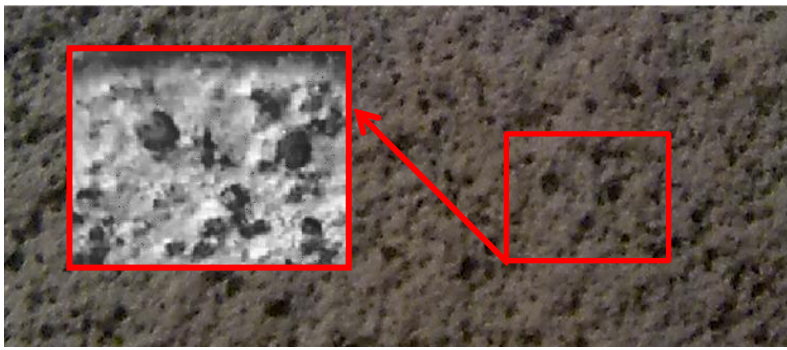


Продольный срез материала при 12 кратном увеличении.



В составе покрытия 47% воды. Она частично испаряется после нанесения покрытия, а оставшаяся часть участвует в процессе отверждения материала. Черные овалы - сферические, замкнутые полости, оставшиеся в полимере, после испарения воды.

Основной фон серого цвета - акриловые сополимеры, 85% объема, которых, занимают полые керамические вакуумированные (0,13 Па) сферы \varnothing 5 - 10 мкм

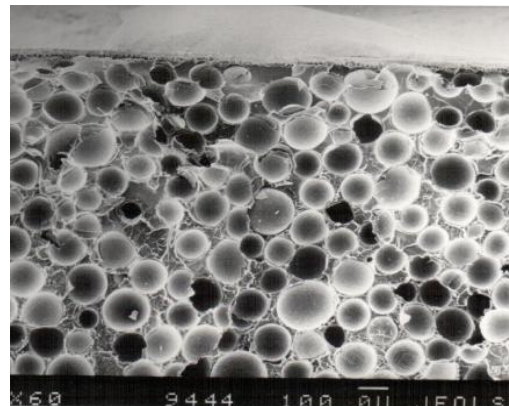
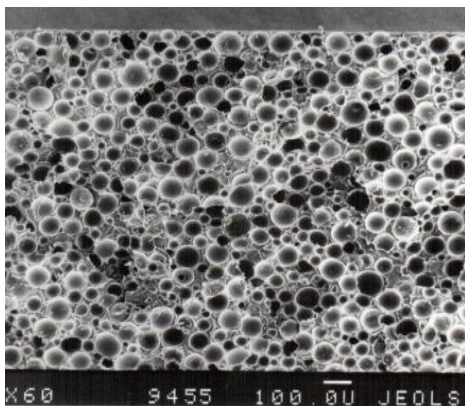
Срез покрытия напоминает губку - вокруг замкнутых воздушных сфер формируются миллионы керамических вакуумированных сфер. Покрытие эластично - линейное удлинение - 67%. Вес сухого слоя # 0,4 мм. = 0,165 кг/м².



50-ти кратное увеличение в поляризованном свете

Для каждого слоя, верхняя часть покрытия (# 60 - 80 мкм) получается более плотной, чем средняя часть и "подошва" слоя. Происходит это следующим образом.

После нанесения покрытия начинается испарение воды с поверхности. Этот процесс занимает 15 - 20 минут (в зависимости от температуры и влажности окружающего воздуха) и происходит в период "жидкой фазы" материала, поэтому воздушные полости, в этом тонком, верхнем слое, образоваться не могут и он заполняется "всплывающими" легкими, вакуумированными, керамическими сферами.



снимок электронного микроскопа, срез верхней части слоя

Сферы формируются в комбинации гексагональной и гранецентрированной решетки, с плотностью "упаковки" сфер $\approx 0,86$, что позволяет более эффективно блокировать проникновение теплового потока.

Толщина слоя формируется в зависимости от времени образования поверхностной, водонепроницаемой пленки.

Чем медленнее образуется пленка, тем толще верхняя часть слоя.

Силы поверхностного натяжения выравнивают уплотняющийся верхний слой и образуют плотную, гладкую, водонепроницаемую поверхность.



50-ти кратное увеличение

Оставшаяся часть молекул воды оказывается закупоренной внутри материала, между подложкой (или верхней пленкой предыдущего слоя) и плотной, водонепроницаемой верхней пленкой, и участвует в процессе отверждения материала.

Молекулы воды, вступая в химическую реакцию со связующими компонентами материала, оставляют после себя замкнутые сферические полости (\varnothing 20 - 40 мкм.), которые уже не могут "захлопнуться", т.к. процесс жидкой фазы закончился и материал перешел в стадию отверждения.

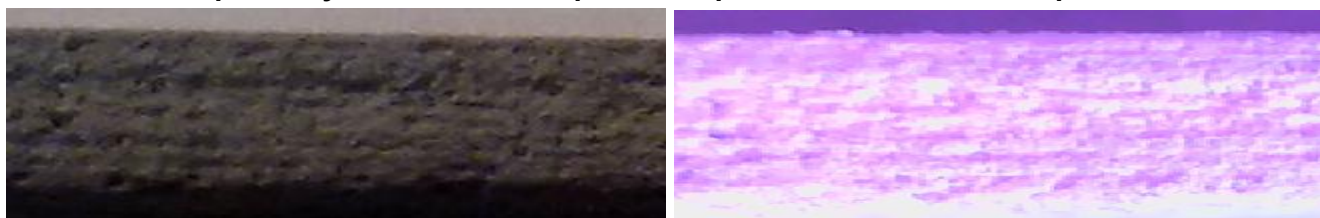
Поперечный срез материала при 12 кратном увеличении

В поперечном срезе каждый слой представляет из себя *квазивакуумную структуру* - тонкую, толщиной 60 - 80 мкм, плотную, водонепроницаемую пленку, состоящей, в основном, из вакуумированных микросфер, средняя и подошвенная часть слоя - более мягкая, эластичная, состоящая из замкнутых воздушных сфер, промежутки между ними заполнены керамическими вакуумированными микросферами.



На поперечном изломе четко видны отдельные слои, образующиеся при послойном нанесении покрытия.

50 - ти кратное увеличение поперечного среза в обычном и поляризованном свете.



Изображение поперечного среза покрытия напоминает поперечный срез дерева, имеющее кольцевое строение. Для каждого слоя верхняя поверхность более плотная, чем средняя часть. Таким образом, при последовательном нанесении покрытия образуется некий "слоеный пирог" - тонкие, плотные, граничные пленки чередуются с более мягкими, воздушнонаполненными областями.

Можно утверждать, что более плотный поверхностный слой (слой глубокого вакуума) берет на себя большую часть блокировки тепловой передачи.

Средние части слоев работают несколько иначе - при нагреве связующие полимеры расширяются, воздушные полости увеличиваются в диаметре и создают дополнительное разряжение объема средних частей.

Таким образом блокировка тепла обеспечивается не только за счет каждой верхней части слоя, но и за счет средних частей слоев.

Присутствует множественный эффект наслоения, который естественным образом обеспечивается микроскопическим составом покрытия, а так же его уникальной химической структурой.

В дополнение к вакуумированному составу слоев, покрытие также обеспечивает низкую излучаемость за счет добавки диоксида титана, который рассеивает и поглощает ИК - электромагнитные волны, исключая пере-радиацию теплового переноса.

Одновременно материал имеет свойство
"автоматической защиты от ожогов",
обусловленное низкой температуропроводностью ($0,0016 \text{ м}^2/\text{сек}$)
и рекордно низкой теплопроводностью ($0,001 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$).