

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

*Потапова Е.Н., Гусева Т.В., Толстых Т.О., Бубнов А.Г.*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕН-  
ЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ДЕКАРБОНИЗАЦИИ  
ЦЕМЕНТНОЙ ОТРАСЛИ** 104

*Козлова И.В., Синотова М.В.*

**ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕОЛИТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ** 116

*Ларсен О.А., Воронин В.В., Самченко С.В.*

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СТРУКТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
БЕТОНА** 129

*Сенина М.О., Мартюхова Д.А., Попова Н.А.*

**СИНТЕЗ ПОРОШКОВ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ДЛЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ  
КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ** 144

*Самченко С.В., Козлова И.В., Коришунев А.В., Земскова О.В., Дударева М.О., Агафонова  
Н.З.*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ  
СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ  
ПРОМЫШЛЕННЫМ ДИОКСИДОМ ТИТАНА** 152

*Соловьев В.Г., Матюшин Е.В.*

**ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОКРЕМНЕЗЕМА В СВЕРХВЫСОКО-  
ПРОЧНЫХ БЕТОНАХ** 162

*Яковлев Г.И., Князева С.А., Гордина А.Ф., Полянских И.С., Бурьянов А.Ф.,  
Дулесова И.Г.*

**ДЕКОРАТИВНО-ОТДЕЛОЧНАЯ СИЛИКАТНАЯ КОМПОЗИЦИЯ,  
МОДИФИЦИРОВАННАЯ КЕРАМЗИТОВОЙ ПЫЛЬЮ** 178

*Козлова В.К., Саркисов Ю.С., Горленко Н.П.*

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ ЦЕМЕНТОВ УСТОЙЧИВЫХ К НЕГАТИВНОМУ  
ВЛИЯНИЮ ПЕРЕМЕННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** 187

**РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В НОМЕРЕ** 197

## CONTENTS

	Pp.
<i>Potapova E.N., Guseva T.V., Tolstykh T.O., Bubnov A.G.</i>	
<b>TECHNOLOGICAL, TECHNICAL, ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL SOLUTIONS FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND DECARBONIZATION OF THE CEMENT SECTOR</b>	104
<i>Kozlova I.V., Sinotova M.V.</i>	
<b>OPTIONS FOR THE USE OF ZEOLITES IN THE PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS</b>	116
<i>Larsen O.A., Voronin V.V., Samchenko S.V.</i>	
<b>CRITERIA FOR ESTIMATION THE STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CONCRETE</b>	129
<i>Senina M.O., Martyukhova D.A., Popova N.A.</i>	
<b>SYNTHESIS OF ZIRCONIUM DIOXIDE POWDERS FOR HEAT-PROTECTIVE CERAMIC MATERIALS</b>	144
<i>Samchenko S.V., Kozlova I.V., Korshunov A.V., Zemskova O.V., Dudareva M.O., Agafonova N.Z.</i>	
<b>INVESTIGATION OF PHYSICO-MECHANICAL AND PHOTOCATALYTIC PROPERTIES OF CEMENT COMPOSITES MODIFIED WITH INDUSTRIAL TITANIUM DIOXIDE</b>	152
<i>Solovev V.G., Matiushin E.V.</i>	
<b>EFFICIENCY FACTOR OF SILICA FUME IN ULTRA-HIGH PERFORMANCE CONCRETE</b>	162
<i>Yakovlev G.I., Knyazeva S.A., Gordina A.F., Polyanskikh I.S., Buryanov A.F., Dulesova I.G.</i>	
<b>DECORATIVE AND FINISHING SILICATE COMPOSITION MODIFIED WITH EXPANDED CLAY DUST</b>	178
<i>Kozlova V.K., Sarkisov Y.S., Gorlenko N.P.</i>	
<b>THEORETICAL AND EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE DEVELOPMENT OF COMPOSITE CEMENTS RESISTANT TO THE NEGATIVE IMPACT OF VARIABLE ENVIRONMENTAL FACTORS</b>	187
<b>ABSTRACTS OF PAPERS PUBLISHED IN THE ISSUE</b>	200

УДК 666.9.03

Тип статьи: обзорная статья

ГРНТИ 61.35.33

Научная специальность ВАК: 2.6.14 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (технические науки)

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ДЕКАРБОНИЗАЦИИ ЦЕМЕНТНОЙ ОТРАСЛИ

Потапова Е.Н.<sup>1</sup>, Гусева Т.В.<sup>2</sup>, Толстых Т.О.<sup>3</sup>, Бубнов А.Г.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики»

<sup>3</sup> Университет науки и технологий МИСИС

<sup>4</sup> Ивановский химико-технологический университет

---

### АННОТАЦИЯ

В статье представлены основные технологические, технические и организационно-управленческие решения, направленные на сокращение углеродоемкости производства цемента. Подчеркнуто, что цементная отрасль представляет собой одну из ресурсо- и углеродоемких отраслей промышленности, для которой устанавливаются требования и разрабатываются программы декарбонизации как на международном, так и на национальных уровнях. Проанализирована дорожная карта Европейского бюро цементной промышленности по декарбонизации отрасли по цепочке создания стоимости цемента: клинкер, цемент, бетон, строительство, повторная карбонизация. Обсуждены перспективы применения проектов улавливания, использования и хранения углерода (CCUS) для снижения углеродоемкости цементной отрасли. Рассмотрены особенности формирования промышленных экосистем, позволяющих решать сложные межотраслевые задачи развития предприятий и регионов. Сделан вывод о том, что аспекты ресурсной, экологической эффективности и углеродоемкости постепенно становятся конкурентными преимуществами, которые воспринимаются как весьма значимые различными заинтересованными сторонами в России и за рубежом.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** устойчивое развитие, производство цемента, декарбонизация, наилучшие доступные технологии

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Потапова Е.Н., Гусева Т.В., Толстых Т.О., Бубнов А.Г. Технологические, технические и организационно-управленческие решения для устойчивого развития и декарбонизации цементной отрасли // Техника и технология силикатов. – 2023. – Т. 30, № 2. – С. 104-115.

## TECHNOLOGICAL, TECHNICAL, ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL SOLUTIONS FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND DECARBONIZATION OF CEMENT SECTOR

Potapova E.N.<sup>1</sup>, Guseva T.V.<sup>2</sup>, Tolstykh T.O.<sup>3</sup>, Bubnov A.G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mendeleev University of Chemical Technology

<sup>2</sup> Research Institute “Environmental Industrial Policy Centre”

<sup>3</sup> MISIS - University of Science and Technology

<sup>4</sup> Ivanovo State University of **Chemical Technology**

---

### ABSTRACT

The article presents key technological, technical, organizational and managerial solutions aimed at reducing carbon intensity of cement production. Authors emphasize that cement industry is one of the resource and carbon intensive industries; decarbonization requirements and sectoral programmes are developed both at the international and national levels. The article analyzes CEMBUREAU's Carbon Neutrality Roadmap for the decarbonization of the industry along the cement value *chain*: clinker, cement, concrete, construction, re-carbonization and discusses opportunities for applying carbon capture, use and storage (CCUS) projects to reduce carbon intensity of the cement industry. Authors consider aspects of forming industrial ecosystems (symbioses), aiming at solving complex intersectoral problems of the development of enterprises and regions. The conclusion is that such characteristics as resource, environmental efficiency and carbon intensity are gradually becoming competitive advantages that are perceived as very significant by various stakeholders in Russia and abroad.

**KEY WORDS:** sustainable development, cement production, decarbonization, Best Available Techniques.

**FOR CITATION:** Potapova E.N., Guseva T.V., Tolstykh T.O., Bubnov A.G. Technological, technical, organizational and managerial solutions for the sustainable development and decarbonization of cement sector // Technique and technology of silicates. – 2023. Vol. 30, No2. – Pp. 104 – 115.