Тюменская государственная архитектурно-строительная академия

На правах рукописи

Иванов Константин Сергеевич

ШЛАКОЩЕЛОЧНЫЕ БЕТОНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖИДКИХ СТЁКОЛ ИЗ ОПАЛОВЫХ ПОРОД

05.23.5 - строительные материалы и изделия

Диссертация

на соискание учёной степени кандидата технических наук

Научный руководитель: к.т.н., доцент Иванов Николай Константинович

Тюмень-2005

Введение 4

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Состав, технология и свойства строительных материалов на основе шлакощелочных вяжущих

1.1 .Предпосылки получения строительных материалов с исполь¬зованием шлакощелочных вяжущих на основе жидких стёкол из

опалового сырья 8

6 1.2.Ячеистые бетоны на основе шлакощелочных и щелочных

алюмосиликатных вяжущих 20

1.3.Цели и задачи исследований 26

Глава 2. Характеристика сырьевых материалов и методика проведения исследований

2.1.Общие сведения об опаловых породах 28

2.2. Характеристика опаловых пород, используемых в исследова-

\* ниях 29

2.3. Характеристика металлургических шлаков, заполнителей и наполнителей 31

2.4. Методика проведения исследований 35

Глава 3. Изучение свойств шлакощелочных мелкозернистых бетонов с применением жидких стёкол мокрого способа получения

3.1. Изучение процесса гидротермального выщелачивания опало¬вых пород 40

3.2. Изучение влияния вида щелочного затворителя на прочность прессованных мелкозернистых бетонов 53

3.3. Получение и исследование мелкозернистых бетонов на основе хвостов обогащения титан^магнетитов 61

\* '

3.4. Исследования структурообразования шлакощелочных бетонов с применением жидких стёкол из опалового сырья 66 4

Глава 4. Получение и исследование свойств шлакощелочных газобето¬нов на основе жидких стёкол

4.1. Исследование модифицирующего влияния добавок золы на

свойства материала 70

■ 4.2.Исследование влияния концентрации жидкого стекла и добав¬ки диатомита на свойства газобетона 76

Ф >

Глава 5. Технико-экономическая эффективность применения жидких стёкол мокрого способа получения в технологии шлакощелочных бе¬тонов

5.1. Схема комплексной переработки опалового сырья при произ¬

водстве шлакощелочных бетонов и рекомендации по внедрению . 86

5.2.Оценка технологии производства бетонов на основе разрабо¬танной схемы в сравнении с традиционными технологиями .... 89

♦

Общие выводы 93

Список литературы 95

Приложение 1 104

Приложение 2 105

\*

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Расширению масштабов использования шлакощелоч¬ных бетонов в значительной степени может способствовать снижение стоимости жидкостекольных затворителей. Одним из перспективных направлений на этом пути является мокрый способ изготовления жидкого стекла, заключающийся в прямом растворении аморфного кремнезёма опаловых пород в щелочных раство¬рах при атмосферном давлении и температуре не выше 95°С. Следовательно, ис¬ключаются процессы получения силикат-глыбы и её автоклавного растворения, что существенно упрощает и удешевляет технологию шлакощелочных бетонов. Кроме того, в результате взаимодействия глинистых примесей опаловых пород со щёлочью в процессе гидротермальной обработки образуются цеолитоподобные продукты, влияющие на структурообразование шлакощелочных бетонов и улуч¬шающие их эксплуатационные показатели.

Получаемые таким образом суспензии нерастворимого остатка в растворе жидкого стекла могут использоваться сразу как затворители для шлакощелочных бетонов, а могут подвергаться центрифугированию на промышленных центрифу- 4 гах с получением «чистых» жидких стёкол и сметанообразного цеолитсодержа¬

щего нерастворимого остатка, удерживающего 40 - 60 % жидкого стекла. По¬следний может применяться как самостоятельный затворитель, что позволяет комплексно перерабатывать опаловые породы и ещё больше удешевить бетоны.

 УстановленапригодностьопаловыхпородСухоложскогоиКамышловскогоместорожденийсвердловскойобластидляполученияжидкихстёколпомокромуспособуГидротермальнаяобработкапородырастворомпри°СспособствуетдостаточнополномуизвлечениюаморфногокремнезёмавтечениечасаПриэтомзафиксированаперестройкаструктурынерастворимогоостаткатрепеласобразованиемнизкотемпературногогидратанефелина

ОБЩИЕВЫВОДЫ

 ПопрочностипрессованныебетонынасуспензияхиотделённыхнерастворимыхостаткахпревосходятбетонынафильтратахполученныхцентрифугированиемэтихсуспензийЭтоподтверждаетупрочняющеевлияниесформированноговсуспензияхцеолитоподобногопродуктачтоявляетсявесьмаперспективнымсточкизренияполучениямелкозернистыхбетоновсприменениемпылеватогопеска

 Исследованысвойствавиброуплотняемыхмелкозернистыхбетоновнаосновеполученныхзатворителейисиспользованиемвкачествезаполнителяхвостовобогащениятитаномагнети



итовУстановленоупрочняющеевлияниенерастворимогоостаткасуспензийБетонынасуспензияхобладаютпрочностьюприсжатииМПавысокойстойко

л

стьюкистираниюгсмповышеннойжаростойкостью

 ПолученыматематическиемоделиучитывающиевлияниедобавкитопливнойзолыиконцентрациижидкогостекланасвойствашлакощелочныхгазобетоновОптимизацияэтихпараметровпозволяетуправлятьпроцессамипоризациисмесейсполучениемматериаласзаданнымисвойствамиБезавтоклавныегазобетоныимеютплотностькгмпрочностьнасжатиеМПаПоказанавозможностьзаменыдоменныхшлаковмедеплавильным

 НаоснованиипроведённыхисследованийразработанакомплекснаясхемапопереработкеопаловогосырьяприполучениижидкихстёколпомокромуспособуОтцентрифугированныенерастворимыеостаткисуспензийнаиболеерациональноприменятьвтехнологиипрессованныхижаростойкихшлакощелочныхбетоновСприменениемсуспензийвозможнополучениеизделийизжёсткихбе

 •  ■ 

тонныхсмесейповибропрессовойтехнологииЧистыежидкиестёклаввидефильтратовсуспензийстребуемымсиликатныммодулемиконцентрациейидутнаполучениешлакощелочныхгазобетонов

 Напримереполучениятротуарнойплиткипоказаночтозаменапортландцементашлакощелочнымвяжущимсприменениемсуспензиипозволяетснизитьрасходынавяжущеепримерновразаазаменатрадиционногожидкогостекласуспензиейсаналогичнымсиликатныммодулемиконцентрациейвжидкойфазевраза