

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА

СТРОЙСИБ - 2019



ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Сборник научных трудов
По материалам национальной
Научно-технической конференции
С международным участием**

НОВОСИБИРСК - 2019

УДК 691(08)

ББК 38.3, я4

Р 443

Материалы сборника научных трудов **«ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»** сформированы по материалам Национальной научно-технической конференции с международным участием, состоявшейся 18-22 февраля 2019 года в Новосибирском государственном аграрном университете.

Организаторами данной конференции явились: Новосибирский государственный аграрный университет, Российская Академия естественных наук, Российская Академия проблем качества, научно-технический и производственный журнал «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ» и Сибирский НИИ строительных материалов и новых технологий.

При подготовке конференции и формировании сборника научных трудов приняли участие более ста научных и производственных работников России, Монголии, Молдовы, Украины, Израиля, Кыргызстана, Узбекистана, Казахстана, Германии, Чехии и других стран. Основные вопросы и приведенные результаты исследований направлены на решение всей тематики конференции - комплексное рассмотрение вопросов получения качественных строительных материалов из местного сырья и отходов производства, а также внедрение инновационных разработок и ресурсосберегающих технологий в современном строительном материаловедении для обеспечения эффективности строительно-технологического комплекса. С этих позиций все работы представляют определенный интерес для руководителей и специалистов в области строительства и специальных материалов, а также научных работников, аспирантов и студентов.

Ответственный редактор

академик РАЕН,

д.т.н., профессор Пичугин А.П.

Технический редактор

Онищенко Н.В.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

д.т.н., профессор Бурученко А.Е. (Красноярск)

д.т.н., профессор Хозин В.Г. (Казань)

ISBN 978-5-965787-482-6

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2019

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ЛИНОЛЕУМА

Аннотация. В строительном материаловедении выбирают исходное сырьё, изучают физико-химические процессы и стараются получить продукт с наперёд заданными свойствами учитывая их только химический и минералогический составы. Авторы считают, что эту и массу других проблем можно решить, учитывая ещё и электронную структуру и строение атомов этих веществ. На примере производства линолеума с учётом электронного строения и структуры их атомов изучена энергетическая мощность исходного сырья.

Ключевые слова: сырьё, состав, атом, заряд, синтез, связь, энергия, апплизи

Annotation. In build materialovedenii choose a feedstock, study physical and chemical processes and try to get a product with the in advance set properties taking into account them only chemical and mineralogical compositions. An author considers that this and mass of other problems can be decided, taking into account an electronic structure and structure of atoms of these matters yet and. On the example of production of linoleum, except for the formulas of high molecular connections and napolniteley, an electronic structure and structure of their atoms is taken into account.

В области строительного материаловедения отсутствуют сколь либо серьёзные теоретические основы, что не позволяет на должном уровне выбрать исходное сырьё для строительного материала (СМ) или создавать новые СМ. Опираясь на знание только химического и минералогического составов исходного сырья, невозможно объяснить механизм отвердевания смеси, механизм срабатывания разного рода добавок, принять их за единую оценку свойств от исходного сырья до конечного продукта. Выбрать исходное сырьё для СМ специального назначения, заранее рассчитать возможность получения его с нужными свойствами. Обеспечить стойкость СМ в агрессивных средах, сознательно создать нужную структуру и строение его и многое другое, что всё ещё изучается по методу последовательных приближений. И в тоже время сегодня успехи в области электрохимии столь значительны, что появилась необходимость в изучении природы сил, связывающих отдельные атомы друг с другом и создающие новое твёрдое тело, стойкое в заданной среде.

Природа любого атома имеет электрическую основу: положительно заряженное ядро и отрицательно – электроны. То же у оксидов, молекул, кристаллов, минералов и др. Заряд ядра определяет все свойства атома [1], а свойства атома обеспечивают все свойства конечного продукта [2]. Производные зарядов атомов: электрическое, магнитное и электромагнитные поля определяют прочность межатомных химических связей – это нервы СМ, чутко реагирующие на условия окружающей среды. – электромагнитные взаимодействия являются фундаментальными силами природы [3]. Но прежде они обеспечивают жёсткость или эластичность, пространственную или слоистую структуру СМ и многое другое, что может заранее решить дисциплина «Электрохимия». Физики ядерщики пишут «В природе нет ничего кроме электричества: плюса и минуса» [4]. Именно электрическую основу атомов, оксидов или минералов технолог не учитывает при создании и эксплуатации СМ и, к сожалению, не изучает «Электрохимию» в строительных ВУЗах. Убедить технологов в необходимости ликвидировать эту проблему и принять её за основу – наша задача.

В статье приведён методологический пример развития науки на атомарном уровне в области оценки качества исходного сырья для линолеума заводского изготовления и состава. Перечень исходного сырья приведен в таблице 1, графе 1, химические формулы (графа 2) и расход их в процентах – в графе 3.

Таблица 1. Химический и количественный составы главнейших составляющих линолеума

Характеристика молекул индивидуальных				Всего в 1 кг смеси молекул	
Исходное сырьё	формула	%	Масса, $m \cdot 10^{-24}$, г	Масса, г	Кол-во, $N \cdot 10^{24}$, шт,
1	2	3	4	5	6
Поливинилхлорид	$(C_2H_3Cl)_n$	44,4	103,6	444	4,286
Стеарокс	$C_{24}H_{48}O$	0,5	76,39	5	0,065
Диоктилфталат	$C_{24}H_{38}O_4$	15	647,1	150	0,232
Известняк	$CaCO_3$	17	100,1	170	1,7
Пигмент жёлтый железо окисный	Fe_2O_3	8,1	265,0	81	0,306
Кварцевый песок	SiO_2	15	99,6	150	1,506
Всего в 1 кг линолеума				1000	8,1

Рассчитываем массу одной формулы исходя из того, что один атом водорода (H), согласно таблицы Д.И.Менделеева, молекулярной массы 1,008, весит $1,67 \cdot 10^{-24}$ грамма [1]. Величина эта относительная, т.е. относительная атомная масса (о.а.м.), показывает во сколько раз масса атома одного элемента больше другого. Поэтому вычисляем переходный коэффициент массы атома: $K_m = 1,67:1,008=1,657$. В качестве примера приводим расчёт массы самого сложного диоктилфталата, $C_{24}H_{38}O_4$. По таблице Менделеева находим относительную атомную массу каждого атома и умножаем на количество атомов каждого вида в диоктилфталате. Масса молекулы диоктилфталата сложена из относительной массы атомов углерода $C=12,011$, их 24 шт, водорода $H_{38} = 1,008$ и кислорода $O = 16$ – их 4 шт. Тогда масса углерода: $C_{24}=12,011 \cdot 24=288,26$ о.а.м., водорода: $H_{38}=1,008 \cdot 38=38,3$ о.а.м. и кислорода: $O_4=16 \cdot 4=64$ о.а.м. Масса всех атомов полимера: $\sum C_{24}H_{38}O_4=288,26+38,3+64 =390,56$ о.а.м. Итого масса комплекса всех атомов диоктилфталата:

$m_{C_{24}H_{38}O_4} = K_m \cdot \sum C_{24}H_{38}O_4=1,657 \cdot 390,56=647,1$, что и приведено в табл.1, графа 4, т.е. масса одной молекулы диоктилфталата равна $647,1 \cdot 10^{-24}$ грамма. Аналогично определяем массу каждого исходного сырья граф 1 и 2, табл.1 и результаты заносим в графу 4.

Расчёт расхода исходного сырья на 1 кг продукта с учётом процентного содержания каждого находим по интерполяции: $M=1000 \cdot 44,4:100. =444$ г, что и вносим в графу 5, табл. 1. Аналогично рассчитываем остальные полимеры и оксиды. В итоге складываем все цифры графы 5 и видим, что сумма их равна 1000 г, т.е. 1 кг, следовательно, расчёт произведён правильно.

Количество компонентов в 1 кг линолеума определяем по формуле: $N=(M:m) \cdot 10^{-24}$, шт. Где: M – масса компонентов в 1 кг линолеума, (графа 5, табл. 1), грамм; $m \cdot 10^{-24}$, – масса одного полимера (графа 4 табл. 1), грамм. Например, определяем количество молекул поливинилхлорида в 1 кг линолеума: $N=(444:103,6) \cdot 10^{-24} = 4,286 \cdot 10^{24}$, шт, Количество в 1 кг продукта остальных компонентов определяем аналогично, а результаты заносим в графу 6.

По вещественному составу исходное сырьё для линолеума полов включает две группы: высокомолекулярные полимерные соединения, выполняющие роль вяжущего и наполнители, образующие каркас, создающие структуру и придающие прочность линолеуму. По количественному составу больше всего поливинилхлорида и в равном количестве сумма наполнителей. Именно они определяют качество продукта, технологию и оборудование. Поэтому в дальнейшем мы изучаем их энергетические характеристики.

В технологии бетона, как и в природе, особое значение имеют эффективные электрические заряды атомов оксидов и полимеров. [5]. Зная массу, процентное содержание и эффективные заряды оксидов можно узнать их количество и энергетическую мощность исходного сырья для линолеума (табл. 2). Расчёт их проведён с учётом справочных данных [6,7]. В качестве примера считаем эффективный заряд ($q_{эф}$) твёрдой фазы – оксида $CaCO_3$ с учётом положительно заряженного $Ca=+2,8$ а углерода $C=+3,1$ и отрицательно заряженного $O=-4,3$:

$$q_{CaCO_3}=q_{Ca} + q_C + q_O = q^+2,8 + q^+3,1 + q^-4,3 \cdot 3 = (+5,9) + (-12,9)$$

Из них положительных зарядов: $2,8+3,1=+5,9$ эВ. Эту цифру заносим в табл.2, графа 2. Отрицательных: $q^- = -4,3 \cdot 3 = -12,9$ эВ, заносим в табл.2, графа 3. Разность между большим $-12,9$ эВ и меньшим $+5,9$ эВ и есть эффективный, т.е. избыточный, заряд суммы атомов $CaCO_3$: $q_{эф} = -7$ эВ.

Результат расчёта заносим в табл.2, графа 5. Остальные полимеры – по аналогии.

Таблица 2. Энергетический состав исходного сырья для линолеума

Характеристика одного вещества				в 1 кг линолеума	
Вид формулы	Плюс, +q	Минус, -q	Эффективный, $q_{эф}$	Кол-во, $N \cdot 10^{24}$, шт,	Зарядов, $-q_{эф} \cdot G \cdot 10^{24}$, эВ
1	2	3	4	5	6
$(C_2H_3Cl)_n$	9,2	5,8	+3,4	4,286	+14,6
C_2H_6O	12,6	4,3	+7,9	0,065	+0,52
$C_{24}H_{38}O_4$	112,4	17,2	+95,2	0,232	+22,07
$CaCO_3$	5,9	12,9	-7,0	1,7	-11,2
Fe_2O_3	8,6	12,9	-4,3	0,306	-1,32
SiO_2	4,0	8,6	-4,6	1,506	-6,93
Всего	91,5	61,7			+40,2/-19,5

В табл. 2, графе 5 приведено для наглядности количество всего исходного сырья для 1 кг линолеума, т.е. их смеси, что мы рассчитали и привели в табл. 1, графе 6. Для примера рассчитаем энергетическую мощность поливинилхлорида, $(C_2H_3Cl)_n$, по формуле:

$$G \cdot 10^{24} = q_{эф} \cdot N \cdot 10^{24} = +3,4 \cdot 4,286 \cdot 10^{24} = +14,6 \text{ эВ}$$

Результат $+14,6$ эВ, заносим в табл. 2, графу 6. Остальные полимеры рассчитываем аналогично и данные заносим в соответствующие ячейки графы 6 и суммируем одинакового знака.

. По степени заряженности, (графа 6), чётко просматривается две группы веществ исходного сырья: $+40,2 \cdot 10^{24}$ положительно заряженные высокомолекулярные соединения (первые 3 графы 1) и $-19,5 \cdot 10^{24}$ отрицательно заряженные наполнители (последние 3 графы 1). Но положительных зарядов в 2 раза больше, чем отрицательно заряженных. Хорошо это или плохо? Отрицательно заряженный атом – это твёрдое вещество одного знака, второй – положительно заряженный атом тоже твёрдое вещество противоположного знака. Они притягиваются друг к другу, соединяются (синтез) в обобществлённое третье твёрдое вещество электронейтральное. Именно третье твёрдое вещество и есть первый кирпичик в создании любого СМ, стойкое в любой окружающей среде потому что оно электронейтральное. Получить электронейтральный СМ можно, когда в исходном сырье присутствует одинаковое количество плюсов и минусов. Нехватка мощности положительных зарядов проведёт к недоиспользованию отрицательных и поиску добавки с большим количеством положительных зарядов, потому как задача синтеза + и – создать твёрдое тело электронейтральное и с минимальной энергией.

В представленном исходном сырье для линолеума положительных зарядов в 2 раза больше, чем отрицательных.

Округлённо в исходное сырьё надо добавить $20 \cdot 10^{24}$ эВ отрицательных зарядов. Считаем необходимым добавить в исходное сырьё золу-уноса ТЭС Украины согласно данным [8]. Её энергетика это позволяет, табл. 3.

Согласно расчётам табл. 3 в золе уноса отрицательно заряженных атомов в 2 раза больше, чем положительных. Из $-60,2 \cdot 10^{24}$ эВ отрицательных зарядов половина вступят в химическую реакцию с $+30 \cdot 10^{24}$ эВ положительными зарядами золы-уноса. А оставшиеся неиспользованными $-30 \cdot 10^{24}$ эВ золы-уноса вступят в реакцию с избыточными положительными зарядами линолеума. Если продолжить расчёты табл. 3 по аналогии с табл.2, то теоретически определим точный

Таблица 3..Энергитический состав главнейших оксидов золы-уноса

Характеристика зарядов одного оксида, эВ			
Вид оксида	Положительный, +q	Отрицательный, -q	Эффективный, -q _{эф}
CaO	2,8	4,3	1,5
SiO ₂	4,0	8,6	4,6
Al ₂ O ₃	6,8	12,9	6,1
Fe ₂ O ₃	8,6	12,9	4,3
MgO	2,8	4,3	1,5
SO ₃	5,2	12,9	7,7
Всего	30,2	60,2	

процент добавки в состав линолеума. Это и есть элемент расчёта состава СМ с наперёд заданными свойствами с одной стороны. А с другой – можно ли предвидеть соотношение + и –, если не учитывать электрическое строение атомов, оксидов и высокомолекулярных соединений? Это соотношение больше влияет на степень использование вяжущего и на скорость отвердевания смесей. Очень важна и энергетическая мощность вяжущего, которая напрямую зависит от величины заряда атомов, т.е. величины + и –. Она определяет силу связей атомов, а, следовательно, прочность СМ, табл. 4. Одни в 3 раза слабее

Таблица 4. Энергия межатомных связей сырья для линолеума [6,7]

Исходное сырьё	Межатомные связи		Энергия связей, кДж/моль		Моль, шт	Энергетика исходного сырья, кДж
	вид	кол-во, шт.	одной	всех		
C ₂ H ₃ Cl	C–C	1	347	2321	0,712	1653
	C–H	3	415			
	C–Cl	1	397			
C ₂ H ₆ O	C–O	1	1076	3983	0,011	44
	H–O	1	485			
	C–C	1	347			
	C–H	5	415			
C ₂₄ H ₃₈ O ₄	C–H	38	415	21318	0,064	1364
	C–O	8	1076			
	C–C	20	347			
CaCO ₃				2860	0,282	807
Fe ₂ O ₃				2373	0,51	1210
SiO ₂				1861	0,25	465
Энергия межатомных связей в 1 кг линолеума, кДж/кг						5543

других, т.е. возможен вариант замены слабых связей сильными, что изменит энергетику исходного сырья и свойства СМ. в данном случае энергетика исходного сырья для линолеума равноценна сжиганию 0,22 м³ газообразного топлива Мариупольского месторождения [9].

Выводы. Показано, что все высокомолекулярные соединения имеют избыточные положительные заряды. Их в 2 раза больше чем отрицательных. Они могут выполнять роль балласта. Рекомендовано ввести в состав исходного сырья добавку золы-уноса. В ней отрицательных электрически заряженных атомов в 2 раза больше, чем положительных. К тому же зола повысит износостойкость линолеума для пола. Доказаны преимущества и необходимость учёта электронного строения и структуры атомов, входящих в состав исходного сырья.

Библиография

1. Гороновский И-Т-Краткий справочник по химии.Ю.П.Назаренко, Е.Ф.Некряч. Из-во АН УССР, К.: 1982. -660 с.
2. Алесковский В.Б. Химия твёрдых веществ /В.Б. Алесковский – И.: В. шк. 1978.-256 с.
3. Каганов М.И. Природа магнетизма. /М.И.Каганов, В.М.Цукерник –М.: -Наука. 1982. – 192 с.
4. Иоффе А.Ф. О физике и физиках /А.Ф.Иоффе. Л.: Наука, 1985. – 344 с.
5. Кучеренко А.А. Энергия межатомных связей определяет свойства бетона. 6-я всеукраинская НТК /Науково-технічні проблеми сучасного залізобетону, Одеса-К.: 2011.
6. Бацанов С.С. Структурная химия. Факты и зависимости /С.С Бацанов. – М.: Диалог-МГУ, 2000. -292 с.
7. Кузнецова Т.В. Физическая химия вяжущих материалов /Т.В. Кузнецова, И.В.Кудряшов, В.В.Тимашов –М.:В.шк., 1989. 384 с.
8. Кучеренко а.а. Выбор исходного сырья на наноуровне и механизм отвердевания смеси Тр. Всероссийской н.п.к. актуальные вопросы современного строительства,– 2016 г. Вып. 1. –С.144-150
9. Кучеренко А.А. Тепловые установки заводов сборного железобетона. Проектирование и примеры расчёта. Учебное пособие /АА Кучеренко, -Вища школа, -К.: 1977. –280 с.