

Цемент өнеркәсібі металлургия өнеркәсібі өндіретіннен 4-5 млн. т аз түйіршікті қожды қайта өңдеуге қабылдайтынын ескере отырып, бұл материалдың бір бөлігін халық шаруашылығында түйіршікті қождарды пайдалану бағытының қалыптасқан құрылымын айтарлықтай бұзбай, жол құрылысы үшін де пайдалануға болады.

Қожды өңдеудің барлық өнімдері үнемді. Мысалы, қож қиыршық тастары табиғиға қарағанда 1,5-2 есе арзан және меншікті капиталға 4,5 есе аз инвестицияны қажет етеді; қож пемзасы кеңейтілген сазға қарағанда 3 есе арзан және меншікті капиталға 1,5 есе аз инвестицияны қажет етеді [6] және цемент өнеркәсібінде 1 т түйіршікті қожды пайдалану цементтің шығымдылығын 1 тоннаға арттырады, оның құны цемент клинкерінің құнынан 9 есе аз және меншікті капиталды салымдардан 9 есе аз талап етеді. № 1 және № 2 иықтарда жоғары фосфорлы шойын балқытылады, ал № 3 және № 4 пештерде түрлендіргішті қайта бөлуге арналған төмен фосфорлы шойын балқытылады. Балқыту өнімдерін шығару қатаң белгіленген кесте бойынша мезгіл-мезгіл тәулігіне 9-18 рет жүргізіледі. Барлық отты сұйық қож түйіршіктеу қондырғыларына түйіршіктеу үшін жылына 25 миллион тонна түйіршікті қож келеді.

Қорытындылай келе, құрылыс индустриясында металлургиялық қождарды кеңінен қолдану материалдық және энергетикалық ресурстарды үнемдеудің қуатты резерві деп айтуға болады. Бұл ретте біздің өңірдің тағы бір өзекті мәселесі – экологиялық мәселе шешілуде

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. СЖӘ 218.3.087–2017 Салалық жол әдістемелік құжаты
2. Первиз А., Бурак С., Ыстық асфальтбетон қоспасындағы ірі түйіршікті болат қож толтырғышын бағалау -2012.
3. Қазақстанда 30 миллиард тоннадан астам қож қалдықтары жинақталған. [Электрондық ресурс <https://mk-kz.kz/articles/2015/11/19/kazakhstan-nakopilos-svyshe-30-milliardov-tonn-shlakovykh-otkhodov.html>]
4. Петрова Л. мамандар комбинатта жүзеге асырылып жатқан маңызды жобалар туралы айтып берді //Л. Петрова / Теміртау металлургы, 2019. № 4 (89). Б.3.
5. Тұрақты даму жөніндегі есеп // . 2021. 25 бет. <https://www.arcelormittal.kz/>
6. Шлакопортландцемент: токсиндерге негізделген тұтқыр заттар. [Электрондық ресурс]//кіпурежимі:https://znaytovar.ru/gost/2/SHlakoportlandcement_vyazhushh.html / (өтініш берген күні: 05.04.2018).

УДК 691

ОЦЕНКА ЛЕДОФОБИЗИРУЮЩЕГО СОСТАВА ЦЕМЕНТНО-БЕТОННЫХ ДОРОГ НА ВОДОПОГЛАЩЕНИЕ

Кабдырова Ляйля Темиржановна
leila_0781@mail.ru

Докторант PhD кафедры Технологии промышленного и гражданского строительства,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Р.Е. Лукпанов

Введение

Ледофобизирующий состав позволяет существенно снизить адгезийное сопротивление ледяной корки и ее стойкость к механическому воздействию колес транспортного средства. Следовательно, при движении автотранспортного средства по

сплошной ледовой поверхности, лед, лишенный сцепления с бетоном, будет проявлять свою хрупкость и соответственно разрушаться [1].

Ледофобизирующие свойства: термическая стабильность, малая зависимость физических, электрических и механических характеристик от температуры, водостойкость, устойчивость к термоокислительной деструкции и воздействию атмосферных факторов [5].

В строительной сфере этот состав предназначен для выполнения ряда задач:

- защищает структуру строительных материалов от разрушительного действия осадков;
- предотвращает скопление воды и устраняет проблему капиллярного подсоса;
- улучшает свойства материалов, делая их более стойкими к коррозии;
- улучшает морозостойкость;
- увеличивает эксплуатационный срок. Важно исключить скопление воды, поскольку многократное замерзание и оттаивание при перепаде температур разрушают структуру материалов [4].

Технология нанесения является следующей:

- очищается рабочая поверхность;
- проводится равномерное нанесение состава при помощи распылителя, валика либо кисти на материал в несколько слоев;
- необходимо следить за тем, чтобы состав не стекал, не возникало больших временных интервалов между нанесением слоев [5].

В рамках данного исследования был проведен комплекс лабораторных испытаний по оценке оптимальной концентрации акрилового латекса в водном растворе.

Целью исследовательской работы является оценка оптимальной концентрации акрилового латекса в водном растворе.

Задачи исследовательской работы:

- 1) Оценка предварительного состава;
- 2) Проведение лабораторных испытаний, согласно ГОСТ;
- 3) Обработка результатов;
- 4) Заключение и выводы.

Методология исследования:

Ледофобизирующий состав на водном растворе применяли методом оценки водопоглощения образцов. Лабораторные испытания проведены на представительных образцах в соответствии с требованиями ГОСТ 10180, всего было использовано 5 пропитанных и 5 непропитанных образцов. Температура воздуха в помещении, в котором проводили испытания, соответствует $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Перед испытанием образцы и вода имели температуру, соответствующую температуре воздуха в помещении, влажность — не менее 50 %, представлены в таблице 1 (а).

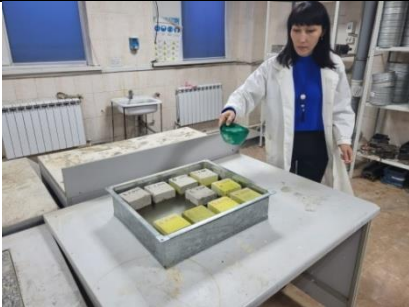


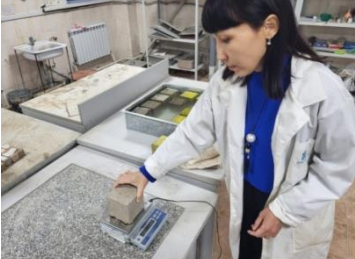

В воде растворили акриловый латекс и пропиточным составом разной концентрации: 1,2,3,4,5 % покрывали 5 образцов. Водопоглощение данных образцов проводили при температуре воды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Воду для проведения испытаний применяли по ГОСТ 23732, представлены в таблице 1 (б).

Высушили образцы до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ до тех пор, пока разность между результатами двух последующих взвешиваний было не более 0.2 % массы образца. Каждое последующее взвешивание произвели после высушивания в течение не менее 2 ч и охлаждения не менее 1 ч [10].

Взвесили образцы с точностью до 0.1 % массы, представлены в таблице 1 (в).

Результаты испытаний образцов заносим в журнал испытаний.

Таблица 1 – Проведение лабораторных испытаний

а) Подготовка к лабораторным испытаниям		
б) Водопоглощение образцов		
в) Взвешивание образцов		

Обработка результатов

Образец без ледофобного покрытия

№ образца	Масса сухого образца M_c , г	Масса водонасыщенного образца M_b , г	Масса воды $M_b - M_c$, г	Водопоглощение W , %
1	2,147	2,25	0,10	4,80
2	2,204	2,31	0,11	4,81
3	2,030	2,11	0,08	3,94
4	2,285	2,39	0,11	4,60
5	2,000	2,09	0,09	4,50
среднее значение	2,133	2,230	0,097	4,529
квадратичное отклонение	0,118995	0,128841	0,011389	0,354181
коэффициент вариации	5,578218	5,777623	11,76507	7,82102

Образец, покрытый ледофобным покрытием концентрации 1%

№ образца	Масса сухого образца M_c , г	Масса водонасыщенного образца M_b , г	Масса воды $M_b - M_c$, г	Водопоглощение W , %
-----------	--------------------------------	---	----------------------------	------------------------

	Г			
1	2,21	2,25	0,04	1,72
2	2,35	2,39	0,04	1,63
3	2,24	2,28	0,04	1,84
4	2,29	2,33	0,04	1,80
5	2,17	2,21	0,04	1,73
среднее значение	2,255	2,294	0,039	1,747
квадратичное отклонение	0,069539	0,070072	0,001793	0,080655
коэффициент вариации	3,084052	3,054351	4,554583	4,617854

Образец, покрытый ледофобным покрытием концентрации 2%

№ образца	Масса сухого образца Мс, г	Масса водонасыщенного образца Мв, г	Масса воды Мв – Мс, г	Водопоглощение W, %
1	2,21	2,25	0,03	1,58
2	2,12	2,15	0,03	1,52
3	2,04	2,08	0,03	1,69
4	2,22	2,26	0,04	1,67
5	2,02	2,05	0,03	1,59
среднее значение	2,122	2,156	0,034	1,609
квадратичное отклонение	0,093798	0,095268	0,002067	0,069365
коэффициент вариации	4,420248	4,418453	6,052953	4,311061

Образец, покрытый ледофобным покрытием концентрации 3%

№ образца	Масса сухого образца Мс, г	Масса водонасыщенного образца Мв, г	Масса воды Мв – Мс, г	Водопоглощение W, %
1	2,21	2,24	0,03	1,42
2	2,36	2,40	0,04	1,62
3	2,10	2,13	0,03	1,52
4	2,22	2,25	0,04	1,58
5	2,23	2,26	0,03	1,51
среднее значение	2,223	2,257	0,034	1,530
квадратичное отклонение	0,093299	0,095611	0,002731	0,075624
коэффициент вариации	4,197363	4,2365	8,025122	4,94275

Образец, покрытый ледофобным покрытием концентрации 4%

№ образца	Масса	Масса	Масса воды	Водопоглощение
------------------	--------------	--------------	-------------------	-----------------------

	сухого образца Мс, г	водонасыщенного образца Мв, г	Мв – Мс, г	W, %
1	2,22	2,25	0,03	1,45
2	2,09	2,12	0,03	1,51
3	2,19	2,23	0,04	1,62
4	2,31	2,34	0,03	1,43
5	2,27	2,31	0,04	1,61
среднее значение	2,216	2,250	0,034	1,523
квадратичное отклонение	0,085797	0,086816	0,002166	0,086698
коэффициент вариации	3,872075	3,859275	6,420336	5,692564

Образец, покрытый ледофобным покрытием концентрации 5%

№ образца	Масса сухого образца Мс, г	Масса водонасыщенного образца Мв, г	Масса воды Мв – Мс, г	Водопоглощение W, %
1	2,23	2,26	0,03	1,50
2	2,21	2,25	0,03	1,55
3	2,32	2,35	0,04	1,52
4	2,19	2,22	0,03	1,45
5	2,16	2,19	0,03	1,38
среднее значение	2,222	2,255	0,033	1,479
квадратичное отклонение	0,059319	0,061202	0,002192	0,068931
коэффициент вариации	2,669846	2,714423	6,665351	4,660658

Заключение

Испытания на водопоглощение различных образцов акриловым латексом проводились при концентрации 1,2,3,4,5 %. Средние значения водопоглощения образцов без покрытия показали 4,529%. Образцы, покрытые пропиточным составом при концентрации 1% показали: максимальное – 1,84 %; минимальное – 1,63%; среднее значение – 1,73%. Образцы, покрытые пропиточным составом при концентрации 2% показали: максимальное – 1,69 %; минимальное – 1,52%; среднее значение – 1,59%. Образцы, покрытые пропиточным составом при концентрации 3% показали: максимальное – 1,62 %; минимальное – 1,42%; среднее значение – 1,52%. Образцы, покрытые пропиточным составом при концентрации 4% показали: максимальное – 1,62 %; минимальное – 1,43%; среднее значение – 1,51%. Образцы, покрытые пропиточным составом при концентрации 5% показали: максимальное – 1,55 %; минимальное – 1,38%; среднее значение – 1,50%. Полученные результаты водопоглощения различных образцов ледофобным покрытием по среднему значению показали от 1,479% до 1,747%. Применяемое ледофобное покрытие существенно снижает водопоглощающую способность, следовательно полученный состав

эффективен. Для дальнейшего исследования данной темы необходимы дополнительные испытания и исследования.

Список использованных источников

10. Петухов П.А. Цементобетон и асфальтобетон в экологическом аспекте дорожной отрасли //Экология и научно-технический прогресс. Урбанистика. – 2013. – Т. 2. – С. 308- 315. (русскояз. журнал).
11. V.I. Kalashnikov, How to transform the old generation concrete in high-performance concretes of new generation, Concrete and reinforced concrete, Equipment, Materials, Technologies. 1 (2012) 82–89.
12. Pacheco-Torgal F., Labrincha J.A. Biotech cementitious materials: Some aspects of an innovative approach for concrete with enhanced durability //Construction and Building Materials. – 2013. – V. 40. – P. 1136-1141. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.09.080>
13. Пшембаев М.К., Ковалев Я.Н., Шевчук Л.И. Напряжения в цементно-бетонном покрытии от термического удара //Наука и техника. – 2016. – №. 2. (русскояз. журнал)
14. Ганжа В. Разрушение снежно-ледяных образований механическим способом: монография – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 192 с.
15. Mundo R.D. et al. Recent Advances in Hydrophobic and Icephobic Surface Treatments of Concrete //Coatings. – 2020. – V. 10. – №. 5. – P. 449. <https://doi.org/10.3390/coatings10050449>.
16. Hossain S.M.K., Fu L., Lu C.Y. Deicing performance of road salt: Modeling and applications //Transportation Research Record. – 2014. – V. 2440. – №. 1. – P. 76-84. <https://doi.org/10.3141/2440-10>.
17. Chen J. et al. Robust prototypical anti-icing coatings with a self-lubricating liquid water layer between ice and substrate //ACS applied materials & interfaces. – 2013. – V. 5. – №. 10. – P. 4026-4030. <https://doi.org/10.1021/am401004t>.
18. Борисюк Н. Зимнее содержание городских дорог: учебное пособие / Н.В. Борисюк. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 148 с.
19. ГОСТ 12730.0-2020. Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости.

УДК 691

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ДРЕВЕСНОГО СТЕКЛА

Кауц Илья Леонидович

makarona3kg@mail.ru

Студент 2-курса кафедры «Технология промышленного и гражданского строительства» Евразийский Национальный Университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Ж.Шашпан

I. Введение

В этой статье мы рассмотрим примеры применения древесного стекла в строительстве, а также их преимущества и недостатки. Мы также рассмотрим различные виды древесного стекла и технологии их изготовления, а также возможные проблемы и риски при использовании его в строительстве.