

ГЕОЭКОХИМИЧЕСКИЙ ПАРАМЕТР ДЕТОКСИКАЦИИ ГРУНТОВ СИЛИКАТАМИ И ГИДРОСИЛИКАТАМИ КАЛЬЦИЯ

Сватовская Л.Б., Кабанов А.А.

В статье предлагается параметр оценки геоэкохимической эффективности минеральных геоантисептиков, МГа, в виде силикатов и гидросиликатов кальция для детоксикации грунтов от ионов тяжелых металлов. Параметр взаимосвязан с емкостью поглощения по загрязнителю и предельно допустимыми концентрациями (ПДК) загрязнителя. Предлагается метод использования параметра.

Ключевые слова: Параметр, геоэкохимический, детоксикация, метод, эффективный

В развитие работ [1-5] нами предложен геоэкохимический параметр оценки эффективности детоксикации почв и грунтов. Геоэкохимический параметр позволяет прогнозировать детоксикационную функцию минеральных геоантисептиков, МГа и показывает, какой уровень превышения ПДК, предельно допустимые концентрации по зараженности геосреды, например, ионами тяжелых металлов (ИТМ) может быть подвергнут детоксикации с помощью данного МГа. Предложенный параметр геоэкохимической эффективности, – $P_{г3}$, представляет

собой отношение емкости обезвреживания ИТМ, параметр С, к предельно допустимой концентрации, ПДК данного ИТМ в почве; формула 1:

$$P_{г3} = \frac{C}{ПДК} \quad (1)$$

В таблице 1 приведены параметры геоэкохимической эффективности для МГа в виде дисперсий силикатной и гидросиликатной природы для p и d - ионов тяжелых металлов, рассчитанных по формуле (1).

Таблица 1 - Параметры геоэкохимической эффективности для МГа

Природа МГа	Статическая емкость С, г/кг, по [4,5]	ИТМ		
		Cu(II)	Cd(II)	Pb(II)
		ПДК почвы г/кг		
		0,003	0,0005	0,032
		P _{г3} , порядок значений		
Клинкерные минералы, цементы	3..4	~1000...1300	~6000	~100
Отходы пенобетона D300...D700	~2.4 (среднее)	~800	~4000	~70
Бой тяжелого бетона, доменный шлак	0,9...1,3	~300	~2000	~30

Параметр $P_{г3}$ предоставляет информацию, нужную для прогноза детоксикационного действия минерального геоантисептика, при этом, чем выше $P_{г3}$, тем более эффективный МГа. Например, при превышении в почве ПДК по Pb(II) в 10 - 20 раз (наиболее типичные значения в дорожном строительстве), дисперсии клинкерных минералов наиболее эффективны; но в данном случае достаточны и все другие МГа в виде отходов. Меньшую геоэкохимическую эффективность при прочих равных условиях имеют гидросиликатные изделия, но их детоксикационная способность так же может быть достаточной, что зависит от загрязнения по данным мониторинга. Примером может служить

Таблица 2 – Размерная организация минеральных геоантисептиков, МГа

Размер частицы МГа, нм, в виде силикатов и гидросиликатов	Примеры	Тенденция роста геоэкохимической эффективности
1...100	Кремнезоли (нанорастворы)	↑
10 ² ...10 ⁶ ,	Гидратные дисперсии	
От 10 ⁹ и более	Гидросиликатные изделия	

Таблицы 1 и 2 показывают, что в зависимости от реальных задач загрязнений грунта на транспорте и условий, можно осуществить выбор наиболее целесообразного МГа. На рис.1 показан геоэкохимический метод детоксикации грунта, учитывающий информационные параметры МГа по величине $P_{г3}$ и загрязнения геосреды.

использование пенобетонных изделий. Таким образом применение МГа зависит от природы иона загрязнителя и от превышения ПДК и смысл параметра $P_{г3}$, как уже упоминалось, состоит в том, что он показывает в первом приближении детоксикационные свойства МГа в единицах, измеренных кратностью превышения ПДК.

ПДК для водных сред отличаются от значений для почв, они, как правило, имеют значения численно более низкие, поэтому геоэкохимическая эффективность $P_{г3}$ для водной среды у МГа выше.

Для частиц минеральных геоантисептиков справедлива такая же размерная организация веществ, которая показана в [3] и ее возможности представлены в табл. 2.

Выводы:

1. Предложен параметр геоэкохимической эффективности $P_{г3}$ для МГа на примере силикатов и гидросиликатов кальция, представляющий отношение значения емкости по загрязнителю к значению ПДК загрязнителя.
2. Предложен метод геоэкохимической детоксикации грунта с помощью МГа с использованием параметра $P_{г3}$.

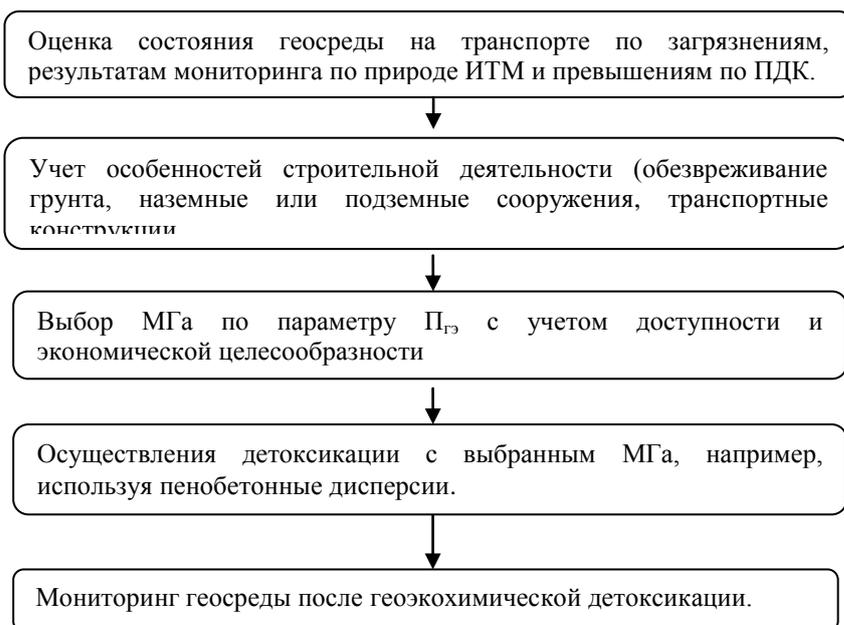


Рисунок 1 – Метод геоэкохимической детоксикации грунта

Литература:

1. Сватовская Л.Б. Транспортное строительство. – 2014. – № 12. – С. 28-30
2. Сватовская Л.Б. и др. Транспортное строительство. – 2012. – № 7. – С. 12-13
3. Сватовская Л.Б. Современная химия /Учебное пособие для бакалавров: М. – 2013 г.
4. Сватовская Л.Б. и др. «Введение в геоэкохимию детоксикации литосферы на базе особенностей процессов твердения, вяжущих и искусственного камнеобразования» / Монография, Санкт-Петербург, ПГУПС. – 2012 г.
5. Сватовская Л.Б., Сычева А.М., и др. «Геоэкозащитные свойства строительных систем на основе минеральных вяжущих» / Монография, Санкт-Петербург. – 2016.

References:

1. Svatovskaya L.B. Transportnoe stroitel'stvo [Transport Construction]. – 2014. – №12. – pp. 28-30 (rus).
2. Svatovskaya L.B., at al. Transportnoe stroitel'stvo [Transport Construction], 2012. – № 7. – pp. 12-13 (rus).
3. Svatovskaya L.B. Sovremennaja himija. Uchebnik [Modern chemistry / Text book] M. – 2013 (rus).
4. Svatovskaya L.B., at al. *Vvedenie v geojekohimiju detoksikacii litosfery na baze osobennostej processov tverdenija, vjazhushhih i iskusstvennogo kamneobrazovanija* [Introduction in detoxication of lithosphere geoechemistry on the base binder hardening processes and artificial stone formation / Monograph] St. Peterburg. PGUPS., 2012. (rus).
5. Svatovskaya L.B., Sychova A.M., at al. *Geojekozashhitnye svojstva stroitel'nyh sistem na osnove mineral'nyh vjazhushhih* [Geoeoprotective properties of construction systems on the mineral binder / Monograph] St. Peterburg. PGUPS, 2016. (rus).

Сватовская Л.Б. – доктор технических наук, профессор Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, **E-mail:** lsvatovskaya@yandex.ru
Кабанов А.А. – аспирант Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург

НА НАУЧНЫХ ФОРУМАХ

20-я Международная конференция по строительным материалам *ibausil* в Веймаре с 12 по 14 сентября 2018 года в Конгресс-центр «Neue Weimarhalle» (подробная информация на сайте <https://www.uni-weimar.de/en/civil-engineering/.../ibausil/>).

The 20th International Conference on Building Materials *ibausil* in Weimar from 12 to 14 September 2018 to the Congress Center "Neue Weimarhalle" (detailed information <https://www.uni-weimar.de/en/civil-engineering/.../ibausil/>)

15- й Международный конгресс по химии цемента (ICCC 2019), который пройдет с 16 по 20 сентября 2019 года в Праге, Чешская Республика (подробная информация на сайте <https://www.iccc2019.org/>)

The 15th International Congress on the Chemistry of Cement (ICCC 2019) which will be held in September 16th – 20th, 2019 in Prague, Czech Republic (detailed information <https://www.iccc2019.org/>)