

ПОСЛЕДНИЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ТАЛЬКОВ

Развитие новых направлений переработки полимеров предъявляет новые требования к их свойствам: жесткости и ударопрочности, размерной стабильности и стойкости к тепловой деформации. Улучшения многих показателей можно достичь введением в пластик минеральных наполнителей. Однако не все наполнители одинаково эффективны. Например, наиболее популярные в России и недорогие карбонатные наполнители не удовлетворяют современным требованиям к качеству: наполненные ими пластики склонны к старению, не обладают термостабильностью, а со временем становятся хрупкими. Во многих случаях проблему качества полимеров можно решить заменой мрамора, мела или доломита на правильно подобранную марку талька.

ТЕКСТ КРУПЕЙ И.И., КОМПАНИЯ «ХИМПЭК»

Первый вопрос, который возникает при предложении нового продукта – это вопрос цены. И потому, услышав цену на высокотехнологичные сорта талька (а они часто бывают в несколько раз дороже обычного талька грубого помола), покупатели спешно отказываются. Эта естественная защитная реакция понятна, но не всегда оправдана. Каждый продукт нужно рассматривать не сам по себе, а в свете тех преимуществ, которые мы получаем при его применении. Только так мы можем по-настоящему определить ценность того или иного товара.

Ценность тальков Luzenac определяется теми свойствами, которые приобретают пластики при наполнении этими тальками. Для примера приведем результа-

ты испытаний полипропилена, наполненного тальком Luzenac A20C, с полипропиленом, наполненным отечественным тальком ТПМ-1 (табл. 1).

По результатам проведенных испытаний был сделан вывод о том, что композиции, наполненные тальком марки Luzenac A20C, превосходят композиции, наполненные тальком марки ТПМ-1, по всем показателям, а также характеризуются высоким уровнем стабильности по воспроизводимости физико-механических свойств.

Какие характеристики следует учесть при выборе талька?

При выборе талька необходимо учитывать содержание основного вещества, цвет, количество включений,

Таблица 1. Композиции статсополимера пропилен с этиленом, наполненные тальком: марки LUZENAC 20C и марки ТПМ-1 (степень наполнения – 40%)

Наполнитель	Luzenac A20C	Luzenac A20C	Luzenac A20C	ТПМ-1	ТПМ-1	
Статсополимер марка 23180Д-16К, (исх. ПТР=18-20 г/10 мин.)	59,5	58,5	57,5	59,5	55,5	
Тальк	40	40	40	40	40	
Технологические добавки	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Двуокись титана	–	1	2	–	4	
Общие характеристики материала						Метод испытаний
Максимальное сопротивление разрыву, МПа	26,2	26,5	26,3	23,4	22	ГОСТ 11262
Модуль упругости при изгибе, МПа	3070	3230	3190	2230	2150	ГОСТ 9550
Ударная вязкость по Изоду, с надрезом, при +23 °С, кДж/м ²	3,8	3,7	3,9	2,9	3,5	ГОСТ 19109
индекс желтизны	12,1	5,58	5,96	36,3	14,4	ASTME 313
индекс белизны	23,1	58,7	60,5	-10,1	29	ASTME 313

а также морфологию продукта (пластинчатый или агрегированный). Пластинчатый (микрористаллический) тальк применяют в РТИ, а агрегированный (макрористаллический) – в пластмассах.

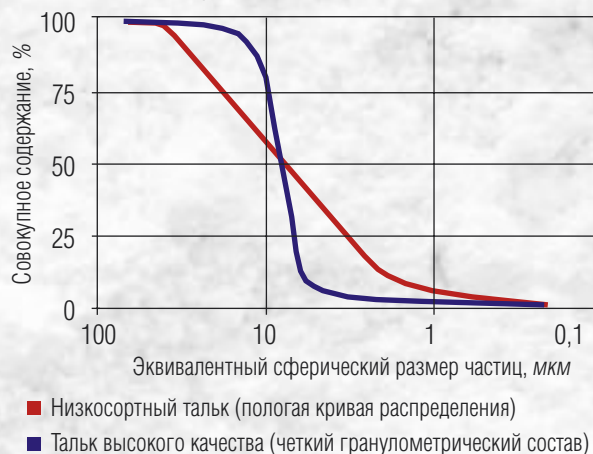
Определяющим показателем для получения пластиков с высокими механическими свойствами и температурной устойчивостью является размер частиц и распределение. Самым важным показателем для повышения ударной вязкости является размер частиц, а для получения максимального модуля изгиба – характеристическое отношение пластинок талька (или отношение ширины пластинки к ее толщине). Также важна кривая распределения частиц: при одинаковом максимальном и среднем размере частиц для высококачественного талька 90% талька будет расположено в интервале 3 мкм, а для низкосортного этот интервал составляет до 30 мкм (рис. 1).

Большое значение для тальков имеет выпускная форма. Микрористаллический тальк, предельный размер частиц которого составляет менее 20 микрон, обладает очень низкой насыпной плотностью, потому у производителей полипропилена возникают проблемы с его введением в полимер. Компания Luzenac (в настоящее время – структурное подразделение RIO TINTO Minerals) разработала компактированные тальки. Их насыпная плотность – около 1 г/см³ в уплотненном состоянии и 0,6-0,8 г/см³ в свободном состоянии (насыпная плотность таких же некомпактированных тальков составляет 0,2-0,3 г/см³). Компания Luzenac выпускает также тальк в форме суперконцентратов, которые позволяют вводить тальк непосредственно в экструдер вместе с гранулами полимера.

Эволюция тальков в странах Западной Европы

Прежде чем говорить о HAR-тальках (HAR – high aspect ratio – высокое характеристическое отноше-

Рис. 1. Кривые распределения частиц для разных видов талька



ние), цена которых сопоставима с ценой полипропилена, следует рассказать о тех сортах талька, которые в данный момент широко используются в производстве пластиков во всем мире.

В настоящее время в Европе не случайно покупают дорогие, высокотехнологичные тальки. Около 20 лет назад в мировой индустрии автомобилестроения в очередной раз встал вопрос о безопасности. Кроме того, до сих пор одной из главных тем является снижение веса автомобилей, связанное с потребностью сокращения расхода топлива. Поэтому вырос интерес к легким, прочным пластикам, из которых можно делать безопасные детали автомобильного интерьера и бамперы, обладающие повышенной жесткостью и не ломающиеся при высоких механических нагрузках. До этого в Западной Европе, так же как и в России, для наполнения бамперов использовались тальки с максимальным размером частиц 40 мкм (отечественные марки ТМК, ТРПН и МТГШМ). В начале 80-х стали использовать тальки с максимальным размером частиц 20 мкм, что позволило увеличить модуль упругости по-

Рис. 2. Зависимость механических свойств тальконаполненного ПП от среднего размера частиц талька

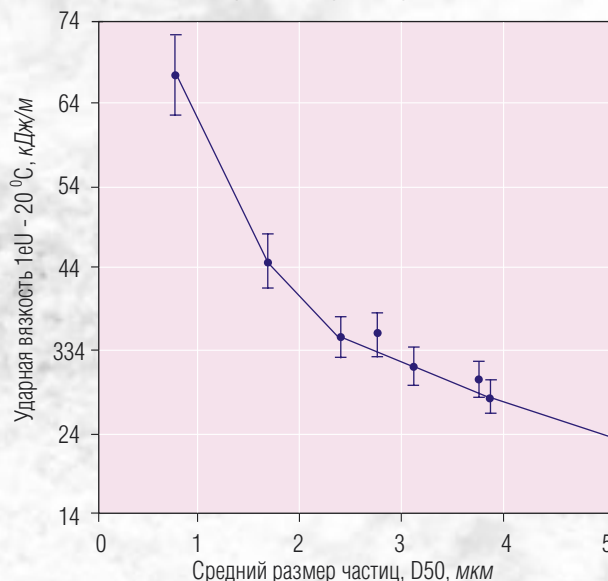
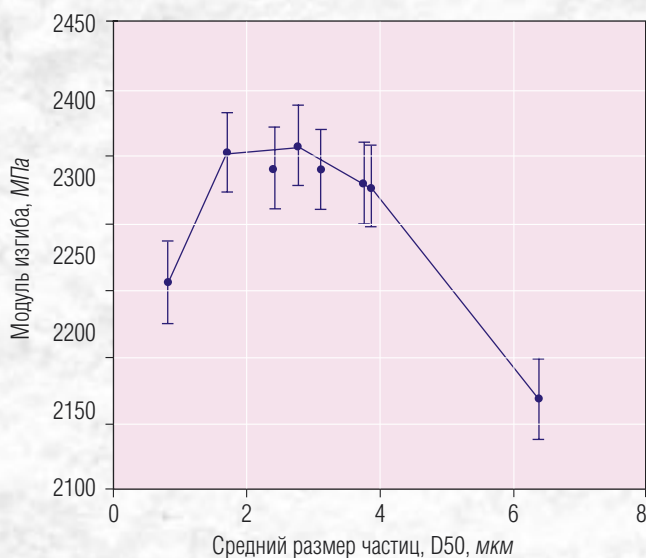


Рис. 3. Соотношение жесткости и ударопрочности для разных видов талька Luzenac



лимерных изделий в полтора раза и ударную вязкость — более чем на 10%. Через десять лет требования к пластикам снова выросли, и, как следствие, для наполнения полипропилена стали использовать тальки с максимальным размером частиц 10 мкм. Это позволило не только значительно изменить механические свойства пластиков, но и увеличить размерную стабильность деталей и создать так называемый «дизайн с нулевым зазором», то есть создавать бамперы сложного дизайна, которые сливаются с корпусом автомобиля. Кроме того, среди покупателей популярен дизайн автомобилей с пологим ветровым стеклом, что приводит к перегреву приборной панели. При введении тонкодисперсных тальков Luzenac в полипропилен достигается высокая деформационная теплостойкость и низкий коэффициент линейного теплового расширения (КЛТР), что позволяет достичь повышенной тепловой устойчивости и размерной стабильности.

Следует учесть, что просто размолоть тальковую руду сразу до размеров менее 10 мкм и при этом сохранить прочностные свойства наполненного пластика невозможно. Это связано с тем, что при обычном размолотке мельче 30-40 мкм на роторной мельнице чешуйки талька начинают ломаться поперек слоев, при этом теряется пластинчатая структура, обеспечивающая упругость и пространственную стабильность полимера. Для обеспечения необходимого размера частиц (что придает высокую ударопрочность пластикам) необходимо двухступенчатое измельчение: сначала тальки размалываются до получения фракций с максимальным размером 30-40 мкм при помощи обычной роторной мельницы, а далее подвергаются дальнейшему измельчению до размеров менее 10 мкм (средний размер частиц — 2 мкм). Но даже при таком процессе есть пределы, после которых не удастся сохранить пластинчатую форму частичек талька. На рисунке 2 видно, что при введении в полимер талька с размером частиц меньше 1,7 мкм ударная вязкость резко возрастает, а модуль изгиба полимера резко падает. Таким образом, средний

размер частиц около 1,7 мкм является оптимальным для достижения компромисса между жесткостью и ударопрочностью.

Последние достижения — тальк Jetfine 3 CA и HAR-тальк

Два основных требования, предъявляемые к талькам:

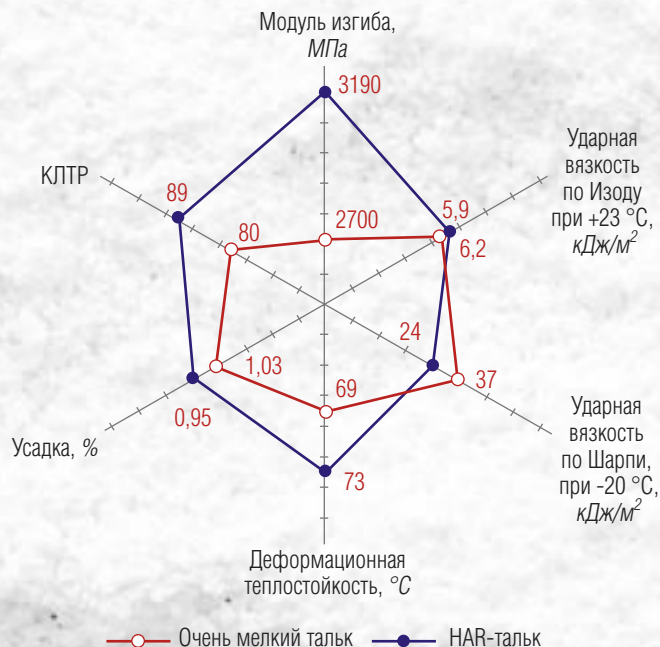
1. Получение пластиков с повышенной ударопрочностью при сохранении или увеличении модуля упругости и увеличении теплостойкости.

2. Получение пластиков с очень высоким модулем упругости и значительное улучшение термо- и размерной стабильности.

Эти задачи сложно выполнить одновременно, так как для осуществления первой следует получить тальк высокой степени измельчения, а для решения второй — увеличить характеристическое отношение частиц (рис. 3). Как уже было сказано выше, при измельчении талька до размеров частиц ниже 1,7 мкм ударопрочность полимера сильно возрастает, но при этом материал начинает становиться хрупким.

Для достижения высокой ударопрочности и низкого коэффициента линейного теплового расширения полипропилена разработан ультратонкий тальк Jetfine 3 CA. Необходимость в таком наполнителе возникла, когда для получения более легких деталей стали применять высокотекучие полимеры. При увеличении текучести термопластичных полиолефинов ударопрочность деталей имеет тенденцию уменьшаться, что требует введения новых наполнителей, способных значительно повысить ударную вязкость пластика.

Рис. 4. Влияние HAR-талька на свойства ПП-сополимера в сравнении с другими микронизированными сортами талька



Ударопрочность тальконаполненного композита непосредственно связана с распределением наполнителя и средним размером частиц. 50% частиц Jetfine 3 SA имеют размер менее 1 мкм. Благодаря высокой пластинчатости тальк Jetfine 3 SA позволяет придать большую жесткость деталям, одновременно снижая их коэффициент линейного теплового расширения. Эта марка талька изготавливается в компактированном виде с насыпной плотностью около 1 г/см³, тогда как такой же тальк в некомпактированном виде обладает насыпной плотностью 0,2 г/см³. Компактированный тальк не пылит, точно дозируется и позволяет легко достичь наполнения полимера минералом до 30%. Jetfine 3 SA рекомендован для изготовления деталей экстерьера автомобиля (бамперов, накладок, крыльев и т.д.) и ударопрочных элементов интерьера.

Новейшим достижением компании Luzenac являются НАR-тальки. Благодаря самым современным технологиям измельчения (микронизации) оказалось возможным в полной мере использовать преимущества методов размола и деламинарования (т.е. разделения вдоль слоев). НАR-тальки производятся с использованием нового процесса деламинарования, который был разработан и запатентован компанией Luzenac.

НАR-тальки обладают большим характеристическим отношением, чем аналогичные микронизированные тальки, и придают более высокие механические свойства при их введении в компаунды на основе полипропилена: высокий модуль упругости, деформационную теплостойкость и лучшую размерную стабильность

(низкий КЛТР и усадка) относительно других сортов талька и прочих наполнителей.

НАR-тальки производятся в форме уплотненных микросфер и обладают великолепной текучестью, что обеспечивает легкое дозирование и больший процент введения в полимер. Благодаря повышенной текучести, они не прилипают к дозатору при пересыпании и свободно сыплются в экструдер. Повышенная жесткость микросфер обеспечивает постоянство насыпной плотности даже во время сортировки и технологических перемещений при загрузке талька в экструдер.

При применении НАR-тальков улучшаются все свойства полимера, связанные с характеристическим отношением наполнителя: модуль упругости (увеличивается на 20%), КЛТР (снижается на 20%), усадка (снижается на 8%). Достигается оптимальное соотношение жесткости и ударопрочности.

Рисунок 4 подводит итог сказанному и наглядно демонстрирует преимущества, которые достигаются при использовании НАR-тальков.

Сейчас в России для производства автомобильных пластиков все чаще стали применять высокотехнологичные тальки Luzenac A20 C и Steamic OOS CA со средним размером частиц 2 мкм. А если учесть те темпы, которыми развивается Россия в последние годы, догоняя Европу по качеству производимых автомобилей, можно ожидать, что применение НАR-талька для производства высококачественных пластиков в России не за горами.

Тальки Luzenac – прочность, тепловая и пространственная стабильность ваших пластиков

Luzenac A20 C:

Супербелый компактированный микротальк, средний размер частиц (d50) - 3 мкм
Обеспечивает:
– яркий цвет,
– жесткость и теплостойкость:
▪ деталей бытовой техники
▪ интерьера автомобиля
▪ пластиковой мебели
▪ одноразовой посуды

Luzenac A7 C и Steamic OOS CA:

Компактированные микротальки, средний размер частиц (d50) - 2 мкм
Придают пластикам:
– жесткость и ударопрочность
– высокую теплостойкость
– пространственную стабильность
– матовую поверхность
– устойчивость к царапанью
Идеальны для нуклеации полипропилена

Другие функциональные добавки в полимеры: трехосновной сульфат свинца, трехокись сурьмы, белила цинковые, борат цинка и др.

Удобная упаковка для полимеров и добавок в пластики и РТИ: Мягкие контейнеры (Биг-Бэги, FIBCs) и мешки из полипропилена



Группа компаний ХИМПЭК

Россия, 125424 г. Москва, Волоколамское шоссе, д.75. корп.1,
тел./факс: +7 (495) 234-37-99, 105-51-51 (многоканальный),
факс-автомат: +7 (495) 490-61-95 e-mail: chempack@chempack.ru