Таблица 1

Сравнение тестовых расчетов

Номер тестового расчета	Результаты расчета, кН			
	Ручной расчет		Расчет по программе	
	$R \cdot A$	$\sum R_{af} \cdot A_{af}$	$R \cdot A$	$\sum R_{af} \cdot A_{af}$
Тест 1	413,9	1668,738	413,867	1668,74
Тест 2	350,5	1750,056	350,498	1750,06

Программа «PilePermafrost» все еще находится в стадии разработки. В данный момент рассматривает все основные положения расчета СП 25.13330.2012, но не учитывает особенности проектирования оснований фундаментов на сильнольдистых грунтах. В ближайшем будущем планируется полностью доработать программу по расчету оснований и фундаментов на многолетнемерзлых грунтах по 1 принципу.

Список литературы:

1. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88. – Введ. 2013-01-01. – М.: Минрегионразвития, 2013 – 117 с.
2. Многолетняя мерзлота [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.novrosen.ru/Russia/nature/chill.htm>. – (Дата обращения 01.03.2017)

Влияние комплексной добавки ЦМИД-4 на бетонную смесь и бетон

*Одарич Д.В., студент,
Технический институт (филиал)
Северо-Восточного федерального университета,
г. Нерюнгри*

*Научный руководитель:
старший преподаватель Кулигина Е.С.*

ЦМИД-4 представляет собой многокомпонентную комплексную добавку для бетона, включающую в себя комплекс микронаполнителей, химических и поверхностно- активных компонентов. Разработчиком является ЗАО «НП ЦМИД» г. Санкт-Петербург.

Добавка ЦМИД-4 — многофункционального, пластифицирующего, воздухововлекающего действия, с четко выверенными пропорциями компонентов и не требует введения в бетонную смесь дополнительных добавок.

Разработчик гарантирует следующие эффекты от применения:

- пластификация – получение высокоподвижных бетонных смесей с ОК 25 см при низких В/Ц до 0,36.

- возможность производить безвибрационную укладку бетонной смеси или при незначительном побуждении;

- свободная перекачиваемость бетононасосом;

- водоредуцирование - получение высокоплотных бетонов водонепроницаемостью до W20 и морозостойкостью F600; увеличение эксплуатационных характеристик бетона – стабилизация (получение связных и нерасслаивающихся бетонных смесей во времени при транспортировке и укладке);

- воздухововлечение - образование в бетонной смеси замкнутых пор (пузырьков воздуха) и его равномерное распределение в бетонной смеси, что повышает однородность бетонной смеси;

- увеличивает морозостойкость;

- увеличение прочности, что даёт возможность снижать расход цемента до 100 кг на 1 куб.м. бетона. Снижение экзотермического разогрева бетона при твердении, снижение риска образования температурно-усадочных трещин.

Действие добавки ЦМИД-4 в бетонной смеси позволяет получать высокотехнологичные бетонные смеси различных классов и любой подвижности, обладает пластифицирующими свойствами, что приводит к снижению В/Ц на 20-25% и увеличению подвижности бетонной смеси за счет содержания активного микронаполнителя, который позволяет снижать расход цемента до 100 кг на м. куб. бетонной смеси.обладает воздухововлекающим действием, что обеспечивает связность и нерасслаиваемость бетонной смеси.

Бетоны с добавкой ЦМИД-4 относятся к бетонам с Высокими Эксплуатационными Свойствами (ВЭС бетоны). ВЭС бетоны широко применяются при строительстве, реконструкции и ремонте сложных промышленных объектов, а также используются в современном монолитном домостроении и производстве железобетонных конструкций.

В промышленности ВЭС бетоны широко применяются на объектах:

Гидроэнергетики: ГЭС, ГРЭС в т.ч. в зоне переменного уровня воды и т.п.

Хозяйствах водоканала: ж/б резервуары, заглубленные насосные станции, водозаборы и пр.

ТЭС и ТЭЦ: ж/б градирни, дымовые трубы и пр.

Агропромышленность: ж/б хранилища минеральных и органических удобрений.

Дорожное строительство: дорожное и плиты перекрытия мостов, опоры мостов и путепроводов;

Атомная энергетика: ж/б могильники, помещения реакторов и пр.

Городское строительство: плиты фундаментов, заглубленные части сооружений, монолитное домостроение.

Наш регион отличается очень коротким тёплым периодом, при котором можно заниматься строительными работами, связанными с монолитным бетонированием без дополнительных затрат на прогревание свежеложенной бетонной смеси. Для получения бетона требуемой прочности к моменту его последующего нагружения в зимний период необходимы значительные затраты на электропрогрев или прогрев методом «термоса».

Кроме того, к бетону предъявляются повышенные требования по морозостойкости и водонепроницаемости. Кроме всего прочего, здесь отсутствуют качественные заполнители, что влечёт за собой повышенный расход цемента.

В данной работе рассмотрено влияние добавки ЦМИД-4 на прочность бетона по сравнению с прочностью бетонов, полученных с применением обычных добавок, которые используются в производстве бетонных смесей в нашем регионе довольно продолжительное время и являются, как правило монофункциональными.

Для этого было изготовлено 3 состава бетона с разными расходами цемента и добавок.

Результаты эксперимента приведены в таблице:

	Класс бетона	Расход материалов на 1 м ³ бетонной смеси, кг						Характеристика бетонной смеси и бетона						
		Цемент	Песок	Щебень	Вода	Добавка, кг		г	В/Ц	Р _{б.см} , Кг/м ³	ОК, см	R _{сж} , кг/см ²		
						ПФМ-НЛК	ЦМИД-4					3 сут	7 сут	28 сут
Контрольные составы	B15	320	755	1100	230	1,9	-	0,41	0,625	2375	9,5	114	151	207
	B20	380	700	1120	220	2,3	-	0,38	0,59	2395	9,5	125	173	265
	B25	500	570	1100	230	3,0	-	0,34	0,467	2480	7,0	294	384	
Основные составы	B15	320	745	1100	220	-	19	0,40	0,58	2420	7,0	128	205	
	B20	380	700	1120	220	-	23	0,38	0,6	2430	8,0	157	223	
	B25	500	570	1100	230	-	30	0,34	0,468	2400	8,5	263	349	

Примечания:

1. г - массовая доля песка в смеси заполнителей
2. В/Ц – водоцементное отношение
3. Р_{б.см} – плотность бетонной смеси, кг/м³
4. ОК – осадка конуса бетонной смеси, см
5. R_{сж} – прочность бетона при осевом сжатии

Бетонные смеси изготовлены на заполнителях: щебень гранитный фр. 5-20 мм, марка по дробимости 1000, по морозостойкости F 50; в качестве песка использован отсев дробления гранита фр. 0 – 5 мм, М_{кр.} = 2,85, содержание пылевидных и глинистых частиц 8,3 %, портландцемент Спасского цементного завода М 500

По полученным результатам можно сказать что при низких расходах цемента предлагаемая добавка эффективна. При одинаковом расходе цемента и практически одной марки по пластичности бетонной смеси П2 прочность бетона с добавкой ЦМИД-4 на 35 % выше прочности состава бетона с добавкой ПФМ-НЛК. Можно сказать, что

класс бетона этого состава в 28 суток будет В22,5. Поскольку еще бетон не достиг возраста 28 суток окончательные выводы делать рано.

В дальнейшем планируется продолжение работы с добавкой ЦМИД-4 с различными расходами цемента для достижения оптимальных результатов по прочности, удобоукладываемости бетона и снижение расхода цемента.

Спекание порошка восстановленной руды Ленского рудного поля Республики Саха (Якутия) с алюминием

Прядезников Б.Ю., ведущий инженер,

E-mail: pryadeznikov@bk.ru;

Тарасов И.П., магистрант,

E-mail: tarasov19411945@mail.ru

*Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск*

Научный руководитель:

к.т.н., доцент Тарасов П.П.

Исследование закономерностей спекания систем на основе алюминия приобретает большое практическое значение в связи с развитием порошковой металлургии сплавов на его основе. Известно, что введение твердых тугоплавких частиц второй фазы в пластичный алюминий повышает его прочность, твердость, жаропрочность и износостойкость при одновременном снижении коэффициентов трения и термического расширения [1. С. 4]. Использование алюминидов – интерметаллидных соединений алюминия с переходными металлами в качестве упрочняющей фазы – является перспективным способом создания нового поколения функциональных материалов на основе алюминия.

В связи с этим особую актуальность приобретает изучение процессов, происходящих при жидкофазном спекании, их вклад в объемные изменения порошковых тел с взаимодействующими компонентами. Исследование процессов спекания алюминия с добавками порошков переходных металлов представляется научной проблемой, тесно связанной с практической задачей создания нового поколения композитов на основе алюминия.

В настоящее время сотрудниками Института физико-технических проблем им. В.П. Ларионова СО РАН и Северо-Восточного федерального университета им М.К. Аммосова проводится совместная научно-исследовательская работа по прямому восстановлению водородом железной руды Ленского рудного поля [2. С. 68]. Цель работы – разработка технологии прямого восстановления водородом железной руды, исследование влияния режима термообработки, содержания и химического состава добавки на структуру и свойства спеченных сплавов на основе алюминия.

Материалы и методика эксперимента

В работе исследованы образцы из проявления железомарганцевых руд в верховья реки Мундуруччу (левый приток р. Амга) Ленского рудного поля Республики Саха (Якутия).