

В.В. Назаренко
 ЗАО «ГЕОКОМ»

Тальк МИТАЛ — функциональные решения для лакокрасочных материалов

По данным F.Lehner (www.nouabr.dp.ua), тальк — третий по объему использования в составе ЛКМ минеральный наполнитель в Европе (275 тыс. т/год). При столь широком распространении тальк не имеет равных среди наполнителей по разнообразию марочного ассортимента по значимым свойствам. Объясняется это прежде всего тем, что тальк — практически универсален и может играть роль функционального наполнителя.

Свойства талька, применяемого для наполнения ЛКМ, зависят от природных особенностей минерального сырья и технологии его переработки. Поэтому при анализе функциональных свойств талька, используемого в лакокрасочной промышленности, целесообразно выделить эти две причины, их обуславливающие.

Природные характеристики талька:

- минеральный состав. Основное внимание его изучению уделяют производители талька, так как именно минеральная структура в наибольшей степени определяет химический состав, твердость и эластичность частиц талька и лишь частично — основные технологические свойства этого наполнителя. Следует выделить основные минералообразующие комплексы товарных тальков, особенно в сочетании с их позиционированием главными мировыми производителями:
- компания Mondo Minerals (и другие европейские тальковые активы ОМУА) работает с тальками карбонатного типа из Скандинавии (флотированные и природные талькомагнезиты), Китая и Австралии. Использование эффективных флотационных методов обогащения обеспечивает получение высококонцентрированных товарных тальков стабильного качества из основного сырья — талькомагнезитов. В соответствии с этим компания выстраивает систему приоритетов в применении тальков в промышленности;
- компания Luzenac — крупнейший мировой производитель талька — наряду с тальками карбонатного типа активно применяет хлориты и их ассоциаты, а также комплексные тальксодержащие продукты. При этом тальки хлоритного типа компания представляет как сырье с уникальными свойствами для ответственных областей применения, в том числе в лакокрасочной промышленности;

- кристаллографические особенности минерального комплекса, определяющие оптические константы, преимущественный фракционный состав продуктов измельчения, морфологию частиц, влияющие на степень анизотропии;

- химический состав талька. Этим параметрам часть производителей уделяет необоснованно большое значение. Однако важно помнить, что для применения в ла-

кокрасочной промышленности имеет значение не средний химический состав талька, а химический состав доступной поверхности частиц. Он же, в свою очередь, формируется еще и веществами, искусственно иммобилизуемыми на поверхность частиц при производстве (измельчении, поверхностной обработке). При этом могут меняться ионные и реологические свойства талька, рН, гидрофильно-гидрофобный баланс, величина, знак и расположение поверхностных зарядов, другие свойства;

-естественные цветовые характеристики — не самые главные при применении талька. В последующем производстве они могут быть изменены за счет использования оптических отбеливателей, цветных пигментов или красителей. Но чаще всего — это более дорогостоящие процедуры по сравнению с выбором природно белого талька. Приемлемые цветовые характеристики определяют допустимость применения талька в белых покрытиях и в составе пигментных паст чистых тонов для экономии белых пигментов.

Свойства, обусловленные технологией переработки:

- морфологические особенности поверхности, в том числе форма частиц (пластинчатая, чешуйчатая, волокнистая, блочная), состояние поверхности (степень нарушения), уровень анизотропии. На эти свойства влияют как природные факторы, так и технологии переработки. Эти свойства определяют эффективность применения талька в составе ЛКМ.

Защитная способность наполнителя (барьерный эффект) определяется продолжительностью пути агрессивных сред к защищаемой поверхности и числом границ раздела фаз для поглощения УФ-излучения через многослойную структуру частиц талька в покрытии (Пк). Чем больше характеристическое отношение частиц наполнителя и полнее проведено их диспергирование, тем более высокой укрывистостью, УФ-, атмосферо- и коррозионной стойкостью может обладать ЛКМ и Пк, его содержащие.

Упрочнение Пк, содержащих тальк, происходит из-за участия наполнителя в ориентации макромолекул полимера, релаксации разрушающих напряжений и деформационных воздействий в полимерной матрице;

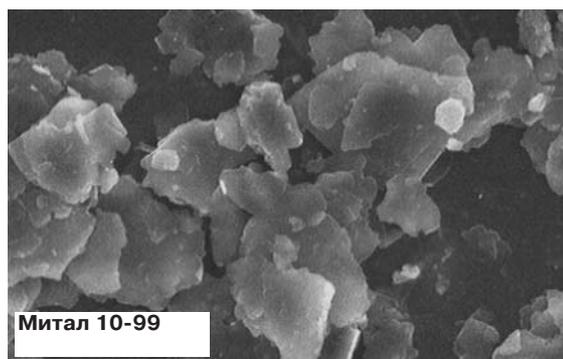
- химический состав поверхности частиц определяет такие характеристики наполнителя, как смачиваемость, адгезия к полимеру и другим поверхностям, ионные и сорбционные свойства поверхности, кислотно-щелочной баланс, лиофильность, антикоррозионные и электрические свойства, полярность, величина поверхностной энергии и др.

Химическая модификация поверхности частиц наполнителя — это улучшение или регулирование природных химических и физических свойств в соответствии с его областями применения. Использование модифицированных тальков — путь к снижению издержек при переработке и получению дополнительных функциональных преимуществ при эксплуатации. Для поверхностной обработки наполнителей ГЕОКОМ применяет функциональные полимеры, кремнийорганические и другие аппреты и их комплексы;

- размер и гранулометрическое распределение частиц вносят вклад в реологические свойства

ЛКМ, влияют на укрывистость, максимальную степень наполнения, седиментационную устойчивость, физико-механические свойства Пк. Применение обоснованных по размеру и распределению частиц марок талька — путь к созданию сбалансированной рецептуры ЛКМ. Основной подход компании ГЕОКОМ к производству наполнителей, в том числе МИТАЛ, — это формирование узкого фракционного состава при максимальной плотности упаковки частиц и обеспечении вариантов (по маркам) средних размеров. Поэтому практически для любой области применения можно выбрать марки МИТАЛ необходимой дисперсности. Для сохранения преимуществ макрочешуйчатых разновидностей химически модифицированного талька необходимо использование диспергирующего оборудования, не обеспечивающего сильного измельчения и развития поверхности. Важно учитывать, что механические методы измельчения талька, особенно высокоактивные, влияют также на формирование гидрофильно-гидрофобных поверхностей частиц, на величину, баланс свободной поверхностной энергии и др. [1].

При многообразии природных свойств талька часто оказывается, что даже одинаковый минеральный тип имеет существенную специфичность характеристик ресурсов из конкретных депозитов. ГЕОКОМ использует минеральное сырье нескольких месторождений, которое, дополняя или частично заменяя друг друга, обладает индивидуальными технологическими особенностями. Ассортимент тальков МИТАЛ определяется морфологией частиц, так как форма частиц и их анизотропия, по нашему мнению, являются отличительными параметрами тальков, учитываемыми одновременно характеристики происхождения минерала и технологию его переработки. Остальные свойства могут быть обеспечены, например, обогащением руд, модификацией поверхности, фракционированием. Последующая дифференци-



Показатель	Finntalc		МИТАЛ	
	М 50	М 30	15-90	15-96
Цветовые предпочтения:				
белизна W_{lab}^* , % (ISO 787/1, C/2°)	91,0	90,7	90,2	95,3
желтизна, % (ASTM D1925—70, C/2°)	4,8	2,7	3,2	2,9
яркость R_y , % (DIN 53162, C/2°)	79,1	77,9	78	90
коэффициент отражения R_{457} , % (ISO 2470)	76,6	75,8	77,0	87,0
Остаток на сите, %				
№ 0063	4,6	0,9	0,3	0,4
№ 0045	32,0	6,2	3,5	4,4
Размер частиц*, мкм				
средний (D_{50})	39,6	15,4	15,7	15,3
максимальный (D_{98})	103	68	62	65
минимальный (D_{10})	6,5	4,1	3,8	3,6
Степень перетира, мкм	55-60	35-40	35-40	35-40
Маслоемкость, г/100 г	23	31	20	21

* Определен на приборе Микросайзер-201.

ация марочного ассортимента МИТАЛ осуществляется по белизне и гранулометрическому составу.

МИТАЛ сортов «92», «97», «99» — крупнокристаллический тальк от бело-серого до ярко-белого цвета, может иметь незначительные включения карбонатов (доломит, магнезит); преобладают частицы в форме «макрочешуек» с высоким коэффициентом формы и гибкости, малой толщины. Эти сорта талька наиболее универсальны в применении, так как сочетают весьма высокую анизотропию частиц, мягкость (1—1,5 по Моосу) и белизну (до 99% по CIELab, ISO 787/1) с предложением широкого ассортимента по дисперсности: 3 — 30 мкм по среднему медианному диаметру частиц.

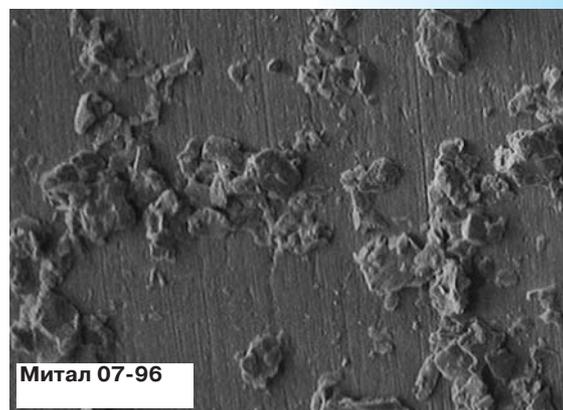
МИТАЛ сортов «90» и «96» — среднекристаллический тальк бело-серого и белого цветов в ассоциации с хлоритом/клинохлором (магнезиальным алюмосиликатом со слоистой слюдоподобной кристаллической структурой) может иметь незначительные включения карбонатов, преобладают чешуйки среднего размера и таблитчато-пластинчатые разновидности. Эти сорта МИТАЛ универсальны и эффективны, в неапретированных формах обладают высокой поверхностной энергией частиц и повышают химстойкость Пк (видимо, из-за наличия алюминольных групп клинохлора); характеризуются несколько большей твердостью (1,5—2 по Моосу) и гибкостью частиц. Эти сорта также могут поставляться в гранулированной форме для уменьшения пылеобразования и улучшения дозируемости. По данным Luzenas [2], тальки хлоритного типа имеют сопоставимо меньшую потребность в пленкообразователях, обеспечивают повышенную прочность лакокрасочных Пк и защиту от УФ-излучений, большую цветовую стабильность при старении Пк и т.д. Кроме того, они более экологически безопасны, так как предельно допустимая концентрация хлорита в воздухе рабочих зон в 4—5 раз выше, чем у талька.

МИТАЛ марок МТ-ГШМ, МТ-КШС, МТ-ЭГС — мелкокристаллический тальк светло-серого цвета, стеатитного типа (Онотское месторождение). В зависимости от степени селективности при добыче может иметь различные включения карбонатов и хлорита; микроразмерные чешуйки и блоки легко получаются при измельчении. В СССР именно на основе талька этого типа был разработан ГОСТ 19284—84.

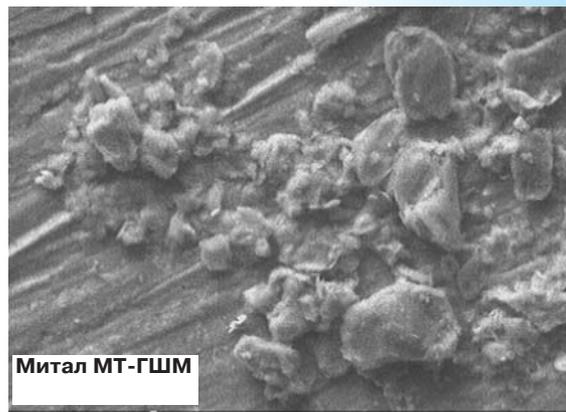
МИТАЛ сорта «80» — поликристаллический тальк серого цвета в ассоциации с магнезитом, частицы чешуйчато-пластинчатого и блочного типов, обогащен антикоррозионными добавками, что определяет его основную сферу применения — грунты и эмали для защитных Пк.

Трудно обеспечить оптимум всех свойств талька, не получив излишне высокой себестоимости продукта. Понятно, что в условиях большого разнообразия требований промышленности стремление к максимальному соответствию должно сдерживаться допустимым уровнем цены. Чаще всего основными являются лишь несколько параметров и требование обеспечить минимальную цену. Таким образом, при многообразии специфических свойств талька тем не менее можно выделить наиболее важные для конкретной области применения. Так, цвет не имеет значения при использовании талька в грунтах, но может являться решающим фактором при создании белых шелковистых или матовых Пк; отсутствие инертных (карбонатных) примесей в тальке непринципиально, если карбонатные наполнители также входят в рецептуру ЛКМ, и т.д. Значение имеет корректный анализ и обоснование приоритетов.

Корректность сравнения — основа для правильного решения, так как иначе трудно получить оценку, адекватную дейст-



Митал 07-96



Митал МТ-ГШМ

вительному качеству. ЛКМ — это многофакторные модели. Но для наполнителей, с минимальным упрощением, в большинстве случаев можно и достаточно получить адекватные экспресс-оценки основных параметров: цветовых характеристик, гранулометрического распределения, адсорбции пленкообразователя, степени перетира, укрывистости и др. В том случае, когда такие оценки основываются на более сложных рецептурных сравнениях, желательно, чтобы количественное изменение изучаемого параметра сопровождалось оптимизацией композиции для значения этого параметра при соблюдении рецептурных ограничений. И чаще всего можно применить количественную (и стоимостную) оценку последствий, иначе возможно получение неадекватных результатов. Например, в [3] сравнивали тальки различного минерального (и химического) состава и дисперсности (D_{50} 7,3—22,7 мкм по прибору Sedigraph) при использовании в составе полиэфирных шпатлевок, изготавливаемых по одинаковой рецептуре и без учета свойств различных тальков. Вряд ли справедливо анализировать свойства рецептур шпатлевок, не учитывая изменения вязкости при применении тальков разной дисперсности в одинаковых количествах, так как при прочих равных условиях более крупноразмерные фракции имеют меньшую удельную поверхность частиц и, соответственно, меньшую потребность в пленкообразователе, КОКП. Их применение позволяет получать более высоконаполненные композиции. Поэтому необходим учет влияния различий, являющихся функцией разницы в маслосемкости [2].

При таком подходе могло оказаться, в частности, что узкофракционированные тальки МИТАЛ 15-96 и МИТАЛ 15-90, разработанные ГЕОКОМ специально для высоконаполненных систем ответственного назначения (шпатлевки, средне-, крупнодисперсные грунтовки и декоративные составы), не будут иметь преимуществ. Однако ГЕОКОМ решал задачу с учетом специфики именно таких материалов: фракционный состав МИТАЛ 15-96 и МИТАЛ 15-90 сформирован при ограничении присутствия как относительно крупнодисперсных

фракций, ухудшающих декоративные свойства Пк, затрудняющих нанесение тонких слоев, так и наиболее мелкодисперсной части, что приводит к увеличению адсорбции дорогостоящего пленкообразователя и снижает значение КОКП. При этом пороговое значение мелкодисперсной части определено таким образом, чтобы образовать товарную фракцию, имеющую минимальную воспроизводимую (по технологическим возможностям производства) величину адсорбции пленкообразователя при максимальной плотности упаковки частиц. Это одновременно улучшает шлифуемость шпатлевочных Пк.

В таблице приведены функционально значимые свойства тальков Finntalc и МИТАЛ, применяемых в производстве шпатлевок.

Из данных таблицы следует, что марки МИТАЛ 15-96 и 15-90 с гранулометрическими характеристиками, близкими к Finntalc M 30, обладают следующими свойствами:

-существенно пониженной маслосемкостью, приближающейся к уровню Finntalc M 50. Это обусловлено прежде всего минеральным составом (присутствием хлорита) и специфическим состоянием поверхности частиц этих тальков, а также более плотной упаковкой, позволяющей обеспечить более высокую степень наполнения ЛКМ;

-сорт «90» имеет близкие цветовые характеристики с двумя марками Finntalc. При использовании сорта «96» возможно получить шпатлевки более светлого оттенка или снизить расход белого пигмента.

На другой стороне ассортиментного ряда МИТАЛ по дисперсности находятся МИТАЛ 03-99, МИТАЛ 03-96, МИТАЛ 03-90 — марки особо мелкодисперсного талька, технология производства которого отработана компанией ГЕОКОМ за последние 2 года. Их применение позволяет обеспечить как максимальную седиментационную устойчивость и вязкость композиций, прочностные и защитные свойства Пк, укрывистость, белизну, так и минимальное влияние на блеск Пк.

Наиболее востребованными в ассортименте ГЕОКОМ продолжают оставаться тальки со средними размерами частиц 7—10 мкм (метод «лазерной дифракции света»): сортов «80», «90», «92», «96», «99». С их использованием можно решать весьма разнообразные задачи по управлению качеством водно-дисперсионных и органоразбавляемых ЛКМ.

ГЕОКОМ с желанием сотрудничает с производителями ЛКМ по вопросам выбора конкретных марок своей продукции, так как возможность узкого фракционирования наполнителей, учет природных особенностей сырья являются лишь частью возможного многообразия вариантов оптимизации, в том числе весьма эффективных и многочисленных технологий модифицирования.

Партнерские отношения, обоснованная постановка задач и совместное стремление к их решению — это главное для успеха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yildirim I. Surface Free Energy Characterization of Powders. Dissertation. Virginia Tech., 2001.
2. Jakeman R., Pauly J.J. ECJ. №12. 2004.
3. Talc in Polyester Putties. Technical Bulletin 1502. Mondo Minerals OY.

