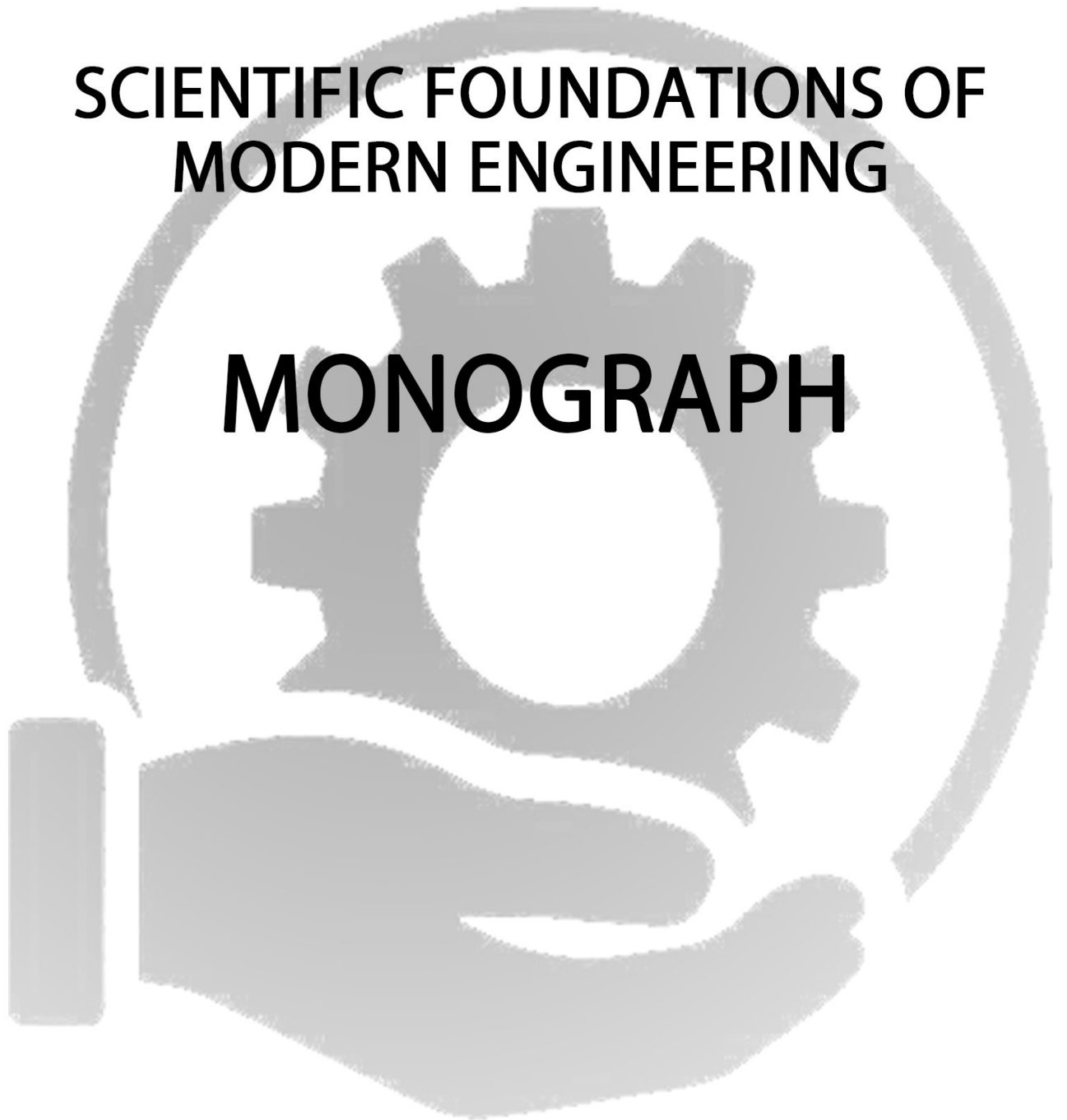


International Science Group
ISG-KONF.COM

**SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF
MODERN ENGINEERING**

MONOGRAPH



DOI 10.46299/ISG.2020.MONO.TECH.I
ISBN 978-1-64871-656-0
BOSTON (USA) – 2020

ISBN - 978-1-64871-656-0

DOI - 10.46299/isg.2020.MONO.TECH.I

SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF MODERN ENGINEERING

Monography

Boston 2020

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data
ISBN - 978-1-64871-700-0
DOI- 10.46299/isg.2020.MONO.TECH.I

Автори - Sokolovskaya O., Ovsiannykova L., Valevskaya L., Orlova S., Kalaida K., Zabolotna A., Pyrkalo V., Lanzhenko L., Dets N., Kruchek O., Tkachenko N., Izbash Y., Lozova T., Odarchenko D., Sokolova E., Karbivnycha T., Spodar K., Kovalevska N., Oliinyk S., Samchenko I., Tarasiuk L., Ostryk O., Kuts A., Sots S., Kustov I., Kuzmenko Y., Topchii O., Pasichnyj V., Demydchuk L., Sapozhnyk D., Havrysh B., Tsutsa N., Zhrebetska O., Velykholova B. Lavrenenko S., Lytvynenko Y., Merlak O., Lukianchenko O., Kostina O., Makarenko A., Shcherbak I., Garyazha V., Korobka V., Masliennikov A., Duniev O., Yehorov A., Постнікова М. В., Koman B., Yuzevych V., Oksanych A., Prytchyn S., Kohdas M., Dernova M., Mandrichenko O., Holotiuk M., Pakharenko V., Tkhoruk Y., Doroshchuk V., Babich Y., Kyianovskyi A., Koren E., Melnik O., Romanyuk O., Romanyuk O., Savratsky V., Vyatkin S., Romanyuk O., Mykhaylov P., Chekhmestruk R., Romanyuk O., Perun I., Denysiuk S., Melnychuk H., Lemeshev M., Khrystych O., Cherepakha D., Beliuchenko D., Burmenko A., Loboichenko V., Maxsymov A., Hilov V. Tkach N., Poltoratska V., Troshyn M., Voloshko V., Sankov P., Yuri Z., Boris M., Larisa P., Viktor Z., Shevchuk V., Pidgaychuk S., Blinnikov G., Demianuk K., Strelets V., Kusyi Y., Oleh L., Andrij K., Olha K., Iurii N., Shvets L., Halushchak I., Kniaziev V., Nemchenko Y., Savitskiy V., Sliusar I., Slyusar V., Bogdanova L. O. Korovkina A. A., Lisitsin V., Safoshkina L., Poberezhnyi A., Safoshkin A., Salavelis A. D., Tezhenko L. M., Pavlovsky S. M., Golinska Y. A., Vasylenko O., Stashenko M., Polonskaja O., Namchuk A., Smarev I., Bronnikova S., Kazak V., Shevchuk D., Prokhorenko I., Tymoshenko N., Polozaenko S., Rudkovsky O., Prokudin G., Chupaylenko O., Dudnik O., Prokudin O., Maidanik K., Shvets L., Usacheva O., Votinov M., Smirnova O., Stetsiuk V.

Published by Primedia eLaunch
<https://primediaelaunch.com/>

All rights reserved. Printed in the United States of America. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required.

The recommended citation for this publication is:

Pedagogy theory: monography / Sokolovskaya O., Ovsiannykova L. & Stetsiuk V., etc – International Science Group. – Boston: Primedia eLaunch, 2020. 528 p. Available at : DOI : 10.46299/isg.2020.MONO.TECH.I

TABLE OF CONTENTS

1	SECTION 1. FOOD TECHNOLOGY	11
1.1	Sokolovskaya O., Ovsiannykova L., Valevskaya L., Orlova S. RESEARCH HYGROSCOPIC PROPERTIES OF MILLET	11
1.2	Kalaida K., Zabolotna A., Pyrkalo V. SUITABILITY OF NEW AND APPRECIABLE VARIETIES OF SWEET PEPPER FRUITS FOR STORAGE	18
1.3	Lanzhenko L., Dets N., Kruchek O., Tkachenko N., Izbash Y. STAGES OF THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF HACCP IN THE PRODUCTION OF HARD CHEESE WITH BIFIDOBACTERIA	23
1.4	Lozova T. RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF INHIBITION OF OXIDATION PROCESSES IN FOODS	29
1.5	Odarchenko D., Sokolova E., Karbivnycha T., Spodar K., Kovalevska N. FORMATION OF COMMODITY PROPERTIES OF FROZEN SEMI-FINISHED PRODUCT FOR SMOOTHIES BASED ON FRUIT-AN- BERRY RAW MATERIALS	33
1.6	Oliinyk S., Samchenko I., Tarasiuk L., Ostryk O., Kuts A. IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PURIFICATION AND STABILIZATION OF LIQUEUR-VODKAS PRODUCTION	41
1.7	Sots S., Kustov I., Kuzmenko Y. RECOMMENDATIONS FOR PROCESSING NAKED OATS INTO FLAKED PRODUCTS	50
1.8	Topchii O., Pasichnyj V. DEVELOPMENT OF FORMULATION MULTICOMPONENT PROTEIN-FAT EMULSION	54

2	SECTION 2. CHEMICAL TECHNOLOGY	65
2.1	Demydchuk L., Sapozhnyk D. CHANGE OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF REINFORCED CONCRETE AT HEATING DEPENDING ON A KIND OF THE PROTECTIVE COVERING	65
3	SECTION 3. COMPUTER SCIENCE	70
3.1	Havrysh B., Tsutsa N., Zherebetska O., Velykholova B. FEATURES OF FILTERS APPLICATION FOR IMAGE PROCESSING	70
3.2	Lavrenenko S., Lytvynenko Y., Merlak O. THE USE OF MIXED-TYPE FLAT TREES IN DATA PROCESSING IN COMPUTER PROGRAMS	74
3.3	Lukianchenko O., Kostina O. CURVILINEAR FINITE-ELEMENT MODELING IN STABILITY PROBLEMS OF THIN SHELLS WITH SHAPE IMPERFECTIONS	81
4	SECTION 4. ELECTRICAL ENGINEERING	87
4.1	Shcherbak I., Garyazha V., Korobka V. OPTIMIZATION MODEL OF POWER MANAGEMENT OF CONSUMERS-REGULATORS FOR EQUALIZATION OF THE TOTAL GRAPH OF ELECTRIC LOAD OF TRANSFORMER SUBSTATION 10/0,4 KV	87
4.2	Masliennikov A., Duniev O., Yehorov A. DEVELOPMENT AND EXPERIMENTAL RESEARCH OF TRANSVERSE MAGNETIC FLUX MACHINE WITH A DISK ROTOR	93

4.3	Постнікова М. В. ОЦІНКА ЕНЕРГОЄМНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ПОТОКОВИХ ЛІНІЙ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА	106
5	SECTION 5. ELECTRONICS	113
5.1	Koman B., Yuzevych V. REGULARITIES OF INTERPHASE INTERACTION AND MECHANICAL STRESSES IN SUBSURFACE LAYERS OF SOLID-STATE STRUCTURES OF MICRO-AND NANOELECTRONICS	113
5.2	Oksanych A., Prytchyn S., Kohdas M., Dernova M. DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR CREATING OHMIC CONTACT TO POROUS GAAS	134
6	SECTION 7. ENGINEERING GRAPHICS	139
6.1	Mandrighenko O. APPLICATION OF AUTOMATED DESIGN SYSTEMS IN GRAPHIC TRAINING OF STUDENTS	139
7	SECTION 7. ENGINEERING IN AGRICULTURAL PRODUCTION	144
7.1	Holotiuk M., Pakharenko V., Tkhoruk Y., Doroshchuk V., Babich Y. INVESTIGATION OF MACHINE PARAMETERS FOR DESTRUCTION OF HOMOGENEOUS FROZEN ENVIRONMENTS	144
8	SECTION 8. INFORMATICS, COMPUTER ENGINEERING AND AUTOMATION	150
8.1	Kyianovskyi A.,Koren E. DECISION SYSTEMS IN THE DESIGN OF ELECTRICAL MACHINES	150

8.2	Melnik O., Romanyuk O., Romanyuk O., Savratsky V. APPLYING OF HEXAGONAL RASTER IN IMAGE FORMATION	160
8.3	Vyatkin S., Romanyuk O., Mykhaylov P., Chekhmestruk R., Romanyuk O., Perun I. INTELLIGENT IMPLANTS IN ORTHOPEDIC SURGERY	169
9	SECTION 9. INNOVATIVE TECHNOLOGIES	181
9.1	Denysiuk S., Melnychuk H. DECENTRALIZATION OF CITY ENERGY SUPPLY SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF TECHNOLOGICAL TRANSFORMATIONS AND FORMATION OF INTELLECTUAL CITIES (SMART CITY)	181
9.2	Lemeshev M., Khrystych O., Cherepakha D. PERSPECTIVE DIRECTION OF RECYCLING OF INDUSTRIAL WASTE IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS	205
10	SECTION 10. LIFE SAFETY	211
10.1	Beliuchenko D., Burmenko A., Loboichenko V., Maxsymov A. SPECIFICS OF THE MULTIVARIATE SIMULATION EVALUATION OF THE SYSTEM “RESCUER - EMERGENCY EQUIPMENT - EMERGENCY” FUNCTIONING	211
10.2	Hilov V. Tkach N., Poltoratska V., Troshyn M., Voloshko V. ACOUSTIC SAFETY AS AN INTEGRAL PART OF THE ASSESSMENT OF THE QUALITY AND LIFE SAFETY OF THE POPULATION OF URBAN AREAS	215

10.3	Sankov P., Zakharov Yu., Makovetsky B., Palagina L., Zaporozhets V . URBAN-ANALYSIS ANALYSIS OF THE FORMATION OF A "SMART CITY" ON THE TERRITORY OF A LARGE MUNICIPAL FORMATION ON THE EXAMPLE OF SOME CITIES OF THE WORLD	219
10.4	Shevchuk V., Pidgaychuk S., Blinnikov G., Demianuk K. MONITORING OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION OF THE TERRITORY OF THE MILITARY EDUCATIONAL INSTITUTION BY THE METHOD OF LICHENINDICATION	224
10.5	Strelets V. LABORATORY STUDIES OF THE RELIABILITY OF EMERGENCY PREVENTION MATHEMATICAL MODEL WITH THE THREAT OF IMPULSE RELEASE OF HAZARDOUS CHEMICALS	234
11	SECTION 12. MECHANICAL ENGINEERING AND MECHANICAL ENGINEERING	240
11.1	Kusyi Y., Lychak O., Kuk A., Kostyuk O., Novitskyi I. DEVELOPMENT A BLANK PRODUCTION TECHNOLOGY IN A STRUCTURAL MODEL OF A LIFE CYCLE OF A PART TAKING INTO ACCOUNT MECHANICS OF TECHNOLOGICAL INHERITABILITY	240
11.2	Shvets L. EXTENSION VALUE, WITH HOT ROLLED ALUMINUM ALLOY SPECIMENS, ROUND SECTION IN SMOOTH ROLLERS	252

12	SECTION 12. METALLURGY AND ENERGY	263
12.1	Halushchak I. NUMERICAL INVESTIGATION OF CONVECTIVE HEAT TRANSFER IN THE BANKS OF TUBES WITH PUNCHED SPIRAL FINNING	263
13	SECTION 13. METROLOGY, STANDARDIZATION AND CONFORMITY ASSESSMENT	311
13.1	Kniaziev V., Nemchenko Y. SENSOR FOR MEASURING CONDUCTIVE INTERFERENCE	311
13.2	Savitskiy V. RESEARCH OF THE WORK OF NEW «ONYX» MODIFICATIONS	322
14	SECTION 14. RADIO ENGINEERING	327
14.1	Sliusar I., Slyusar V. MARQUEE TYPE DUAL-BAND DIELECTRIC RESONATOR ANTENNA FOR RADAR AND COMMUNICATION APPLICATIONS	327
15	SECTION 15. REPAIR AND RECONSTRUCTION	337
15.1	Bogdanova L. O. Korovkina A. A. RECONSTRUCTION AS A METHOD FOR SAVING ART NOUVEAU OBJECTS IN THE STRUCTURE OF THE LARGEST CITY	337
16	SECTION 16. SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF MODERN ENGINEERING	343
16.1	Lisitsin V., Safoshkina L., Poberezhnyi A., Safoshkin A. PROCESS OF CLUSTERS CREATING ON THE DIGITAL MAP	343
16.2	Salavelis A. D., Tezhenko L. M., Pavlovsky S. M., Golinska Y. A., SPECIALIZED FOOD BAGS FOR ENTERAL FOOD	407

17	SECTION 17. HISTORY	421
17.1	Vasylenko O., Stashenko M., Polonskaja O., Namchuk A., Smarev I. GOLDEN DIVISION ACT. HISTORY	421
18	SECTION 18. TRANSPORT	435
18.1	Bronnikova S., THE RELEVANCE OF THE INTEGRATION OF MULTIFUNCTIONAL COMPLEXES IN THE RAILWAY INFRASTRUCTURE	435
18.2	Kazak V., Shevchuk D., Prokhorenko I., Tymoshenko N. SELF-RECOVERY OF THE CONTROLLABILITY OF THE AIRCRAFT RECEIVING DAMAGE TO EXTERNAL CIRCUITS IN FLIGHT BASED ON THEIR TEMPERATURE CONDITION	439
18.3	Polozaenko S., Rudkovsky O., MATHEMATICAL MODELS OF NON-TRACTION ROLLING STOCK OF THE RAILWAY AND THE CONDITION OF CARGOES TRANSPORTED BY IT	454
18.4	Prokudin G., Chupaylenko O., Dudnik O., Prokudin O., Maidanik K. OPTIMIZATION OF CARGO TRANSPORTATION IN INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS BY SIMPLEX METHOD	459
18.5	Shvets L., DEVELOPMENT OF RAILWAY STATION ARCHITECTURE COMPLEXES OF THE SMALL CITIES.	468
18.6	Usacheva O. IMPROVING THE FORMATION OF THE RECREATIONAL ENVIRONMENT FOR CHILDREN IN THE INFLUENCE AREA OF THE SMALL RAILWAY ON THE EXAMPLE OF UKRAINE	475

18.7	Votinov M. A., Smirnova O.V. FEATURES OF RENOVATION AND HUMANIZATION PEDESTRIAN AND TRANSPORT INFRASTRUCTURE OF THE CITY	479
19	SECTION 19. RADIO ENGINEERING	484
19.1	Stetsiuk V. 48 IMPROVEMENT OF VIBRO-FREQUENCY STABILITY OF AUTO-GENERATOR PIEZO-RESONANCE DEVICES IN THE MODE OF MULTI-FREQUENCY EXCITATION OF QUARTZ RESONATORS	484
	References	492

9.2 Perspective direction of recycling of industrial waste in the technology of production of building materials

Традиционно в современных технологиях рециклинга промышленных отходов основным направлением переработки отвальных массивов фосфогипсов является производство строительных материалов. Технологии изготовления фосфогипсобетонных строительных материалов предусматривают производство многокомпонентных сырьевых смесей в состав которых включают: цемент, известь, трепел, шлаки, золы, керамзитовую пыль и другие компоненты, содержащие силикаты, алюминаты, алюмоферриты. Продукты их гидратации и взаимодействия с сульфатом кальция образуют водостойкие новообразования в структуре полученного материала. Обязательным условием разработки составов фосфогипсодержащих вяжущих и смесей является создание химико-технологических предпосылок, исключающих условия образования в смеси высокоосновного гидросульфалюмината кальция ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 31\text{H}_2\text{O}$) [224-225]. Шлаки, золы, опока, трепел рассматриваются как реакционно-способные кремнеземсодержащие наполнители, поскольку в присутствии фосфогипса они взаимодействуют с известью и цементом, образуя гидратные новообразования, более сложные комплексы, гидратные соединения, не похожие на гидросиликаты — продукты гидратации цемента [226].

Среди существующих способов повышение эффективности гидравлических взаимодействий компонентов формовочных растворов и активных минеральных добавок наиболее распространенным является механическая активация путём их предварительного помола. Наличие в составе фосфогипсового сырья свободных кислот представляет возможность использовать их для химической активизации прежде всего золы-уноса, как компонента малоклинкерных фосфогипсозолоцементных вяжущих. Разрушение стекловидных пленок на поверхности золы, весьма очевидно, обеспечит усиление ее гидравлической активности.

Известно, что применение активных минеральных добавок в технологии производства гидравлических вяжущих диктуется несколькими существенными причинами: необходимостью придания цементам специальных свойств, экономией топливно-энергетических ресурсов, улучшением экологического баланса перерабатывающих отраслей народного хозяйства, за счет утилизации промышленных отходов. В существующих технологиях изготовления строительных материалов природные добавки и продукты переработки промышленных отходов способствуют интенсификации определенных физико-технологических процессов их производства. Минеральные активные добавки, к числу которых относятся: измельченные трепелы, опоки, мергели, туфы, липариты, диатомиты, вулканические пеплы, топливные золы, а также доменные гранулированные шлаки, обожженные глины и т.п., — способны взаимодействовать с гидратом окиси кальция, улучшая те или иные свойства вяжущих и при этом снижать их стоимость [227-228].

Экспериментальные данные показывают, что использование золы ТЭС в бетоне при введении добавок-модификаторов может достигать 200 кг/м³. При содержании в 1 м³ бетона 150÷200 кг золы, ее утилизация только для производства бетона может составить 22÷30 млн. т, или 35÷45 % объема ее образования. При этом применение зол ТЭС в бетонах позволяет сократить расход цемента на 5÷15 %, уменьшить среднюю плотность бетона, повысить теплозащитные свойства конструкций [229-230].

Наиболее эффективным представляется способ использования золы-уноса путём замены массовых частей цемента и песка при соблюдении нормированных соотношений компонентов сырьевых смесей. В данном случае достигается максимальная экономия цемента и наибольший объем утилизации золы-уноса. Такой строительный бетон требует при затвердении меньше воды, имеет меньшее тепловыделение, нежели чистый портландцемент, характеризуется меньшей усадкой. Прочность цементов, смешанных с золой, более низкая в ранние сроки твердения, в более поздние сроки — разница в прочности уменьшается и выравнивается [231-233].

Многочисленные исследования показали, что введение в бетонную смесь золы-уноса взамен части песка в пределах 20 % сопровождается не только повышением прочности при сжатии сразу после тепловлажностной обработки на 15÷40 %, но и в 28 суточном возрасте — на 12÷15 % [234]. Зола выполняет роль микронаполнителя в бетонной смеси, улучшает гранулометрический состав бетона.

Цементные растворы с добавкой 30 % золы, размолотой до 10500 см²/г в возрасте 28 суток имеют прочность приблизительно равную соответствующим показателям для раствора из чистого цемента. Цементные растворы возраста 3 и 6 месяцев с добавкой золы, размолотой до 6450 и 10500 см²/г имеют прочность, которая значительно превышает соответствующие показатели контрольных образцов. Однако, увеличение тонкости помола зольной составляющей связано со значительными энергозатратами и большой материало- и трудоёмкостью.

Использование золы ТЭЦ позволяет экономить цемент, облегчает ряд производственных операций (виброуплотнение бетона и керамзитобетонных смесей) и значительно снижает себестоимость продукции. Вначале золу использовали в качестве части цемента в товарных растворах и бетонах. Затем немолотую золу стали применять для улучшения общей гранулометрии смеси, компенсируя неудовлетворительный зерновой состав природных песков. Применение золы как в молотом, так и в немолотом видах в растворах и бетонах позволяет значительно уменьшить расход цемента на 1 м³ изделий, причем использование золы в молотом виде, с точки зрения экономии цемента, более эффективно. Замена части относительно дорогого цемента золой положительно сказывается на экономике предприятия учитывая высокую энергоёмкость производства цемента и возрастающие цены на энергоносители.

Необходимость производства малоклинкерных вяжущих в Украине диктуется следующими причинами: низкая энергоёмкость и стоимость таких вяжущих; необходимость существенно прироста низкомарочных вяжущих, в связи с переходом на малоэтажное строительство жилья, при котором

экономически не выгодно использовать высокомарочные цементы; повышение объемов использования производимой золы-унос до уровня стран с рыночной экономикой; попутное решение экологических проблем отдельных регионов страны.

Для разработки композиционных строительных материалов, содержащих фосфогипс и золу-унос была предложена ресурсосберегающая технология механо-химической активизации золы-уноса кислыми остатками накопленными в составе отходов химических производств. Предварительное смешивание фосфогипса с золой-унос обеспечит дополнительную химическую активность зольной составляющей. Кислоты, содержащиеся в фосфогипсе, будут разрушать стекловидные пленки частиц золы-унос, а также взаимодействовать с ее щелочными оксидами. При взаимодействии фосфогипса с золой-унос происходит разрушение алюмосиликатных оболочек стекол с образованием гидросиликатов кальция и сульфатов алюминия. Разрушение стекловидных оболочек частичек золы-уноса в последующем обеспечит дополнительную гидравлическую активность компонентов растворных смесей при использовании активных минеральных добавок и портландцемента [235-236].

Наиболее глубокая нейтрализация остатков кислот, в составе фосфогипсозольных композиций, может быть достигнута введением в их состав активной минеральной добавки. Добавка мергелей обеспечивает связывание свободной извести в составе композиции, исключая создание этtringита, а его карбонатная составляющая нейтрализует остатки кислот. В составе мергелей содержится не только карбонатная составляющая (CaCO_3), но и кремнезем активной формы (SiO_2) [237-239].

Предварительное перемешивание и выдерживание смеси фосфогипса и золы-уноса при комнатной температуре при соотношении 60 : 40 в течение 0; 3; 6; 9; 12; 24 часов и введение в смесь активной минеральной добавки и цемента, также при различных количествах, приводит к повышению прочности композиционных вяжущих. Прочность материала зависит также от

времени нейтрализации кислот, содержащихся в фосфогипсах [240-241].

Ресурсосберегающая технологическая схема производства малоклинкерных вяжущих на основе фосфогипса (дигидрит), золы-уноса, цемента и природных добавок предусматривает обработку компонентов сырьевой смеси в трехсекционном проходном смесителе, при этом обеспечивает химическую и механическую активизацию золы-уноса и фосфогипса. Технологическая схема производства стеновых строительных материалов включает следующие основные этапы: подготовка материалов; приготовление фосфогипсозольной смеси для нейтрализации кислот при интенсивном перемешивании; помол активной минеральной добавки; поэтапное смешивание фосфогипсозольной смеси с другими компонентами. Результаты испытаний приведены в табл. 22.

Таблица 22.

Характеристики образцов-моделей строительных материалов

Составы сырьевой смеси, %				ρ , кг/м ³	Прочность, МПа		W, %	Коэффициент размягчения K_p
Фосфогипс	зола-унос	Портланд цемент	мергель		$R_{сж}$	$R_{из}$		
50	30	20	—	1557	17,5	3,96	12,3	0,72
50	30	10	10	1642	19,8	4,78	9,39	0,84
25	43	11	21	1670	20,1	3,45	15,3	0,76
25	43	21	11	1697	29,7	2,95	11,8	0,85

Представленные в таблице 22 результаты исследований физико-механических характеристик образцов подтверждают, что повышение гидравлической активности и водостойкости вяжущего материала, полученного с использованием фосфогипса и золы-уноса достигается добавлением активных минеральных добавок, обеспечивающих образование гидросиликатов кальция. Рациональный способ нейтрализации остатков кислот фосфогипсового компонента золой-унос и добавкой мергеля будет иметь существенные преимущества по сравнению с технологиями нейтрализации остатков кислот фосфогипсов известью или цементом. Полученный состав сырьевых смесей

строительных материалов в ресурсосберегающей технологии с использованием фосфогипса, золы-уноса, мергелей, портландцемента и заполнителей удовлетворяет физико-механическим требованиям, предъявляемым к стеновым изделиям для малоэтажного строительства. Как видно из табл. 1 прочность образцов-моделей стенового материала варьируется в пределах от 17,5 до 29,7 МПа. Таким образом он может быть использован как альтернатива традиционным керамическим стеновым изделиям, поскольку прочность материала при сжатии практически совпадает, а прочность при изгибе и значение K_r превышают аналогичные показатели для обычного кирпича.