

1975

POLYVINYLKLORID (PVC )

Teknisk meddelse nr. 9 fra den italienske nasjonalforening  
til forebyggelse av arbeidsulykker (1969)

Denne korte tekniske meddelelse gir et ganske godt overblikk  
over polyvinylkloridets egenskaper og sammensetting.  
Yrkeshygieniske momenter i forbindelse med håndteringen av  
vinylklorid (VC) blir ikke omtalt.

Oversatt fra italiensk ved K.W.

=====ooOoo=====

E. N. P. I

ENTE NAZIONALE PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI.

Nasjonal Forening til forebyggelse av arbeidsulykker.

Generaldireksjon/Helsetjeneste (Servizio Sanitario)

Teknisk meddelelse nr. 9 (Nota Tecnica no 9)

P O L Y V I N Y L K L O R I D (PVC)

PVC er den viktigste av polyvinyl-plastene og dessuten et av de termoplastiske produkter med det største konsum i verden. Produksjonen har øket enormt i de senere år.

PVC fås ved polymerisasjon av monomert, vinylklorid eller kloretylen som ved alminnelig trykk og temperatur er en gass, formelen er  $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ . I konsentrasjoner over 500 ppm ( $1\ 300\ \text{mg/m}^3$ ) er substansen bedøvende og irriterer huden og slimhinnene.

Med luft danner vinylklorid brennbare eller direkte eksplosive blandinger ved spesielle arbeidsoperasjoner (prøvetakninger, utslipp av gassen i atmosfæren osv.).

Produktet (vinylklorid) oppbevares under lett overtrykk som væske i passende metall-kar med perfekt lukningsmekanisme og ved temperaturer som alltid skal være lavere enn  $+45^\circ\text{C}$ .

Vinylklorid polymeriseres lett og meget fort. Polymerisasjonen skyldes aktiveringen av dobbelbindingen hos vinylgruppen ( $\text{CH}_2=\text{CH}-$ ) som ved å åpnes, gis anledning til dannelsen av polymerkjeden etter følgende skjema:



Reaksjonen settes i gang ved ultraviolettbestråling, teknisk energi, hydrogenperoksyd, kaliumpersulfat, organiske peroksyder, azo-forbindelser, ioniserende stråling osv.

PVC er et hvitt pulver uten smak og lukt. Det finnes både som halv- og ferdigfabrikat i mange forskjellige handelsformer: pulver, granulater, perler, emulsjon, pasta, skum, folier, filmer, tråd osv..

Produktet forener mangfoldige nyttige egenskaper fra andre plaststoffer. De mest vesentlige egenskaper: stor dielektrisitets-evne (isolasjon), vannavstøtende samt stor motstandsdyktighet mot nesten alle korrosive kjemikalier og påvirkninger som gir en såkalt "aldringseffekt" (for eksempel ozon). Dertil kommer PVC's lette vekt og ugjennomtrengelighet.

### Tilsetninger (Additivi)

I alminnelighet bearbeides PVC ikke i ren tilstand. For å bli omformet til bruksvarer må det først blandes med forskjellige stoffer (ingrediens). Enkelte av disse tilsettes for at materialet skal bli lettere å bearbeide og det tas da spesielt hensyn til visse tekniske prosesser PVC skal gjennomgå (stabilisatorer, smøremidler). Andre tilsetninger igjen tar bare sikte på å forbedre bestemte mekaniske, optiske eller kjemiske kvaliteter hos sluttproduktet. Man velger disse tilsetninger med henblikk på de egenskaper det ferdige produkt skal ha, og med tanke på ferdigvarens anvendelse. (Myknere, løsemidler, fyllstoffer osv.). Slike tilsetninger forandrer innen vide grenser dette kunstharvikset's egenskaper i henhold til det rådende behov: mykheten, elastisitet, forhold ved lave og høye temperaturer, motstand mot ultraviolette stråler osv.

### Stabilisatorer

Stabilisatorene skal hovedsakelig tjene til å forhindre varmespaltingen med frigjøringen av saltsyre som PVC blir gjenstand for under bearbeidelse ved temperaturer over  $+170^{\circ}\text{C}$ . Saltsyren reagerer med maskineriets metall, fortrinnsvis dannes jern - (2) - klorid som på sin side igjen har en katalytisk effekt på PVC-spaltingen. Denne saltsyreutvikling kan også gjøre seg merkbar i berøring med næringsmidler, hvis kjemiske sammensetting er meget vanskelig å stabilisere.

Forbindelser som inneholder bly-salter og såper (stearater, sulfater, fosfater, silikater, ftalater) nyttes spesielt ved fremstillinger av isolasjonsmaterialer av høyeste isolasjonskvalitet som alle slike blandinger er kjennetegnet ved.

Det foreligger, nota-bene ! en viss begrensning med henblikk på bruk av slike blandinger når det gjelder fremstillingen av innpakningsmateriale til matvarer; fordi man hos visse stater, inklusiv den italienske republikk har lovbestemmelser herom. Disse stoffers faremomenter begrenses dog ved korrekt dosering av de respektive blandinger slik at ferdigvaren ikke vil inneholde angjeldende substanser i konsentrasjoner over 2 vekt% og i en nærmest stabil fysisk-kjemisk form.

Andre substanser så som såper av barium - kadmium, organo-tinnforbindelser og tio-organotinnforbindelser, såper av kalsium, natrium og sink brukes i stor utstrekning som stabilisatorer.

#### Smøremidler (Lubrifianti)

Disse stoffer som skal nedsette friksjoner hos arbeidsmaterialet og langs med maskindelene, representeres av stearatene til bly-, kadmium samt barium. Dertil kommer mineraloljer og syntetiske voksarter.

#### Myknere (Plastificanti)

PVC uten tilsetning av myknere er et ganske stivt (rigid = hård) materiale. Det kan i denne form nyttes til bestemte oppgaver innenfor bygningsarbeide, i landbruk samt i den kjemiske industri. Ved tilsetning av myknere kan PVC få en smidighet som gjør det velegnet til mange formål.

Mykneren kan utgjøre opp til 40 vekt% av ferdig blanding. Damptrykket hos disse myknere er i alminnelighet ganske lavt; de aktuelle stoffer har for det meste høyt kokepunkt. Meget brukt er estere av ftalsyren og fosforsyren. Dertil kommer difenyler, klor-parafiner, adipinsyre - sebacinsyre estere (adipater, sebacater ).

Enkelte av disse substanser har utpreget toksiske egenskaper:

trikresylfosfater samt fosforsyreestere i sin alminnelighet, difenylforbindelser og klor - parafiner. Sluttbearbeidelsen av PVC-varene kan skje etter flere metoder: trykksprøyting, ekstrudering, kalandrering osv., karakterisert ved samtidig innvirkning av trykk og varme på forskjellig vis.

#### Løsemidler.

Løsemidler nyttes i et forholdsvis begrenset antall. Mest alminnelig er: aceton, blandinger av aceton og bensen - hydrokarboner, metylacetat, etyl- og butylacetat, dioksan, diklorometan, dikloretan, propylenoksyd, karbondisulfid \*).

#### Fyllmidler.

Disse tilsettes til slutt og består fortrinnsvis av metalloksyd, kolloidalt kaolin, kiselsyre og asbest (som pulver), talkum, kaliumsilikat og - karbonat, bariumsulfat.

#### Farger og pigmenter.

Det brukes i alminnelighet salter og oksyder av metaller f. eks. kadmium, krom, jern, mangan, molybden, titan, bly samt organiske forbindelser så som ftalozyanin, antrakinon, diazofargestoffer.

#### Teknologi.

Både de "harde" blandinger og plastifiserte masser produseres i alminnelighet i tørr tilstand ved å tilsette de forskjellige tilsetningsstoffer som pulver direkte inn i slagmøller (røremaskiner med roterende slagvinger). Etter endt blanding går produktene direkte videre til en rekke avsluttende behandlings-trinn (som følger på hverandre), eller de blir først kalandrert til plater og siden knust til granulater, til grovere bruddstykker, til pulver eller formet til strimler.

Sin endelige form får PVC-fabrikatene etter flere metoder: Sprøytstøping, ekstrudering, kalandrering osv., prosesser som er kjennetegnet ved samtidig bruk av trykk og varme, under forskjellige arbeidsformer.

---

\*) forbudt i Norge

En spesiell teknisk mulighet er fremstilling av en pasta (Plastisol) hvor PVC polymeriseres i en emulsjon og tilsettes mykner, løsemiddel, fyllstoffer m.v. Ved videre bearbeidelse av en slik pasta får man produkter som nyttes til påføring ved sprøyting, maling, dypping, samt til å lage avtrykk og avstøpning ved sentrifugalstøping.

Ved å behandle plastisolene med poredrivende stoffer og tilføring av gass under varme får man svampe-aktige produkter. Nevnte prosess skjer i temperaturområde fra  $80^{\circ}\text{C}$  til  $300^{\circ}\text{C}$  og ved trykk varierende fra  $40 \text{ kg/cm}^2$  til  $400 \text{ kg/cm}^2$ .

#### Faremomenter (Rischi)

I likhet med alle andre kunststoffer av polyvinyl-harpikstypen er PVC ved fullstendig polymerisering og normaltemperatur ufarlig for mennesket. Det har en stor kjemisk stabilitet og er uten lukt. Uten tilsetning av mykner er det lite brennbart. Tilsetning av enkelte myknere kan øke brennbarheten.

Ved bearbeidelsen av substansen vil man ved temperaturer over  $150^{\circ}\text{C}$  -  $200^{\circ}\text{C}$  få utvikling av saltsyre som resultat av "varmespalting".

Spesiell påpasselighet er derfor nødvendig ved alle trinn i den tekniske prosess hvor det kommer til varmeutvikling med temperaturer over  $150^{\circ}\text{C}$  -  $160^{\circ}\text{C}$ . Man må være klar over at hele 30 % av det tilstedeværende klor i PVC-molekylet avspaltes som saltsyregass allerede ved  $+ 300^{\circ}\text{C}$ .

Tilsetningsstoffene som sådanne / de danner en del av massen som bearbeides/ vil være farligst når de i store mengder helles inn i blandingsmaskinene. Flyktige produkter kan også frigjøres i tiden etterpå på grunn av varmeutviklingen som vil øke fordampningen.

Man bør ha muligheten for en frigjøring av toksiske stoffer i mente også i samband med den avsluttende behandling av pro-

duktene: Sveising, liming, fresing m.m.

Avsluttende skal det henvises til de organiske peroksyd- (katalysatorer) og deres evne til spontan spalting, og med økende hastighet som kan ende som eksplosjon, samt til skadevirkningen fra ioniserende stråling.

Oslo, 22. desember 1975

*K. Wulfert.*

K. Wulfert

KW/DH.

