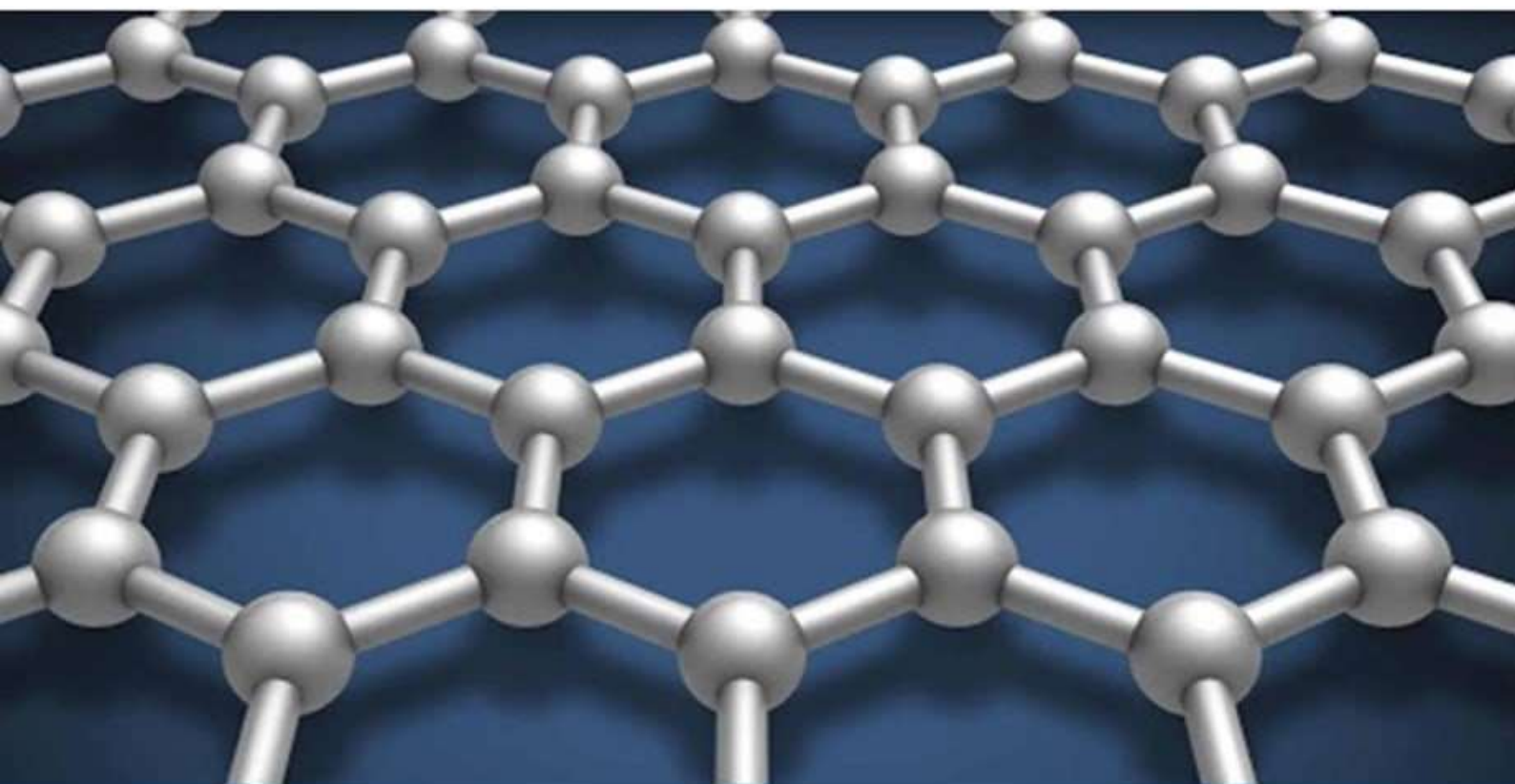


ISSN 2091-5527  
№ 1/2022

Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

Следует отметить, что ввиду разнообразности по номенклатуре и сложности геометрических мозаичных фигур выпускаемых архитектурно-строительных плит облицовочно-декоративного назначения, в отдельных технологических процессах формования еще более эффективными являются полимерные и полимербетонные оснастки и матрицы. Они отличаются технологичностью изготовления, легкостью, а также возможностью получения изделий с разнообразными мозаичными рисунками при высоком поверхностном качестве выпускаемой продукции и эффективности самих опалубок. Однако, как было отмечено выше, вопрос о их долговечности, в особенности проблема повышения их износостойкости, остается на первом плане для широкого применения полимерных и полимербетонных опалубок в процессе формования архитектурно-строительных конструкций, в частности облицовочно-декоративного назначения.

Основным преимуществом полимерных материалов для форм в производстве бетонных и железобетонных строительных конструкций является их низкая адгезия к бетону и высокая технологичность при получении различных рельефов с целью повышения уровня прочности и индивидуализации конструкций при одновременном снижении расходов на отделочные работы и материалы, трудоемкости, энергозатрат, а также сроков строительства. Однако, полимерные материалы имеют сравнительно малые ресурсы работоспособности из-за низкой износостойкости при взаимодействии с бетоном и преждевременного отслаивания покрытий из этих материалов от поверхности форм, из-за недостаточной адгезионной прочности их к металлической оснастке.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Шварцман Г.М., Щедро Д.А. Производство древесностружечных плит. // 4-е изд. М. Лесн. Пром-ть. 1987. – С. 3-9; 210-302.
2. Ершова О.В., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Исследование зависимости свойств древесно-полимерных композитов от химического состава матрицы // Современные проблемы науки и образования. -2014.-№2. <http://www.science-education.ru/ru/articleviewid=12363>.
3. Глухих В.В., Мухин Н.М., Шкуро А.Е., Бурындин В.Г. Получение и применение изделий из древесно-полимерных композитов с термо-пластичными полимерными матрицами. // Учеб. Пособие. –Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – С. 3-10; 80-84.

Большой вклад в области разработки композиционных полимерных материалов и покрытий и их применения в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства внесли академики Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, В.Б. Коршак, А.Н. Праведников, В.А. Белый, А.А.Берлин, Ю.С.Липатов, М.А. Аскараров, С.С. Негматов, профессора Т.Р. Абдурашидов, М.С. Акутин, Г.М. Бартенев, В.Е. Гуль, И.М. Гуняев, А.Т. Джалилов, Б.В. Перов, Т.С. Сирлибаев, Р.С. Тиллаев, А.Д. Яковлев и многие другие.

Вопросами применения полимерных материалов в производстве строительных конструкций занимаются профессора Ю.М. Баженов, В.А. Воробьев, В.А. Воскресенский, С.С. Давидов, А.Г. Комар, В.В. Патураев, Ю.А. Соколова, В.И. Хрулев, В.Г. Хозин, Б.А. Шипилевский и другие.

Однако в настоящее время недостаточно изучены основные эксплуатационные характеристики применяемых полимерных материалов в зависимости от условий их эксплуатации. В меньшей степени выявлены возможности значительного повышения долговечности полимерных материалов за счет оптимального подбора рецептуры и физических воздействий на них. Практически не изучены причины изнашивания полимерных материалов в зависимости от режимов эксплуатации форм.

Таким образом, исследование и разработка износостойких композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе для применения в качестве покрытий в рабочих поверхностях формирующей оснастки железобетонных строительных конструкций и возможности повышения их долговечности является актуальной проблемой.

## О ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ И СБРОСНЫХ РАСТВОРОВ МОЛИБДЕНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.Н. Шодиев, А.А. Саидахмедов

В настоящее время огарок обжига молибденового промпродукта, производимый в цехе производства редких металлов

медеплавильного завода (ЦПРМ МПЗ) АГМК, перерабатывается в цехе №5 научно производственного объединения (НПО)

ПРМиТС. Для извлечения молибдена из огарка и получения триоксида молибдена в НПО применяется технология аммиачного выщелачивания молибдена и осаждения молибдена из продуктивных растворов в виде тетрамолибдата аммония. Отходами данного производства являются сбросные растворы и твердые кеки, содержащие молибден, медь, рений, золото, серебро. С целью вовлечения в производство ценных отходов и сокращения вредного воздействия на окружающую среду разработана технология получения медного концентрата аммония молибденовокислого (АМК), перрената аммония (АР) из сбросных растворов молибденового производства НПО «РМ и ТС».

Сбросные растворы сложного состава, содержат медь, молибден, железо, рений и др. металлы.

Анализами ИСП – спектроскопии установлено, что шламовые кеки с содержаниями цветных и редких металлов представляют собой

ценное техногенное сырье. Усредненные пробы кека по содержанию основных компонентов составляют, в (%): 4,8 Мо, (в т.ч. 2,1 окисленного и 2,7 сульфидного); 1,2 Cu; 0,03 Re; 0,24 W, а также 9,5 Fe; 4,3 SiO<sub>2</sub>; следы As, P; до 6,0 ионообменных смол (б/у); промышленного мусора (галька, щепа и пр.) и 42 (и выше) влаги.

Исследованиями установлено, что сбросной шламовый кек имеет слабые магнитные свойства и их удельный вес составляет 1,33 т/м<sup>3</sup>. Данные свойства шламового кека использованы для разработки технологии извлечения железа методом мокрой магнитной сепарации в сочетании с гравитационным обогащением. Эксперименты мокрой магнитной сепарации шламового кека проводились на лабораторном магнитном сепараторе. Магнитная фракция (концентрат) содержала до 26,6 % железа. Немагнитная фракция (хвосты) шламового кека содержат в (%): 5,2 Мо; 2,4 Cu; 0,011 Re; 0,4 W (табл. 1).

Таблица 1

Результаты экспериментов мокрой магнитной сепарации шламового кека

№ пробы	Наименование продукта	Fe, %	Cu, %	Mo, %	Удельный вес, т/м <sup>3</sup>
1	Исходный кек	9,5	1,2	4,8	1,33
2	Магнитная фракция	26,9	0,05	0,2	1,24
3	Отмагниченная фракция	1,8	2,4	5,2	1,41

Для извлечения молибдена и других ценных компонентов из хвостов (не магнитной фракции) мокрой сепарации шламового кека, содержащих, (в %): 4,8 Мо; 0,011 Re; 2,5 Cu проведены лабораторные эксперименты по двухстадийному противоточному содовому выщелачиванию.

Эксперименты по выщелачиванию хвостового кека магнитной сепарации проведены в следующей последовательности: хвосты мокрой магнитной сепарации подвергают двухстадийному содовому выщелачиванию при соотношении Т:Ж=1,0-4,0, температуре 60,0-100,0 °С в течение 2,0-3,0 часов. Кеки каждой стадии выщелачивания отделяют от раствора фильтрацией, из полученного раствора извлекают молибден и рений; отделенный кек первой стадии выщелачивания подвергают повторному выщелачиванию при Т:Ж=1,0-4,0 температуре 60,0-100,0 °С в течение 2,0-3,0 часов. Кек второй стадии выщелачивания вначале промывают горячим раствором кальцинированной соды, далее горячей водой. Промывные растворы используют для

приготовления содового раствора для выщелачивания. Промытый кек является конечным продуктом узла выщелачивания и содержит в своем составе медь и благородные металлы. Высушенный кек направляется на дальнейшую переработку для извлечения меди и благородных металлов пирометаллургическим способом.

Полученный кек после магнитной сепарации имеет усредненный химический состав (в %): Мо-3,98, Cu-2,51, SiO<sub>2</sub>-21,05, Fe-8,73, WO<sub>3</sub> - необ. P-0,012, As-0,015, Re-0,011, MoS<sub>2</sub>- 0,63, Au-29,4 г/т, Ag-69,3г/т и крупность 91,0 % не более 0,08 мм.

**Первая стадия выщелачивания:** проба хвостового кека магнитной сепарации в количестве 200,0 г, с содержанием (в, %): 3,98 молибдена, 2,51 меди, при соотношении Т:Ж=1:4 и концентрации кальцинированной соды 120,0 г/л, при температуре 80,0-85,0 °С в течение 2,0 часов подвержена к выщелачиванию в лабораторном реакторе объемом 3,0 литра, со скоростью перемешивания 120 об/мин (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты экспериментов I-стадии выщелачивания по извлечению молибдена и других ценных компонентов из хвостов магнитной сепарации**

№ опыта	Состав полученного раствора			Полученный кек:					
				Выход, %	W, %	Состав кека, %			ε, %
	Mo, г/л	Re, мг/л	Cu, мг/л			Mo	Cu	Fe	
1	18,6	50,2	81,0	78,75	50	1,63	3,6	1,34	63,7
2	19,8	45,8	78,0	79,5	52	1,53	3,66	1,53	65,7
3	21,8	620	74,0	82,0	47,5	1,48	3,4	1,34	68,3

По данным результатов эксперимента можно судить, что увеличение концентрации кальцинированной соды положительно влияет на степень извлечения молибдена. А резкий скачок наблюдается при подавании  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  концентрации 140-145 г/л. Дальнейшее увеличение концентрации не дает значимый результат.

Получен молибдатный раствор с концентрацией: молибдена 18,6 г/л, рения 50,2 мг/л, меди 81,0 мг/л, железо не обнаружено, остаточное содержание кальцинированной соды составило 28,8 г/л, pH-9,0.

Получен кек, с выходом 78,75 % с влажностью 50,0 %, с содержанием (в %): молибдена 1,63, меди 3,6, железа 1,34. Степень извлечения молибдена из кека в раствор составил 63,7 %.

С увеличением концентрации  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в составе полученного раствора медь уменьшается, концентрация Mo увеличивается, т.е. переходит в раствор.

**Опыт 1. Первая стадия выщелачивания.** Образец 200,0 г кека, с содержанием (в, %): 3,98 молибдена, 2,51 меди, при соотношении Т:Ж=1:5 и концентрации кальцинированной соды 140,0 г/л, температуре 85,0-90,0 °С в течение 2,5 часов проводили выщелачивание кека в лабораторном реакторе объёмом 3,0 литра, скоростью перемешивания 140 об/мин.

Получен молибдатный раствор с концентрацией: молибдена 19,8 г/л, рения 45,8 мг/л, меди 78,0 мг/л, железо не обнаружено, остаточное содержание кальцинированной соды 38,6 г/л, pH-10,0. Получен кек, выходом - 79,5 % влажностью 52,0 %, с содержанием (в %): молибдена 1,53, меди 3,66, железа 1,53, золота 32,8 г/т, серебра 76,4 г/т. Степень извлечения молибдена из кека в раствор составил 65,7 %.

**Вторая стадия выщелачивания.** Кек на выщелачивание загружен в реактор после первой стадии выщелачивания в количестве 160,0 г, с влажностью 52,0 %, содержанием молибдена - 1,53 %, при соотношении Т:Ж=1:5, содержанием в растворе кальцинированной соды - 160,0 г/л, температуре 85-90 °С, в течение 2,5 часов. Получен раствор молибдата натрия концентрацией 12,0 г/л молибдена, остаточным содержанием кальцинированной соды в растворе 76,0 г/л, а также вторичный кек, выходом 80,0 %, влажностью 54,0 %, содержанием (в %): молибдена 1,3, меди 3,93, железа 2,51, золота 48,4 г/т и серебра 83,4 г/т. Степень извлечения молибдена из кека первой стадии выщелачивания в раствор составила 69,32 %.

**Промывка.** Кек второй стадии выщелачивания с содержанием молибдена 1,3 %, влажностью 54,0 %, в количестве 120 кг загружен на промывку в реактор с перемешивающим устройством в соотношении Т:Ж=1:5 с трехкратной промывкой и получено 900,0 литров промывной воды с остаточным содержанием (в г/л): молибдена  $10,18 \pm 3,2$ , кальцинированной соды  $34,38 \pm 12,2$  г/л. Выход промытого кека составил 86,0 %, влажностью 54,2 % с содержанием (в %): 1,03 Mo 3,93 меди, Re 0,016,  $\text{MoS}_2$  0,26. Степень извлечения молибдена в промывной раствор составил - 56,36 %. В итоге двухстадийного выщелачивания и промывки кека достигнуто 79,49 % извлечения молибдена в раствор.

**Опыт 2. Опытное-промышленное испытание.** Принят режим выщелачивания как на опыте 1. Для первой стадии выщелачивания взято 200,0 кг кека с содержанием молибдена 3,98 %, меди 2,51 %, при соотношении Т:Ж=1:5 в концентрации соды 130,0 г/л. Содовый раствор приготовлен в промывном растворе с концентрацией соды 24,0 г/л, pH-10,0, температуре 85,0-90,0 °С в течение 2,5 часов, со скоростью перемешивания 140 об/мин. Получен раствор с концентрацией молибдена 21,8 г/л, рения 620,0 мг/л, меди 74,0 мг/л. Железо не обнаружено, а остаточное содержание соды составило 52,0 г/л, при pH-9,5. Получен кек с выходом 82,0 %, влажностью 47,5 % с содержанием (в %): молибдена 1,48, Re 0,0029, меди 3,4, железа 1,34, золота 29,9 г/т, серебра 66,6 г/т. Степень извлечения молибдена из огарка в раствор составила 68,3 %.

**Вторая стадия выщелачивания:** В реактор загружен кек после первой стадии выщелачивания в количестве 172,0 кг, влажностью 47,5 % с содержанием молибдена 1,08 %. Для приготовления содового раствора использован промывной содовый раствор, содержащий 24,0 г/л соды, с конечной концентрацией 130,0 г/л. Получен молибдатный раствор с концентрацией в растворе молибдена 13,8 г/л, остаточное содержание кальцинированной соды составило 68,0 г/л. Получен вторичный кек с

**5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов**

<b>Н.Д. Тураходжаев, С.Т. Маткаримов.</b> Мис ишлаб чиқариш шлакларини руднотермик тиклаш усулининг термодинамикаси.....	198
<b>Ф.Т. Худойбердиев, Д.Р. Махмудов, К.С. Каландаров, З.Р. Буриева, И.В. Пушкарева.</b> Кинетическая модель набухания гидрогеля при изготовлении патронированной забойки для буровзрывных работ при проведении горных выработок.....	201
<b>М. Каршиев, А.А. Саттаров, Э.Н. Юсупходжаева, И.Х. Аюбова.</b> Расчет закономерности пластического деформирования пористой пластины из бронзы марки БрОФ-10-1 при чистом изгибе по цилиндрической поверхности.....	207
<b>Ш.Ш. Ахмадалиев, Н.М. Ризаева.</b> Расчёт скорости роста и размера рекристаллизационного зерна при моделировании рекристаллизации феррита.....	210
<b>A.Kh. Alikulov, F.R. Norkhudjaev, Z.F. Chulliev.</b> Requirements for alloy electrodes and contact machines.....	212
<b>И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, З.С. Тураева.</b> Методы получения ультрамелкозернистой микроструктуры в промышленных сплавах.....	214
<b>О.Ш. Сабирова, Т.У. Улмасов, С.С. Негматов, Е.С. Раджабов.</b> Методы расчета внутренних напряжений в полимерных и лакокрасочных покрытиях.....	217
<b>Ю.А. Гелдиев, Х.Х. Тўрайев, И.А. Умбаров, А.Т. Джалилов.</b> Полисиликат кислотанинг моноэтанолламин билан модификацияланиш тезлигига турли омилларнинг таъсирини ўрганиш.....	220
<b>A.B. Kasimova, N.A. Isaxodjayeva, D.R. Sattorova.</b> Sport kiyimlari uchun mo'ljallangan kompozitsion materiallarning sifat ko'rsatkichlarini baholash.....	223

**6. Вести из лаборатории**

<b>Ш.Н. Жалилов, К.С. Негматова, Д.Н. Ходжаева, Н.С. Абед, Д.К. Холмуродова, М.Б. Бойдадаев, А.М. Мадрахимов.</b> Изучение и анализ существующих полимерных связующих, применяемых в производстве древесно-стружечных и древесно-пластиковых плитных материалов, и их недостатки.....	226
<b>Ё.С. Раджабов, М.Б. Мухитдинов, Р.Х. Пирматов, Т.У. Улмасов, Т.О. Камолов, Ш.А. Аликобилов, Р.Х. Солиев.</b> Современное состояние производства железобетонных конструкция и пути повышения его эффективности путем применения антиадгезионных смазочных и полимерных материалов рабочей поверхности формирующих оснасти....	229
<b>Ш.Н. Жалилов.</b> Состояние получения и исследования структуры мочевиноформальдегидной смолы.....	232
<b>И.С. Умаралиев, С.Р. Худояров, Ш.А. Мухаметджанова, О.М. Ёкубов, А.А. Абдухаликов, Ж.Ш. Эргашев.</b> Современное состояние техногенные отходы металлургической отрасли Узбекистана.....	235
<b>Ё.С. Раджабов.</b> Состояние железобетонных формирующих оснасток в производстве строительных конструкций и пути повышения их эффективности.....	237
<b>А.Н. Шодиев, А.А. Саидахмедов.</b> О возможности извлечения ценных компонентов из отходов и сбросных растворов молибденового производства.....	238
<b>S.A. Muxtarova.</b> Maxsus qurilmalar uchun ilg'or optik faol materiallar.....	241
<b>Ф.У. Ташалиев, А.С. Хасанов, К.Т. Жумабоев.</b> Электрохлоринация медного клинкера как способ его переработки..	244
<b>Юбилей. Шарипов Хасан Турабович</b> (к 75-летию со дня рождения и 50-летию научной и научно-педагогической деятельности).....	247