

mayo 1981

estudios de adherencia de terminaciones: efecto del uso de profundos

ing. quím. r. l. boccone

ing. quím. j. fontana

ing. quím. m. bello

monografías tecnológicas

serie cueros

9



Laboratorio Tecnológico del Uruguay

RESUMEN

Se estudia la influencia sobre la adherencia del acabado en cueros bovinos plena flor del uso de fondos a base de emulsiones acrílicas y de poliuretano, el contenido de sólidos aplicado, el tiempo de secado y el planchado intermedio.

El empleo de fondos mejora sustancialmente la adherencia de las terminaciones. La fijación nitrocelulósica afecta negativamente los valores de la adherencia.

Los mejores valores de adherencia se obtuvieron con emulsiones de resinas acrílicas de partícula fina y con emulsiones de poliuretano al 4 % de sólidos. Si bien se detectó un aumento en los valores de la adherencia a mayor contenido de sólidos no es justificable desde un punto de vista práctico superar el 8 %.

El tiempo de secado y de planchado no tienen influencia sobre la adherencia.

SUMMARY

The effect on finish adhesion on full grain leather of acrylic and polyurethane base coats, amount of solids applied, drying time and in-between plating is studied.

Base coats increase finish adhesion whereas nitrocellulose topcoats lower it significantly.

Best results were obtained with fine-particle acrylic binder and polyurethane emulsions, both applied at 4 % solids. Finish adhesion was shown to increase with increasing amounts of solids applied to level at 8 % solids.

Drying time and plating do not affect adhesion figures.

INTRODUCCION

La adherencia de la terminación es un importante criterio de calidad para diversos tipos de cueros. La misma depende fundamentalmente de las siguientes propiedades (1 y 3):

— del cuero, la carga superficial, la interacción con agua y solventes y la superficie interna de la flor. Estas tres propiedades afectan fundamentalmente las fuerzas de cohesión de la película;

— de la película, debidas a las fuerzas de cohesión dentro de la propia capa de terminación y a las fuerzas de adhesión de la película con la superficie del cuero.

Las mismas se ven determinadas por las variantes de procesamiento (2), fundamentalmente el tipo de engrase empleado.

La incorporación de fondos a base de diferentes resinas emulsionadas en agua durante el proceso de terminación, es recomendada en la literatura técnica de diversos productos comerciales (1). En este trabajo se examinan en consecuencia tres tipos de emulsiones de resinas a diversas concentraciones y con tratamientos de aplicación diferentes.

PARTE EXPERIMENTAL

Experiencias realizadas. — El efecto de la aplicación de profundos sobre la adherencia de la terminación se estudió a través de dos series de ensayos:

— por tratamientos con y sin aplicación de profundos, que permiten determinar de una forma general el efecto del mismo,

— por tratamientos con profundos, fondo pigmentario y fijación que permiten determinar el efecto del profundo sobre el conjunto.

Factores estudiados. — Se han estudiado los factores siguientes:

— el tipo de resina. La adherencia de la terminación tal cual se indicara depende de (3), la adhesión al sustrato y la cohesión dentro de la propia película.

La adhesión al sustrato depende de la penetración del ligante dentro de la capa interna de la flor, la cual se ve influida por el tamaño de partícula de la emulsión a aplicar, de su tensión superficial y de la acción mecánica durante la aplicación en sí.

La cohesión depende del tamaño de partícula, aumentando las fuerzas de cohesión al disminuir el tamaño de la misma.

En base a este fundamento se eligieron como profundos tres resinas de partícula adecuadamente fina, conteniendo, además, una concentración de tensoactivos mayor. Dos de estas resinas son derivadas del acrilato de etilo, una de impregnación y la otra recomendada como de uso general. La tercera, es a base de poliuretano y recomendada para capas de fondo.

— el contenido de sólidos. Existe información de que la adherencia de la terminación mejora incrementando el contenido de sólidos de la emulsión empleada para profundos (1). Este factor se trabajó entonces a cuatro niveles.

— tiempo de secado. La formación de la película depende del tiempo de secado entre aplicaciones, siendo tanto mayor cuanto más fina es la emulsión. Al influir sobre las fuerzas de cohesión este factor fue incorporado al estudio.

— planchado. El mismo coadyuva con el secado y permite una mejor formación de la película.

Diseño experimental. — Los ensayos se realizaron según un diseño factorial del tipo 2ⁿ, cuadruplicado (4). El Cuadro 1 recoge los factores analizados y sus niveles.

CUADRO 1 — Factores analizados y sus niveles

FACTORES		NIVELES	
A y B	tipo de resinas	(i)	resina 2
		a	resina 1
		b	resina 3
		ab	resina 1 con resina 3
C y D	contenido de sólidos	(i)	4 %
		c	8 %
		d	12 %
		cd	20 %
E	tiempo de secado	(i)	6 horas
		e	24 horas
F	planchado posterior	(i)	sin planchado
		f	con planchado

NOTAS. — tipo de resinas.

Resina 1. — Es una resina acrílica comercial de partícula muy fina, utilizada habitualmente para impregnación con 40 % de sólidos.

Resina 2. — Es una resina acrílica comercial de partícula fina con 40 % de sólidos, usada habitualmente como ligante.

Resina 3. — Se trata de una resina a base de poliuretano emulsionada en agua con 30 % de sólidos.

— Contenido de sólidos

Los sólidos que se indican para cada caso resultan de ajustar la dilución con agua y alcohol.

— Tiempo de secado

A 35°C en estufa con circulación de aire.

— Planchado posterior

A 50°C y 100 atmósferas durante 2 segundos.

Material utilizado. — Se trabajó sobre trozos cortados de mitades de cueros bovinos plena flor curtidos al cromo, con recurtido vegetal-sintético y engrasado con aceite de patas sulfonado con un espesor de 1,4 a 1,6 mm. Los trozos para cada experiencia se numeraron arbitrariamente del 1 al 64.

Aplicación de la terminación. — Se realizó:

— para el profundo. Las cuatro formulaciones ensayadas conteniendo proporciones variables de agua y alcohol de forma de regular el tiempo de penetración de una gota en alrededor de los 15 segundos, se aplicaron a felpa a unos 25 gramos por pie cuadrado, en dos manos, con secado intermedio al aire y posterior secado durante los tiempos indicados seguido o no de un planchado.

— para el fondo. Se aplicó el mismo en todos los casos, excluyéndose auxiliares y planchados:

100 partes de pigmento negro hidrodisperso

180 partes de resina acrílica

380 partes de agua

una cruz

secar 1 hora a 35°C

una cruz

secar 30 minutos a 35°C

— fijación. La misma en todos los casos:

100 partes de laca nitrocelulósica diluible en solventes

200 partes de thinner

una cruz

secar 1 hora a 35°C

una cruz

secar 1 hora a 35°C

Realización de los ensayos. — El ensayo de adherencia se realizó por cuadruplicado según el método SLF 11 (5), luego de acondicionar las muestras durante 48 horas a 20°C y 60 % de humedad relativa.

Resultados y discusión.

— Resultados para tratamientos con y sin aplicación de profundos.

Los ensayos realizados arrojan un valor de 100 ± 30 g/cm para la adherencia del acabado con fijación final. Estos valores son estadísticamente diferentes de los que figuran en el Cuadro II, confirmando el efecto de mejoramiento sobre las propiedades de la adherencia de los tratamientos con profundos.

Los valores para los ensayos con fijación son sensiblemente inferiores a los que resultan de realizar el ensayo sin ella, 330 ± 40 g/cm, confirmando el hecho práctico conocido de que los elementos integrantes de la fijación afectan las capas de ligante disminuyendo en consecuencia la adherencia.

— Resultados para tratamientos con profundo, fondo pigmentario y fijación.
 Los resultados de los 64 tratamientos aparecen en el Cuadro II.

CUADRO II — Adherencia en gramos por centímetro del acabado para el sistema profundo-fondo pigmentario-fijación

ENSAYO	ADHERENCIA	ENSAYO	ADHERENCIA
1	320-210-210-220	33	220-210-180-210
2	740-580-500-500	34	370-410-360-480
3	300-420-320-350	35	350-440-280-420
4	300-320-310-330	36	380-400-400-410
5	330-340-360-380	37	410-350-510-550
6	560-460-540-700	38	330-290-310-300
7	520-430-500-450	39	350-410-340-350
8	540-630-300-390	40	340-460-410-380
9	350-670-550-880	41	420-290-310-280
10	540-530-500-520	42	510-430-400-480
11	600-580-570-640	43	530-430-330-410
12	410-380-410-440	44	490-590-490-560
13	300-420-470-340	45	550-610-510-630
14	560-580-520-490	46	530-470-500-470
15	480-590-620-410	47	560-540-570-500
16	560-590-450-600	48	360-500-410-480
17	320-350-340-480	49	230-260-270-240
18	430-350-370-380	50	400-500-450-350
19	290-320-310-310	51	310-320-270-270
20	470-420-390-390	52	490-480-350-600
21	400-390-480-530	53	400-510-360-430
22	370-380-390-560	54	500-570-400-530
23	400-400-410-340	55	580-500-550-470
24	430-410-360-540	56	390-330-370-500
25	470-570-590-470	57	300-330-240-350
26	490-420-330-410	58	650-620-460-480
27	460-460-560-580	59	560-440-450-480
28	430-470-330-460	60	560-480-400-480
29	380-220-470-370	61	400-420-510-470
30	570-610-430-460	62	460-470-560-540
31	550-360-450-430	63	400-570-480-680
32	510-500-510-490	64	570-510-500-480

Se ha estudiado de acuerdo, también, con el diseño factorial del Cuadro I el sistema profundo-fondo pigmentario, confirmándose el efecto de disminución de los valores de la adherencia resultante de la fijación nitrocelulósica. Este tema se estudia en forma más detallada en (6).

El tratamiento estadístico de los datos del Cuadro II permite concluir:

- (a) el efecto del tipo de resinas empleadas es estadísticamente significativo al 95 %,
- (b) el efecto del contenido de sólidos de las formulaciones es estadísticamente significativo al 99,9 %,
- (c) el tiempo de secado y el planchado no tienen significación estadística.

— Discusión.

El Cuadro III recoge los diversos valores para la adherencia del acabado resultantes de la interacción del tipo de resinas y el contenido de sólidos.

CUADRO III. — Valores para la adherencia del acabado en gramos por centímetro resultantes de la interacción del tipo de resina y el contenido de sólidos de la formulación empleada

tipo de resina	CONTENIDO DE SOLIDOS			
	4%	8%	12%	20%
resina 1 y resina 3	267	421	442	442
resina 1	448	449	486	514
resina 2	330	438	505	512
resina 3	403	424	461	501

(error ± 9)

Del examen del cuadro resulta:

- la adherencia aumenta al incrementarse el contenido de sólidos del profundo,
- desde el punto de vista práctico el incremento anotado en la adherencia no justifica superar el 8 % de sólidos en las formulaciones del profundo, al ser muy ligero el incremento a partir de este valor,
- los mejores resultados se obtienen con la resina de partícula fina y con la resina de poliuretano ambos a 4 % de sólidos. A 8 % de sólidos todas las resinas ensayadas dan prácticamente las mismas adherencias,
- el tratamiento combinado con las resinas 1 y 3 da valores inferiores al de las resinas consideradas individualmente.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Influencia de factores diversos en la adhesión de los acabados sobre cueros plena flor de Conversaciones técnicas sobre procedimientos y problemas actuales de la industria del cuero; BASF. Ludwigshafen; 1976.
- (2) Braithwaite, T. J.; The effect of particle size on the characteristics and performance of emulsion binders and topcoats; J. Soc. Leather Technol. Chem; 62; 82; 1978.
- (3) Zissel, A., Fischer, K. H.; Einfluss der Nachgerbung, Färbung und Fettung auf die Haftfestigkeit der Zurichtung; Das Leder; 29; 121; 1974.
- (4) Mitton, R. G.; Factorial experiments in the leather industry; BLMRA; Egham; 1973.
- (5) Official methods of analysis; SLTC; Redbourn; 1965.
- (6) Boccone, R. L.; Fontana, J.; Bello, M.; Estudios de adherencia de terminaciones: efecto de la fijación nitrocelulósica; Monografías Tecnológicas LATU N° 10. Serie Cueros. Montevideo, 1981.

MONOGRAFIAS PUBLICADAS

SERIE CUEROS

1. Estudio de la relación existente entre las cargas de rotura del cuero medidas con el dinamómetro y el lastómetro. R. L. Boccone, J. A. Fontana, G. Kamp. Enero, 1977.
2. Distribución de propiedades medibles con el lastómetro en cueros softy para calzados. - R. L. Boccone, J. A. Fontana, G. Kamp. Febrero, 1977.
3. Modificaciones en el curtido de cueros bovinos para vestimenta que mejoran la resistencia al desgarro. - R. L. Boccone, J. Fontana. Febrero, 1979.
4. Factores que influyen en la resistencia al desgarro de cueros bovinos para vestimenta. - R. L. Boccone, J. Fontana. Marzo, 1979.
5. Terminación de cueros ovinos con lana. - R. L. Boccone, J. Fontana. Agosto, 1979.
6. Estudio de la influencia de la relación resina-pigmentos sobre propiedades de la terminación. - R. L. Boccone, J. Fontana.
7. El desengrase de cueros ovinos. - R. L. Boccone, J. Fontana, M. Bello. - Mayo, 1980.
8. Influencia de ciertas variables de fabricación en el proceso de pegado de fondos en la fabricación de calzados. - J. Fontana, M. Bello, R. L. Boccone. Diciembre, 1980.

Comisión del Papel. Amparada por el Art. 79, de la Ley Nº 13.349

BARREIRO

DEP. LEGAL Nº 167.571/81

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

DIRECCION: GALICIA 1133

TELEFONOS: 98 44 32 Y 90 63 86

MONTEVIDEO - URUGUAY
