

20

Ревенко В.В.
генеральный директор ЗАО «Базальтопластик»
Бауге А.Д.
директор по развитию ЗАО «Базальтопластик»
Левашов А.С.
Кубанский государственный университет.

«КАМЕННЫЙ ВЕК» в противокоррозионной защите

Производство материалов противокоррозионной защиты на сегодня одна из динамично развивающихся отраслей промышленности.

Но при всем внешнем изобилии предлагаемых методик по прежнему остро стоит вопрос о некоем универсальном защитном материале, устойчивом к любому виду воздействий, технологичном в применении, экологичном и, что особенно актуально, экономичном.

Работы по созданию подобного материала велись еще во времена СССР под эгидой Академии Наук. Была разработана концепция по созданию композиционных материалов на основе пластинчатых наполнителей, способных обеспечить мощный барьерный эффект благодаря образованию многослойной диффузионно-непроницаемой системы защиты поверхности. На поиск наполнителя, отвечающего всем вышеперечисленным требованиям, ушли десятилетия. Уже не стало самого Советского Союза, а испытания наполнителей из стекла, слюды, графита, железистой слюдки и других пластинчатых наполнителей продолжались, пока не появилась идея использования в данном качестве материала, из которого состоит внутренняя часть земного шара – БАЗАЛЬТА. Что же такое базальт с точки зрения коррозийщика?

Базальты - самые распространенные магматические породы на поверхности Земли и других планет. Запасы базальтовых пород составляют около 30% земной коры, т.е. практически не ограничены и имеют широчайшую географию. Только на территории России разведано более 150, а освоено почти 70 месторождений. Вследствие его доступности и, следовательно, дешевизны, он используется как бытовой камень при строительстве и отсыпке дорог в виде щебня разных фракций. Дешевле базальта материалов не существует в принципе. Если сравнивать его с другими пластинчатыми наполнителями для производства защитных покрытий с сопоставимыми свойствами, то цена базальта ниже на порядок, т.е. в 10 раз.

Базальты – название группы пород, различающихся процентным соотношением содержания щелочных оксидов (так называемым модулем кислотности). В семействе базальтов по этому признаку различают порфирит, диабаз, габбро, андезит, базальт и т.д.

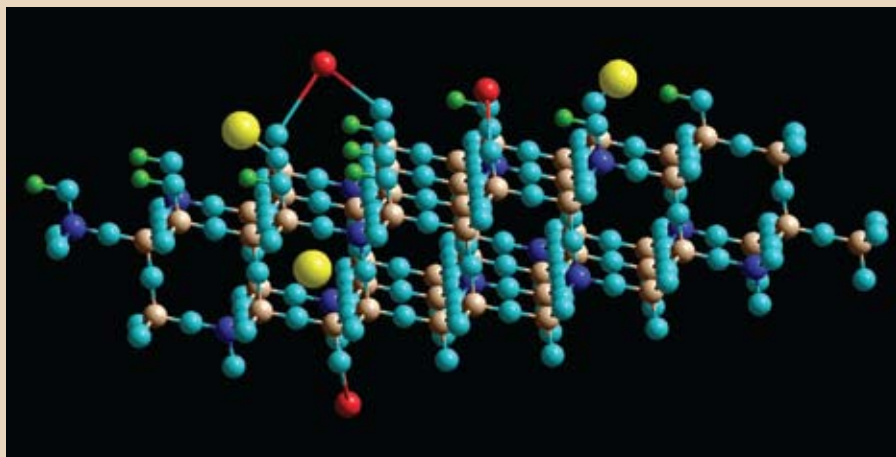


Рис. 1. Химическая формула базальта

**ПО ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ
БАЗАЛЬТ ЯВЛЯЕТСЯ СМЕШАННЫМ
АЛЮМОСИЛИКАТОМ. ТИПИЧНЫЙ
СОСТАВ ЕГО СЛЕДУЮЩИЙ:**

- оксид кремния (SiO_2) ~ 50%;
- оксид алюминия (Al_2O_3) ~ 15%;
- оксиды железа ($\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$) ~ 10%;
- оксид магния (MgO) ~ 5%;
- оксид титана (TiO) ~ 2%;
- оксиды щелочных металлов (CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5) ~ 10%;
- немного марганца и воды.

Именно такой элементный состав определяет высокую химическую стойкость. Вообще связь Si-O-Si – одна из прочнейших (энтальпия разрыва ~ 0,5 МДж/моль).

В структурах базальта осуществляется плотнейшая упаковка атомов кислорода, в пустотах которого располагаются ионы электроположительных элементов, т.е. тетраэдры силикатов имеют общие атомы кислорода в вершинах и образуют двух- и трехмерные цепи, а важным

является периодическое замещение атомов кремния атомами алюминия. Наличие же помимо этого большого количества щелочноземельных металлов и железа приводит к образованию их очень прочных ковалентных связей с полианионами (кремниекислородными), таким образом сшивая многомерную молекулярную неорганическую структуру. Поэтому вода (как пресная, так и морская) не оказывает на базальт никакого действия, т.к. не содержит молекул и ионов, способных разрушить эти связи.

Также есть правило, согласно которому кислые фазы стойки против кислот, а основные – против щелочей. Под действием кислот (за исключением плавиковой) на поверхности базальта образуется пленка поликремниевых кислот (H_2SiO_3 , H_4SiO_4 , $\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ и т. д.), защищающих его. А, например, под действием фосфорной кислоты образуется еще и пассивирующая пленка фосфатов железа. Устойчивость же к щелочам обу-

словлена содержанием щелочноземельных металлов и железа. При контакте с щелочью образуются нерастворимые высокостабильные гидроокиси железа, алюминия, кальция и магния, препятствующие разрушению силикатной структуры. Таким образом, секрет стойкости базальтов в гармоничном сочетании элементов, делающих его неуязвимым для химического разрушения.

Найдя, наконец, ответ на вопрос об универсальном материале, оставалось лишь разработать новую технологию производства базальтового микронаполнителя пластинчатой формы, что позволило бы реализовать идею базальтового защитного покрытия. Всего 10 лет экспериментов ЗАО «Базальтопластик», – и появляется принципиально новый уникальный наполнитель для любых видов композиционных материалов – базальтовая микрочешуя.

В процессе производства базальтовый щебень плавится при температуре в 1400-1500°C в специально сконструированной печи, позволяющей получить максимально гомогенизированный (однородный) расплав без включений кристаллических структур, что дает возможность, в свою очередь, получить микропластинки базальта толщиной в 1-2 микрона при длине от 50 до 100 микрон.

**СФОРМУЛИРУЕМ ОСНОВНЫЕ
ПРЕИМУЩЕСТВА БАЗАЛЬТОВОЙ
МИКРОЧЕШУИ:**

- высокая химическая стойкость;
- механическая прочность;
- абсолютная экологичность;
- высокая термоустойчивость (до 1000°C);
- пластинчатая форма (позволяющая формировать многослойный защитный барьер);
- совместимость с любыми видами полимерных матриц.

Таким образом, мы получаем исходный базовый материал для создания широкого спектра защитных покрытий для каких угодно нужд. Оставалось дело за малым – подобрать состав связующего, оптимально соответствующего свойствам наполнителя и обеспечивающего максимальный защитный эффект. Именно об этом в следующем выпуске журнала.

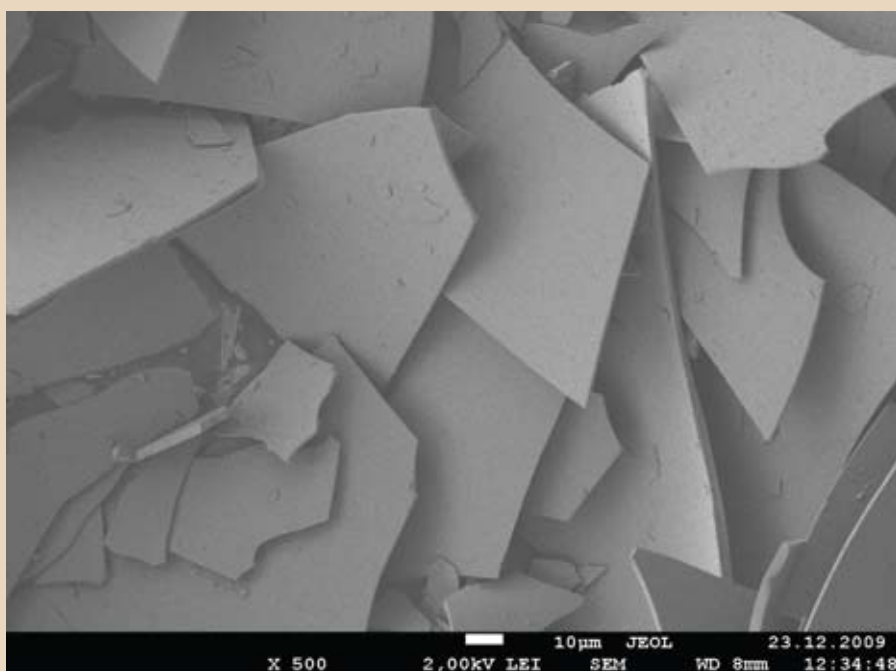


Рис. 2. Микропластинки базальта



ЗАО «БАЗАЛЬТОПЛАСТИК»
тел.: + 7 (495) 775-3682
e-mail: info@bzpl.ru
www.bazalit.com