

Химические науки

**ВЛИЯНИЕ ВИДА И КОЛИЧЕСТВА
МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК
НА ПРОЧНОСТЬ ЦЕМЕНТНОГО
КАМНЯ**

Бердов Г.И., Ильина Л.В.

*Новосибирский государственный
архитектурно-строительный
университет (Сибстрин)*

Искусственные каменные строительные материалы представляют собой системы, в которых частицы наполнителей объединены в прочную структуру посредством вяжущего вещества [1]. Такая система является композиционным материалом, свойства которого определяются как свойствами наполнителя и вяжущего вещества, так и результатами их возможного взаимодействия. При оценке влияния минеральных наполнителей на механическую прочность композиционных материалов необходимо учитывать упругие свойства компонентов. Если на границе раздела фаз разрывы отсутствуют, то деформация каждой из фаз является примерно одинаковой. Вследствие этого основная часть приложенной нагрузки будет приходиться на компонент, имеющий большее значение модуля упругости.

Положительное действие наполнителей на механическую прочность может быть обусловлено торможением развития микротрещин в композиционном материале или упрочнением структуры связующего вещества. При введении минерального наполнителя энергетическое воздействие его поверхности будет оказывать су-

щественное влияние, как на контактную зону, так и на само вяжущее вещество [2].

В данной работе для активации цемента, повышения механической прочности цементного камня использованы измельченные природные минеральные добавки — волластонит, диопсид и диабаз. Активация цемента целесообразна как при его изготовлении, так и особенно после его длительного хранения. Это неизбежно в случае доставки цемента водным транспортом в процессе краткосрочной навигации в отдаленные районы Севера, Сибири, Дальнего Востока и др. В работе исследован портландцемент ООО «Искитимцемент» (Новосибирская область) марки ПЦ 400 Д-20. Минеральный состав цемента, % мас.: C_3S — 50–55, C_2S — 18–22, C_3A — 7–11, C_4AF — 12–15. Удельная поверхность — 320 м²/кг. Химический состав цемента, % мас.: SiO_2 — 20,73; Al_2O_3 — 6,86; Fe_2O_3 — 4,63; CaO — 65,46; MgO — 1,3; SO_3 — 0,41; п.п.п. — 0,5. Определены свойства цемента после хранения в течение 7 суток при нормальных условиях (температура $20 \pm 2^\circ C$, влажность — не более 60%) и после хранения в течение 4 и 12 месяцев в среде с влажностью более 80% при температуре $20 \pm 2^\circ C$ («лежалый цемент»).

В качестве минеральных добавок использовались тонкоизмельченные горные породы волластонит (Синюхинское месторождение, рудник «Веселый», республика Алтай), диопсид (Бугутуйское месторождение, Иркутская область) и диабаз (п. Горный, Новосибирская область). Во многих случаях они являются отходами производства. Их химический состав приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав минеральных добавок

Наименование добавки	Содержание оксидов, % мас.								
	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	K_2O	TiO_2	п.п.п
Волластонит	53,4	34,7	0,3	3,1	2,4	—	—	—	6,4
Диопсид	56,5	25,9	15,84	1,0	0,7	0,1	0,1	0,1	0,6
Диабаз	76,0	4,0	2,2	12,3	3,7	1,0			0,8

При оценке межфазного взаимодействия минеральной добавки и цементной матрицы большую роль играет дисперсность добавок. Их гранулометрический состав определен на лазер-

ном анализаторе дисперсности типа PRO-7000 фирмы Seishin Enterprice Co., LTD, Япония. Показатели дисперсности исследуемых добавок, приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Показатели дисперсности минеральных добавок
по результатам гранулометрического анализа**

Показатели	Вид минеральной добавки		
	волластонит	диопсид	диабаз
Среднеобъемный размер частиц, мкм	33,9	49,6	8,7
Удельная поверхность, см ² /см ³	8326	7014	16134
Объемная доля частиц с размерами менее 4 мкм, %	12,1	9,9	27,3
Объемная доля частиц с размерами менее 16 мкм, %	31,2	22,0	72,0
Объемная доля частиц с размерами менее 32 мкм, %	48,7	35,9	97,8

Добавки вводились в количестве 2, 5, 7, 9 и 11 % от массы цемента. Свежеприготовленный портландцемент смешивали с указанными добавками. Портландцемент, хранившийся в течение 4 и 12 месяцев во влажных условиях, дополнительно домалывали с минеральными добавками в течение 2 часов в шаровой мельнице.

Из полученного вяжущего формовались образцы цементного камня размером 20×20×20 мм и цементно-песчаного раствора размером 40×40×160 мм, которые твердели как в условиях тепловлажностной обработки (ТВО)

по режиму: 3 часа — подъем температуры до 90 °С, 8 часов — изотермическая выдержка при данной температуре и 3 часа — снижение температуры до 20 °С, так и в нормальных условиях. При этом прочность образцов, твердевших при нормальных условиях, определялась в возрасте 3, 7, 14 и 28 суток.

В таблицах 3–5 приведены результаты определения прочности образцов цементного камня при введении добавок волластонита (табл. 3), диопсида (табл. 4) и диабаза (табл. 5).

Таблица 3

Влияние добавки волластонита на прочность при сжатии образцов, МПа, цементного камня

Условия и продолжительность хранения портландцемента	Условия твердения	Прочность образцов цементного камня, МПа					
		количество волластонита, % от массы цемента					
		0	2	5	7	9	11
Свежеприготовленный портландцемент	ТВО	54,8	57,9	63,9	65,1	66,7	61,4
	Нормальные условия, 28 суток	62,4	66,5	69,9	71,6	75,0	69,0
Портландцемент, хранившийся 4 месяца во влажных условиях	ТВО	37,9	56,3	61,8	60,9	62,4	55,9
	Нормальные условия, 28 суток	42,9	60,9	64,7	65,1	67,3	60,4
Портландцемент, хранившийся 12 месяцев во влажных условиях	ТВО	21,3	28,9	30,1	32,9	32,5	24,3
	Нормальные условия, 28 суток	22,6	33,5	34,6	36,9	35,7	28,8

Таблица 4

Влияние добавки диопсида на прочность при сжатии образцов, МПа, цементного камня

Условия и продолжительность хранения цемента	Условия твердения	Прочность образцов цементного камня, МПа					
		количество диопсида, % от массы цемента					
		0	2	5	7	9	11
Свежеприготовленный портландцемент	ТВО	56,2	66,3	70,8	77,1	70,4	67,2
	Нормальные условия, 28 суток	62,7	72,9	77,8	83,6	79,1	74,3
Портландцемент, хранившийся 4 месяца во влажных условиях	ТВО	37,9	59,9	65,6	70,2	68,8	64,1
	Нормальные условия, 28 суток	42,9	64,0	70,0	74,2	76,4	70,9
Портландцемент, хранившийся 12 месяцев во влажных условиях	ТВО	21,3	30,1	33,4	36,7	34,9	29,8
	Нормальные условия, 28 суток	22,6	32,9	36,5	40,2	38,5	31,4

Таблица 5

Влияние добавки диабаса на прочность при сжатии, МПа, образцов цементного камня

Условия и продолжительность хранения цемента	Условия твердения	Прочность образцов цементного камня, МПа					
		количество диопсида, % от массы цемента					
		0	2	5	7	9	11
Свежеприготовленный портландцемент	ТВО	56,2	66,3	63,7	60,4	57,9	55,3
	Нормальные условия, 28 суток	62,7	72,1	70,2	65,5	63,4	61,6
Портландцемент, хранившийся 4 месяца во влажных условиях	ТВО	37,9	42,6	41,4	39,3	37,5	36,9
	Нормальные условия, 28 суток	42,9	49,7	48,9	46,7	44,2	42,9
Портландцемент, хранившийся 12 месяцев во влажных условиях	ТВО	21,3	28,6	26,0	24,1	21,5	21,0
	Нормальные условия, 28 суток	22,6	32,3	29,9	26,6	23,1	21,7

Аналогичные результаты получены при определении прочности при изгибе и сжатии образцов цементно-песчаного раствора.

Полученные результаты показывают, что при длительном хранении портландцемента во влажных условиях прочность получаемого цементного камня снижается. Это снижение со-

ставляет 32% после 4 месяцев хранения и 62% после 12 месяцев хранения.

Введение исследованных минеральных добавок приводит к увеличению прочности образцов как из свежеприготовленного, так и «лежалого» цемента (табл. 6).

Таблица 6

Максимальное увеличение прочности образцов (%) из портландцемента относительно контрольных значений при введении минеральных добавок

Условия и продолжительность хранения портландцемента	Условия твердения	Вид минеральной добавки		
		волластонит	диопсид	диабаз
Свежеприготовленный портландцемент	ТВО	21,7	37,2	16,7
	Нормальные условия, 28 суток	20,2	33,3	15,0
Портландцемент, 4 месяца во влажных условиях	ТВО	64,6	85,2	12,4
	Нормальные условия, 28 суток	58,0	73,0	15,9
Портландцемент, 12 месяцев во влажных условиях	ТВО	52,6	72,3	34,3
	Нормальные условия, 28 суток	58,0	75,5	42,9

В случае свежеприготовленного цемента это увеличение прочности составило от 15 до 37%. Наибольший результат наблюдается при введении добавки диопсида. Следует отметить четко выраженное влияние концентрации добавок. Максимальное увеличение прочности достигается при введении 9% волластонита, 7% диопсида и 2% диабаз. Наибольшей дисперсностью обладал диабаз (табл.2). Это и обусловило меньшее количество (2%) добавки для получения наибольшего значения прочности.

Этот эффект показывает большую роль межфазного взаимодействия, развивающегося на поверхности частиц. Увеличение прочности при введении дисперсных минеральных добавок обусловлено микроармированием цементного камня и перераспределением напряжений в нем.

Наибольшее влияние из исследуемых добавок оказывает диопсид, отличающийся самым высоким значением твердости. Еще большее влияние исследуемые минеральные добавки, особенно диопсид, оказывают на значение прочности образцов, полученных из «лежалого» цемента.

Увеличение значения прочности при введении 7% мас. диопсида составляет в этом случае 72–85%. При этом прочность при сжатии образцов, полученных из портландцемента,

хранившегося в течение 4 месяцев во влажных условиях, превосходит прочность образцов, полученных из бездобавочного свежеприготовленного цемента на 18–24%. После 12 месяцев хранения цемента во влажных условиях прочность образцов также в значительной мере восстанавливается при введении указанных минеральных добавок. Этот эффект, дополнительно к выше-рассмотренным причинам, обусловлен обновлением гидратированной поверхности частиц «лежалого» цемента при его домале с вводимыми минеральными добавками. При этом добавка, обладающая высокой твердостью (диопсид) является более эффективной.

Таким образом, введение дисперсных минеральных добавок (волластонит, диопсид, диабаз) способствует повышению прочности цементного камня и восстановлению активности цемента после длительного хранения (4 и 12 месяцев) во влажных условиях. Действие минеральных добавок обусловлено микроармированием цементного камня и межфазным взаимодействием цементный камень — минеральная добавка.

Список литературы

1. Горчаков Г.И. Строительные материалы / Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов. — М.: Стройиздат, 1986. — 688с.

2. Бердов Г.И. Нанопроцессы в технологии строительных материалов / Г.И. Бердов, В.Н. Зырянова, А.Н. Машкин, В.Ф. Хритан-

ков // Строительные материалы, 2008, №7. — с. 78-80.

Экономические науки

РОЛЬ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

Егорова Ю.А.

*Камская государственная инженерно-экономическая академия (филиал)
Чистополь, Россия*

Любая система управления — целенаправленная система, организованная для достижения целей [3, с. 77]. Цель — это желаемое состояние будущего, достичь которого пытается организация. Значение целей определяется тем, что каждая организация существует ради некоего результата. Ясное осознание организационных целей вносит некоторую упорядоченность в деятельность организации за счет следующих механизмов:

1. *Цель — это источник мотивации и вовлеченности.* Благодаря ясным целям сотрудники понимают, к каким конкретным результатам стремится организация в целом или подразделение, в котором они работают. В стратегической цели содержится ответ на вопрос «зачем существует организация». Составленный исходя из этой цели стратегический план подсказывает сотрудникам, какие действия они должны предпринять на своем рабочем месте для достижения общей цели. Цели и планы способствуют самоопределению сотрудника, снижая неопределенность в делах, в отношениях с другими людьми, в возможной карьере. Снижение неопределенности, в свою очередь, повышает мотивацию человека трудиться добросовестнее, если он искренне разделяет те цели, которые стоят перед организацией.

2. *Цель — это основа для принятия решений.* Выработывая дерево целей и составляя планы, менеджеры получают представление о том, чего стремится добиться организация, а значит, им легче на своем рабочем месте принять такие решения, которые будут полезны для общего дела.

3. *Цель позволяет определить стандарты деятельности.* Когда цель ясна, известно, что конкретно должно быть достигнуто и в какие сроки. Цели определяют результаты деятельности организации и выступают критериями их оценки.

Эффективные цели уже содержат в себе

основные ресурсы, а значит, избавляют высшее руководство от пустого занятия — поиска стратегических ресурсов [2].

Значение целей функционирования велико, потому что в организации должны приниматься только такие решения, которые реализуют ее цели функционирования.

Менеджер, поставивший перед собой задачу совершенствования организации и не уточнивший ее целей, рискует предложить лучшие способы выполнения ненужных функций или лучшие пути достижения неудовлетворительных конечных результатов [3, с. 78].

Следовательно, в современном менеджменте понятие цели — одно из основных. Без определения этого понятия, без выявления соотношения целей, средств достижения целей, оценки эффективности и путей достижения целей нельзя решать проблему эффективного управления. Таким образом, цель — это первый шаг в управлении, а определение целей организации (целеполагание) — это начало всякой управленческой деятельности.

Целеполагание является одним из важнейших моментов менеджмента [5, с. 60], одним из наиболее важных этапов в деятельности организации [3, с. 78]. Целеполагание — основа успеха управления; основа успеха в любых стратегических инициативах [2].

От того, насколько правильно выбрана цель, насколько четко она сформулирована, зависит успех деятельности. Неправильное и нечеткое формулирование цели приводит к тому, что система управления, даже если она должным образом устроена, работает не с полной отдачей, неэффективно, так как усилия аппарата управления расходуются нецеленаправленно [3, с. 78]. Это означает, что без четкого формулирования целей нельзя комплексно решать ни одной проблемы, связанной с построением организации, с планированием ее деятельности, оценкой эффективности, разработкой ее стратегии.

Когда цель сформулирована нечетко (не точно): 1) практически бесполезно требовать четкой организации работ, так как невозможно правильно выбрать средства достижения цели; 2) нет критерия, по которому можно судить о ее достижении; 3) невозможно измерить эффективность текущей работы организации, скоординировать деятельность структурных подраз-