

RESUM

“Estudi de la durabilitat del plasma de baixa pressió CH₄-O₂ sobre films i no teixits de polipropilè. Millora de l'absorció dels no teixits de polipropilè per a aplicacions en filtració”

En este treball, s'ha dut a terme una investigació sobre la durabilitat del comportament hidrofílic de films i no teixits de polipropilè, PP (de diferents gramatges) per mitjà de la utilització de tecnologia de plasma de baixa pressió per descàrrega luminescent amb mescla de gasos CH₄-O₂ 80:20 així com la millora de propietats tecnològiques (absorció) en aquests no teixits per a la seua aplicació en el camp de la filtració.

En primer lloc, s'han estudiat en detall els efectes del plasma sobre els films de PP amb diferents temps de tractament optimitzant inicialment la potència. La variació del comportament hidrofílic (humectabilitat) s'ha avaluat per mitjà de l'estudi dels angles de contacte i energia superficial amb diferents líquids de mesura. La variació de l'estructura/composició química (funcionalització) de la superfície s'ha estudiat per a diferents temps de tractament per mitjà d'espectroscòpia infraroja per transformada de Fourier amb reflectància total atenuada (FTIR-ATR) i espectroscòpia fotoelectrònica de rajos X (XPS). L'avaluació dels canvis en la topografia (morfologia i rugositat) s'ha realitzat per mitjà de microscòpia electrònica d'agranat (SEM) i microscòpia de força atòmica (AFM). De forma complementària, s'ha estudiat la variació de pes per a obtenir informació sobre la deposició o arrancada de material en la superfície del film. Una vegada optimitzat el temps de tractament, s'ha dut a terme un estudi sobre la durabilitat de les propietats hidrofíliques obtingudes a través del seguiment dels canvis en els angles de contacte, energia superficial i en la composició química/funcionalització de la superfície del film per a diferents temps d'envelliment i en diferents condicions. Finalment, s'ha avaluat la millora de l'humectabilitat sobre substrats no teixits de PP de diferents gramatges a distints temps de tractament així com la seua durabilitat. A nivell tecnològic, la millora de les propietats d'absorció i filtració dels substrats s'ha estudiat per mitjà de la mesura de la capacitat i temps d'absorció del líquid així com la seua velocitat de propagació.

Per al film de PP, l'increment de humectabilitat és funció del temps i potència de tractament amb plasma CH₄-O₂ 80:20 sent els seus valors òptims 150 W i 60 segons de tractament. El mecanisme principal d'actuació d'aquest plasma és la funcionalització superficial per inserció d'espècies actives (que contenen oxigen) per deposició d'una fina capa de polímer funcionalitzat (plasmapolimerització) i lleugera modificació de la topografia (predomini de deposició enfront d'abasió). De forma general, el procés de recuperació hidrofòbica (envelliment) amb CH₄-O₂ es produïx en menor extensió que quan s'utilitzen altres gasos (O₂, N₂, Ar, etc.) pel fet que la presència d'un component orgànic afavorix la plasmapolimerització i l'oxigen permet la formació d'espècies oxigenades. La millora del tractament es manté acceptable després de tres setmanes d'envelliment en condicions ambientals. Així mateix, l'envelliment és més acusat en condicions més agressives (especialment de temperatura), per afavorir la difusió o moviment d'espècies orgàniques de baix pes molecular així com la reordenació de diferents grups polars cap a l'interior.

En general, el tractament amb aquest plasma provoca una notable millora en les propietats humectants dels diferents substrats no teixits de PP, independentment del gramatge, i esta queda reflectida a través de la millora de diverses propietats lligades als fenòmens d'absorció: capacitat i velocitat d'absorció de líquid i temps de mullat. D'aquesta manera,

s'incrementa la seua capacitat d'absorció i les possibilitats d'utilització en filtració. No s'aprecien signes de degradació ni canvis significatius de morfologia superficial i els efectes del tractament encara es mantenen en nivells acceptables després de tres setmanes del tractament.