырып, 1 санаттағы 1 шқ жол жамылғысын төсеу құнының айырмашылығы мынаны құрады:

150м²х145=21 750 теңге.

Жергілікті сметалық есеп Қосымшада берілді.

Қосымша

АВСбағдарламалық кешені (2022.1.2-редакция)

1

18030

ҚҰРЫЛЫСТЫҢ АТАУЫ-
НЫСАННЫҢ АТАУЫ-

4-НЫСАН

ОБЪЕКТ НӨМІР
№ 1-1-1 ЖЕРГІЛІКТІ СМЕТА

(Жергілікті сметалық есеп)

НАНОҰНТАҒЫ БАР А/Б ҚОСПАСЫН ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН КАЛЬКУЛЯЦИЯ
НЕГІЗ: РҰ

Сметалық құны 11,03 мың теңге
Сметалық еңбек ақы 1,724 мың теңге
Нормативтік еңбек сыйымдылығы 0,001 мың адам-сағ.
01.06.2022 ж. ағымдағы бағаларда жасалды

		Бірлік құны, теңге	Жалпы құны, теңге		Үстеме, теңге		шығындар, теңге		Барлығы, теңге	
№	Нормалар шифрі, ресурс : коды	Жұмыстар мен атауы	Өлшем бірлігі	Саны	Барлық пайдалану еңбекақы	Барлығы пайдалану жабдық	Барлығы ЖН және ЕЖ-мен	Барлығы материалдар	Барлығы	Барлығы

23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	1127-1001 - Тас материалдарының тығыздығы -0203	2,5-2,9 м/м3 Б-1 типті	т қоспа	1	8347,6	5837,62	8348	5837	2064	1862	11027
ҚР РСНБ	тығыз асфальтбетон 2022 қоспасы.	КәтржәнеЫстықтай төсеуге Кәм=1,12 арналған түйіршікті	Шағыл тастан (қиыршық тастан) дайындалған		446,62	1277,41	447	1277	--	817	
ОНЫҢ ІШІНДЕ:											
1.1.	211-401-0101	Табиғи МЕМСТ 8736-2014	құм		0,311 м3	0,311		4051		1260	
1.2.	261-107-0728	Минералды ұнтақт			0,0854	0,0854	8960		765		
1.3.	216-201-0200	МЖБ маркалы жол мұнай ҚР СТ 1373-2013	тұтқыр битум		0,0592	0,0592	--	--			
1.4.	261-101-0117	Шағыл тас			0,282 м3	0,282					
2.	ПРАЙС	-НАНОПҰНТАҚасфальтбетонға	т		0,0011	3068	--	--	3	--	3

ҚР Ұ 218-188-2022

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

АВСбағдарламалықкешені (2022.1.2-редакция) 2 18030											

СМЕТА БОЙЫНША БАРЛЫҒЫ: Теңге 11030											
ОНЫҢ ІШІНДЕ:											
ЖұмысшықұрылысшылардыңбекақыТеңге 447											
МашиналардыпайдалануғаарналғаншығындарТеңге 5837											
оныңішіндемашинистердіңбекақыТеңге1277											
Материалдар, бұйымдар мен құрылымдарТеңге 2066											
Үстеме шығындарТеңге 1862											
Сметалық табысТеңге 817											

ҚР Ұ 218-188-2022

ҚҰРЫЛЫСТЫҢ АТАУЫ-
НЫСАННЫҢ АТАУЫ-

4-НЫСАН

ОБЪЕКТ НӨМІР

№ 1-1-1 ЖЕРГІЛІКТІ СМЕТА

(Жергілікті сметалық есеп)

НАНОҰНТАҒЫ БАР А/В ҚОСПАСЫН ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН КАЛЬКУЛЯЦИЯ
НЕГІЗ: РҰ

Сметалық құны 11,03 мың теңге
Сметалық еңбек ақы 1,724 мың теңге
Нормативтік еңбек сыйымдылығы 0,001 мың адам-сағ.

01.06.2022 ж. ағымдағы бағаларда жасалды

			: Бірлік құны, :		: Жалпы құны, теңге :				: Үстеме :		
			: теңге :		: пайдалану :-----: пайдалану :-----: пайдалану :-----:				: шығындар, :		
№ :	Нормалар :	Жұмыстар мен :	Өлшем :	Саны :	Барлық :	машиналарды :	Барлық :	машиналарды :	материалдар :	теңге :	Барлық :
р/б :	шифрі, :	шығындар атауы :	бірлігі :	пайдалану :	еңбекақы :	жабдық :	ЖН және ЕЖ-мен :	Сметалық :	теңге :	теңге :	Барлық :
коды :	коды :	коды :	коды :	коды :	құрылысшы :	о.і. машинист- :	құрылысшы :	о.і. жиһаз, :	Сметалық :	теңге :	теңге :
коды :	коды :	коды :	коды :	коды :	жұмысшылар :	тердің :	жұмысшы- :	машинист- :	инвентарь, :	табыс, :	теңге :
коды :	коды :	коды :	коды :	коды :	дың e/a :	лардың :	тердің e/a :	лардың :	теңге :	теңге :	теңге :

1 :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8 :	9 :	10 :	11 :	12 :

1.	1127-1001 - Тас материалдарының тығыздығы	т қоспа	т	1	8347,6	5837,62	8348	5837	2064	1862	11027
	-0203 2,5-2,9 м/м3 Б-1 типті				446,62	1277,41	447	1277	--	817	
ҚР РСНБтығыз асфальтбетон 2022 қоспасы.											
КәтржәнеЫстықтай төсеуге Кәм=1,12 арналған түйіршікті											
Шағыл тастан (қиыршық тастан) дайындалған											
ОНЫҢ ІШІНДЕ:											
1.1.	211-401-0101 ТабиғиМЕМСТ 8736-2014	м3	т		0,311	0,311	4051	1260			
құм											
1.2.	261-107-0728 Минералды ұнтақ	т	т		0,0854	0,0854	8960	765			
1.3.	216-201-0200 МХВ маркалы жол	т	т		0,0592	0,0592	--	--			
мұнайҚР СТ 1373-2013 тұтқыр битум											
1.4.	261-101-0117 Шағыл тас	м3	т		0,282	0,282					
2.	ПРАЙС -НАНОПҰНТАҚасфальтбетонға	т	т		0,0011	3068	--	--	3	--	3
ЛИСТ арналған қоспа											

25

АВСбағдарламалықкешені (2022.1.2-редакция)

2

18030

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
СМЕТА БОЙЫНША БАРЛЫҒЫ:			Теңге									11030
ОНЫҢ ІШІНДЕ:												
ЖұмысшықұрылысшылардыңеңбекақыТеңге							447					
МашиналардыпайдалануғаарналғаншығындарТеңге							5837					
оныңішіндемашиинистердіңеңбекақыТеңге							1277					
Материалдар, бұйымдар мен құрылымдарТеңге							2066					
Үстеме шығындарТеңге							1862					
Сметалық табысТеңге							817					

АВСбағдарламалықкешені (2022.1.2-редакция)

2

18030

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СМЕТА БОЙЫНША БАРЛЫҒЫ:											11030
ОНЫҢ ІШІНДЕ:											
ЖұмысшықұрылысшылардыңеңбекақыТеңге											447
МашиналардыпайдалануғаарналғаншығындарТеңге											5837
оныңішіндемашиинистердіңеңбекақыТеңге											1277
Материалдар, бұйымдар мен құрылымдарТеңге											2066
Үстеме шығындарТеңге											1862
Сметалық табысТеңге											817

АВСбағдарламалық кешені (2022.1.2-редакция)

1

18030

ҚҰРЫЛЫСТЫҢ АТАУЫ-
НЫСАННЫҢ АТАУЫ-

4-НЫСАН

ОБЪЕКТ НӨМІР

№ 1-1-1 ЖЕРГІЛІКТІ СМЕТА

(Жергілікті сметалық есеп)

НАНОҰНТАҒЫ БАР А/В ҚОСПАСЫН ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН КАЛЬКУЛЯЦИЯ
НЕГІЗ: РҰ

Сметалық құны 11,03 мың теңге
Сметалық еңбек ақы 1,724 мың теңге
Нормативтік еңбек сыйымдылығы 0,001 мың адам-сағ.

01.06.2022 ж. ағымдағы бағаларда жасалды

		: Бірлік құны, :		: Жалпы құны, теңге :		: Үстеме :	
		: теңге :		: Шығындар, :		: Шығындар, :	
№ :	Нормалар :	Жұмыстар мен :	Өлшем :	Саны :	Барлық машиналарды:	Барлығы:машиналарды:	материалдар теңге:
р/б:	ресурс :	шығындар атауы :	бірлігі:	:	пайдалану :	пайдалану :	Барлығы :
:	коды :	:	:	:	енбекақы:	жабдық :	ЖН және ЕЖ-мен :
:	:	:	:	:	Құрылысшы: о.і. машинист-:	құрылысшы:о.і.:жиһаз,	Сметалық : теңге :
:	:	:	:	:	жұмысшылар: тердің жұмысшы-:	машинист-:	инвентарь, : табыс, :
:	:	:	:	:	дың е/а :	лардың :	тердің е/а :: теңге :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.				1	8347,6	5837,62	8348	5837	2064	1862	11027

1127-1001 - Тас материалдарының тығыздығы т қоспа-
-0203 2,5-2,9 м/м3 Б-1 типті 446,62 1277,41 447 1277 -- 817

ҚР РСНБтығыз асфальтбетон
2022 қоспасы.
Кэтржөнеыстықтай төсегуге
Кэм=1,12 арналған түйіршікті
Шағыл тастан (қиыршық тастан)
дайындалған

ОНЫҢ ІШІНДЕ:

1.1.	211-401-0101	ТабиғиМЕМСТ 8736-2014	0,311 м3	0,311		4051		1260			
1.2.	261-107-0728	Минералды ұнтақ	0,0854 т	0,0854		8960		765			
1.3.	216-201-0200	МЖБ маркалы жол мұнайҚР СТ 1373-2013	0,0592 т	0,0592		--		--			
1.4.	261-101-0117	Шағыл тас	0,282 м3	0,282		--		--			
2.	ПРАЙС	-НАНОПҰНТАҚасфальтбетонға	0,0011 т	0,0011	3068	--	3	--	3	--	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ЛИСТ арналған қоспа												

АВСбағдарламалықкешені (2022.1.2-редакция)				2						18030		

СМЕТА БОЙЫНША БАРЛЫҒЫ:				Теңге								11030
ОНЫҢ ІШІНДЕ:												
Жұмысшықұрылысшылардыңеңбекақы						447						
Машиналардыпайдалануғаарналғаншығындар							5837					
оныңішіндемашинистердіңеңбекақы						1277						
Материалдар, бұйымдар мен құрылымдар							2066					
Үстеме шығындар					1862							
Сметалық табыс										817		

Библиография

- [1] ҚР ҚН 3.03-01-2013 Автомобиль жолдары.
- [2] ҚР ЕЖ 3.03-101-2013 Автомобиль жолдары.
- [3] ҚР ҚН 3.03-04-2014 Қатты емес жол жамылғысын жобалау.
- [4] ҚР ЕЖ 3.03-104-2014 Қатты емес жол жамылғысын жобалау.
- [5] ҚНжЕ 3.03.06 -85 Автомобиль жолдары.
- [6] Автомобиль жолдарын салу және жөндеу бойынша типтік техникалық сипаттамалардың жинағы, II бөлім, Астана, 2004.
- [7] Кеден одағының 18.10.2011 жылғы № 827 «Автомобиль жолдарының қауіпсіздігі» техникалық регламенті (КО ТР 014/2011).
- [8] Кеден одағы Комиссиясының 2011 жылғы 16 тамыздағы № 769 шешімімен бекітілген «Орау қауіпсіздігі туралы» Кеден одағының техникалық регламенті.
- [9] Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2016 жылғы 15 қазандағы № 724 бұйрығымен бекітілген «Өнімді таңбалауға қойылатын талаптар» техникалық регламенті.
- [10] ҚР Ұ 218-96-2013 Ұсынымдар. Қазақстан аймақтарын асфальтбетон төсемдерінің есептік температурасы бойынша аудандастыру ұсынымдары.
- [11] ҰСТ 00151807-011-2009 Мұнай тұтқыр жол битумдарын өндіруге арналған шикі зат. Техникалық шарттар.
- [12] ҚР ЕР 218-35-2016 Автомобиль жолдарын салу және жөндеу кезінде жұмыстардың сапасын бақылау және қабылдау жөніндегі нұсқаулық.
- [13] ҚР ҚН 1.03.05 -2011 Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.
- [14] «Өндірістік объектілердің санитариялық-қорғаныш аймағын орнату бойынша санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидалары (Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 20.03.2015 жылғы № 237 бұйрығымен бекітілген).
- [15] Қалалық және ауылдық елді мекендердегі атмосфералық ауаға, топыраққа және олардың қауіпсіздігіне, қалалық және ауылдық елді мекендердің аумақтарын күтіп-ұстауға қойылатын гигиеналық нормативтер (Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 28.02.2015 ж. № 168 бұйрығымен бекітілген).
- [16] ГН «Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» (Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 27.02.2015 ж. № 155 бұйрығымен бекітілген)
- [17] «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенті. (Ішкі істер министрінің 23.06.2017 ж. № 439 бұйрығымен бекітілген).
- [18] Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі.
- [19] «Нысандарды қорғауға арналған өрт қауіпсіздігінің жалпы талаптары» техникалық регламенті. (Ішкі істер министрінің 23.06.2017 ж. № 438 бұйрығымен бекітілген).

ҚР Ұ 218-188-2022

[20] «Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 28.02.2015 ж.№ 174 бұйрығымен бекітілген «Өндірістік мақсаттағы ғимараттар мен құрылыстарға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидалары.

[21] ҚР ЕР 218-21-02 Қазақстан Республикасында автомобиль жолдарын салу, жөндеу және күтіп-ұстау кезінде қоршаған ортаны қорғау жөніндегі нұсқаулық. Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрлігі.

ӘОЖ625.853.3:006.354

МСЖ 93.080.20

ЭҚТӨЖ 26.82.13

Түйінді сөздер: көміртекті наноұнтақ, көміртекті
наномодификацияланған битум, көміртекті наноұнтақпен
модификацияланған асфальтбетон қоспасы, сораптардың пайда болуына
төзімділік

Орындаушылар

Әзірлеме жетекшісі

Е.Д. Әмірбаев

Орындаушылар:

С.Т. Беғалиева

Г.А. Буцик

Д.А. Әліжанов

**МИНИСТЕРСТВО ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО
РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ УГЛЕРОДНО-НАНОМОДИФИЦИРОВАННОГО
БИТУМА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Р РК 218-188-2022

Издание официальное

Астана, 2022

Предисловие

- | | |
|--|---|
| 1 РАЗРАБОТАН: | Акционерным обществом
«Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт» |
| ВНЕСЕН: | РГП на ПХВ «Национальный центр качества дорожных активов» |
| 2 УТВЕРЖДЕНЫ И
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ | Приказом Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от «28» декабря 2022 г. № 154 |
| 3 СОГЛАСОВАНЫ | Акционерным обществом
«НК «ҚазАвтоЖол» от «01» декабря 2022 г. № 03-01/12-01/3594-И |
| 4 СРОК ПЕРВОЙ
ПРОВЕРКИ | 2027 год |
| ПЕРИОДИЧНОСТЬ
ПРОВЕРКИ | 5 лет |
| 5 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ | |

Документ доступен к просмотру в информационно-правовой системе нормативно-правовых актов Республики Казахстан «Әділет» и электронной базе данных «InfoZhol» - <http://infozhol.kad.org.kz>

Настоящие рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Комитета автомобильных дорог Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.

Содержание

Введение	4
1 Область применения	6
2 Нормативные ссылки	6
3 Термины, определения и сокращения	9
4 Технические требования	10
4.1 Общие положения	10
4.2 Технические требования к УНБ	10
4.3 Технические требования к асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком	12
5 Технология приготовления углеродно-наномодифицированного битума	13
6 Технология приготовления нано-углеродного асфальтобетона	14
7 Технический контроль качества работ и методы испытаний	14
8 Требования безопасности	16
9 Требования охраны окружающей среды	19
10 Транспортирование и хранение	20
11 Гарантии изготовителя	21
12 Экономический эффект	21
Приложение (локальный сметный расчет)	23
Библиография	31

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время существует множество работ, посвященных модифицированию битумов полимерами, что открывает возможность обеспечения необходимой трещиностойкости, высокой теплостойкости, сдвигоустойчивости и долговременной прочности дорожных асфальтобетонных покрытий.

Повсеместное использование полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) в составе асфальтобетона сдерживается рядом недостатков: высокой стоимостью и многокомпонентностью состава, определяющей нестабильность системы «битум-полимер-пластификатор», что инициирует расслаивание и преждевременное старение вяжущего.

В последнее время для разработки качественных и высокоэффективных строительных материалов все чаще используется нано-технологический подход. Анализ отечественных и зарубежных публикаций использования углеродных нано-частиц для эффективной модификации органических вяжущих, в том числе и дорожных битумов.

Уменьшение размера частиц в дисперсионной системе до нанометровых величин сопровождается изменением объемных свойств последней, включая параметры (а иногда и тип) кристаллической решетки, температуру плавления, теплопроводность, электропроводность и т.д. подобное изменение размера частиц меняет характер взаимодействия их друг с другом, в результате которого создаются разнообразные нано-структуры с уникальными оптическими, магнитными, каталитическими и реакционными свойствами. Эти изменения и эффекты проявляются тем сильнее, чем ближе размер частиц к атомарному. Однако, их использование в промышленном масштабе сопряжено с рядом проблем, таких как сложность равномерного распределения углеродных нано-частиц в объеме материала и агрегирование, сопровождающееся потерей их уникальных свойств.

Последние десятилетия показана возможность применения нано-частиц различного строения в качестве функциональных добавок, в том числе для улучшения прочностных характеристик. Как, для модифицирования нефтепродуктов, в том числе и битумов, используют нано-частицы углерода, дисульфидов вольфрама и молибдена, оксидов различных металлов, диоксида кремния, нитрида бора и другие. Из перечисленных нано-частиц наибольшим сродством к углеводородам битума обладают углеродные нано-частицы. В этом случае эффект модифицирования будет существенным. Поэтому значительный практический интерес представляет использование углеродных нано-модификаторов.

Эффективность применения углеродных нано-материалов в технологии дорожно-строительных материалов зависит от вида используемого наноматериала. Это связано с тем, что при различных способах и условиях получения углеродных нано-частиц изменяются их форма и размеры,

содержание в полученной смеси фуллеренов и углеродных нано-трубок.

Поскольку частицы углеродного нано-модификатора обладают большой поверхностной энергией, они проявляют повышенную склонность к агломерации. Размер агломератов может достигать несколько микрометров. Поэтому очень важным является равномерное распределение углеродных нано-материалов в объеме дорожных композиционных материалов.

1 Область применения

Настоящие рекомендации распространяются на горячие асфальтобетонные смеси, приготовленные на битуме модифицированным углеродным нанопорошком, применяемые для устройства верхних слоев покрытий автомобильных дорог I-III технической категорий, городских улиц, в условиях III-V дорожно-климатических зон в соответствии с действующими строительными нормами и правилами [1-7].

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящих рекомендаций необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 1053-2011 Автомобильные дороги. Термины и определения.

СТ РК 1174-2003 Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.

СТ РК 1212-2003 Битумы и битумные вяжущие. Термины и определения.

СТ РК 1218-2003 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.

СТ РК 1224-2003 Битумы и битумные вяжущие. Методы определения устойчивости к старению под воздействием прогрева и воздушной среды.

СТ РК 1223-2019 Смеси полимерасфальтобетонные дорожные, аэродромные и полимерасфальтобетон. Технические условия.

СТ РК 1225-2019 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.

СТ РК 1226 - 2003 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения глубины проникания иглы.

СТ РК 1227 - 2003 Битумы и битумные вяжущие. Определение точки размягчения методом кольца и шара.

СТ РК 1229 - 2003 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу.

СТ РК 1276-2004 Порошок минеральный для асфальтобетонных и органических минеральных смесей. Технические условия.

СТ РК 1284-2004 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.

СТ РК 1373-2013 Битумы и битумные вяжущие. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия.

СТ РК 1374-2005 Битумы и битумные вяжущие. Метод определения растяжимости.

СТ РК 1804-2008 Битумы и битумные вяжущие. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле.

СТ РК 1808-2008 Битумы и битумные вяжущие. Методы определения адгезии вяжущего.

СТ РК 1809-2008 Материалы на основе органических вяжущих для

дорожного и аэродромного строительства. Методы отбора проб для испытаний.

СТ РК EN 12697-22-2012 «Смеси битумные. Метод испытания горячих асфальтобетонных смесей. Часть 22. Определение глубины образующей колеи на асфальтобетонных образцах».

СТ РК EN 12697-33-2012 Смеси битумные. Метод испытания горячих асфальтобетонных смесей. Часть 33. Испытательный образец, приготовленный с помощью каткового уплотнителя».

ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.014-84 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Метод определения концентраций вредных веществ индикаторными трубками.

ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.010-75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования.

ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

ГОСТ 12.4.032-95 Обувь специальная с кожаными верхом для защиты от действия повышенных температур. Технические условия.

ГОСТ 12.4.034-2017 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка.

ГОСТ 12.4.310-2016 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты работающих от воздействия нефти, нефтепродуктов. Технические требования

ГОСТ 12.4.137-2001 Обувь специальная с верхом из кожи для защиты от

нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия.

ГОСТ 12.4.253-2013 (EN 166:2002) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования.

ГОСТ 15.309-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения.

ГОСТ 17.1.3.05-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

ГОСТ 17.1.3.13-86 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.

ГОСТ 17.4.2.02-83. Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя для землевания.

ГОСТ 17.4.3.04 -85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка.

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля.

ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

ГОСТ 31424-2010 Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия.

ГОСТ 32703-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования.

ГОСТ 32730-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок дробленый. Технические требования.

ГОСТ 32761-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Порошок минеральный. Технические требования.

ГОСТ 32824-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования.

ГОСТ 32826-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и песок шлаковые. Технические требования.

ГОСТ 33133-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования.

ГОСТ 33136 -2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения глубины проникания иглы.

ГОСТ 33138-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения растяжимости.

ГОСТ 33140-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения старения под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT).

ГОСТ 33141-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температур вспышки. Метод с применением открытого тигля Кливленда.

ГОСТ 33142-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температуры размягчения. Метод «Кольцо и Шар».

ГОСТ 33143-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу.

ГОСТ Р 58 577–2019 «Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов»

Примечание - При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Нормативные документы по стандартизации», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящих Рекомендациях применяются термины и определения по СТ РК 1053. В дополнение к ним в настоящих рекомендациях применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 Асфальтобетонная смесь модифицированная углеродным нанопорошком, (АСМУН): рационально подобранная смесь, полученная смешением в смесительной установке в нагретом состоянии щебня (гравия), песка, минерального порошка, углеродного нанопорошка, нефтяного дорожного битума, модифицированных или адгезионных добавок (либо без них) отвечающих требованиям действующих стандартов и взятых в определенных соотношениях. Углеродный нанопорошок вводится непосредственно в битумное вяжущее и после соединения смешивается в минеральный наполнитель.

3.1.2 Углеродно-наномодифицированный битум (УНБ): Смесь нефтяного дорожного битума, углеродного нанопорошка, подобранного

состава, которая прореагировала с горячим битумом в достаточной степени, чтобы вызвать активацию нанопорошка.

3.1.3 Нанюглеродный асфальтобетон, (НА): Уплотненная асфальтобетонная смесь модифицированная углеродным нанопорошком.

3.2 В настоящем документе применяются следующие сокращения:

3.2.1 **УН:** Углеродный нанопорошок

3.2.2 **УНБ:** Углеродно-наномодифицированный битум

3.2.3 **АСМУН:** Асфальтобетонная смесь модифицированная углеродным нанопорошком

3.2.4 **НА:** Нано-углеродный асфальтобетон

3.2.5 **ПДК:** Предельно допустимая концентрация;

3.2.6 **ОБУВ:** Ориентировочные безопасные условия воздействия;

4 Технические требования

4.1 Общие положения

4.1.1 Метод приготовления асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком заключается в предварительном приготовлении углеродно-наномодифицированного битума (УНБ) в мешалках принудительного действия, в котором соотношение вязкого битума и углеродного нанопорошка (УН) определяется экспериментальным методом.

4.1.2 В смесительной установке каменный материал заданного зернового состава нагревают до температуры от 180 °С, затем вводят минеральный порошок и нагретое до рабочей температуры УНБ. Температура готовой смеси должна быть не менее 165 °С.

4.1.3 Смесительные установки рекомендуется дооборудовать расходной емкостью закрытого типа для хранения порошкообразных полимеров, а также системой подачи и системой их дозирования.

4.1.4 При поставке новой партии битума и УН необходимо корректировать составы асфальтобетонов, проводить их пробный выпуск с оценкой физико-механических и эксплуатационных свойств, корректировкой режима приготовления и времени перемешивания.

4.1.5 Асфальтобетонные смеси модифицированные углеродным нанопорошком после приготовления могут находиться в бункере не более 1,5 ч или непосредственно из-под смесителя транспортироваться к месту укладки.

4.2 Технические требования к УНБ

4.2.1 УНБ для дорожного строительства должны приготавливаться по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке и соответствовать требованиям настоящих рекомендаций.

4.2.2 По физико-механическим и эксплуатационным показателям УНБ должны соответствовать показателям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-механические и эксплуатационные показатели УНБ

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Норма для битума марки		Метод испытания
			УНБ 100/130	УНБ 70/100	
1	Глубина проникания иглы, при температуре 25 °С 0 °С, не ниже	х 0,1 мм	101-130 30	71-100 22	СТ РК 1226
2	Температура размягчения по кольцу и шару, не ниже	°С	45	49	СТ РК 1227
3	Растяжимость при температуре, не менее: 25 °С, 0 °С	см	90 4,0	75 3,7	СТ РК 1374
4	Вязкость динамическая при 60 °С, не менее	Па·с	120	145	СТ РК 1211
5	Вязкость кинематическая при 135 °С, не менее	мм ² /с	180	250	СТ РК 1210
6	Температура вспышки, не ниже	°С	230	230	СТ РК 1804
7	Температура хрупкости по Фраасу, не выше	°С	-24	-22	СТ РК 1229
8	Индекс пенетрации	от -1,0 до +1,0		(приложение Б)	
9	Растворимость, не менее	%	99,0	99,0	СТ РК 1228
10	Содержание парафинов ¹⁾ , не выше	%	2,5	2,5	СТ РК 1230
11	Устойчивость к старению после прогрева при температуре 163 °С:				СТ РК 1224 СТ РК 1552
11.1	Изменение массы, не более	%	0,7	0,6	СТ РК 1224 СТ РК 1552
11.2	Глубина проникания иглы при 25 °С от исходной ¹⁾ , не менее	%	50	60	СТ РК 1226
11.3	Растяжимость при 25 °С ¹⁾ , не менее	см	80	50	СТ РК 1374
11.4	Изменение температуры размягчения, не более	°С	7	7	СТ РК 1227
11.5	Коэффициент возрастания динамической вязкости при 60 °С, не более	« - »	2,5	2,5	СТ РК 1373

4.2.4 Требования к исходным материалам для приготовления асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком (АСМУН).

4.2.4.1 Для приготовления УНБ применяют битумы нефтяные дорожные вязкие соответствующие требованиям СТ РК 1373.

4.2.4.2 Углеродный нанопорошок должен отвечать требованиям таблицы 2 настоящих рекомендаций.

Таблица 2 - Технические требования к углеродному нанопорошку

Наименование показателей	Нормы
Размеры порошка (нано)	100-200
Содержание углерода, %	90-93
Зольность, не более %	2,5
Летучие вещества, не более %	3,5
Влажность, не более %	2,5

4.3 Технические требования к асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком

4.3.1 АСМУН должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящих рекомендаций и по технологической документации, утвержденной в установленном порядке предприятием-изготовителем.

4.3.2 Зерновые составы минеральной части асфальтобетонных смесей должны соответствовать СТ РК 1223 типам А и Б.

4.3.3 Температура АСМУН при отгрузке потребителю в зависимости от марки должна соответствовать СТ РК 1225 типам А и Б.

4.3.4 АСМУН должны выдерживать испытание на сцепление с поверхностью минеральной части по СТ РК 1218.

4.3.5 АСМУН должны быть однородными. Однородность оценивается по коэффициенту вариации предела прочности при сжатии при температуре 50 °С для горячих асфальтобетонных смесей по СТ РК 1223.

4.3.6 Показатели физико-механических свойств асфальтобетонных смесей на УНБ должны соответствовать показателям, приведенным в таблице 3.

4.3.7 Водонасыщение nano-углеродного асфальтобетона (НА) должно соответствовать показателям, приведенным в таблице 4.

4.3.8 Пористость минеральной части nano-углеродного асфальтобетона типов А и Б не должна превышать 19 %.

Таблица 3 – Физико-механические свойства асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком

Наименование показателя	Значение
Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, МПа, не менее, для плотных типов: А	1,2
Б	1,5
Предел прочности при сжатии при температуре 0 °С, МПа, не более, для всех типов	9,0
Трещиностойкость по пределу прочности при расколе при температуре 0 °С при скорости деформирования 50 мм/мин, МПа, для всех типов	3,5 - 6,0
Сдвигоустойчивость по коэффициенту внутреннего трения, не менее, для типов: А	0,90
Б	0,85
Сдвигоустойчивость по сцеплению при сдвиге при температуре 50 °С, МПа, не менее, для типов: А	0,30
Б	0,40
Водостойкость асфальтобетонов, не менее	0,9
Водостойкость асфальтобетонов, при длительном водонасыщении, не менее	0,8
Устойчивость к колееобразованию, мм, не более	3,5

Таблица 4 – Водонасыщение нано-углеродного асфальтобетона

Тип асфальтобетонов	в процентах по объему	
	Значение водонасыщения для	
	образцов, отформованных из смеси	вырубок и кернов готового покрытия, не более
А	2,0-3,5	4,0
Б	1,5-3,5	4,0

4.3.9 Требования к исходным материалам

4.3.9.1 Исходные материалы (щебень из плотных горных пород и гравий, щебень из шлака металлургического производства, песок природный и из отсева дробления горных пород, а также песок для строительных работ, минеральный порошок), входящие в состав асфальтобетонных смесей должны соответствовать требованиям СТ РК 1223.

4.3.9.2 УНБ должны соответствовать требованиям п. 4.2 настоящих рекомендаций.

4.3.9.2 В качестве модификатора применяют УН в соответствии с требованиями п.п. 4.2.4.2 настоящих рекомендаций.

4.3.9.3 В качестве битумных вяжущих применяют битум по п. 4.2 настоящих рекомендаций.

4.3.9.4 В качестве ПАВ применяются адгезионные добавки, соответствующие нормативным документам предприятия-изготовителя, утвержденные в установленном порядке, в количестве, обеспечивающем сцепление каменных материалов с битумом и водостойкость асфальтобетона.

5 Технология приготовления углеродно-наномодифицированного битума

5.1 Способ приготовления углеродно-наномодифицированного битума.

Введение в битум углеродного нанопорошка и перемешивании всех компонентов в одной емкости. Битум разогревают до температуры 145-150 °С, а затем порционно вводят углеродный нанопорошок, и при постоянном перемешивании доводят до температуры до 160 °С.

5.2 Приготовление углеродно-наномодифицированного битума осуществляют на асфальтобетонных заводах, которые наряду со стандартным оборудованием должны иметь установку для приготовления модифицированного вяжущего, систему подачи и дозировки исходных компонентов и готовой продукции, емкости для хранения битумных вяжущих.

5.3 Установка для приготовления углеродно-наномодифицированного битума представляет собой металлическую емкость, оборудованную системой подогрева и с активными перемешивающими устройствами. Технологические параметры приготовления углеродно-наномодифицированного битума и асфальтобетонов на его основе приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Технологические параметры приготовления углеродно-наномодифицированного битума и асфальтобетонов

Наименование материала	Технологические параметры							
	Количество нано-углеродного порошка в вяжущем, % от массы битума	Температура приготовления УНБ, °С	Время приготовления, я УНБ, мин	Количество вводимого УНБ в смесь, % от массы смеси	Температура, °С			
					УНБ, поступающего в смеситель	Минеральных материалов, поступающих в смеситель	Смеси при выходе из смесителя	Укладки смесей
Углеродно-нано-модифицированный битум	Не менее 2 в зависимости от подбора	160	опытным путем (от 30 до 50 минут)	5-6	150-160	175-180	не менее 165	не менее 145

6 Технология приготовления наноуглеродного асфальтобетона

6.1 Проектирование составов асфальтобетонных смесей проводится по общепринятой методике в соответствии со Сборником типовых технических спецификаций по строительству и ремонту автомобильных дорог, ч. II, спец. 804, п.4 [6] и СТ РК 1223.

6.2 Технологический процесс приготовления асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком включает следующие технологические операции:

- приготовление УНБ и нагрев его до рабочей температуры 150-160 °С;
- подачу к асфальтобетонному смесителю минеральных материалов (песка и щебня);
- дозирование песка, щебня;
- дозирование минерального порошка;
- высушивание и нагрев минеральных материалов до температуры 175-180 °С;
- подача УНБ, нагретого до рабочей температуры в смеситель;
- мокрое перемешивание от 60 с до 90 с;
- выгрузка готовой смеси в автомобили-самосвалы.

7 Технический контроль качества работ и методы испытаний

7.1 Верификацию дорожно-строительных материалов осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 24297.

7.2 При приготовлении асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком контролируют:

- однородность УНБ на соответствие требований СТ РК 1373;
- качество исходных материалов, используемых для приготовления по требованиям СТ РК 1223;
- температурный режим приготовления и качество АСМУН по требованиям, указанным в таблице 3 настоящих рекомендаций;
- температурный режим готовых АСМУН по требованиям, указанных в таблице 5, и их качество по требованиям указанных в таблице 3 настоящих рекомендаций;
- работу дозаторов минеральных материалов, углеродного нанопорошка, адгезионной и др. добавок, руководствуясь инструкциями по эксплуатации производственного оборудования;
- процессы приготовления углеродно-наномодифицированного битума и асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком.

7.3 Технический контроль подразделяется на входной, операционный и приемочный.

7.3.1 При входном, операционном и приемочном контроле определяют качество поступающих на завод исходных материалов в каждой партии в соответствии с требованиями нормативных и нормативно-технических документов - методами, установленными стандартами:

- щебень по СТ РК 1284, СТ РК 1376, ГОСТ 8267, ГОСТ 32703;
- минеральный порошок по СТ РК 1276, ГОСТ 32761;
- песок ГОСТ 8736, ГОСТ 32730, ГОСТ 32824, ГОСТ 32826;
- песок из отсевов дробления ГОСТ 31424–2010;
- удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эффВ}$ минеральной части асфальтобетона не должна превышать значений, установленных требованиями ГОСТ 30108;
- углеродный нанопорошок должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2 настоящих рекомендаций. Качество углеродного нанопорошка определяется качеством асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком, приготовленных и уплотненных в соответствии с СТ РК 1218, СТ РК EN 12697-22, СТ РК EN 12697-33 в соответствии с требованиями настоящих рекомендаций;
- вязкий битум каждой партии оценивают по СТ РК 1373;
- ПАВ должно соответствовать требованиям технических условий предприятий-изготовителей;
- углеродно-наномодифицированное битумное вяжущее контролируют в соответствии с требованиями настоящих рекомендаций и по стандартам на методы испытаний, приведенных в таблице 1. Марка и физико-механические и эксплуатационные свойства асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком должны соответствовать условиям эксплуатации покрытия [10];

- асфальтобетонные смеси модифицированные углеродным нанопорошком должны соответствовать требованиям настоящих рекомендаций (таблицы 3, 4) по методикам СТ РК 1218, а глубину колееобразования по СТ РК EN 12697-22, СТ РК EN 12697-33. Отбор проб при приготовлении асфальтобетонных смесей на углеродно-наномодифицированном битуме в производственных смесительных установках начинают не ранее, чем через 30 мин после их выпуска по СТ РК 1809.

- асфальтобетонные смеси модифицированные углеродным нанопорошком должны выдерживать испытания на сцепление вяжущего с поверхностью минеральной части по требованиям СТ РК 1225 по методикам СТ РК 1218, СТ РК 1808;

- показатели уплотнения наноуглеродного асфальтобетона (НА), соответствующих требованиям СНиП 3.06.03 [5] и ПР РК 216-35 [12], определяют по СТ РК 1218;

- показатели качества материалов при входном контроле определяются по ГОСТ 24297.

7.3.2 При операционном контроле качества не реже одного раза в 10 смен определяют: гранулометрический (зерновой) состав щебня, дробленного песка (песка из отсевов дробления), содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне и песке, влажность минеральных материалов и при необходимости углеродного нанопорошка перед подачей их в дозировочные устройства смесителей непрерывного действия.

7.3.2.1 Для испытаний пробы минеральных материалов отбирают непосредственно с мест складирования по СТ РК 1809.

7.3.2.2 При операционном контроле процесса изготовления постоянно контролируют соблюдение температурного режима и визуально качество смешения. Смеси на выходе должны быть однородными, не содержать сгустков и не покрытых битумным вяжущим зерен каменного материала.

8 Требования безопасности

8.1 При приготовлении битумных вяжущих и асфальтобетонных смесей и устройстве из них слоев покрытия с применением углеродного нанопорошка необходимо обеспечить требования техники безопасности в соответствии с требованиями СТ РК 1174, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.002, [7], [13], [16], [17], [18], [19], [20].

8.2 Применяемый углеродный нанопорошок для приготовления асфальтобетона должен быть согласован с органами санитарно-эпидемиологического, экологического и пожарного надзора Республики Казахстан или стран членов Таможенного союза.

8.3 При производстве работ, связанных с применением углеродного нанопорошка, для приготовления асфальтобетона и их укладки в слои покрытия возможно выделение вредных и загрязняющих веществ, указанных

в таблице 6, концентрация которых не должна превышать установленных требований ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.014 и [18].

Таблица 6 – Предельно допустимые концентрации вредных и загрязняющих веществ в рабочей зоне и в атмосферном воздухе населенных пунктов

Наименование вещества	ОБУВ в атмосферном воздухе населенных пунктов, мг/м ³ [18]		Величина ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³ (ГОСТ 12.1.005)	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007)
	средне суточная	максимальная разовая		
Азот диоксид	0,04	0,085	2	III
Бенз(а)пирен	0,1 мкг/100м ³	-	0.00015	I
диВанадийпент оксид (пыль)	0,002	-	0.5	II
Пыль	0,1	0,3	2	III
Пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния более 20%	0,1	0,3	2	III
Сера диоксид	0,05	0,5	0.1	III
Стирол	0,002	0,04	10-реднесуточная 30-максимальная	II
Толуол	-	0,6	50	III
Углеводороды предельные (в пересчете на С)	-	1,0	300	IV
Фенол	0,003	0,01	0.3	II

8.4 Содержание вредных и загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны определяется по ГОСТ 12.1.014, периодичность проверки ПДК вредных веществ по ГОСТ 12.1.005 – не реже одного раза в квартал. Предельно допустимые концентрации вредных и загрязняющих веществ в рабочей зоне и в атмосферном воздухе не должны превышать установленных требований [18].

8.5 В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044 асфальтобетонные смеси модифицированные углеродным нанопорошком относятся к группе трудногорючих веществ, минеральная часть АСМУН относится к группе негорючих веществ, органическая составляющая УНБ относится к группе горючих веществ с температурой вспышки в открытом тигле от 220 °С до 300 °С, температурой самовоспламенения 320 °С.

8.6 Общие требования безопасности к производственным процессам и производственному оборудованию должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.002.

8.7 Производственные помещения и лаборатории, в которых производится работа с УНБ и асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком должны быть оборудованы приточно-вытяжной

вентиляцией по ГОСТ 12.4.021 и знаками безопасности и цветами сигнальными согласно требованиям ГОСТ 12.4.026.

8.8 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов в применяемых минеральных материалах, асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком, согласно ГОСТ 30108 не должна превышать значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7- Удельная эффективная активность естественных радионуклидов

Класс радиационной опасности строительных материалов	Удельная эффективная активность радионуклидов ($A_{эфф}$), Бк/кг, не более	Область применения
II	740	Для материалов, используемых в дорожном строительстве в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки.
III	1500	Для материалов, используемых в дорожном строительстве вне населенных пунктов

8.9 При производстве, погрузке, разгрузке и транспортировании УНБ и асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком должны соблюдаться требования технических регламентов Таможенного Союза ТС 014/2011 [7], [8], [9] и применяться средства индивидуальной защиты:

- спецобувью по ГОСТ 12.4.032, ГОСТ 12.4.137;
- спецодеждой по ГОСТ 12.4.310;
- перчатками по ГОСТ 12.4.010;
- респираторами по ГОСТ 12.4.034;
- защитными очками по ГОСТ 12.4.011;
- защитными очками по ГОСТ 12.4.253.

8.10 Показатели пожарной опасности (температура вспышки в открытом тигле и температура воспламенения) УНБ, входящих в состав АСМУН должны соответствовать требованиям СТ РК 1373, ГОСТ 33133.

8.11 При приготовлении и использовании УНБ и асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком необходимо соблюдать требования по предотвращению пожара, противопожарной защите и организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с требованиями технического регламента [20] и ГОСТ 12.1.004.

8.12 Пожарная техника, применяемая на заводах и в дорожных лабораториях при приготовлении и испытаниях АСМУН, ее размещение и обслуживание должны соответствовать требованиям технического регламента [20] и СТ РК 1174.

8.13 В радиусе 50 м от установки по приготовлению АСМУН не допускается ведение работ с использованием открытого источника огня или работ, вызывающих искрообразование.

8.14 При возгорании небольших количеств УНБ его тушат песком, кошмой, специальными порошками или огнетушителями типа ОПУ-5. Развивающиеся пожары тушат химической или воздушно-механической пеной.

8.15 Организационные и технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, системы предотвращения пожара и противопожарной защиты должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

8.16 Наличие или возможность возникновения опасности и способы, которыми возможно снизить или предотвратить ее воздействие на работающих, должны быть обозначены сигнальными цветами и знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026.

8.17 К работе допускаются лица, прошедшие предварительные (при приеме на работу) и периодические обязательные медицинские осмотры, а также инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии.

Работающему персоналу предприятия необходимо проходить периодические медицинские осмотры в соответствии с рекомендациями уполномоченного органа в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004.

8.18 Обслуживающий персонал должен быть обеспечен необходимыми санитарно-бытовыми условиями, в том числе в соответствии с нормами [21]. Специальных требований к личной гигиене не предъявляется.

9 Требования охраны окружающей среды

9.1 При приготовлении и использовании УНБ и асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком для устройства слоев покрытия необходимо руководствоваться мерами защиты окружающей среды, предусмотренными в требованиях ГОСТ 17.1.3.05, ГОСТ 17.1.3.07, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.4.02, ГОСТ 58577, ГОСТ 17.4.2.02, ГОСТ 17.4.3.04, [17], [18], [19], [21].

9.2 ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест не должны превышать нормативов [18], приведенных в таблице 8.

9.3 При совместном присутствии диоксида азота и диоксида серы, а также этилена, пропилена и амилена сумма отношений фактических концентраций каждого из них в воздухе и к их ПДК не должны превышать единицы по нормативам [18].

9.4 Требованием по защите окружающей среды при приготовлении УНБ и АСМУН является герметизация технологического оборудования.

9.5 Установки для приготовления УНБ и АСМУН должны быть

оборудованы системой пыле-очистки, обеспечивающей соблюдение предельно допустимых нормативов выбросов.

9.6 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов в УНБ и асфальтобетонных смесях модифицированных углеродным нанопорошком в населенных пунктах не должны превышать норм технического регламента [17] и значений, приведенных в таблице 9.

9.7 Запрещается вводить в действие технологическое оборудование при отсутствии или неудовлетворительной работе пыле-очистных сооружений.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование и хранение асфальтобетонных смесей на основе углеродного наномодифицированного битума

10.1.1 Асфальтобетонные смеси на основе углеродного наномодифицированного битума не хранят, после приготовления транспортируют к месту укладки в закрытых кузовах, стенки которых должны быть смазаны мыльным раствором, сопровождая каждый автомобиль транспортной документацией.

10.1.2 Смеси не подлежат хранению и после приготовления транспортируются непосредственно к месту укладки и укладываются при температуре не ниже 145 °С.

10.1.3 Совместное транспортирование и хранение асфальтобетонных смесей на основе углеродного наномодифицированного битума с другими веществами и материалами производить по ГОСТ 12.1.004.

10.1.4 При транспортировании асфальтобетонных смесей на основе углеродного наномодифицированного битума на заднюю часть кузова автомобиля дополнительно наносятся знаки опасности по ГОСТ 19433 (класс 9, подкласс 9.2 категория 1, классификационный шифр 9.2.1) и согласно ГОСТ 12.4.026 «Запрещается пользоваться открытым огнем и курить» (код знака Г02) и «Осторожно. Горячая поверхность» (код знака Д25).

10.2 Транспортирование и хранение УНБ

10.2.1 Хранение УНБ при рабочей температуре не выше 160 °С допускается не более одной рабочей смены.

10.2.2 УНБ транспортируют к месту применения в битумовозах, автогудронаторах, железнодорожных цистернах с обогревательными устройствами.

Транспортирование УНБ длительностью более 3 ч в нагретом состоянии следует производить в битумовозах, оборудованных обогревающими устройствами и битумными насосами, при этом каждые 2 ч следует останавливать и перемешивать УНБ битумным насосом. Минимально допустимая температура УНБ при его разгрузке должна быть не менее 145 °С.

10.2.3 Совместное транспортирование и хранение УНБ с другими

веществами и материалами производить по ГОСТ 12.1.004.

103.2.4 При транспортировании УНБ на заднюю и боковые части транспортных средств наносятся знаки опасности по ГОСТ 19433 (класс 9, подкласс 9.1 категория 9.13, классификационный шифр 9.2.1) и согласно ГОСТ 12.4.026 «Запрещается пользоваться открытым огнем и курить» (код знака Г02) и «Осторожно. Горячая поверхность» (код знака Д25).

11 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие УНБ и асфальтобетонной смеси модифицированной углеродным нанопорошком требованиям настоящих рекомендаций. При соблюдении технологии, условий транспортирования, хранения и укладки в покрытии срок службы дорожного покрытия с учетом улучшения эксплуатационных свойств асфальтобетона увеличивается на 6-8 лет.

12 Экономический эффект

Сметная документация составлена в ценах и нормах, согласно приказу Комитета по делам строительства жилищно-коммунального хозяйства Министетства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017г. № 249-нқ «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию в строительстве» и приказу № 110-нқ от 27.07.2021г. «О внесении изменений в приказ председателя Комитета по делам строительства и ЖКХ Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нқ «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию в строительстве».

При составлении смет были применены:

- ЭСН РК 8.04-01-2022 «Сборник элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы». Раздел 27. «Работы строительные по сооружению автомобильных дорог»

- ССЦ РК 8.04-08-2021 «Сборник сметных цен в текущем уровне на строительные изделия, материалы и конструкции».

- СЦЭМ РК 8.04-11-2021 «Сборник сметных цен в текущем уровне на эксплуатацию строительных машин и механизмов» 2022г.

Накладные расходы приняты согласно нормативам, представленным в Приложении 2 приказа об утверждении государственных нормативов по ценообразованию и сметам № 249-нқ от 14 ноября 2017г. на каждый вид работ соответственно.

На сумму прямых затрат и накладных расходов начислена сметная прибыль в размере 8% согласно приложению 1 приказа об утверждении государственных нормативов по ценообразованию и сметам № 249-нқ от 14 ноября 2017г.

Стоимость асфальтобетонных смесей с применением полимерной

Р РК 218-188-2022

добавки и нанопорошка рассчитана по калькуляциям на основании вышеуказанных документов и составляет 11041 тенге и 11030 тенге соответственно за 1 тонну без НДС.

Стоимость работ по устройству покрытий из асфальтобетонных смесей, определена на основании «ЭСН РК 8.04-01-2022 Сборник 27 Работы строительные по сооружению автомобильных дорог».

Стоимость работ рассчитана ресурсным методом.

Разница в стоимости укладки 100 м² покрытия с применением асфальтобетонной смеси с полимерной добавкой и добавкой из нанопорошка составила 145 тенге.

Разница в стоимости укладки 1км покрытия дорог 1 категории с применением асфальтобетонной смеси с полимерной добавкой и добавкой из нанопорошка составила

$150\text{м}^2 \times 145 = 21\ 750$ тенге.

Локальный сметный расчет представлен в Приложении.

Приложение (локальный сметный расчет)

Программный комплекс АВС (редакция 2022.1.2)

1

18030

НАИМЕНОВАНИЕ СТРОЙКИ-
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА-

ФОРМА 4

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1-1-1
(Локальный сметный расчет)

ОБЪЕКТ НОМЕР

НА КАЛЬКУЛЯЦИЯ НА ПРИГОТОВЛЕНИЕ А/В СМЕСИ С НАНОПОРОШКОМ
ОСНОВАНИЕ: РЧ

Сметная стоимость 11,03 тыс.тенге
Сметная заработная плата 1,724 тыс.тенге
Нормативная трудоемкость 0,001 тыс.чел-ч

Составлен (а) в текущих ценах на 01.06.2022

№	Шифр	Наименование работ	Единица	Коли-	Всего	экспл.	Всего	экспл.	материалы	тенге	Всего
п/п:	код	и затрат	измере-	чество	ЗП рабо-	в т.ч. ЗП: рабочих-	строите-	машинис-	мебель,	прибыль,	Сметная
:	ресурса	:	ния	:	ителей	тов	лей	тов	инвентарь:	тенге	с НР и СП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	1127-1001	-Смесь асфальтобетонная	т смеси	1	8347,6	5837,62	8348	5837	2064	1862	11027
	-0203	плотная типа Б-1 с			446,62	1277,41	447	1277	--	817	
	РСНБ РК	плотностью каменных									
	2022	материалов 2,5-2,9									
Кэтр	и	т/м3. Приготовление из									
	Кэм=1,12	фракционированного									
		щебня (гравия) для									
		горячей укладки									
		В ТОМ ЧИСЛЕ:									
1.1.	211-401-0101	Песок ГОСТ 8736-2014	0,311 м3	0,311			4051		1260		
		природный									
1.2.	261-107-0728	Порошок минеральный	0,0854 т	0,0854			8960		765		
1.3.	216-201-0200	Битум нефтяной дорожный	0,0592 т	0,0592			--		--		
		вязкий СТ РК 1373-2013									
		марки БНД									
1.4.	261-101-0117	Щебень	0,282 м3	0,282			--		--		
2.	ПРАЙС	-НАНОПОРОШОК добавка к		0,0011	3068	--	3	--	3	--	3
	ЛИСТ	асфальтобетону			--	--	--	--	--	--	--

23

Р РК 218-188-2022

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-----											18030	
Программный комплекс АВС (редакция 2022.1.2)											2	
-----											11030	
ИТОГО ПО СМЕТЕ:											Тенге	
В ТОМ ЧИСЛЕ:												
Зарплата рабочих строителей											Тенге	447
Затраты на эксплуатацию машин											Тенге	5837
в том числе зарплата машинистов											Тенге	1277
Материалов, изделий и конструкций											Тенге	2066
Накладные расходы											Тенге	1862
Сметная прибыль											Тенге	817

Программный комплекс АВС (редакция 2022.1.2)

2

18030

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ИТОГО ПО СМЕТЕ:			Тенге								11030
В ТОМ ЧИСЛЕ:											
		Зарплата рабочих строителей	Тенге				447				
		Затраты на эксплуатацию машин в том числе зарплата машинистов	Тенге				5837				
		Материалов, изделий и конструкций	Тенге				2066	1277			
		Накладные расходы	Тенге				1862				
		Сметная прибыль	Тенге				817				

НАИМЕНОВАНИЕ СТРОЙКИ-
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА-

ФОРМА 4

ОБЪЕКТ НОМЕР

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1-1-1
(Локальный сметный расчет)

НА КАЛЬКУЛЯЦИЯ НА ПРИГОТОВЛЕНИЕ А/Б СМЕСИ С НАНОПОРОШКОМ
ОСНОВАНИЕ: РЧ

Сметная стоимость 11,03 тыс.тенге
Сметная заработная плата 1,724 тыс.тенге
Нормативная трудоемкость 0,001 тыс.чел-ч

Составлен(а) в текущих ценах на 01.06.2022

№	Шифр	Наименование работ	Единица	Количество	Стоимость единицы, тенге	Общая стоимость, тенге	Нормативная трудоемкость, чел-ч	Сметная стоимость, тыс.тенге	Сметная заработная плата, тыс.тенге	Нормативная трудоемкость, тыс.чел-ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	1127-1001	-Смесь асфальтобетонная плотная типа Б-1 с РСНБ РК 2022	т смеси	1	8347,6	8348	0,001	11,03	1,724	0,001
	-0203	плотная типа Б-1 с плотностью каменных материалов 2,5-2,9	т	446,62	1277,41	447	0,001			
Кэтр и	т/м3.	Приготовление из фракционированного щебня (гравия) для горячей укладки								
	Кэм=1,12									
	1.1.	В ТОМ ЧИСЛЕ:								
	211-401-0101	Песок ГОСТ 8736-2014 природный	м3	0,311	0,311	4051	0,001			
	1.2.									
	261-107-0728	Порошок минеральный	т	0,0854	0,0854	8960	0,001			
	1.3.									
	216-201-0200	Битум нефтяной дорожный вязкий СТ РК 1373-2013 марки БНД	т	0,0592	0,0592	--	0,001			
	1.4.									
	261-101-0117	Щебень	м3	0,282	0,282	--	0,001			
	2.									
	ПРАЙС ЛИСТ	-НАНОПОРОШОК добавка к асфальтобетону	т	0,0011	3068	3	0,001			

27

Программный комплекс АВС (редакция 2022.1.2)

2

18030

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ИТОГО ПО СМЕТЕ:			Тенге								11 030
В ТОМ ЧИСЛЕ:											
		Зарплата рабочих строителей	Тенге				447				
		Затраты на эксплуатацию машин в том числе зарплата машинистов	Тенге				5837				
		Материалов, изделий и конструкций	Тенге				2066	1277			
		Накладные расходы	Тенге				1862				
		Сметная прибыль	Тенге				817				

НАИМЕНОВАНИЕ СТРОЙКИ-
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА-

ФОРМА 4

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1-1-1
(Локальный сметный расчет)

ОБЪЕКТ НОМЕР

НА КАЛЬКУЛЯЦИЯ НА ПРИГОТОВЛЕНИЕ А/В СМЕСИ С НАНОПОРОШКОМ
ОСНОВАНИЕ: РЧ

Сметная стоимость 11,03 тыс.тенге
Сметная заработная плата 1,724 тыс.тенге
Нормативная трудоемкость 0,001 тыс.чел-ч

Составлен(а) в текущих ценах на 01.06.2022

№	Шифр	Наименование работ	Единица	Коли-	Стоимость единицы, тенге		Общая стоимость, тенге		Накладные расходы, тенге		Всего
					Всего	экспл.	Всего	экспл.	материалы	тенге	
п/п:	код	и затрат	измере-	чество	машин	зарплата:	машин	оборудо-	Сметная	прибыль,	с НР и СП
:	ресурса	:	ния	ЗП рабо-	в т.ч. ЗП:	рабочих-	в т.ч. ЗП:	вание,	тенге	инвентарь:	тенге
:	:	:	:	чих стро-	машинис-	строите-	машинис-	мебель,	тенге	прибыль,	тенге
:	:	:	:	ителей	тов	лей	тов	инвентарь:	тенге	прибыль,	тенге
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	1127-1001	-Смесь асфальтобетонная	т смеси	1	8347,6	5837,62	8348	5837	2064	1862	11027
	-0203	плотная типа Б-1 с			446,62	1277,41	447	1277	--	817	
	РСНБ РК	плотностью каменных									
	2022	материалов 2,5-2,9									
Кэтр и	т/м3.	Приготовление из									
Кэм=1,12		фракционированного									
		щебня (гравия) для									
		горячей укладки									
		В ТОМ ЧИСЛЕ:									
1.1.	211-401-0101	Песок ГОСТ 8736-2014	0,311 м3	0,311			4051	1260			
		природный									
1.2.	261-107-0728	Порошок минеральный	0,0854 т	0,0854			8960	765			
1.3.	216-201-0200	Битум нефтяной дорожный	0,0592 т	0,0592			--	--			
		вязкий СТ РК 1373-2013									
		марки БНД									
1.4.	261-101-0117	Щебень	0,282 м3	0,282			--	--			
2.				0,0011	3068	--	3	--	3	--	3
	ПРАЙС	-НАНОПОРОШОК добавка к	т		--	--	--	--	--	--	--
	ЛИСТ	асфальтобетону			--	--	--	--	--	--	--

Программный комплекс АВС (редакция 2022.1.2)

2

18030

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ИТОГО ПО СМЕТЕ:			Тенге								11 030
В ТОМ ЧИСЛЕ:											
		Зарплата рабочих строителей	Тенге				447				
		Затраты на эксплуатацию машин в том числе зарплата машинистов	Тенге				5837				
		Материалов, изделий и конструкций	Тенге				2066	1277			
		Накладные расходы	Тенге				1862				
		Сметная прибыль	Тенге				817				

Библиография

- [1] СН РК 3.03-01-2013 Автомобильные дороги.
- [2] СП РК 3.03-101-2013 Автомобильные дороги.
- [3] СН РК 3.03-04-2014 Проектирование дорожных одежд нежесткого типа.
- [4] СП РК 3.03-104-2014 Проектирование дорожных одежд нежесткого типа.
- [5] СНиП 3.03.06 -85 Автомобильные дороги.
- [6] Сборник типовых технических спецификаций по строительству и ремонту автомобильных дорог, часть II, Астана, 2004.
- [7] Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011) от 18.10.2011 года № 827.
- [8] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки», утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 года № 769.
- [9] Технический регламент «Требования к маркировке продукции», утвержденный Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 октября 2016 года № 724.
- [10] Р РК 218-96-2013 Рекомендации. Районирование территории Казахстана по расчетным температурам асфальтобетонных покрытий.
- [11] СТО 00151807-011-2009 Сырье для производства нефтяных вязких дорожных битумов. Технические условия.
- [12] ПР РК 218-35-2016 Инструкция по контролю качества и приемке работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог.
- [13] СН РК 1.03.05 -2011 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.
- [14] Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установке санитарно-защитной зоны производственных объектов» (Утверждены Приказом министра национальной экономики Республики Казахстан № 237 от 20.03.2015 г.).
- [15] Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населенных пунктах» (Утверждены Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан № 168 от 28.02.2015 г.).
- [16] ГН «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности (Утверждены Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан № 155 от 27.02.2015 г.)
- [17] Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности». (Утвержден Приказом министра внутренних дел № 439 от 23.06.2017 г.).
- [18] Экологический кодекс Республики Казахстан.
- [19] Технический регламент «Общие требования к безопасности

Р РК 218-188-2022

пожарной техники для защиты объектов». (Утвержден Приказом министра внутренних дел № 438 от 23.06.2017 г.).

[20] Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения, утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан № 174 от 28.02. 2015 г.

[21] ПР РК 218-21-02 Инструкция по охране окружающей среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог в Республике Казахстан. Министерство транспорта и коммуникаций Республики Казахстан.

УДК 625.853.3:006.354

МКС 93.080.20

КПВЭД 26.82.13

Ключевые слова: углеродный нанопорошок, углеродно-наномодифицированный битум, асфальтобетонная смесь модифицированная углеродным нанопорошком, устойчивость к колееобразованию.

Исполнители

Руководитель разработки

Е.Д. Амирбаев

Исполнители:

С.Т. Бегалиева

Г.А. Буцик

Д.А. Алижанов