

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕТОННОЙ СМЕСИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ПОКРЫТИЙ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ ПОЛОС АЭРОДРОМОВ

Г. В. АХРАМЕНКО, К. С. РАЗВОДОВ

Белорусский государственный университет транспорта

А. Н. ПЕТРЕНКО

ОАО «Дорожно-строительный трест № 2», г. Гомель, Республика Беларусь

3 мая 2019 г. Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко открыл вторую взлетно-посадочную полосу в национальном аэропорту «Минск». Ее ширина – 60 метров, а протяженность – 3700 метров, что на 60 м длиннее первой полосы. Вторая взлетно-посадочная полоса обеспечит прием всех существующих в настоящее время типов воздушных судов. Установлено самое современное оборудование, что позволит принимать самолеты практически при любой видимости.

Как известно, наиболее ответственными объектами строительства являются искусственные взлетно-посадочные полосы аэродромов, покрытие которых является цементобетонным. В наши дни продукция бетонной промышленности широко распространена. Современные аэродромные покрытия представляют собой сложные инженерные сооружения, к эксплуатации которых предъявляются высокие требования. Основой технической эксплуатации аэродромных покрытий является соблюдение эксплуатационных требований, в частности своевременная диагностика состояния покрытий и выполнение строительных мероприятий по проведению планово-предупредительных ремонтов. Наиболее важным показателем высокого качества бетона является его прочность на сжатие [2, 3].

Основные способы увеличения прочности бетона (искусственного камня или пенобетона) сводятся к введению в бетонную смесь различных добавок, которые обладают разным действием. К таким добавкам относятся следующие модифицирующие добавки: суперпластификатор С-3, Реламикс СП-1, комплексная добавка «Реламикс» и др. [5].

Один из способов обеспечения прочности цементобетона помимо приведенных добавок – качественное уплотнение смеси. Зачастую подвижные смеси уплотняют вибрационным способом. В данном случае приводится пример возведения цементобетонного покрытия при строительстве второй взлетно-посадочной полосы в национальном аэропорту «Минск». Уплотнение бетонной смеси при строительстве искусственной взлетно-посадочной полосы № 2 Национального аэропорта «Минск» производилось вибрационным способом. Бетоноукладчик GOMACO GHP-2800 оснащался глубинными вибраторами, которые и производили виброуплотнение цементобетонной смеси. Для современных требований одного вибрационного способа уплотнения недостаточно и чтобы увеличить качество уплотнения, строители прибегают к использованию химических добавок. К одной из таких добавок относится «Хидетал-П-8» [1].

Добавка для бетонов «Хидетал-П-8» применяется как воздухововлекающий компонент в производстве всех видов бетонов и строительных растворов, для улучшения формустойкости смеси и повышения морозостойкости за счёт создания замкнутых резервных пор.

Область применения:

- теплоизоляционные и конструктивно-теплоизоляционные бетоны на органических заполнителях и полистирольных заполнителях;
- лёгкие бетоны на пористых наполнителях (керамзит, вспученный перлит, вермикулит)
- строительные растворы;
- тротуарная плитка;
- бордюрный камень;
- дренажные конструктивы и сливные лотки.

Преимущества:

- повышение морозостойкости бетона;
- повышение однородности изделий по плотности;
- улучшение уплотняемости бетонной смеси;

- повышение качества лицевой поверхности изделий;
- предотвращение налипания бетонной смеси на виброштамп при изготовлении вибропресованных изделий;
- уменьшение времени формовки вибропресованных изделий;
- обеспечение стабильности геометрии конечных изделий;
- жидкость товарной концентрации, полностью готова к применению, не требует перерасчётов и контроля плотности.

Добавка «Хидетал-П-8» позволяет улучшить уплотняемость смеси, а также увеличить морозостойкость и снизить водопоглощение конечных изделий, улучшает формуемость изделий и исключает залипание, а так же позволяет получить высококачественную поверхность. Товарное описание добавки представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Товарное описание

Агрегатное состояние	Жидкость товарной концентрации
Цвет	Прозрачно-белый
РН-показатель, ед.,	Не менее 6
Содержание СГ, %, не более	0,1
Температура хранения, °С	От +10 до +40 °С
Упаковка	Пластиковые ёмкости 15, 220 и 1000 кг

Для получения наибольшего эффекта добавка вводится в цементобетонную смесь от 0,2 до 0,5 % к массе цемента по товарному веществу добавки. Дозировка добавки определяется экспериментально, под конкретный вид уплотняющего устройства и необходимую степень уплотнения. Вводится в бетонную смесь только вместе с водой затворения.

Для определения эффективности добавки «Хидетал-П-8» было введено в состав бетона 0,24 % от массы цемента по жидкому веществу добавки. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Продукт относится к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (умеренно опасное вещество). Работающий персонал применяет средства индивидуальной защиты согласно ГОСТ 12.4.011. Утилизация добавки производится согласно требованиям местного законодательства.

Таблица 2 – Результаты испытаний бетона

Объект испытаний	Метод испытаний	Нормированное значение	Результирующее значение
Прочность на сжатие, МПа	СТБ 1152–99, п. 4.3, 7.1	Не менее 28,9	33,2
Прочность на растяжение при изгибе, МПа	СТБ 1152–99, п. 4.4, 7.1	Не менее 3,6	4,44
Водопоглощение бетона по массе, %	ГОСТ 12730.3–78	Не более 6,0	4,7
Истираемость, г/см ²	ГОСТ 13087–81	Не более 0,7	0,6
Марка бетона по морозостойкости	ГОСТ 10060.2–95	F250	F250

Добавка может использоваться достаточно долго. Гарантийный срок хранения – 1 год с даты производства. После истечения срока хранения добавка может быть применена по назначению после проведения лабораторных испытаний. После заморозки не меняет своих свойств. Размораживание добавки производится при комнатной температуре. После размораживания добавка тщательно перемешивается. К условиям хранения особых требований не предъявляется.

Применение добавки «Хидетал-П-8» положительно сказывается на свойствах бетона. Улучшает уплотняемость смеси и увеличивает прочность бетона на всех этапах набора прочности.

Список литературы

- 1 Работы по строительству второй ВПП в Национальном аэропорту Минск выполнены на 80 % [Электронный ресурс] // БелТА. – Режим доступа : <http://www.belta.by/society/view/raboty-po-stroitelstvu-vtoroj-vpp-v-natsionalnom-aeroportu-minsk-vypolnenu-na-80-270661-2017/>. – Дата доступа : 09.07.2019.
- 2 ГОСТ 27006–86. Бетоны. Правила подбора состава. – М. : ЦИП, 1989.
- 3 ГОСТ 26633–2011. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Введ. 01.01.2014; – М. : Стандартинформ, 2014.
- 4 Автомобильные дороги: Проектирование и строительство / под ред. В. Ф. Бабкова [и др.]. – М. : Транспорт, 1983. – 239 с.
- 5 Хидетал-П-8. Добавка для производства вибропресованных изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sktstandart.ru/files/tech_docs/hidetel_p_8/teh_opisanie_hidetal_p_8.pdf. – Дата доступа : 09.09.2019.