Achieving total formula cost reduction with the right dispersants

Conseguire una riduzione dei costi della formula totale con i disperdenti appropriati

Arlene Kita – LUBRIZOL

The role of a dispersant in a millbase for any ink or coating formulation is very important as it contributes to the dispersion development, particle size reduction and stabilization of the particles, while optimizing the performance of the pigment or particle being dispersed. Choosing the right dispersant can help reduce the overall cost of a formulation.

The use of an optimal dispersant can improve many properties of the particle being dispersed, such as rheology and tinting strength (for pigments), which can result in the need for less pigment to achieve the same standard (STD) color. Reducing pigment will consequently reduce the overall formulation cost, as the pigment is often a major contributor in the total formula cost. An effective dispersant will be adsorbed onto the pigment surface, consequently reducing the Van der Waals attraction forces, which results in better rheology and a lower viscosity. Choosing the right dispersant can lead to less dispersant requirement to achieve the optimum Agent On Weight of Pigment (AOWP). The Figure 1 shows how viscosity is at the lowest when the correct amount of dispersant is used to minimize flocculation of the millbase. The diagram in Figure 2 illustrates several properties from the pigment, such as tinting strength, transparency, opacity, gloss, haze and flocculation, will be improved due to a more homogeneous particle size distribution and dispersion stability. When the millbase viscosity is minimized are when those properties are maximized. All those effects contribute to improve the final ink or coating properties.

This effect also allows the formulator to increase the pigment concentration in the millbase, which will improve efficiency

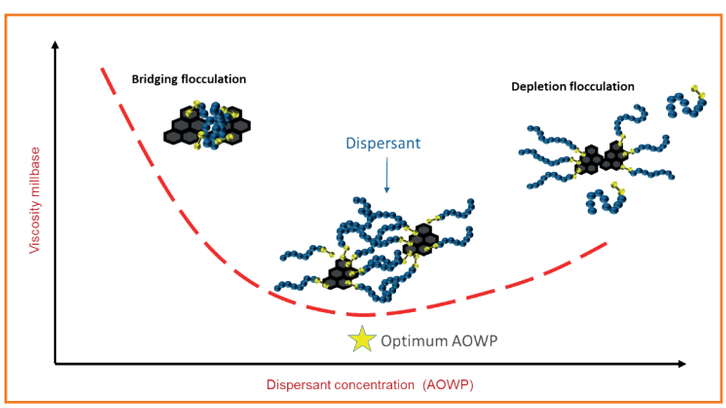

Fig. 1

Il ruolo del disperdente in un impasto per qualsiasi formulazione di inchiostri o rivestimenti è molto importante in quanto contribuisce allo sviluppo della dispersione, alla riduzione della granulometria e alla stabilizzazione delle particelle ottimizzando la prestazione del pigmento o della particella dispersa. La scelta del disperdente appropriato può contribuire a ridurre i costi globali di una formulazione. L'utilizzo di un disperdente ottimale puo' migliorare molte proprietà della particella dispersa, come la reologia e il potere colorante (per i pigmenti), rendendo possibile la necessità di utilizzare una quantità inferiore di pigmento per raggiungere lo stesso colore standard (STD). La riduzione del pigmento riduce di conseguenza i costi generali della formulazione in quanto il pigmento è spesso uno dei principali responsabili dei costi totali della formula. Un disperdente efficace viene adsorbito sulla superficie del pigmento riducendo di conseguenza le forze di attrazione Van der Waals, da cui deriva una migliore reologia ed una viscosità inferiore. La scelta del disperdente appropriato può ridurre la quantità richiesta di disperdente per ottenere un valore ottimale di AOWP (Agent On Weight of Pigment). La Figura 1 mostra come la viscosità è ai valori minimi quando viene utilizzata la corretta quantità di disperdente per ridurre al minimo la flocculazione dell'impasto. Il diagramma in Figura 2 mostra invece diverse proprietà del pigmento, come la tenacità cromatica, la trasparenza,

and productivity. An optimized dispersion can deliver a formula cost reduction and the results can be very surprising. In the following example, increasing the concentration of an organic pigment (PB15:3) from the initial STD 13% up to 25% achieved a 92% pigment concentration increase in the same 100% formula.

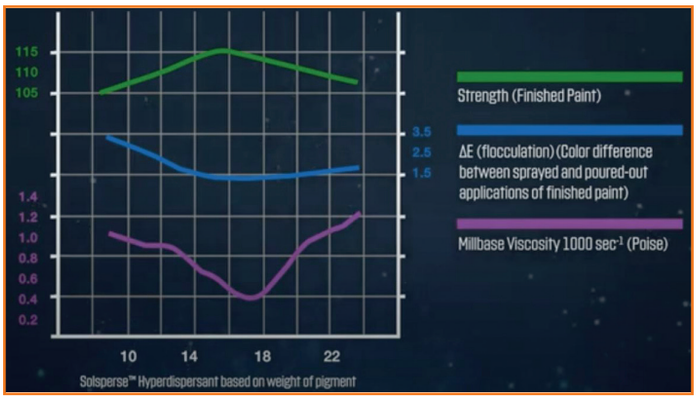

Fig. 2

After milling and adjusting the pigment content to the same 13%, the results obtained are shown in Table 2: the tinting strength was developed in more than 41%, as well as the color is much more saturated in the Blue axl (Db<0), which delivers a much cleaner color.

When making a cost simulation and comparing the formulas, after adjusting the pigment percentage (25% down to 13%) and the tinting strength gain (+41%) with resin and solvent, the overall result was a 16% cost reduction in the optimized formulation. This comparison is not considering the evident savings in the customer´s production, through better utilization

l'opacità, la brillantezza, la velatura e la flocculazione, che risultano ottimizzate grazie alla granulometria più omogenea e alla stabilità della dispersione. Quando la viscosità dell'impasto viene ridotta al minimo, in questo caso in particolare, le proprietà ne risultano potenziate al massimo. Tutti questi effetti contribuiscono a migliorare le proprietà finali dell'inchiostro o del rivestimento.

Questo effetto consente inoltre al formulatore di incrementare la concentrazione di pigmento nell'impasto, da cui deriva una superiore efficienza e produttività. Una dispersione ottimizzata puo' determinare una riduzione dei costi della formula e i risultati possono essere molto sorprendenti. Nel seguente esempio, l'aumento della concentrazione di un pigmento organico (PB15:3) da un 13% iniziale STD fino al 25% ha dato luogo ad un aumento della concentrazione del pigmento del 92% nella stessa formula al 100%.

	STD	SUG PB15:3
Add in order and under stirring. Mix at low speed for 15 minutes		
Solvent	41.15	56.00
Laropal A81 Resin Solution	40.00	10.00
STD Dispersant	5.85	
Solsperse™ M388 (50% Actives)		8.00
Solsperse™ 5000S (100% Actives)		1.00
Add under stirring. Mix at low speed for 60 minutes		
PB 15:3	13.00	25.00
Milling		
Total	100.00	100.00

Tab. 1

of their equipment and increase in productivity.

With a robust portfolio of Solsperse™ Hyperdispersants designed for specific applications and formulations needs, Lubrizol can collaborate with formulators to integrate an effective dispersant that can optimize performance and reduce total formulation costs. Solsperse™ hyperdispersant technology is an essential ingredient for advanced performance in paint, coating and graphic art formulations. The technology enables the production of highly loaded, highly stable, broadly compatible dispersions in almost any combination of solid particles and continuous phases (liquid or solid). This dispersant technology combines polymeric stabilizing chains selected for solubility in a given solvent and/or resin combination, with anchor groups optimized for strong adsorption to the particle surface, where the dosage is determined by the particle's surface area. This technology allows the production of sterically stabilized dispersions with higher solids content, lower viscosity, and improved viscosity and particle size stability compared to dispersions made using resins or lower molecular weight dispersants or surfactants. For a polymeric dispersant to be effective, it must be soluble in the solvent into which the pigment or filler is being dispersed. The solvent medium used during dispersion is therefore the main criteria used in dispersant selection.

	STD	SUG PB15:3
Millbase Viscosity (KU)	96	52
Fineness (Hegman)	7.0	> 7.5
Flocculation (1=Bad, 5=Excellent) Microscopy (400X Magnification)	3	5
Tinting Strength	100.00	141.12
DL	0.00	-3.53
Da	0.00	-0.03
Db	0.00	-2.30

Tab. 2

Dopo l'impasto e la regolazione del contenuto del pigmento allo stesso 13%, i risultati ottenuti sono stati quelli rappresentati in Tabella 2.

La tenacità cromatica è stata sviluppata in una quantità superiore al 41% e il colore è risultato più saturo nel Blue axl (Db<0), che fornisce un colore più terso.

Quando si effettua una simulazione dei costi e si comparano le formule, dopo aver regolato la quantità percentuale del pigmento (dal 25% fino al 13%) con una crescita della tenacità cromatica (+ 41%) con la resina e il solvente, il risultato generale è stato una riduzione dei costi del 16% nella formulazione ottimizzata. Questa analisi comparata non ha considerato i risparmi evidenti nella produzione del cliente, mediate il migliore utilizzo delle attrezzature e l'incremento della produttività.

Con il consistente portafoglio degli Iperdisperdenti Solsperse™, messi a punto per applicazioni specifiche ed esigenze nella formulazione, Lubrizol può collaborare con i formulatori per integrare un disperdente efficace che ottimizza la prestazione riducendo i costi totali della formulazione.

La tecnologia degli Iperdisperdenti Solsperse™ è essenziale ai fini di una prestazione avanzata delle formulazioni di pitture, rivestimenti e dei materiali per arti grafiche.

La tecnologia consente di produrre dispersioni ad alto contenuto caricato, molto stabili e ampiamente compatibili in quasi tutte le combinazioni di particelle solide e fasi continue (liquida o solida).

Questa tecnologia del disperdente associa le catene stabilizzanti polimeriche selezionate per la solubilità in una combinazione data di solvente e/o resina, con gruppi di ancoraggio ottimizzati per un forte adsorbimento sulla superficie della particella dove la quantità dosata viene determinata in base all'area superficiale della particella. Questa tecnologia consente di produrre dispersioni a stabilizzazione sterica con un contenuto solido maggiore, viscosità inferiore e migliorata ed ancora stabilità granulometrica rispetto alle dispersioni realizzate usando resine o disperdenti e tensioattivi con peso molecolare inferiore.

Perché un disperdente sia efficace, esso deve essere solubile nel solvente nel quale il pigmento o riempitivo viene disperso. Il veicolo solvente utilizzato durante la dispersione è quindi il criterio principale scelto ai fini della selezione del disperdente.