

Cement. Concrete. Dry mixtures

*International analytical review*

Цемент. Бетон. Сухие строительные смеси

*Международное аналитическое обозрение*

№ 3-4 (4-5), 2008

# 10 лет MixBUILD

## 10 year MixBUILD



ISSN 1998-1295





## Международной научно-технической конференции MixBUILD – 10 лет!

### 10th Jubilee MixBUILD International Scientific-Technical Conference!

История Международной научно-технической конференции MixBUILD «Современные технологии сухих смесей в строительстве» началась в 1999 году, когда в гостинице «Прибалтийская» (Санкт-Петербург) по инициативе АНТЦ «АЛИТ» собрались ведущие специалисты отрасли с тем, чтобы обсудить насущные проблемы и перспективы развития российского рынка сухих строительных смесей. Итоги первой конференции оказались настолько важными и интересными для всех ее участников, что было принято единогласное решение о регулярном проведении «MixBUILD».

2-ая Международная научно-техническая конференция MixBUILD прошла уже через год, в Таврическом дворце. Это мероприятие состоялось в рамках Российской недели сухих строительных смесей. Помимо конференции АНТЦ «АЛИТ» выступил организатором и вдохновителем выставки «EXPOMix», объединившей 11 компаний – производителей ССС.

Интересные дискуссии, обмен опытом, налаживание деловых связей – все это, бесспорно, оказало практическую пользу специалистам молодой, но очень перспективной отрасли строительной индустрии. Стало ясно, что первостепенные факторы для успешного роста отечественного рынка сухих строительных смесей – это, прежде всего, страте-



The history of MixBUILD International scientific and technical conference MixBUILD «Modern Technologies of Dry Mixes in Construction» dates back to in 1999 when leading specialists of the industry gathered at the «Pribaltiyskaya» Hotel (St.-Petersburg) on the initiative of Academic Scientific and Technical Center «ALIT» in order to discuss essential problems and prospects of development of the Russian market of dry building mixes. Results of the first conference turned out to be so important and interesting for all of its participants that a unanimous decision to hold MixBUILD» regularly was accepted.

The 2nd MixBUILD International scientific and technical conference took place in a year, in the Tavrichesky palace. This event took place within the framework of the Russian week of dry building mixes. Apart from the conference, Academic Scientific and Technical Center «ALIT» acted as an organizer and inspirer of EXPOMix exhibition, which united 11 companies – manufacturers of dry building mixes.

Interesting discussions, exchange of experience, build-up of business connections – all that, undoubtedly, provided practical benefits to experts of a young, but very perspective branch of the construction industry. It became clear, that paramount factors for successful growth of the domestic market of dry building mixes are, first of all, strategic solution of tasks on creation and manufacturing application of new technologies, qualified and competent application of dry mixes at construction sites.

From 2001 to 2003, MixBUILD scientific and technical conference and EXPOMix exhibition also took



Международной научно-технической  
конференции MixBuild – 10 лет!

10th Jubilee MixBUILD International Scientific-  
Technical Conference! ..... 1

## ЦЕМЕНТ/CEMENT

*Кондрашов А.И., Дардеманн Ф.*

Современная технология центробежного  
ударно-отражательного дробления

*Kondrashov A.I., Dardemann F.*

Modern Technology of Centrifugal Impact  
Crushing ..... 9

*Гончаров А. Б.*

Современные методы технического  
обслуживания, модернизации и восстановления  
опорных узлов вращающихся печей цементной  
промышленности ..... 16

*Бикбау М.Я.*

Малоклинкерные цементы. Энергосбережение и  
качество

*Bickbau M.J.*

Low-clinker cements. Power-saving  
and quality ..... 21

*Чекалов Л.В., Гузаев В.А., Смирнов М.Е.*

Основные пути повышения эффективности  
работы газоочистного оборудования в  
цементной промышленности

*Chekalov L.V., Guzaev V.A., Smirnov M.E.*

Some methods to improve operating performance  
of waste gas treatment equipment in cement  
industry ..... 28

*Уфимцев В. М., Капустин Ф. Л., Пьячев В. А., Вишня Б.Л.*

Попутные минеральные продукты  
теплоэнергетики в производстве вяжущих  
материалов: новые возможности

*Uphimtsev V. M., Kapustin F. L., Piyachev V. A., Vishnya B.L.*

Mineral by-products of heat power industry: new  
opportunities ..... 38

*Christmann A., Gisolet M.-C., Peter U., Sari M., Reeb R.*

Новый подход к водоотталкивающим средствам  
для материалов на основе цемента

*Christmann A., Gisolet M.-C., Peter U., Sari M., Reeb R.*

A new concept of water repellents for cement-based  
materials ..... 44

## МЕЖДУНАРОДНОЕ АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Цемент. Бетон. Сухие  
строительные смеси

## INTERNATIONAL ANALYTICAL REVIEW

Cement. Concrete. Dry Mixtures

### Издатель / Editor:

ООО «Алит Информ»  
«Alit Inform» Ltd

### Адрес:

190068, Россия  
Санкт-Петербург,  
ул. Инструментальная, 3, офис 420

### Address:

190068, Russia  
Saint-Petersburg,  
Instrumentalnaya str., 3, office room 420

### Почтовый адрес:

190068, Россия  
Санкт-Петербург, а/я 597

### For post:

190068, Russia  
Saint-Petersburg, box 597

### Тел./факс / Tel./fax:

+7 (812) 380-65-72,  
335-09-91, 335-09-92, 703-71-85

### Представительство в Москве / Office in Moscow:

Тел./факс / Tel./fax  
+7 (495) 580-54-36

e-mail: [info@alitinform.ru](mailto:info@alitinform.ru)

<http://www.alitinform.ru>

Журнал зарегистрирован Федеральной службой  
по надзору в сфере массовых коммуникаций связи  
и охраны культурного наследия.  
Свидетельство ПН № ФС77-31038 от 24 января  
2008 г.

**Главный редактор /  
Editor-in-chief**

Большаков Эдуард Логинович /  
Bolshakov Eduard L.

**Ответственный редактор /  
Issuing editor**

Монастырская А.А. / Monastyrskaya A.A.

**Координатор проекта /  
Project coordinator**

Большакова Н.А. / Bolshakova N.A.

**Дизайн и верстка /  
Design and proofing**

Никулин К.М. / Nikulin K.M.

**Корректурa /  
Corrector**

Русанова Е.С. / Rusanova E.S.

**Научный редактор (раздел «Цемент»)/  
Scientific editor (section «Cement»)**

Гольдштейн Л.Я. / Goldshtain L. Ya.

**Редакторы текста /  
Editors**

Скопин Д. / Skopin D.

Хафина Ю. / Hafina J.

Шур А. / Shur A.

Богданов О. / Bogdanov O.

Лесов В. / Lesov V.

Редакция не несет ответственность за содержание рекламных объявлений. При перепечатке ссылки на издание обязательны. / Publishing house is not responsible for advertisement content. After reprinting the referencies are obligatory.

Выходит 6 раз в год / Periodicity 6 issues per year

Установочный тираж /

Starting edition — 6000 экз. / copies

Цена свободная / Nonfixed price

Типография «Келла Принт» /

Printing house «Kella Print»

Подписано в печать / Print run —

© ALIT Inform, 2008 г.

*Гольдштейн Л.Я.*

Комплексное использование твердого топлива на примере способа одновременного (совмещенного) производства плавного цемента и электроэнергии (Часть 1)

*Goldshtein L. Ya.*

Complex utilization of solid fuel by the example of simultaneous (combined) manufacture of fused cement and electric power (Part 1).....56

К 75-летию Л.Я Гольдштейна.....65

## БЕТОНЫ/CONCRETES

ELKON: на рынке останутся сильные и грамотные.....67

*Икэда К., Микуни А.*

Химия геополимеров и модификация заполнителей в зависимости от происхождения отходов

*Ikeda Ko, Mikuni Akira*

Chemistry of geopolymers and diversification of fillers to waste origin.....72

*Латыпова Т. В.*

Качество подготовки поверхности перед ремонтом поврежденных железобетонных конструкций на объектах водоотведения

*Latypova T.V.*

Quality of concrete surface preparation before repairing defective reinforced concrete constructions at drainage sites .....83

*Волгушев А.Н.*

Технология, свойства и области применения серных композиций (состояние вопроса) (Часть 1)

*Volgushev A.N.*

Technology, Properties and Fields of Application of Sulphurous Compositions (state of the issue) (Part 1) .....95

*Соловьянчик А.Р.*

Остаточные температурные напряжения в бетоне и их роль в обеспечении трещиностойкости железобетонных конструкций

*Solovianchik A. R.*

Residual temperature stresses in concrete and their part in providing crack-resistance in iron-concrete constructions ..... 107

К 70-летию А.Р. Соловьянчика..... 113

*Рояк Г.С., Грановская И.В., Добкин В.С., Тарасова А.Ю., Миленин Д.А.*

Применение поликарбоксилатов в бетоне  
– современный путь повышения качества  
бетонных смесей и бетона

*Royak G.S., Granovskaya I.V., Dobkin V.S., Tarasova A. Yu.,  
Milenin D.A.*

Application of polycarboxylates in concrete –  
modern method of improving quality of concrete and  
concrete mixes ..... 114

### СУХИЕОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ/ DRY MIXTURES

«World of dry mixtures»:

Основные тенденции развития рынка сухих  
строительных смесей

«World of dry mixtures»:

The main tendencies of the dry mixtures  
market ..... 120

*Зурбригген Р., Ветцель А., Харцер С., Хервег М., Кауфман Дж.,  
Винфельд Ф., Пасс К., Вазер Х.*

Механизмы возникновения дефектов  
глазурированной плитки больших размеров при ее  
наружном применении

*Zurbruggen R., Wetzel A., Harzer S., Herwegh M., Kaufmann J.,  
Winnefeld F., Pass K., Waser H.*

Failure mechanisms of outdoor applied large sized  
fully-vitrified tiles..... 125

*Дергунов С. А., Рубцова В. Н., Нестеренко А. С.*

Исследование пластифицированных систем

*Dergunov S. A., Rubtsova V. N., Nesterenko A. S.*

Research of plasticized systems..... 134

*Диас дель Кастильо П., Перес-Гонзалес М., Алварес А.,  
Толса С.А.,*

CIMSIL®: модифицированные силикатные  
добавки для ССС..... 141

*Бернд Любберт*

Обзор различных типов оборудования для  
фасовки и упаковки

*Bernd Luebbert*

The review of various types of the equipment for  
packing and dispatch..... 145

### Читайте в следующем номере:

**Аберле Т., Пустовгар А. П.**

Предотвращение  
образования высолов на  
каменных конструкциях  
зданий и сооружений

**Вердиян М. А., Текучева Е. В.,  
Тынников И. М., Вердиян А. М.,  
Несмеянов Н. П., Лукманов Р. Т.**

Новый способ  
оперативного управления  
активностью цемента при  
его измельчении

**Прохоров А.Н., Орлов А.В.,  
Князев Д.Л.**

К вопросу повышения  
качества поверхности ЖБИ

**Сари М., Лекселлент Дж.**

Регулирование процессов  
схватывания и отверждения  
минеральных вяжущих

**Сизиков С.А., Вяткин Г.М.**

Эффективное  
оборудование для сушки  
сыпучих материалов  
(песка, отсево дробления,  
щебня)

**Юдович Б. Э., Афанасьева В. Ф.,  
Зубехин С. А., Миропольский И. А.,  
Войцеховская Г. Л., Федун В. В.**

Значение проблемы  
качества цемента в  
современной России





**ЦЕМЕНТ/CEMENT**

**СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ/DRY MIXTURES**

**БЕТОНЫ/CONCRETES**

новости/news

**WWW.EXPOCEM.RU**

размещение новостей/publishing news

**info@expocem.ru**

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ХОЛДИНГ

Начало нового этапа развития цементной промышленности в России и странах Содружества неразрывно связано с появлением в 2002 году холдинга «ЕВРОЦЕМЕНТ групп».

Сегодня «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» – это компания с мировым именем, которая всего за несколько лет в десятки раз преумножила свои производственные мощности и объединила 16 цементных заводов в России, на Украине в Узбекистане. Холдинг входит в десятку крупнейших производителей цемента в мире.

Сегодня производственные мощности холдинга составляют 37,5 млн. т цемента, 10 млн м<sup>3</sup> бетона и 3,5 млн т заполнителей в год. «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» оказывает своим клиентам полный спектр услуг, а сбытовая сеть компании, состоящая из 36 филиалов, действует на территории трех государств.

В холдинге «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» уделяется особое внимание техническому перевооружению действующих производственных мощностей и реализации стратегических планов по строительству новых технологических линий. Руководители холдинга первыми в современной России решились на возрождение цементной промышленности и возведение новых заводов.

Холдинг намерен развиваться за счет поддержания и наращивания мощностей по производству цемента, увеличения добычи сырья, повышения качества продукции и автоматизации производства. При этом важными для компании являются вопросы энергосбережения и охраны окружающей среды. В планах холдинга строительство новых и модернизация существующих мощностей по производству строительных материалов, продуктовая и территориальная диверсификация.

Увеличивая объемы производства холдинг создает условия для массового жилищного строительства, а, значит, способствует реальному улучшению условий жизни россиян. Пополняя бюджеты субъектов Российской Федерации, в которых расположены заводы холдинга, «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» способствует развитию экономики регионов, оказывает влияние на рост благосостояния населения.

Реализуя комплекс природоохранных мероприятий, «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» способствует улучшению экологической обстановки в регионах, где находятся предприятия компании. На всех промышленных площадках холдинга осуществляется постоянный контроль состояния окружающей среды.

Консолидация предприятий отрасли и введение современной системы управления позволяют «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» оперативно реагировать на изменение территориального спроса, обеспечивать стабильную загрузку собственных предприятий и осуществлять активную инвестиционную политику.

В настоящее время холдинг «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» приступил к реализации масштабной инвестиционной программы по строительству и модернизации цементных заводов, рассчитанную до 2015 года и предусматривающую объем инвестиций в размере 190 млрд. рублей с увеличением производственных мощностей на 22,5 млн. тонн цемента.



Главной целью развития холдинга является обеспечение российской экономики ресурсами, достаточными для реализации намеченных национальных проектов. А использование в строительстве последних научно-промышленных достижений и новейших энергосберегающих технологий сделает новые заводы холдинга «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» самыми передовыми предприятиями цементной промышленности России.

Все сотрудники холдинга «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» нацелены на улучшение показателей деятельности своих предприятий и прилагают максимум усилий для вывода цементной промышленности России и стран СНГ на качественно новый уровень.

<b>Россия</b>	ООО «Цемент Сервис»
<b>Производство цемента</b>	МЦЭ «Южный Порт»
ЗАО «Белгородский цемент» (Белгородская обл.);	<b>Производство строительных материалов</b>
ЗАО «Жигулевские Стройматериалы» (Самарская обл.);	ОАО «Песковский комбинат строительных материалов»
ЗАО «Кавказцемент» (Карачаево-Черкесская Республика);	<b>Нерудные материалы</b>
ЗАО «Катавский цемент» (Челябинская обл.);	ООО «Лобское-5»
ЗАО «Липецкцемент» (Липецкая обл.);	ООО «Пром-Актив»
ЗАО «Мальцовский портландцемент» (Брянская обл.);	<b>Промышленное строительство</b>
ЗАО «Михайловцемент» (Рязанская обл.);	ЗАО «ЕВРОЦЕМЕНТ инжиниринг»
ЗАО «Невьянский цементник» (Свердловская обл.);	<b>Торговая деятельность</b>
ЗАО «Осколцемент» (Белгородская обл.);	ЗАО «ЕВРОЦЕМЕНТ трейд»
ЗАО «Тикалевский цемент» (Лен. обл.);	<b>Транспортная компания</b>
ЗАО «Подгоренский цементник» (Воронежская обл.);	ООО «СервисТранСтрой»
ЗАО «Савинский цементный завод» (Архангельская обл.);	<b>Обеспечение материально-техническими ресурсами</b>
ОАО «Ульяновскцемент» (Ульяновская обл.);	ЗАО «ЕВРОЦЕМЕНТ ресурс»
<b>Цементные элеваторы</b>	<b>Украина</b>
ОАО «Асфальтобетон-Медведково»	ОАО «ЕВРОЦЕМЕНТ групп-УКРАИНА»;
МЦЭ «Марына роша»	ОАО «Балцем» (Харьковская обл.);
ОАО «Спецстройбетон ЖБИ №17»	ОАО «Краматорский цементный завод-Пушка» (Донецкая обл.);
	<b>Узбекистан</b>
	ОАО «Ахангаранцемент» (Ташкентской обл.)
	ОАО «ЕВРОЦЕМЕНТ групп – Центральная Азия».
	Комбинат строительных материалов и конструкций в составе ОАО «Ахангаранцемент»

### Производство бетона и заполнителей

ЗАО «ЕВРОБЕТОН» – промышленная компания по производству и продаже бетона и ЖБИ, нерудных материалов, совокупная мощность которой составляет 2 млн. м<sup>3</sup> в год. Производство заполнителей осуществляется в собственных карьерах мощностью 6 млн. т в год.

Бетонный завод в г. Оскол (филиал ЗАО «Евробетон») Бетонный завод в г. Белгород (филиал ЗАО «Евробетон») Бетонный завод в г. Липецк (филиал ЗАО «Евробетон») Бетонный завод в г. Екатеринбург (филиал ЗАО «ЕВРОБЕТОН») ООО «Евробетон»



## Кондрашов А.И.,

*директор представительства компании «Хацемаг и ЕПР ГмбХ» (Германия)*

## Дардеманн Франк,

*руководитель направления по восточной Европе и России*

# Современная технология центробежного ударно-отражательного дробления

## Kondrashov A.I.

*Representative office director HAZEMAG & EPR GmbH (Germany)*

## Dardemann Frank,

*Eastern Europe and Russia director*

# Modern Technology of Centrifugal Impact Crushing

## 1. Введение

Операция дробления является важным звеном в цепочке между разработкой различного сырья (известняк, гипс, глина, пуццолана и др.) и производством цемента. Эффективное дробление является обязательным условием непрерывного перемещения материала в технологическом процессе. При этом в идеале дробильное оборудование должно принимать в питание крупный материал и работать с большой производительностью.

Для решения подобной задачи могут использоваться как однороторные ударные дробилки, описанные далее, так и, в определенных условиях, двухроторные ударные, молотковые и валковые дробилки.

В настоящее время для заказчиков все больший интерес вызывает поставка «под ключ» комплектных дробильных предприятий, в которые, кроме прочего, входят бункера различной конструкции, пластинчатые питатели и валковые грохота для предварительного отсева материала.

## 2. Требования к продукту дробления

Известняк является главным материалом, используемым для производства цемента. По дробимости он относится к среднему классу пород с отчетливо низкой абразивностью. Весовое содержание влаги в нем обычно находится в пределах от 2 до 15%.

Кроме известняка, дробильные предприятия могут работать со смесью различных материалов, обычно гомогенизируя их в процессе переработки. Например, совместно с известняком в питание дробильного предприятия возможна подача определенного количества глины, что делает процесс дробления устойчивым, а его продукт – более однородным.

После ударного дробления продукт обычно направляется во временный склад для перемешива-

## 1. Introduction

Crushing is an important stage in process of raw material (limestone, clay, pozzolana) processing for cement production. Efficient crushing is necessary for continuous material movement in the course of manufacturing process. Ideal crushers should accept coarse material and operate with high performance.

Single-beater impact crushers described below may be considered as a solution in this particular case alongside with double-beater impact-type, hammer-type or cylinder-type crushers as well, under certain conditions.

In present time consumers become interested in delivery of «key ready» complete crushing plants. Various types of storage bunkers, plate feeders and roll screens for pre-screening can be included into a delivery package.

## 2. Raw material requirements

Limestone is the main material used for cement production. By its crushing capacity, limestone is classified as solid of mid-class with clearly low abrasive ability. Normally, it contains from 2 to 15 % of water by weight.

Besides limestone, crushing plants can also process a mixture of different materials preparing a uniform mixture of them. For example, a certain amount of clay can be fed simultaneously with limestone to stabilize crushing process and increase uniformity of the end product.

Crushed material is usually delivered to a temporary storage site for mixing and further milling in vertical roller mills or ball mills. Requirements set to size of particles of crushed material usually depend on specifications of mills. As a rule, the size should not exceed 80 mm for vertical roller mills and 25 mm for ball mills.



**Гончаров А.Б.**

*к. т. н., генеральный директор ЗАО «Пико М Сервис»*

## Современные методы технического обслуживания, модернизации и восстановления опорных узлов вращающихся печей цементной промышленности

В связи с динамичным развитием экономики в нашей стране, увеличением производства продукции в ведущих отраслях промышленности и увеличением вложений в капитальное и жилищное строительство год от года растет спрос на цемент, поэтому перед цементной промышленностью уже в настоящее время стоят такие задачи, как:

- Безаварийная эксплуатация работающих мощностей.
- Модернизация цементных заводов с переводом линий обжига клинкера на энергосберегающий сухой способ производства.
- Капитальное строительство и ввод в эксплуатацию новых мощностей цементных заводов.
- Подготовка квалифицированных кадров, в том числе, ремонтных служб и специалистов в области диагностики, инструментальной выверки и механической наладки всех видов технологического оборудования.

Модернизация действующих и капитальное строительство нескольких новых заводов сиюминутно не решат проблему обеспечения страны в цементе и потребуют немалых вложений и времени, поэтому поддержание работоспособности изношенного оборудования цементных заводов, особенно ключевого звена технологического цикла производства – вращающихся печей обжига, – требует решения ряда технических проблем.

К основным техническим проблемам, возникающим при эксплуатации вращающихся печей, относятся такие, как:

- повышенный износ контактных поверхностей бандажей, являющийся следствием увеличения допусков на перекосы роликов для обеспечения безаварийного хода печи (**Рис. 1**);
- повышенный износ рабочих поверхностей опорных роликов, посадочных мест подшипников на их валах, сокращенный ресурс работы подшипников, что является следствием некачественной центровки корпуса и нерегулярной механоладки выставленных с перекосами роликоопор (**Рис. 2**);
- трещины на корпусе и бандажах, возникающие от комбинированного воздействия температурных и силовых нагрузок, связанных с объемным нагревом обечайки, с трением при движении плавающего бандажа о подбандажные «пакеты» и торцевые кольца или упоры, а также с усталостью металла обечаек при знакопеременных изгибах корпуса, особенно в околошовном с поперечными швами пространстве (**Рис. 3**);
- растрескивание рабочих поверхностей бандажей, отслоение участков, появление торцевого наклепа, что является следствием увеличенных торцевого и подбандажного зазоров для плавающих бандажей, а также следствием ци-



**Рис. 1**



**Рис. 2**

**Бикбау М.Я.**

ОАО «Московский ИМЭТ»

## Малоклинкерные цементы. Энергосбережение и качество

**Bickbau M.J.**

JS «The Moscow IMET, LTD.»

## Low-clinker cements. Power-saving and quality

### Аннотация

Показана перспектива производства механохимически активированных малоклинкерных цементов, позволяющая снизить удельный затраты на помол цемента с одновременным повышением его качества и снижением себестоимости. Приводится анализ новых данных по цементам (вяжущим) низкой водопотребности, результатам опытно-промышленного выпуска на линии производительностью 50 т/ч. Рекомендуются оптимальная технологическая схема и агрегативное оформление производства, включающие сушку части минеральных добавок на клинкерных холодильниках. Описывается механизм процесса, заключающийся в осуществлении при помоле цемента механохимической активации клинкерных зерен с одновременным микрокапсулированием частиц модифицированной полимерной оболочкой на наноуровне.

Значительная часть портландцемента во всем мире производится введением при помоле в цемент различных минеральных кремнеземистых добавок, хорошо совмещаемых в цементном камне с минералами портландцемента и участвующими в формировании структуры цементного камня.

Новый ГОСТ РФ 31108-2003, как и нормативные документы по производству портландцемента с минеральными добавками в других странах, исходит из сложившихся представлений о снижении гидравлической активности, цементного камня в нормальные сроки твердения, пропорционального увеличению содержания доли минеральных добавок относительно доли клинкера, которое согласно ГОСТу предусматривает снижение марки цемента с 62,5 до 52,5, затем 42,5, 32,5 и наконец до 22,5.

Технология механохимической активации цемента – материалов низкой водопотребности – позволяет производить малоклинкерные цементы с сохранением высоких строительно-технических свойств материалов, т.е. марок, не уступающих для портландцементов как бездобавочных, так и с небольшим содержанием добавок, как ординарным так и высокопрочным.

Эффект ВНВ превосходит все ставшие классическими представления о гидравлической активности

**Марсель Янович Бикбау** – доктор химических наук, генеральный директор Московского института материаловедения и эффективных технологий, академик Российской академии естественных наук, Нью-йоркской академии наук и ряда др.



### Abstract

The prospective development of mechanic-chemically activated low-clinker cements manufacture is shown, which allows cement grinding's unit costs reducing with simultaneous increase in its quality and cost-price reduction. Analyses of new data on low water-consumption cements (binders) as well as results of pilot-industrial launch of the line with production rate of 50 ton/h are presented. The optimal technological scheme and aggregate arrangement of production, including drying a part of mineral admixtures on clinker coolers, is recommended. The mechanism of the process is described which at cement grinding fulfils the mechanic-chemical activation of clinker grains with simultaneous particles' micro-capsulation by modified polymer shell at nano-level.

Substantial part of Portland cement in the world is manufactured by adding to cement on the stage of grinding different mineral silica additives which are well combined in cement brick with Portland cement minerals and take part in cement brick structure's forming.

The new State Standard (SS – GOST) 31108-2003 as well as regulating documents for manufacturing Portland cement with mineral additives in other countries proceed from the existing views regarding decrease hydraulic activity in cement brick in normal hardening terms, which decrease is proportional to mineral additives ratio increase compared to clinker ratio. According to the mentioned SS this supposes cement brand to go down from 62,5 to 52,5, then to 42,5, 32,5 and finally to 22,5.

The technology of mechanical-chemical activation of cement as a material with low water-consumption

**Чекалов Л.В.** *д.т.н.*, **Гузаев В.А.**, *к.т.н.*, **Смирнов М.Е.**, *к.т.н.*  
холдинговая группа «Кондор Эко-СФ НИИОГАЗ»

## Основные пути повышения эффективности работы газоочистного оборудования в цементной промышленности

**Chekalov L.V.**, *doctor of Engineering*; **Guzaev V.A.**, *candidate of Engineering*;

**Smirnov M.E.**, *candidate of Engineering*.

## Some methods to improve operating performance of waste gas treatment equipment in cement industry

### Аннотация

Технология производства цемента предусматривает необходимость очистки газов в различных переделах. Более 65% объемов пылевых выбросов очищается с помощью электрофильтров, 20% – рукавными фильтрами и около 15% – инерционными газоочистными аппаратами.

При этом лишь небольшая доля (около 7%) электрофильтров работает на уровне 96-99,5% эффективности.

В связи с этим, актуальным становится решение задач, связанных с повышением интенсивности работы электрофильтров. В ближайшей перспективе требуется, чтобы эффективность очистки этих аппаратов обеспечивала выбросы на уровне 50 мг/м<sup>3</sup> и менее при сохранении этого показателя при длительной эксплуатации.

Очевидно, что необходимо выполнить большую программу технического перевооружения аппаратов очистки газов от пыли в цементной промышленности для обеспечения современных нормативов выбросов пыли в атмосферу. Эта проблема актуальна еще и тем, что на действующих предприятиях ограничены площади для реконструкции действующих или установки новых аппаратов пылеулавливания.

В настоящее время холдинговая группа «Кондор Эко-СФ НИИОГАЗ», в которой работают квалифицированные сотрудники Московского НИИОГАЗа и бывшего Семibrатовского филиала НИИОГАЗ, создавшие практически все поколения «сухих» пылеулавливающих аппаратов, имеет современный инжиниринг и производственные средства для решения указанной проблемы.

Разработанные усовершенствования электрофильтров позволили рекомендовать отдельные типы аппаратов для конкретного применения:

### Abstract

At cement production waste gas is to be treated in the different processing stages. Over 65% of dust containing emission is treated with electrofilters, 20% – with fabric filters and about 15% - with cyclone systems.

At that, only minor part (about 7%) of electrofilters has efficiency at level of 96-99.5%.

Thus, performance of electrofilters should be considerably intensified. In the near term, it is necessary to ensure that the level of emission does not exceed 50 mg/m<sup>3</sup> and stays stable in a long run.

Obviously, substantial technical renovation of dust filtering equipment in cement industry is required to meet current dust emission standards. The problem is also important because operating enterprises have limited space for renovation or installation of dust filter-ing equipment.

At present time holding group Kondor Eco-SF NIIOGAZ has up-to-date engineer-ing and production facilities to solve this problem. Experienced personnel of this group in-cludes present employees of the Moscow research institute NIIOGAZ and former em-ployees of Semibratovsk NIIOGAZ affiliate, who created virtually all generations of «dry» dust-separating equipment.

Improved electrofilter have been developed there. These electrofilters can be recom-mended for the following applications:

- EGAV – for metallurgy and cement industry;
- ESGE – for heat power engineering;
- EGVM – for general industrial purpose

The equipment developed has the following advantages:



**Уфимцев В.М., Капустин Ф.Л., Пьячев В.А., Вишня Б.Л.**

ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ»,  
ОАО «Уралоргрэс», г. Екатеринбург

## **Попутные минеральные продукты теплоэнергетики в производстве вяжущих материалов: новые возможности**

**Uphimtsev V.M., Kapustin F.L., Pjachev V.A., Vishnya B.L.**

Ural State Technical University – UPI, OJSC «UralORGRES», Ekaterinburg

## **Mineral by-products of heat power industry: new opportunities**

### **Аннотация**

Рассмотрены перспективы развития рынка золошлаковых материалов, в том числе попутных продуктов новых технологий сжигания угля и сланцев, связанные с увеличением потребления твердого топлива на ТЭС. Показаны возможности улучшения свойств золы и шлака при внедрении новых «сухих» технологий их складирования. Рекомендовано совместное производство электроэнергии и строительной индустрии на основе золошлаков в единых производственных подразделениях теплоэнергетики.

Угольная теплоэнергетика традиционно является для производства строительных материалов одним из значимых источников минерального сырья. Особенность текущего момента в России заключается в синхронно протекающей модернизации энергетики и производства строительной продукции, в частности, получения вяжущих материалов. Реорганизация и модернизация энергетики страны предусматривает создание новых современных ТЭС, а также использование угля как основного энергоресурса отрасли. Прошедшее в июне текущего года в г. Новосибирске совещание по расширению использования золошлаковых материалов теплоэнергетики определило строительство как одно из главных направлений [1].

На текущий момент попутные минеральные продукты (ПМП) отечественной энергетики в основном представлены золошлаковыми смесями из гидроразвалов ТЭС. Значительно реже используют так называемые «золы-унос», наиболее дисперсную составляющую минеральной части топлива, отбираемую из пылесборников электрофильтров. По сравнению с отвальными золошлаками золы-унос отличаются более стабильными фазовым и зерновым составами и практически не содержат влаги. Свойства ПМП в значительной степени также зависят от их химсостава, технологии сжигания топлива, способа удаления и последующего складирования золошлаков.

### **Abstract**

New prospects of the development of ash slag materials market have been considered including the products of new production process concerning burning of coal and shales bound up with increase in consumption of solid fuel at heat power stations. New production abilities of the ash and slag properties improvement have been proved when new dry technologies were introduced during ash and slag storage. It is recommended to combine the electricity generation and construction industry production on the basis of the ash slags in the united production plants of heat power industry.

Coal heat power industry has traditionally been one of important sources of mineral raw material for construction materials production. The peculiarity of the present moment in Russia consists in synchronously going modernization of both power industry and construction production, in particular, binders manufacture. Reorganization and modernization of the country's power industry supposes new Thermal Power Stations (TPS) construction as well as utilization of coal as the main power source in the branch. At the conference held in June of current year in Novosibirsk, dedicated to widening of heat power industry ash slag materials' utilization, the construction industry was determined as one of main directions for that [1].

At present as Mineral By-Products (MBP) of domestic power industry are mainly ash-slag mixtures from TPS hydraulic-mine dumps. So called «fly ash», the most dispersive component of fuel's mineral part collected from electro filters' dust chambers is used substantially less often. Compared to dumped ash-slag the fly ash has more stable phase and grain composition and contains practically no humidity. The MBP properties to the significant degree depend also on their chemical composition, fuel combustion technology, removal method and further storage of ash-slag.

**Кристман А., Гризолет М.К., Петер У., Сари М., Риб Р.**

*Hexion Specialty Chemicals*

## **Новый подход к водоотталкивающим средствам для материалов на основе цемента**

**Christmann, A., Grisolet M.C., Peter U., Sari, M., and Reeb, R.**

*Hexion Specialty Chemicals*

## **A new concept of water repellents for cement-based materials**

### **Аннотация**

Проникновение воды – ключевой вопрос долговечности цементных материалов: хорошо известно, что влажность вызывает ухудшение механических свойств таких строительных материалов, как известковые, цементные растворы и т.д. Кроме того, влажность негативно влияет на внешний вид конструкций (из-за скоплений грязи, обесцвечивания, высолов, образования плесени и водорослей, особенно в случае с окрашенными цементными покрытиями и декоративными штукатурками...), а также оказывает негативное воздействие на их долговечность.

Существуют различные водоотталкивающие добавки для уменьшения водопоглощения [1]: соли жирных кислот (например, стеараты кальция, калия, магния или цинка, олеаты и другие соединения жирного ряда), силаны, полисилоксаны и силиконаты часто используются в качестве гидрофобных компонентов в строительных материалах. В последнее время появились также новые водоотталкивающие материалы, такие как органосиланы на основе минеральных носителей. Самые распространенные водоотталкивающие материалы имеют весьма серьезные особенности, связанные с присущей им гидрофобностью: в дополнение к плохому смешиванию (со свежими цементирующими материалами) они, как правило, склонны к миграции к высушенной поверхности, приводя к гетерогенному составу смеси с неравномерными характеристиками и ограниченной долговечностью [2].

В данной статье представлен новый тип водоотталкивающих добавок на основе инновационной концепции, позволяющей легко диспергировать гидрофобные частицы в водной среде. Точнее, активные гидрофобные частицы диспергируются в воде, образуя устойчивые эмульсии, которые можно подвергнуть распылительной сушке. Полученные сухие эмульсии можно легко повторно редицергировать в цементирующих материалах, обеспечивая эффективную и гомогенную объемную влагоизоляцию.

### **Abstract**

Water ingress is a key issue for durable performance in cement based materials: It is well known that moisture leads to a degradation of the mechanical properties of construction compounds such as mortars, grouts, etc. It also adversely affects their aesthetics and original appearance (due to dirt pick-up, discoloration, efflorescence, fungal and algal proliferation, especially in coloured grouts and decorative renders...), with even a negative impact on their durability.

Various water repellents are thus available to minimize water absorption [1]: Fatty acid salts (like calcium, potassium, magnesium or zinc stearates, oleates and other fatty compounds), silanes, polysiloxanes and siliconates are often used as hydrophobic agents in construction materials. New water repellents such as organosilanes supported by mineral carriers have also appeared recently. Most conventional water repellents present quite serious concerns linked to their intrinsic hydrophobicity: in addition to the mixing problem (with the fresh cementitious materials), they often tend to migrate towards the air-dried surface, leading to a heterogeneous compound with an irregular performance and a limited durability [2].

A new kind of water repellent is presented in this paper, based on an innovative concept making hydrophobic species easily dispersible in aqueous media. More precisely, hydrophobic active species are dispersed in water, producing stable emulsions that can be spray-dried. The resulting dry emulsion can then be easily redispersed in cementitious materials, giving an efficient and homogeneous damp proofing of their bulk.

We present and discuss the enhanced properties of grouts after addition of a hydrophobic agent prepared according to this concept. We show uniform waterproofing properties, leading to a significant reduction in water up-take at very low levels of incorporation. This also leads to improved colour preservation after moisture contact. This concept is thus also very interesting for other finish-

**Гольдштейн Л.Я.**

*к.т. н.*

## **Комплексное использование твердого топлива на примере способа одновременного (совмещенного) производства плавленного цемента и электроэнергии (Часть 1)**

**Goldshtein L.Ya.**

*Cand.Eng. Sc.*

## **Complex utilization of solid fuel by example of simultaneous (combined) manufacture of fused cement and electric power (Part 1)**

### **Аннотация**

Полезное использование в промышленности попутных продуктов (отходов) различных производств справедливо связывают с проблемой рационального использования природных ресурсов и защитой окружающей среды – одной из важнейших задач современности. Для Российской Федерации, обладающей громадной территорией, эта проблема сегодня, возможно, не так остра, как для многих других государств, располагающих значительно меньшими территориями. Тем не менее, решение этих вопросов необходимо. Актуальность их подчеркивается также многими мероприятиями, проводимыми во всемирном масштабе, в частности ООН.

Естественно, наиболее рациональным и экономичным техническим решением является разработка и освоение технологических производственных процессов замкнутого цикла, не дающих неиспользуемых побочных продуктов и отходов (так называемые «безотходные технологии») [1–3]. Например, академик В.В. Кафаров [2] определяет безотходное производство как такую организацию производственного процесса, при которой отходы производства сведены к минимуму или полностью перерабатываются в полезные продукты и материалы. При использовании безотходных технологий резко повышается технический и экономический уровень любого комплексного производства, а также обеспечивается оптимальный уровень экологического взаимодействия промышленного производства с окружающей средой.

Ниже, в качестве примера, излагаются результаты крупных исследовательских и опытно-промышленных работ, проведенных в СССР в направлении эффективного безостаточного использования твердого топлива для одновременного получения электроэнергии и плавленного цементного клинкера. Следует подчеркнуть, что производство цементных клинкеров методом плавле-

### **Abstract**

Useful utilization of by-products (waste) of various plants in industry is correctly connected with the problem of natural resources' rational utilization and environment protection being one of the most important issues of modern life. For the Russian Federation possessing with its huge territory this problem nowadays is probably not that critical as for other countries. Nonetheless the solution for these tasks is needed. Their urgency is also emphasized with many special events which are held worldwide, particularly by the UN.

It is quite naturally that the most reasonable and economic technical solution lies in development and introduction of technological industrial closed-loop cycle processes which do not yield any non-utilized products and wastes (so called «non-waste technologies») [1–3]. For example, V. V. Kafarov, academician [2], defines non-waste technology as such a management of production process at which waste products are minimized or completely processed into useful products and materials. When non-waste technologies are applied, the technical and economic level of any complex production process is highly increasing, as well as the optimal level of ecological interaction between industry and environment is maintained.

Below, as an example, the results of large-scale research and experimental-industrial works are presented, which have been carried out in the USSR with purpose of effective non-waste solid fuel utilization for simultaneous manufacture of electric power and fused clinker. It should be emphasized that cement clinkers' manufacture by the fusion method (and not by usual method of clinkering) allows, as it is well known, to sharply intensify the processes of clinker production from raw material mixture of Portland cement composition.





ЦЕМЕНТ/CEMENT

СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ/DRY MIXTURES



БЕТОНЫ/CONCRETES



новости/news

**WWW.CON-TECH.RU**

размещение новостей/publishing news

**info@con-tech.ru**

# ELKON:

## НА РЫНКЕ ОСТАНУТСЯ СИЛЬНЫЕ И ГРАМОТНЫЕ

**В данном интервью мы хотели бы прояснить некоторые практические вопросы, касающиеся организации бетонного производства. Мы беседуем с директором компании ELKON в России Леонидом Михайловичем Жуковым.**

*– Расскажите, пожалуйста, о том, как строительные компании приходят к решению об организации собственного бетонного производства.*

– Если можно, то от общего к частному. Сегодня на строительном рынке сложилась ситуация, характеризующаяся как «незрелый рынок». Атрибутом этого определения являются рыночные отношения, когда конечный потребитель вынужден финансировать прибыль всех участников процесса производства, начиная от производителей цемента до Заказчика – Застройщика. До возникновения кризиса денежной ликвидности общая величина прибыльности была существенной. Поэтому жилье в России стоило на 30-50% дороже, чем аналогичного качества, допустим, в Европе. При этом, нельзя утверждать, что вина лежит на строительных компаниях. Западноевропейский рынок сформировался лет на 50 раньше. Конкуренция настолько высока, что новому игроку внедриться можно лишь с помощью демпинга при одинаковом качестве.

В настоящее время отечественный строительный комплекс ждет затяжной период переосмысления. От коррекции долгосрочных инвестиций до полного пересмотра миссии компании. «Низам» нечем оплачивать квадратные метры по нынешней цене предложения. Впереди уже маячат несколько сотен убыточных девелоперских компаний, в том числе тех, которые были ориентиром для всего строительного комплекса. Самые крупные могут оказаться самыми незащищенными в новых реалиях. Думаю, что ближайшие полгода будут происходить защитные действия строительных компаний на изменения экономического климата. В том числе череда слияний и поглощений, покупок и продаж. Зачем строить новое, если можно перекупить активы более слабого конкурента. По нашим прогнозам, последует значительное укрупнение игроков на строительном рынке, в выигрыше будут компании, чей бизнес «украшен» нефтяными и металлургическими активами. Затем наступит период, когда строительный комплекс «застынет» сначала слабо, а потом и новыми проектами. С новой рентабельностью. И вот в это время, когда застройщикам нужно будет всякими доступными способами уменьшать себестоимость строительства,

увеличится потребность в новом качественном высокотехнологичном и высокопроизводительном оборудовании для выпуска строительных материалов. В то же время, это оборудование должно отвечать и нормальным ценовым характеристикам. На счету будет каждая копейка.

И до кризиса, и после, главным мотивом для приобретения оборудования для выпуска бетона является четкое понимание, что собственный бетон – это неограниченные марки, бесперебойное снабжение собственных объектов, высокая рентабельность. Плюс наличие положительного маркетингового заключения о возможности реализации бетонной смеси. Нужен бизнес-план, где указанные позиции от уровня ощущений преобразуются в цифры. На первом этапе формируется нужда в собственном бетонном узле. Но для воплощения задумки в жизнь необходимы некоторые крупные и мелкие составляющие. К крупным относятся время и деньги. Времени нужно около года. Количество денег зависит от конечной цели.

*– Объясните, из каких компонентов состоит бетонное производство?*

– Кроме земельного участка необходимо наличие от 2-х до десятка составляющих. Сначала надо понять – будет ли это только продажа бетона на сторону, сочетание продажи и поставки на свои объекты или все вышеперечисленное плюс изготовление ЖБ-изделий. Самая высокая добавленная стоимость формируется на третьем варианте. При наиболее высоких входных инвестициях скорость окупаемости также лучшая. К этому варианту можно прийти одномоментно, а можно и поэтапно. В зависимости от финансовых возможностей. Крупные финансово-промышленные холдинги, особенно где производство плит перекрытия, балок, ригелей, диафрагм жесткости является промежуточным технологическим процессом, вполне закономерно инвестируют одновременно в бетонный завод и производственный комплекс ЖБ-изделий. Это достигается реконструкцией и модернизацией советских мощностей либо строительством новой производственной базы. Величина инвестиций может составлять от 5 до 10 млн. долл. Малым и средним субъектам предпринимательской деятельности, как правило, не по силам отвлечь значительную сумму средств, поэтому бетонный завод рассматривается как самодостаточная бизнес-единица. В этом случае инвестиции составят от 1 до 2 млн. долл.

*– Какую площадку необходимо иметь под бетонное производство?*



Официальный дистрибьютор

  
**БЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ**

**МОБИЛЬНЫЕ,  
СТАЦИОНАРНЫЕ.**

**Любой производительности!**

**Всесезонное исполнение!**

**Гарантия, сервис, запчасти.**

МОСКВА:	тел./факс: 8 (495) 544-45-22, 544-45-24, 544-45-25	e-mail: moscow@elkon.ru
САМАРА:	тел./факс: 8 (846) 276-64-55, 267-64-77, 276-64-88	e-mail: samara@elkon.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ:	тел./факс: 8 (343) 378-41-18, 378-41-28	e-mail: ural@elkon.ru
КРАСНОДАР:	тел./факс: 8 (861) 226-26-93, 226-23-60, 226-22-37	e-mail: olimp@elkon.ru

**[www.elkon.ru](http://www.elkon.ru) [www.elkonrus.ru](http://www.elkonrus.ru) [www.elkonmobile.ru](http://www.elkonmobile.ru)**





**Ко Икэда\* и Акира Микуни\*\***

\* Почетный профессор Университета Ямагучи, Япония

\*\* Промышленно-Технологический Институт префектуры Ямагучи, Япония

## **Химия геополимеров и модификация заполнителей в зависимости от происхождения отходов**

**Ko Ikeda\* and Akira Mikuni\*\***

\*Professor Emeritus of Yamaguchi University, Japan.

\*\*Yamaguchi Prefectural Industrial Technology Institute, Japan.

## **Chemistry of geopolymers and diversification of fillers to waste origin**

### **Аннотация**

В начале статьи рассматриваются методы использования геополимеров, обладающие высоким потенциалом как в противодействии выбросам двуокиси углерода, так и в вопросах переработки и обезвреживания отходов, касательно кремниевых неорганических полимеров, называемых геополимерами, особенно в отношении химии. Далее приводятся методы приготовления цементирующих материалов. Кроме того, упомянуты полезные способы применения порошковых (пылеобразных) отходов в качестве геополимерных заполнителей.

### **Введение**

В последнее время парниковый эффект на Земле, так же как и вопросы переработки и обезвреживания отходов, становятся глобальными и социальными проблемами, так что человечеству требуются срочные меры, чтобы справиться с ними. Как показано в **Таблице 1**, существует несколько газов, вносящих вклад в образование парникового эффекта. Коэффициент значимости вклада каждого газа более важен, чем процентная доля каждого газа, коэффициент изменяется в диапазоне от 1 до 310 и более. Хотя двуокись углерода имеет коэффициент равный 1, этот газ считается наиболее вредным при образовании парникового эффекта, предположительно вследствие его большой доли. Читателям рекомендуется обратиться к другим литературным источникам за дополнительной информацией о парниковом эффекте, например [1], вместе с Киотским протоколом, COP3 в 1996, направленным на снижение выбросов двуокиси углерода во всем мире на 6%. В густонаселенных странах вопросы переработки и обезвреживания отходов также вызывают проблемы. Как показано на **Рис. 1**, Япония долго использовала открытое море для сброса разного рода отходов, поскольку

### **Abstract**

Primarily, geopolymer techniques possessing high potential countermeasures for the both of carbon dioxide emission and waste management issues have been reviewed in view of silicate inorganic polymers called geopolymers, specifically in relevance to the chemistry. Then, applications to preparing cementitious materials have been introduced. In addition, beneficial utilizations of powdery wastes as geopolymer fillers have been mentioned.

### **Back ground setting**

Recently the green house effect of the earth as well as the waste management of daily life is becoming global and social issues and so urgent countermeasures to coop with these issues are required to mankind. As shown in Table 1 there are several gases contributing to the green house effect. The contribution factor of each gas is more important than the share of each gas, ranging from 1 to 310 and more. Although carbon dioxide has only unity factor, this gas is regarded to be a most harmful gas to the green house effect presumably due to its large share. Readers are kindly requested to refer to other literatures for more details of the green house effect, for instance [1], together with the Kyoto protocol, COP3 in 1996, targeting 6% reduction of CO<sub>2</sub> emissions in the world. In heavily inhabited countries the waste management issue is also a problematic matter. As shown in Fig. 1 open seas have long been used to discard so many kinds of waste in Japan where the land dumping yards are limited like as most European countries. However, this type of dumping is banned by London protocol in 1995 declaring prevention of sea waters from contamination. Meanwhile, on the other hand, foot light has been cast on the novel technique called «the geopolymer technique», which has a world wide potential to solve these two big is-

**Латыпова Т.В.**

*к.т.н., Уфимский государственный нефтяной технический университет*

## Качество подготовки поверхности перед ремонтом поврежденных железобетонных конструкций на объектах водоотведения

**Latypova T.V.**

*Cand. Eng.Sc., Ufa State Petrol Technical University*

## Quality of concrete surface preparation before repairing defective reinforced concrete constructions at drainage sites

При ремонте поврежденных железобетонных конструкций объектов водоотведения часто происходит раннее «отторжение» защитных покрытий, задолго до истечения расчетного срока послеремонтной эксплуатации. Для полимерных покрытий основной причиной этого является повышенная влажность поверхности бетона. В случае применения ремонтных материалов на цементной основе снижение адгезии и отслоение покрытия происходит из-за его взаимодействия с сульфатами, содержащимися на поверхности бетона. В связи с этим основным критерием качества подготовки поверхности бетона к ремонту материалами на цементной основе является полное удаление сульфатизированного слоя.

Для того чтобы после ремонта железобетонная конструкция служила долго, необходимо соблюдение, по крайней мере, двух условий:

- защитный материал должен обладать достаточной стойкостью в эксплуатационной среде;
- слой защитного материала должен иметь надежное сцепление с защищаемой поверхностью (в течение всего послеремонтного срока службы).

Первое условие достаточно легко выполнимо при правильном выборе защитного материала, стойкого в данной среде, и соблюдении технологии его нанесения на конструкцию. Образно выражаясь, этот этап работ можно условно отнести к категории «ремесло».

Соблюдение второго условия в значительной степени сопряжено с необходимостью учета множества факторов и обладания специальными знаниями, далеко не всегда прописанными в инструкциях. Поэтому соблюдение этого условия можно условно отнести к категории «искусство». Вот лишь основные параметры, влияющие на длительную адгезию слоя покрытия к защищаемой конструкции-основе, ко-

The early protective covering detachment is happened frequently under repair of damaged reinforced concrete structures of drainage sites, even long before the end of projected service life. For polymeric covering the main reason of 'detachment' is heightened wetting of concrete surface. When cement basis material is used, then adhesion rate reduction and covering detachment are caused by interaction between covering and sulfate contained on the concrete surface. Thereat, principal criterion of quality of concrete surface preparation for repair using concrete basis materials is complete removal of sulfated layer.

Two following conditions are mandatory to provide long reinforced concrete structure lifetime after repair:

- protective material should be durable enough in working medium;
- protective layer should have proper adhesion with protected surface (for full projected service life).

First condition is easily achieved using adequate protective material durable enough in the given medium applied with adherence to specification. This stage could be considered figuratively as «mechanical art».

Second condition achievement is correlated with consideration of numerable factors and with possession of special skills not mentioned in specifications often. That's why this stage works could be considered as «fine art». Here are basic parameters that affect covering layer adhesion to protected structure. They are divided into physical-mechanical and physical-chemical ones.

### Physical-mechanical parameters include:

- structure surface wetting;
- structure surface porosity;

**Голицынский Д.М.**

*доктор технических наук, профессор*

## Применение набрызгбетона в строительстве

**Golitzynski D.M.**

*PhD, professor*

## Sprayed concrete in construction

Набрызгбетон (spritzbeton, gunitе, shotcrete, торкретбетон) – высокопрочный бетон, получаемый в результате нанесения (набрызгивания) под давлением сжатого воздуха на рабочую поверхность исходной смеси, состоящей из цемента, заполнителя (песка, гравия или щебня), воды и, как правило, специальной добавки-ускорителя схватывания и твердения.

Процесс нанесения набрызгбетона является дальнейшим развитием метода торкретирования, который характеризуется значительным количеством отскакивающего материала (отскок до 30%) и пылеобразованием (**Рис. 1**).

Метод торкретирования известен еще с начала XX в., когда американский изобретатель К. Эйкли в 1911 г. запатентовал первую машину «Цемент-Ган».

С 1918 г. в США проводятся работы по исследованию свойств торкрета, которые послужили основой для практического использования этого способа бетонирования в строительстве.

В 1921 г. в Германии создается фирма «Торкрет» по выпуску машин для торкретирования.

В России первые промышленные опыты по торкретированию проводились в 1915-1916 г. инженером В.А. Васильевым при строительстве плотины на р. Чу.

Академик А.Л. Скочинский в 1923 г. предложил использовать метод торкретирования для крепления горных выработок. В 50-е годы проводились работы по совершенствованию торкретирования на шахтах Донбасса, в горнодобывающей промышленности (Урал, Кузбасс, Казахстан и др.), на строительстве Ладжанурской и Атарбекянской ГЭС. Однако ввиду несовершенства применяемого оборудования, этот способ бетонирования не получил широкого распространения.

В начале 50-х годов в Германии и Швейцарии создаются новые высокопроизводительные машины для нанесения набрызгбетона, что послужило толчком для его широкого применения в строительстве в ряде стран Европы.

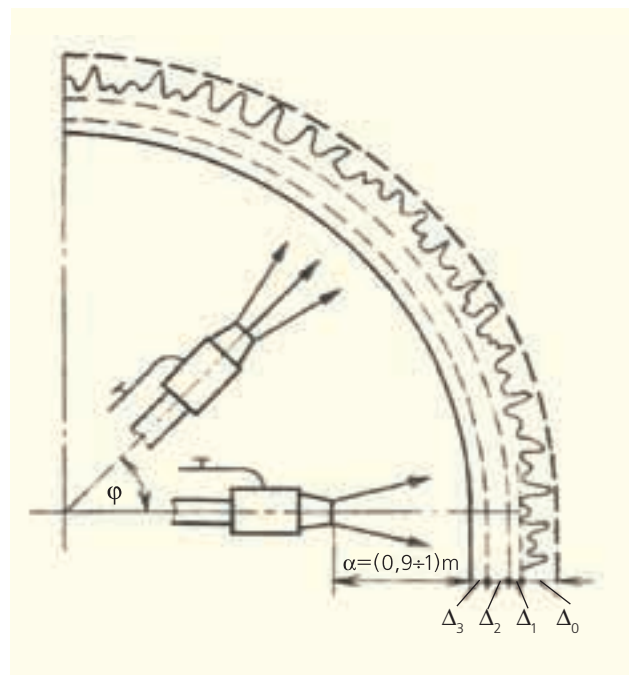
Первый опыт по использованию набрызгбетона в нашей стране относится к 1959 г., когда были

Air-placed concrete (spritzbeton, gunitе, shotcrete, sprayed concrete) is a high-strength concrete obtained as a result of base mixture spreading by compressed air onto working surface. Base mixture consists of cement, filling aggregate (sand, gravel or crushed stone), water and, usually, a special additive to accelerate setting and hardening.

The process of concrete spraying is a further development of guniting method that is characterized by a significant amount of rebound (up to 30%) and dust-forming (**Pic. 1**).

The guniting method is known from the beginning of XX century when American inventor C. Akeley in year 1911 had patented the first «Cement-Gun» machine.

Since 1918 in USA the studies of gunitе features were carried out that become the basis for practical use of this concreting method in construction.



**Рис. 1**  
 Схема формирования слоя набрызгбетона  
**Pic. 1**  
 Shotcrete layer forming



**Волгушев А.Н.**

*к.т.н., ст. научный сотрудник лаборатории Анализа и прогноза  
НИИЖБ им Гвоздева А.А., Москва*

## Технология, свойства и области применения серных композиций (состояние вопроса) (Часть 1)

**Volgushev A.N.**

*Reinforced Concrete Research Institute named after of A.A. Gvozdev, Moscow*

## Technology, Properties and Fields of Application of Sulphurous Compositions (state of the issue) (Part 1)

### Аннотация

Приведены результаты работ по изучению технологических параметров приготовления и формования композиционных материалов на основе термопластического серного вяжущего. Показаны перспективные направления по совершенствованию существующих и созданию новых решений долговечных, химически стойких конструкций из бетонов на основе ТПСВ.

### Общие положения

В последние годы наблюдается стабильный процесс перепроизводства технической серы, получаемой в качестве побочного продукта при нефтегазопереработке и газоочистке, что вызвало необходимость поиска новых областей ее применения.

В НИИЖБ выполнены комплексные исследования по подбору составов, изучению физико-механических свойств и технологических параметров приготовления и формования нового поколения композиционных материалов на основе термопластического серного вяжущего (ТПСВ). Производство ТПСВ на основе технической серы (ТС), серосодержащих отходов (ССО) или серных руд (СР) дает возможность организовать выпуск новых видов дорожных материалов, в том числе серных бетонов (СБ), сероасфальтобетонов (САБ). В области строительства наиболее перспективно применение ТПСВ в качестве вяжущего различных видов композиционных материалов, добавки в асфальтобетон и пропиточной композиции.

По технологии НИИЖБ производство может быть организовано на базе АБЗ, инфраструктура и оснастка которого позволяет наладить выпуск сероасфальтобетона и серного бетона. Дополнительное оборудование в системе АБЗ должно позволить последовательно гото-

### Abstract

The paper provides the results of the works of the study of processing parameters for preparation and molding the composite materials on the base of thermoplastic sulphurous binder. It shows the promising course of perfection of the existing designs and of development of new designs of long-life, chemical-resistant structures of concrete on the base of such binder.

### General

In recent years the steady process of overproduction of technological sulphur produced as byproduct of oil and gas refinement and gas purification is observed, that has generated a need for a search of new areas of using it.

Reinforced Concrete Research Institute (RCRI) has completed the integrated study of proportioning as well as analysis of physical-mechanical properties and process parameters for preparation and molding of new generation of the composite materials on the base of thermoplastic sulphurous binder (TSB). The TSB production on the base of technical sulphur (TS), sulphur-containing waste (SCW) or sulphur ore (SO) allows to organize production of the new types of road construction materials, including sulphur concrete (SC), sulphur asphalt concrete (SAC). In construction field it is the most promising to use TSB as a binder for different types of composite materials, an additive to asphalt concrete, and impregnating composition.

According to the RCRI technology the production can be organized at an asphalt concrete plant (CP), the infrastructure and equipment of which allow to organize the production of sulphur asphalt concrete and sulphur concrete. The supplementary equipment in the CP system shall allow to produce sequentially the

## Соловьянчик А.Р.

д-р техн. наук, проф. ОАО «НИИ транспортного строительства»  
(ОАО ЦНИИС)

# Остаточные температурные напряжения в бетоне и их роль в обеспечении трещиностойкости железобетонных конструкций

## Solovianchik A.R.

doctor of Engineering Science, Professor ОАО «НИИ Транспортного Строitelstva»  
(Scientific-Research Institute of Transport Construction, CJSV) (ОАО TsNIIS)

# Residual temperature stresses in concrete and their part in providing crack-resistance in iron-concrete constructions

В настоящее время в нормативных документах и в проектной документации на строительство мостов, эстакад, путепроводов, тоннелей и других объектов не находят достаточного отражения вопросы, связанные с влиянием температурного фактора на формирование потребительских свойств бетона и возводимых конструкций и, в первую очередь, их качества, долговечности и себестоимости. По опыту строительства многих искусственных сооружений известно, что недостаточный учет температурного фактора при проектировании объектов и разработке проектов производства работ приводит к появлению многочисленных дефектов и трещин, на устранение которых расходуются значительные средства и требуется много времени.

Опыт возведения многих объектов показывает, что при разработке мероприятий по предупреждению трещинообразования от температурных напряжений в конструкциях необходимо учитывать температурные микронапряжения в материале и макронапряжения в конструкции.

Под температурными микронапряжениями понимают напряжения, которые возникают в бетоне вследствие разности коэффициентов температурного линейного расширения и модулей упругости крупного заполнителя и цементного раствора (микронапряжения первого рода); разности коэффициентов температурного линейного расширения и модулей упругости мелкого заполнителя и цементного камня (микронапряжения второго рода); разности коэффициентов температурного линейного расширения и модулей упругости отдельных кристаллов цементного камня (микронапряжения третьего рода).

Эти напряжения оказывают влияние на величину допустимой растяжимости бетона как материала.

Nowadays in regulating documents and in project documentation for construction of bridges, elevated roads, overhead bridges, tunnels and other objects, the aspects not properly considered are those that regard to influence of temperature factor on forming application properties of concrete and constructions being built, and, first of all, their quality, service life and production costs. According to the experience of many artificial constructions' building, it is known that not-sufficient consideration of temperature factor in objects designing and work execution projects development leads to multiple defects and cracks appearing, eliminating of which requires substantial means and a lot of time.

The experience of construction at many sites shows that while working on the means to prevent crack-forming due to temperature stresses in a construction it is necessary to take into consideration both temperature micro-stresses in a material and macro-stresses in the construction.

Temperature micro-stresses mean stresses which appear in concrete due to difference between values of linear expansion factor and modulus of elasticity for

- coarse filler and cement mortar (micro-stresses of the first kind);
- fine filler and cement stone (micro-stresses of the second kind);
- separate crystals of cement stone (micro-stresses of the third kind).

These stresses influence the value of permissible extensibility of concrete as a material. The value of these stresses depends on temperature at which three-dimensional crystallization structure forms,

**Рояк Г.С., д.т.н. Грановская И.В., к.т.н. Добкин В.С., Тарасова А.Ю., Миленин Д.А., инженеры ЦНИИС, Москва**

## **Применение поликарбоксилатов в бетоне — современный путь повышения качества бетонных смесей и бетона**

**Royak G.S., doctor of Engineering Science, Granovskaya I.V., candidate of Engineering Science, Dobkin V.S., Tarasova A.Yu., Milenin D.A. engineers, OAO TsNIIS**

## **Application of polycarboxylates in concrete — modern method of improving quality of concrete and concrete mixes**

### **Аннотация**

Обобщены результаты исследований, проведенных за последние несколько лет в ОАО ЦНИИС и других организациях, по изучению свойств нового класса добавок поликарбоксилатов, их влияния на свойства бетонных смесей, твердение бетона, физико-механические свойства и долговечность.

В 2000 году в работе [1] по результатам анализа зарубежных публикаций испытаний фирмы «Полимо́д» отмечалась необходимость изучения группы водорастворимых карбоксилатных полимеров как добавок в бетон. Химическая модификация карбоксилполимеров позволяла ввести в макромолекулы длинные боковые олигоалкиленоксидные цепи через образование соответствующих сложно-эфирных или амидных групп. Было установлено, что добавки поликарбоксилатов являются активными суперпластификаторами и имеют определенные преимущества по сравнению с известными пластификаторами типа СНФ и могут быть использованы для производства сборного и монолитного бетона. Однако по мнению, изложенному в работе [2], анализ представлений о роли адсорбции ПАВ на зернах цемента и гидратных новообразованиях, сил электростатического и стерического отталкивания, взаимосвязи строения макромолекул со структурой и составом адсорбционных слоев не привели пока к однозначному толкованию достигаемых результатов. Барьерный механизм при сохранении эффекта разжижения не препятствует гидратационному взаимодействию.

Поликарбоксилаты следует отнести к модификатору бетона многоцелевого назначения, обладающего пластифицирующе-стабилизирующим действием [3]. Эффективность его автор связывает с низкими оптимальными дозировками, пониженной чувствительностью к виду и составу цемента, длительным сохране-

### **Abstract**

In the present report, authors summarize results of researches carried out during several years at the Research Institute of Transport Construction (TsNIIS) and other organizations. These researches concern study of properties of new class of polycarboxylate admixtures, their influence onto properties of concrete mixes, hardening of concrete, its physical and mechanical properties, and endurance.

The article [1] of year 2000, in which results of tests carried out by company Polimod and published abroad were summarized, points out a necessity to study a group of water-soluble carboxylated polymers as admixtures to concrete. Chemical modification of carboxyl polymers enables to introduce long side oligo alkylene oxide lateral chains into macromolecules through formation of corresponding polyester or amide groups. It was found that polycarboxylate additives were active superplasticizers having certain advantages for well-known plasticizing agents of SNF (sulfo-naphthalene-formaldehyde) type, and they could be used for production of both precast, and cast-in-place concrete.

According to report [2], however, there is no clear understanding of obtained results yet, based on theoretical conceptions of a role of adsorption of surfactants on cement grains and hydrate structures, forces of electrostatic and steric repulsive interaction, interrelation between macromolecules structure and adsorption layers composition and structure. Barrier mechanism, while the effect of liquefaction is still present, does not prevent hydration.

Polycarboxylates should be classified as a multipurpose modifying additives to concrete, that provide plastisizing and stabilizing effects [3]. According to the author, efficiency of such modifying additive





ЦЕМЕНТ/CEMENT



СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ/DRY MIXTURES

БЕТОНЫ/CONCRETES

новости/news

**WWW.DRY-MIX.RU**

размещение новостей/publishing news

**info@dry-mix.ru**

## «WORLD OF DRY MIXTURES»: Основные тенденции развития рынка сухих строительных смесей

## «WORLD OF DRY MIXTURES»: The main tendencies of the dry mixtures market

16–18 июня 2008 года в Санкт-Петербурге, в гостинице «Ренессанс», прошла Международная бизнес-конференция «World of Dry Mixtures». Организаторами конференции выступили Академический научно-технический центр «Алит» и Международное аналитическое обозрение «Alit inform». В президиум вошли: Куликов Михаил Михайлович (Министерство регионального развития РФ), Большаков Эдуард Логинович (АНТЦ «Алит»), Гусаров Виктор Владимирович (Институт Химии Силикатов РАН РФ), Тельнова Елена Михайловна (НП «Мособлстройиндустрия»).

Конференция «World of Dry Mixtures» уникальна тем, что ориентирована на компании, заинтересованные в долгосрочной работе на рынке сухих строительных смесей, и не является исключительно технической конференцией. Основной целью мероприятия было обсуждение тенденций и перспектив развития рынка и производства сухих строительных смесей, а также обеспечение отрасли современным оборудованием и высококачественным сырьем. В конференции принимали участие руководители отраслевых предприятий, а также проектных и научных организаций.

Куликов М. М., представляющий Министерство Регионального Развития РФ, выступил с докладом «Перспективное развитие строительного комплекса России». Докладчик рассказал об изменениях в органах федеральной власти в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, коснулся вопросов планирования государственной программы поддержки жилищного строительства и строительной индустрии. В вопросах к докладчику обсуждались проблемы спекуляции, нецелевого использования финансовых средств. Обсуждались причины возникновения мирового банковского кризиса и влияние его последствий на строительную отрасль России.

В докладе Коляды С. В. были изложены современное положение дел в сфере производства основных видов строительных материалов и изменения, которые произошли в отрасли, обеспечивающей капитальное строительство и ремонтно-эксплуатационные нужды. Дан прогноз развития промышленности строительных материалов до 2020 года.



From 16 to 18 June, 2008, in St. Petersburg, at the hotel «Renaissance» the International Business-Conference «World of Dry Mixtures» had been held. The conference was organized by the Academic Scientific-Technical Centre «Alit» and the International Analytic Review «Alit inform». Mikhail M. Kulikov (the Ministry of Regional Development of the Russian Federation), Edward L. Bolshakov (the Academic Scientific-Technical Centre «Alit»), Viktor V. Gussarov (the Institute of Silicates Chemistry of Russian Academy of Sciences) and Elena M. Telnova (NE «Mosoblstrojindustria») had been elected as members of the presidium.

The conference «World of Dry Mixtures» is unique in that it is intended for the companies interested in the long-term operation on the dry mixtures market and is not a technical conference only. The main purpose of the event was discussing tendencies and perspectives of dry construction mixtures' market and manufacture development, as well as providing the branch with modern equipment and high quality raw materials. Top managers of the branch enterprises as well as those of engineering and scientific organizations were invited to take part in the conference.

Mikhail M. Kulikov who is representative of the Ministry of Regional Development of the Russian Federation made the report «The prospective development of the construction complex in Russia». He told about changes in federal authority regarding the sphere of construction and housing and communal services, considered aspects of planning of the state support program for housing-construction and general construction industry. In followed questions to the speaker there were



**Зурбригген Р.,\* Ветцель А.,\*\* Харцер С.,\*\*\* Хервег М.,\*\* Кауфман Дж.,\*\*\***

**Винфельд Ф.,\*\*\* Пасс К.\* и Вазер Х.\***

\**Elotex AG, Семпах, Швейцария*

\*\**Институт геологии, Бернский университет, Швейцария*

\*\*\**Етра, Дюбендорф, Швейцария*

## **Механизмы возникновения дефектов глазурированной плитки больших размеров при ее наружном применении**

**Zurbruggen R.,\* Wetzel A.,\*\* Harzer S.,\*\*\* Herwegh M.,\*\* Kaufmann J.,\*\*\***

**Winnefeld F.,\*\*\* Pass K.\* & Waser H.\***

\**Elotex AG, Sempach Station, Switzerland*

\*\**Institute of Geosciences, University of Bern, Switzerland*

\*\*\**Empa, Dubendorf, Switzerland*

## **Failure mechanisms of outdoor applied large sized fully-vitrified tiles**

### **Краткий обзор**

Все более частыми становятся случаи повреждения фарфоровой плитки большого размера, применяемой для наружной отделки. Тенденция к применению полностью глазурированной керамической плитки большого размера вызывает две технические проблемы. Во-первых, чем менее пористым и более гладким является материал плиток, тем сложнее обеспечить требуемую адгезию с цементным раствором. Во-вторых, чем больше размер плиток, тем больше расстояние от центра до ее краев; при заполнении раствором напряжения суммируются и достигают наибольшего значения на краях плиток.

В статье описаны первые результаты программы исследования механизмов усадки и адгезии фарфоровых плиток большого размера. Простой эксперимент позволяет наблюдать за усадочными микротрещинами и их развитием в системе плитка-цементный раствор. Благодаря цветовой интерференции указанные микротрещины можно видеть невооруженным глазом на начальной стадии формирования, когда их ширина составляет 0,5...5 мкм. Длительное наблюдение за стеклянными плитками наружного применения (стандартное полированное оконное стекло) показали, что интенсивность просачивания дождевой воды резко увеличивается по микротрещинам, что является важным фактором формирования картины будущих повреждений.

### **Abstract**

There is an increasing number of damages related to the exterior application of large formatted porcelain tiles. The ongoing trend towards such large-sized fully-vitrified ceramic tiles produces two technical problems. The less porous and the smoother the porcelain tile, the more difficult it is for the mortar to provide adhesion. Secondly, the larger the tile format, the longer the distance from center to grout along which the strain increments sum up to become largest at the tile edges. This paper describes first results from a research program on the mechanisms of shrinkage and adhesion of large-sized porcelain tiles. Simple see-through experiments allow for macroscopic observation of micron-sized shrinkage cracks and their propagation along the tile-mortar interface. Due to an interference colour effect these micro-cracks can be seen by the naked eye in their early stage of formation when they are 0,5 to 5 microns in width. Continuous field observations of outdoor applied glass tiles (ordinary float glass as used for windows) indicate that the percolation rate for meteoric water drastically increases along these micro-cracks and that this is an important factor in the continued failure history of the future damage.

### **1. Introduction**

#### **Technical recommendations**

There are clear recommendations how to minimize the risk for damages for the outdoor appli-



Дергунов С.А., к.т.н., ОГУ, Рубцова В.Н., к.х.н., ОГУ

Нестеренко А.С., тех. дир. ООО «Энергостройиндустрия»

## Исследование пластифицированных систем

Dergunov S.A., cand. Eng. Sciences, OSU, Rubtsova V.N., cand. of Chemical Sciences, OSU,

Nesterenko A.S., Technical Director, OJSC «Energostroyindustrija»

## Research of plasticized systems

### Аннотация

Рассмотрены химические основы различных пластификаторов и принципы их действия на минеральные композиции. Выявлены факторы, определяющие выбор модификатора. Сделан сравнительный анализ результатов исследования пластифицирующих добавок на основные реологические свойства смеси, физико-механические и структурные характеристики камня на ее основе. Представлена экономическая оценка использования добавок в сухих строительных смесях.

Для модификации сухих строительных смесей применяются различные продукты строительной химии. Зачастую это комплексные добавки – премиксы – смесь нескольких компонентов, различающихся спектром действия. Такой комплекс позволяет радикально изменять свойства смеси и раствора, воздействуя практически на все показатели. Неотъемлемой частью каждого премикса, а также наиболее применяемой как самостоятельный модификатор, является пластифицирующая добавка. Поэтому неудивительно, что именно пластификатор занимает большую долю производства и рынка добавок в сухие строительные смеси. В целом же, эксперты считают, что рынок порошковых пластифицирующих добавок находится еще на стадии формирования [1].

В настоящее время в РФ присутствуют пластификаторы следующих химических основ, доля которых на рынке отражена на **Рис. 1**.

Основными факторами востребованности добавок в ближайшее время являются:

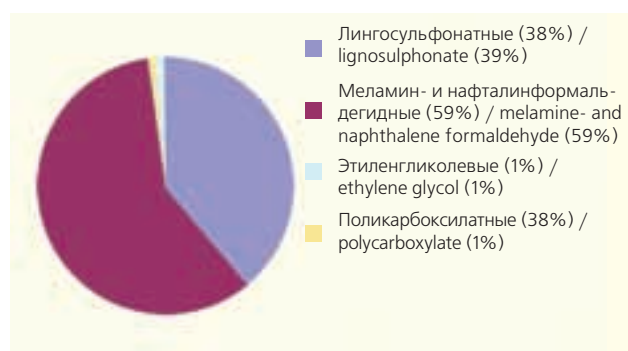
- рост объемов строительства, обусловленный неудовлетворенным спросом на жилье, принятие целевых федеральных программ развития с бюджетным финансированием, внедрение механизма ипотеки для обеспечения платежеспособности спроса на жилье;
- расширение применения добавок, обусловленное дефицитом цемента, развитие современных технологий монолитного строительства, стремление к повышению эффективности строительства и производства ЖБИ в целях обеспечения заданных темпов развития отрасли;

### Annotation

There are considered chemical bases of different plasticizers and principles of their effect on mineral compositions. Some factors are revealed, which define the choice of a modifier. The article presents the comparative analysis of the research results of the plasticized additive influence on the mixture basic rheological characteristics and physical-mechanical and structure features of stone on its base. Also the article presents the economic evaluation of the additives use in dry building mixtures.

For dry construction mixture modification various products of construction chemistry are applied. Complex additives – pre-mixes, which are mixtures consisting of several components different in their effect range are used often. Such a complex allows to radically change mixture and mortar properties, influencing almost all the indexes. The essential part of each pre-mix, as well as the one most frequently used as an independent modifier, is plasticized additive. Therefore it is not surprising that it is plasticizing agent which occupies the biggest share of manufacture and market of additives for dry construction mixtures. In general, to the experts' opinion, the powder plasticizing additives' market is at the stage of development yet [1].

At present in the Russian Federation the following plasticizers are present, the market shares for which are present in **Pic. 1**.



**Рис. 1**  
Потребление порошковых пластификаторов различных химических основ в России

**Pic. 1**  
Use of powdery plasticizers of various chemical bases in Russia

**Диас дель Кастильо П., Перес-Гонзалес М., Алварес А. Толса С.А.,**

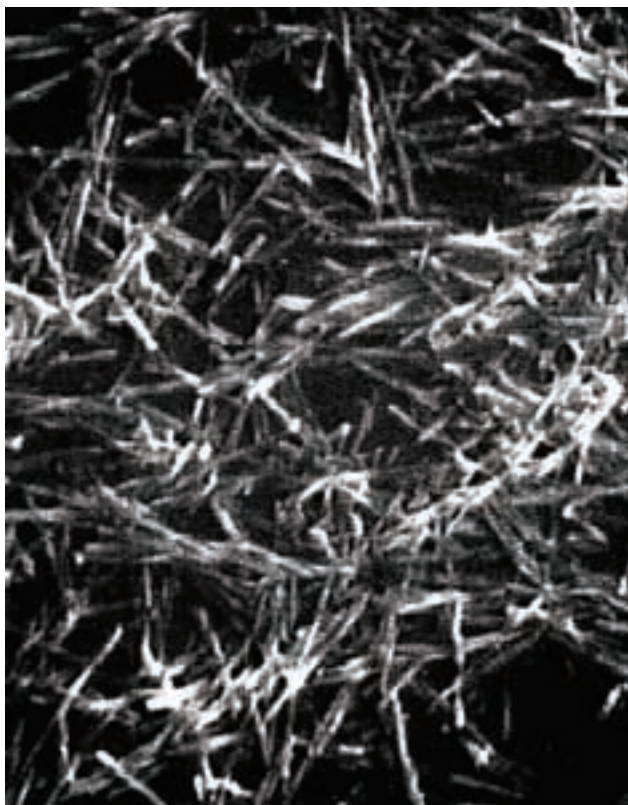
*Мадрид, Испания. ЗАО «Алгол-Кемикалс», Санкт-Петербург, Россия*

## **CIMSIL®: Модифицированные силикатные добавки для сухих строительных смесей**

### **Сепиолит**

Сепиолит представляет собой гидрированный силикат магния и относится к той же группе филло-силикатов, что и многие другие широкоизвестные промышленные минералы: монтмориллонит, каолин, слюда, тальк и вермикулит. Основное отличие от других веществ данной группы заключается в игольчатой структуре (**Рис. 1**), а также большой и активной площади поверхности, показатели которой являются максимальными среди других природных минералов и достигают 340 м<sup>2</sup>/г. Другое важное свойство сепиолита связано с температурной и химической стабильностью его структуры, что обеспечивает стабильность свойств при температуре до 300°С и в широком диапазоне уровня pH (3-14), а также наделяет продукт очень низкой чувствительностью к электролитам, что актуально для применения в концентрированной катионной среде цементных растворов. Кроме того, сепиолит не оказывает влияния на реакционную способность цемента во время укладки.

**Рис. 1**  
Структура сепиолита (Cimsil в водной среде). Фото под микроскопом



Сепиолит из области Vallecas-Vicalvaro (Испания) является осадочной породой, образовавшейся в процессе химического осаждения в условиях засухи или полужасухи. Вследствие такого геологического происхождения данный сепиолит не содержит частиц асбеста, длина его волокон находится в пределах 2 микрон. Таким образом, показатель длины частиц намного ниже того предела, когда волокна можно считать потенциально канцерогенными. Другой распространенной областью применения сепиолита является использование его в качестве добавки для торкретбетонных. В данном случае сепиолит улучшает адгезию раствора в свежем виде, что сопровождается меньшим отскоком раствора при нанесении, возможностью нанесения более толстого слоя материала без оседания и малым пылеобразованием в рабочей зоне при распылении раствора. Таким образом, толстослойное покрытие, при отсутствии требований к повышенной прочности в свежем виде, можно получить без использования акселератора, а также сократить количество цемента в рецептуре и увеличить «рабочее время» раствора до застывания.

Кроме того, малый размер волокон сепиолита позволяет избежать прямого воздействия на механические свойства растворов и бетонов. Однако структура данного минерала в совокупности с другими компонентами строительного раствора (как органической, так и неорганической природы) значительно усиливает псевдопластичные свойства раствора, делает его более удобным в нанесении и укладывании, облегчает перекачиваемость и уменьшает оседание агрегатов и их синерзис.

Основные мировые запасы осадочного сепиолита расположены в долине реки Тахо в окрестностях Мадрида (Испания), в районе Эскисехир (Турция) и долине Амаргоса (США). Основные области промышленного применения данного минерала в качестве добавок: производство строительных, лакокрасочных и битумных материалов. Кроме того, он также используется в качестве абсорбента, носителя или связующего для различных отраслей промышленности.

### **Применения сепиолита в качестве добавки в ССС на основе цемента и гипса**

Сепиолит используется в качестве ключевой и вспомогательной добавки в строительной отрасли уже на протяжении 20 лет. Основной причиной применения сепиолита в качестве добавки является способность реологических марок сепиолита придавать

На правах рекламы

## Бернд Любберт,

руководитель проектного отдела оборудования для фасовки и упаковки компании Claudius Peters Projects GmbH

# Обзор различных типов оборудования для фасовки и упаковки

## Bernd Luebbert,

Head of Projects Packing Group Claudius Peters Projects GmbH

# The review of various types of the equipment for packing and dispatch



### Общие положения

В настоящее время упаковщики должны в полном объеме отвечать всем современным требованиям, которые предъявляются к упаковочным установкам, а именно:

- полностью автоматическая подгонка под:
  - различные материалы заполнения
  - разный вес мешков
  - разные размеры и типы мешков
- максимальная чистота мешков
- высокая точность взвешивания
- автоматическое закрывание клапанных мешков методом сварки ультразвуком
- быстрая автоматическая смена продукта заполнения
- простая и быстрая чистка установки
- высокая надежность
- высокая точность взвешивания
- удобная для техобслуживания конструкция
- реализация нового стандарта Евросоюза OIML R 61 для упаковочных установок
- инжиниринг и исполнение согласно стандартам качества DIN ISO 9001.

Кроме этого, автоматизированная упаковочная установка должна без проблем состыковываться с производственным процессом на предприятии и учитывать индивидуальные требования заказчика. При этом решающее значение имеют также специфические свойства упаковываемого материала.

### Различные типы упаковочных и отгрузочных установок

В объем поставки комплектных упаковочных и отгрузочных установок входят проектирование, изготовление, монтаж и ввод в эксплуатацию. Эти установки состоят из частей, из которых согласно требованиям заказчика монтируется вся установка:

### General provisions

Now packers should meet in full to the modern requirements which are shown to packing installations, namely:

- completely automatic adjustment under:
  - various materials of filling
  - different weight of bags
  - the different sizes and types of bags
- the maximum cleanliness of bags
- highest weighing accuracy
- automatic closing of valve bags with sealing by ultrasound
- fast automatic change of a product of filling
- simple and fast cleaning of plant
- high reliability
- practical construction for maintenance
- implementation of the new standard of European Union OIML R 61 for packing plants
- engineering and execution according to quality standards DIN ISO 9001.

In addition, the automated packing plant should join without problems with production process at the enterprise and consider individual requirements of the customer. Thus specific properties of a packed material have crucial importance also.

### Various types of packing and dispatch plants

The scope of supply of complete packing and dispatch plants includes designing, manufacturing, installation and commissioning. These plants consist of parts from which according to requirements of the customer all plant is mounted:

- bucket elevators
- vibrating screens
- pre-bin with level indicator
- packer