

Wpływ warunków magazynowania na jakość wyrobów z PCV

Storage conditions and their impact on the quality of PVC products

Artykuł dotyczy wpływu warunków magazynowania na przechowywany materiał z PCV. Celem jest ustalenie przyczyn powstawania ubytków jakościowych materiałów podczas procesu magazynowania, określenie sposobu napraw ubytków oraz ustalenie zaleceń niwelujących ryzyko powstania uszkodzeń w przyszłości. W części pierwszej artykułu scharakteryzowano warunki magazynowania materiałów i wyrobów z PCV. Zdefiniowano uszkodzenie, wadę oraz omówiono ich wpływ na jakość materiałów i wyrobów. Wytypowano przyczyny powstawania wad jakościowych podczas procesu magazynowania. Część druga prezentuje wyniki badań. Wskazano sposoby naprawy najczęściej występujących uszkodzeń oraz przedstawiono zalecenia, których celem jest zredukowanie ryzyka powstawania ubytków jakościowych materiałów oraz asortymentu w przyszłości. Całość kończy podsumowanie, które przedstawia najważniejsze wnioski. Prezentowany tekst ma charakter badawczy.

Słowa kluczowe:

magazynowanie, jakość, wyrób, PCV.

This article deals with the impact of storage conditions on the stored PVC material. The purpose is to determine the causes of qualitative defects of materials, assortment used during storage process, specify how to repair the defects. Another aim is to make recommendations to rectify the risk of damage in the future. The work consists of the following parts: The first part characterizes the storage conditions of PVC materials and articles. Definitions of a damage and a defect were defined and their impact on the quality of materials and articles was discussed. Causes of quality defects during storage were selected. The next part presents the results of the research. The ways of repairing the most common damage are outlined. Lastly, recommendations aimed at levelling the risk of loss of quality of materials, product range in the future were presented. The publication ends with a summary presenting the conclusions from the conducted research. The presented text is of a research nature.

Key words:

storage, quality, product, PVC.

Wprowadzenie

Producenci, chcąc dostarczyć klientom towar najwyższej jakości, oprócz samego procesu produkcji i etapów wchodzących w jego skład, powinni także zwrócić baczną uwagę na często marginalizowany etap, jakim jest magazynowanie. A dokładnie na warunki magazynowania panujące w nim i ich wpływ na materiał czy też wyrób. Zapewnienie właściwych warunków magazynowania zapewni odpowiednią jakość materiałów do produkcji, a tym samym najwyższą jakość wyrobów gotowych, z których klient będzie w pełni zadowolony.

Artykuł ma na celu identyfikację czynników powstawania ubytków jakościowych podczas procesu magazynowania materiałów do produkcji oraz wyrobów gotowych. W artykule poruszono kwestie warunków panujących w magazynie i ich wpływu na magazynowane dobra. Określono sposoby naprawy możliwych do usunięcia uszkodzeń. Opracowano też zalecenia mające na celu zniwelowanie ryzyka wystąpienia uszkodzeń w przyszłości. Do przeprowadzenia badania obligowało dostrzeżenie znacznego pogorszenia jakości materiałów po przebiegu etapu magazynowania.

Warunki magazynowania materiałów i wyrobów z PCV

PCV jest jednym z najczęściej produkowanych polimerów na świecie. Otrzymuje się go w wyniku polimerizacji wolnorodnikowej chlorku winylu. Poli(chlorek winylu) to polimer termoplastyczny, jest on odporny na działanie wody, zasad, kwasów, olejów mineralnych, węglowodorów, tlenu oraz ozonu. Natomiast z PCV reagują, rozpuszczając go, takie związki jak estry, ketony, chlorowcopochodne organiczne, tetrahydrofurany, pirydyn oraz disiarczek węgla (Pielichowski, Puszyński, 2004, s. 102). Przetwórstwo PCV prowadzone jest w temperaturze około 170°C. Temperatura ta jest bliska temperaturze rozkładu, polimeru. Aby zapobiec procesowi rozkładu stosuje się różnego rodzaju stabilizatory i plastyfikatory. Zadaniem tych dodatków jest podniesienie temperatury rozkładu tworzywa, co zapobiega wydzielaniu się chloru, dzięki czemu nie występują procesy opisane wyżej (Hyla, 2000, s. 89). Chcąc dodatkowo zmodyfikować właściwości fizykochemiczne materiału, stosuje się takie substancje, jak: napelniacze, zmiękczacze, substancje antystatyczne, smarujące, porofory, pigmenty oraz barwniki (Korzeniowski, Jakubiak, Jaszewska, 2006, s. 333).

PCV w postaci profili okiennych, listw przyszybowych, poszerzeń jest tworzywem dobrze znoszącym wpływ warunków atmosferycznych. Wskazane jest jednak, aby nie dopuścić do działania na PCV takich czynników, jak (Świat szkła, 2016.12.12, <http://www.swiat-szkla.pl/>):

- **energia słoneczna** — materiał w postaci PCV przechowywany przez długi czas pod gołym niebem ulega płowieniu, częściowemu odbarwieniu, matowieniu. Mogą pojawić się pęknięcia wiązań w materiale prowadzące do uszkodzenia struktury chemicznej polimeru, a z czasem mogą prowadzić do pęknięć profilu;
- **ciepło** — energia słoneczna nagrzewa profile z PCV nawet do temperatury mięknięcia, uplastyczniając je tym samym. Prowadzi to do odkształceń w postaci wgnieceń, wygięć, rozciągnięć ścian materiału. Najbardziej narażone na ten czynnik są materiały kolorowe absorbujące energię słońca;
- **zmęczenie materiału** — nagrzewanie i ochładzanie materiału występujące cyklicznie prowadzi do zmęczenia i deformacji materiału, eliminując go z późniejszego wykorzystania i sprzedaży. Najbardziej podatne są wyroby gotowe zawierające w sobie kształtowniki stalowe;
- **wiatr** — jest czynnikiem atmosferycznym, który w znacznym stopniu przyczynia się do uszkodzenia niewłaściwie przechowywanych materiałów oraz wyrobów. Jego podmuchy nioszą na magazynowany materiał pyły i piaski, które przedostają się między magazynowane elementy i rysują ich po-

wierzchnię. Wskutek tego materiał traci swoje walory estetyczne oraz użytkowe. W połączeniu z opadami sprzyja występowaniu uszkodzeń spowodowanych przez agresywne związki chemiczne znajdujące się w powietrzu;

- **starzenie materiału** — spowodowane jest działaniem energii słonecznej, ciepła, a także czynników chemicznych. Te ostatnie, występujące w powietrzu zwłaszcza w pobliżu okręgów przemysłowych (tlenki siarki, azotu, węgla), w połączeniu z opadami tworzą silne kwasy. Kwasy te opadając na materiał dyfundują do jego wnętrza, zmieniając strukturę wewnętrzną materiału i prowadzą do żółknięcia, utraty połysku, erozji, zmian właściwości oraz osłabienia wytrzymałości;
- **niewłaściwe składowanie** — najczęściej winę za tego typu uchybienia ponoszą pracownicy magazynowi odruchowo piętrzący w stosach materiał na niedopuszczalną wysokość. Materiał na dnie stosu pod wpływem ciężaru kolejnych warstw ulega zgniczeniu lub odkształceniu. Gdy na materiał oddziałuje wysoka temperatura, straty mogą być wyższe;
- **niewłaściwe manipulowanie** — spowodowane jest złym obchodzeniem się z materiałem oraz wyrobami gotowymi przez magazynierów. Jednym z takich błędów jest wyciąganie profili od strony poprzecznej. Wyszarpane w ten sposób profile posiadają różnego typu uszkodzenia, jak rysy, przetarcia okleiny, które często wykluczają materiał z dalszej obróbki.

Uszkodzenie, wada i ich wpływ na jakość wyrobu

Zarówno producent kupujący materiał do produkcji, jak i konsument nabywający gotowy wyrób wymaga, aby za wydane pieniądze otrzymać wyrób zgodny z oczekiwaniami. Oznacza to wyrób utrzymujący określony poziom jakości, zgodny ze specyfikacją, pozbawiony uszkodzeń i wad zarówno tych widocznych, jak i ukrytych.

Uszkodzenie według Stabryły to *zmiana własności obiektu, która utrudnia lub uniemożliwia pełnienie wymaganej funkcji* (Stabryła, 1995, s. 292). Lock rozszerza tę definicję, określając uszkodzenie jako *zakończenie zdolności przedmiotu do wypełniania wymaganej funkcji* (Lock, 2002, s. 514). Na podstawie definicji można wnioskować, że uszkodzenie jest spowodowane wystąpieniem jakiegoś zdarzenia. Jego skutkiem element ulegający uszkodzeniu traci swoje pożądane cechy. Staje się całkowicie lub częściowo niezdatny do użytku. Zależnie od przypadku możliwe jest lub nie całkowite lub częściowe przywrócenie jego cech, jak i właściwości, zwane naprawą.

Wada, jak podaje R. Kolman, jest to *odstępstwo od ustalonych wymagań* (Kolman, 2012, s. 40). Zgodnie

z prawem konsumenta różni się dwa rodzaje wad w odniesieniu do przedmiotu: fizyczną i prawną. W pracy skupiono się na wadzie fizycznej. Wada fizyczna oznacza, że zmniejszona jest wartość przedmiotu, jego użyteczność, nie ma właściwości, wskazanych przez producenta lub sprzedawcę lub jest niekompletna. Klient, który nie został poinformowany o danej wadzie produktu, ma prawo jej nie oczekiwać. Producent jest zobowiązany poinformować klienta o produkcie, ponieważ ten może nie posiadać żadnej wiedzy o nim. Z tego wynika, że jeśli producent nie dostarczył takich informacji klientowi, *to znaczy ukrył wadę lub zataił jej możliwość* (Wasilewski, 1998, s. 49).

Zapewnienie odpowiednich warunków magazynowania jest kluczowe, ponieważ nieprawidłowe warunki podczas procesu magazynowania prowadzą do powstawania wad materiału. Wady mogą spowodować uszkodzenie materiału. Na poziom jakości materiałów i wyrobów mają równy wpływ wady ukryte, jak i widoczne. Wady ukryte mogą być trudne do wykrycia przez kontrolera jakości. Z początku niewidoczne, z czasem istotnie wpływają na jakość wyrobu. Pomocne w utrzymaniu odpowiedniej jakości wyrobów są normy ISO serii 9000.

Wady jakościowe powstałe w procesie magazynowania

Główną przyczyną powstawania wad jakościowych podczas procesu magazynowania są nieodpowiednie warunki panujące w magazynie materiałów oraz wyrobów z PCV, a także zaniedbania ze strony personelu obsługującego magazyn. Wady i uszkodzenia spowodowane są również często niewłaściwym wyposażeniem magazynowym.

Najczęściej spotykanymi wadami są otarcia, przetarcia, zmatowienia, rysy, odpryski, pęknięcia, wygięcia, zabarwienia, odbarwienia, ziarna piasku lub inne twarde ciała obce wbite w strukturę materiału PCV, zabrudzenia, zagrzybienie, glony. Jest wiele powodów powstawania wyżej wymienionych uszkodzeń, a wiele z nich współistnieje jednocześnie. Magazyn jako miejsce składowania materiałów oraz wyrobów powinien być bezpieczny, ale by tak było, muszą w nim panować odpowiednie warunki magazynowania. W przedsiębiorstwie, którego obiekty magazynowe były poddane badaniu, wykryto wiele problemów oraz niezgodności z właściwymi warunkami magazynowania, które powodowały poważne uszkodzenia materiału.

Materiał w postaci profili PCV przechowywany jest w przestarzałych regałach magazynowych, które wymagają modernizacji. Regały znajdują się pod gołym niebem, nie są w żaden sposób osłonięte przed działaniem warunków atmosferycznych. Promieniowanie słoneczne oddziałujące na profile powoduje ich miejscowe odbarwienie oraz pożółcenie. Na

składowane w złych warunkach profile wiatr nosi zabrudzenia, materiał stały (ziarna piasku itp.). Podczas przemieszczania ziarna piasku rysują materiał, a w momencie piętrzenia twarde materiał znajdujący się między profilami wbija się w ich strukturę.

Wilgoć, która długotrwale oddziałuje na profile, powoduje powstawanie przebarwień oraz odbarwień. Natomiast w przypadku profili okleinowanych, okleina odkleja się od elementów bazowych najczęściej w miejscach cięcia profilu. Wilgoć tworzy dobre warunki do rozwoju grzybów, glonów oraz innych mikroorganizmów. Pracownicy magazynowi często nie stosują się do metody wydawania materiałów, takiej jak FIFO. Przez takie działanie niektóre partie materiału potrafią być przechowywane przez kilka lat. Czas ten powoduje nieodwracalne uszkodzenia materiału, a co za tym idzie straty dla przedsiębiorstwa.

Profile przechowywane są w starych nieocynkowanych, często pordzewiałych kontenerach oraz stojakach, które niejednokrotnie nie posiadają już warstwy ochronnej w postaci farby zabezpieczającej. Materiał przechowywany w zardzewiałym kontenerze luzem bez rękawa ochronnego w łatwy sposób zostaje zabarwiony tlenkiem żelaza. Jest to bardzo widoczne najczęściej na jasnych profilach, które po kontakcie z rdzewiejącymi miejscami mają na sobie rdzawy nalot.

Wiele uszkodzeń spowodowanych jest przez pracowników magazynowych, którzy niewystarczająco delikatnie obchodzą się z materiałami oraz wyrobami z PCV. Tym samym powodują pęknięcia, wgniecenia, zarysowania, zmatowienia, odpryski, przetarcia. Pęknięcia i odpryski najczęściej pojawiają się w niskich temperaturach, gdy materiał jest bardziej kruchy. Rysy, zmatowienia i przetarcia powstają wskutek niewłaściwego wyciągania lub co gorsza wyszarpywania materiału z regału czy kontenera od strony poprzecznej. Pracownicy układający profil w sposób umożliwiający ich krzyżowanie doprowadzają do wygięć i wgnieceń na profilach. Nadmiernie piętrzony materiał, podparty w zbyt małej liczbie miejsc, ma uszkodzenia w postaci wygiętych komór profilu, rozciągnięć ścian, co skutkuje powstaniem deformacji oraz obniżeniem sztywności produktu.

Nierówna powierzchnia placu składowego przyczynia się do powstawania zarysowań, przetarć, otarć i ubytków podczas transportu profili, które niezabezpieczone przesuwają się po kontenerze transportowym. Wyroby gotowe niejednokrotnie zostają uszkodzone przez nierozważne rozstawienie ich w magazynie (wgnięcia, zarysowania, pęknięcia, złamania), a także przez nierozwagę pracowników podczas operowania wyposażeniem magazynu. Punktowe podparcie prowadzi do uszkodzeń wyrobu w miejscu przenoszącym największe obciążenia.

Wiele uszkodzeń powstaje w momencie przechowywania półwyrobów w postaci ram oraz skrzydeł okiennych i drzwiowych. Półwyroby przechowywane w nieodpowiednich warunkach bezpośrednio na posadzce,

oparte o ściany lub na kartonowych podkładkach, ulegają otarciom, zarysowaniom, pęknięciom. Zdarza się również, że w profil wgniecionie lub wbite zostają różnego typu ciała obce, uszkadzając go nieodwracalnie.

Wady jakościowe, które powstają w procesie magazynowania, spowodowane są wieloma zaniedbaniami, przestarzałym wyposażeniem, chęcią zaoszczędzenia czasu, pozornym ograniczeniem kosztów, błędami pracowników, pośpiechem, niedopatrzzeniami, brakiem umiejętności przewidywania konsekwencji czynów. Każdy z wymienionych powodów generuje dodatkowe koszty związane z utratą materiału, kosztami naprawy, obniżeniem jakości wyrobu, a także utratą klientów. Prowadzi to do spadku przychodów przekładającego się na spadek rentowności przedsiębiorstwa.

Wyniki badania

Na jakość materiałów składa się wiele czynników bardziej lub mniej istotnych. Jednak lekceważenie lub pomniejszanie znaczenia któregośkolwiek z nich odbija się w znacznym stopniu na jakości materiałów. Badanie wad jakościowych materiałów produkcyjnych wykonanych z PCV przeprowadzono na próbie 500 sztuk materiału (około 3000 m w odcinkach po 6 m) w postaci profili PCV. Badaniu poddano również 300 sztuk wyrobów gotowych przed procesem pakowania. Badanie wykonane zostało na przełomie listopada–grudnia 2016 roku w przedsiębiorstwie produkującym okna oraz drzwi z PCV. Trwało ono 10 dni roboczych, licząc po 5 dni na materiały produkcyjne trafiające z magazynu do produkcji oraz wyroby gotowe.

Celem badania było ustalenie przyczyn powstawania ubytków jakościowych materiałów i wyrobów podczas procesu magazynowania, określenie sposobu napraw ubytków oraz ustalenie zaleceń niwelujących ryzyko powstawania uszkodzeń w przyszłości.

Podczas badania materiału wykryto 180 różnego rodzaju uszkodzeń profili PCV. Na rysunku 1 przedstawiono liczbę uszkodzeń danego typu, które wykryte zostały podczas kontroli próby 500 sztuk materiału w postaci profili okiennych wykonanych z PCV.

Zaobserwowano, że najczęściej pojawiającymi się uszkodzeniami są zabrudzenia, otarcia oraz rysy łącznie stanowiące 69% wszystkich uszkodzeń. Natomiast najrzadziej pojawiają się takie uszkodzenia, jak pęknięcia, odbarwienia, odpryski oraz przetarcia, które łącznie stanowią jedynie 6% wszystkich uszkodzeń materiałów.

Podczas badania próby 300 sztuk wyrobów wykryto 68 różnego rodzaju uszkodzeń. Jest to o 112 uszkodzeń mniej niż w przypadku adekwatnej ilości materiału trafiającego do produkcji, jednak jest to wciąż zbyt wiele uszkodzeń. Zauważono, że niektóre

typy uszkodzeń pojawiających się na materiale do produkcji nie wystąpiły na wyrobach gotowych, a są to zmatowienia, pęknięcia, odbarwienia, zagrzybienie, glony. Jest to spowodowane ograniczeniem lub całkowitym wyeliminowaniem wpływu niektórych czynników (niska temperatura, wilgoć, światło słoneczne oraz inne warunki atmosferyczne) na magazynowany asortyment.

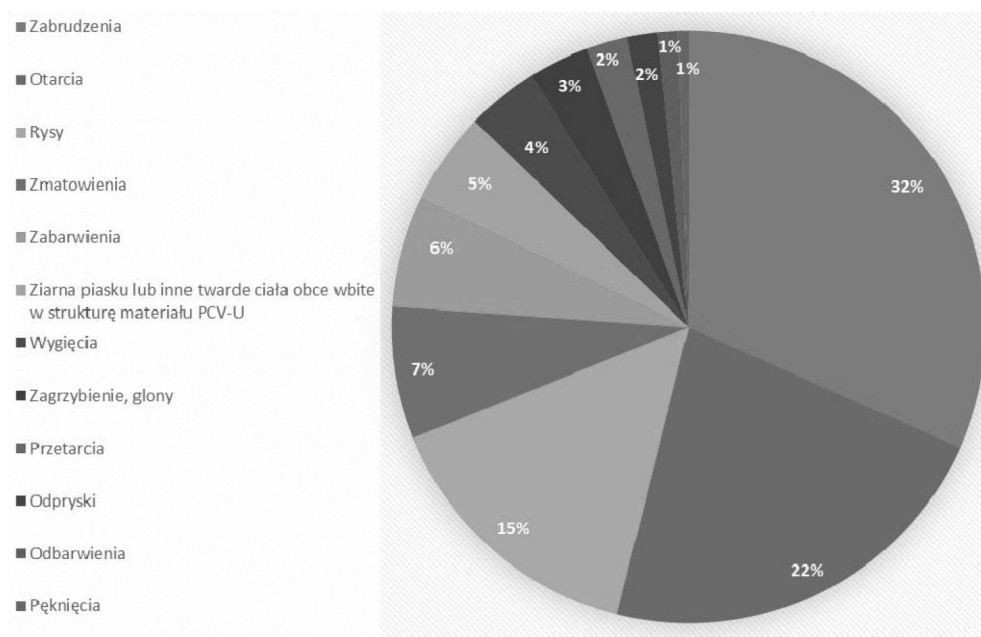
Natomiast na rysunku 2 przedstawiono procentowy udział poszczególnych uszkodzeń wyrobów gotowych. Najczęściej występującymi uszkodzeniami były otarcia, zabrudzenia oraz rysy, łącznie stanowiące 73% wszystkich wykrytych uszkodzeń. Są to te same typy uszkodzeń, które najczęściej pojawiają się również na materiałach do produkcji. Najrzadziej występują natomiast przetarcia, odpryski oraz zabarwienia po części pokrywające się z najrzadszymi uszkodzeniami występującymi na materiale do produkcji. Sztuki wyrobów mające uszkodzenia możliwe do usunięcia poddawane są naprawie.

Wady jakościowe asortymentu często są spowodowane przedostaniem się do produkcji materiałów uszkodzonych już podczas procesu magazynowania. Kontrola jakości nie jest filtrem doskonałym, chociaż w znacznym stopniu pozwala zweryfikować materiał i dopuścić go do produkcji lub też nie. Należy także wziąć pod uwagę prawdopodobieństwo powstania uszkodzeń podczas samego procesu produkcji, jak i późniejszego procesu magazynowania wyrobów. Dlatego też przed procesem pakowania i wysyłaniem do klienta, wyroby gotowe przechodzą powtórny (ostateczny) kontrolę jakości. Podczas procesu produkcji powstaje wiele wymienionych wcześniej uszkodzeń, a większości z nich nie sposób odróżnić czy powstały jeszcze podczas procesu magazynowania materiałów, czy już podczas procesu produkcji. Okres przechowywania asortymentu jest krótszy od czasu przechowywania materiałów, dodatkowo asortyment jest w odpowiedni sposób zabezpieczany na jednostkach transportowych, co minimalizuje ryzyko powstawania uszkodzeń.

Sposoby naprawy uszkodzeń

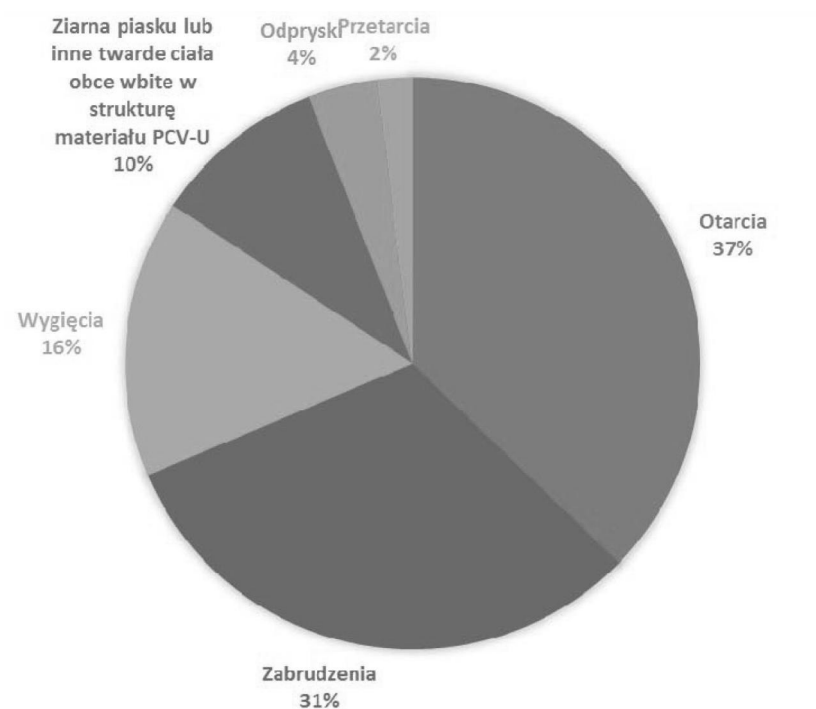
Poszczególne uszkodzenia w różnym stopniu wpływają na jakość materiałów czy też wyrobów. Niektóre uszkodzenia znacznie wpływają na utratę jakości, uszkadzając strukturę tworzywa, co powoduje odrzucenie materiału, który trafia do kosza na odpady, a następnie do ponownego przetworzenia. Pozostałe uszkodzenia nieznacznie wpływające na jakość materiału mogą zostać poddane próbie usunięcia. Wyeliminowanie istniejącego uszkodzenia podnosi jakość materiału oraz wyrobu niewpływając niekorzystnie na sam materiał czy też wyrób (tab. 1).

Rysunek 1
Udział procentowy poszczególnych typów uszkodzeń materiału



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2
Udział procentowy poszczególnych typów uszkodzeń w odniesieniu do ogólnej liczby wykrytych uszkodzeń asortymentu



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1

Najczęściej występujące rodzaje uszkodzeń oraz sposoby ich naprawy

Zabrudzenia	Usuwane są za pomocą środków myjących z użyciem gąbek, pędzli. Następnie materiał jest dokładnie płukany, suszony oraz zabezpieczany folią ochronną.
Otarcia	Uszkodzenia tego typu najczęściej są powierzchniowe, a do ich usunięcia wystarczy zastosować środek czyszczący w postaci płynu usuwającego wtarte w mikrorysy zabrudzenie. Następnie mikrorysy usuwa się z użyciem wodoodpornego papieru ściernego, zaczynając od najniższej gradacji i stopniowo przechodząc do coraz większej w celu uzyskania oczekiwanego poziomu polysku. Po polerowaniu profil wycierany jest do sucha, a następnie oklejany folią zabezpieczającą.
Rysy	Jeśli rysa, bądź rysy na profilu nieokleinowanym są nieznaczne, usuwa się je tak samo jak w przypadku otarć. Rysy na okleinie najczęściej usuwane są z użyciem wosku. Zależnie od stopnia uszkodzenia przetarcia można podzielić na całkowicie dyskwalifikujące materiał z próby naprawy oraz takie, które kwalifikują się do naprawy. Proces naprawy polega na dokładnym oczyszczeniu oraz odtłuszczeniu powierzchni za pomocą czystej ściereczki oraz środka odtłuszczającego niereagującego z PCV. Specjalnym heblem zbiera się zadziory na powierzchni PCV powstałe w chwili uszkodzenia. Dno uszkodzenia matuje się za pomocą stalowej wełny oraz aktywuje, czyli ładuje elektrostatycznie, przez użycie specjalnej elektryzującej gąbki. Dzięki tej operacji odpowiednio dobrany wosk nakładany za pośrednictwem rozgrzanego noża do wosku bardzo dobrze trzyma się uszkodzenia. Nadmiar wosku usuwa się za pomocą wcześniej wspomnianego hebla, a miejsce wcześniejszego uszkodzenia zabezpiecza specjalnym lakierem do PCV. Do usuwania niewielkich rys służą również pisaki retuszujące oraz wypełniające, które dostępne są w całej gamie kolorów. Po wykonaniu niezbędnych napraw profil oklejany jest folią ochronną.
Zmatowienia	Usuwane są w ten sam sposób jak otarcia.
Zabarwienia	Usuwane są za pomocą płynów myjących lub gdy to nie pomaga, za pomocą rozpuszczalników niereagujących z PCV. Oczyszczony obszar szlifuje się bardzo drobnym papierem wodnym, a następnie poleruje w celu nadania odpowiedniego polysku. Profil zabezpiecza się folią ochronną.
Ziarna piasku lub inne twarde ciała obce wbite w strukturę materiału PCV	Zależnie od głębokości wbicia ciała obcego profil kwalifikuje, bądź nie kwalifikuje się do naprawy. Profile okleinowane z tego typu uszkodzeniami w większości przypadków nie nadają się do naprawy. Profile bezokleinowe, o ile ciało obce nie jest zbyt głęboko wbite w strukturę materiału, poddaje się takiemu samemu procesowi jak w przypadku usuwania otarć.
Wygięcia	Jeśli wygięcie jest na tyle niewielkie, że nie prowadzi do nadmiernego rozciągnięcia łańcuchów wiązań i tym samym do pęknięcia, to kwalifikuje się do naprawy. Wygięcia, które prowadzą do pęknięcia materiału, automatycznie dyskwalifikują go z próby naprawy i dalszego użytku. Przed dokonaniem naprawy należy usunąć folię zabezpieczającą. Wygięcia, wgniecenia usuwa się poprzez wygrzewanie profilu w wysokiej temperaturze przez wymagany czas. Wysoka temperatura powoduje powrót rozciągniętych wiązań do pierwotnej postaci. Proces ten powoduje powrót profilu do kształtu, który posiadał zaraz po opuszczeniu ekstrudera. Zjawisko to nazywane jest pamięcią kształtu. Należy uważać, by nie doprowadzić do przegrzania profilu, ponieważ powoduje to nienaturalne błyszczenie profilu, a w najgorszym wypadku prowadzi do nadmiernego uplastycznienia materiału oraz jego zniszczenia. Profil po przeprowadzonej naprawie okleja się folią ochronną.

Źródło: opracowanie własne.

Najważniejsze zalecenia

Aby wyroby były odpowiednio atrakcyjne dla klienta, zarówno one, jak i materiał, który służy do ich wytworzenia, muszą posiadać odpowiedni poziom jakości. Zapewnienie właściwego poziomu jakości nie jest możliwe bez właściwych warunków magazynowania. Dlatego też na podstawie obserwacji i wyciągniętych wniosków opracowano odpowiednie zalecenia mające na celu podniesienie jakości poprzez poprawę warunków magazynowania.

Zaleca się zastosować zamknięty magazyn materiałów oraz wyrobów gotowych połączony bezpośrednio z halą produkcyjną. Działanie takie pozwoli ogra-

niczyć wpływ warunków zewnętrznych na magazynowane materiały i wyroby. Magazyn powinien zostać zaprojektowany w taki sposób, aby posiadał poszczególne strefy niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania magazynu (strefa przyjęć, składowania, kompletowania oraz wydań wraz z niezbędnymi drogami transportowymi oraz wyposażeniem). Temperatura w magazynie powinna wynosić około 20°C, co pozwoli utrzymywać materiał w gotowości do użytku, ponieważ ogrzanie materiału o 1°C zajmuje godzinę. Urządzenia grzewcze należy umieścić tak, by znajdowały się z dala od magazynowanych materiałów, co ochroni je przed nadmiernym rozgrzaniem. Magazyn należy wyposażać w sprzęt utrzymujący odpowiedni

poziom wilgotności powietrza oraz filtry ograniczające zapylenie. Pozwoli to ochronić materiał przed powodującym zarysowania pyłem oraz zanieczyszczeniami chemicznymi znajdującymi się w powietrzu. Okna lub świetliki należy rozlokować w takich miejscach, aby promieniowanie słoneczne nie działało w bezpośredni sposób na przechowywane materiały. Wyposażenie magazynu (kontenery, regały, stojaki itp.) powinny być zabezpieczone antykorozyjnie, a powierzchnie stykające z przechowywanym materiałem i wyrobami wyłożone gumą w celu zabezpieczenia przed rysami. Kontenery muszą posiadać możliwość piętrzenia bez narażenia magazynowanych profili na uszkodzenia. Materiał, który przechowywany jest w kontenerze w rękawach ochronnych, powinien mieć zapewniony odpowiedni przepływ powietrza. Można tego dokonać poprzez odcięcie czołowych stron rękawów ochronnych. Przestrzeń składowania należy wyposażyć w regały magazynowe jezdne, stałe lub automatyczne. Jako środek transportu materiału zaleca się stosowanie wózków przystosowanych do przewozu kontenerów. Należy zapewnić także odpowiednią liczbę mobilnych stojaków służących przechowywaniu półwyrobów oraz wyrobów gotowych. Pracowników magazynowych należy poddawać systematycznym szkoleniom podnoszącym ich wiedzę oraz umiejętności z zakresu technik samodyscypliny, samokontroli, samodoskonalenia, logicznego myślenia przyczynowo-skutkowego. Pracownicy powinni dbać o czystość, porządek, prowadzić regularne kon-

trole oraz konserwację sprzętu magazynowego. Pracowników należy uświadamiać co do sfer pracy, w których popełniają błędy, pokazywać im ich konsekwencje oraz motywować do zmian złych nawyków.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań dokonano analizy jakości materiałów trafiających do produkcji zaraz po przebytych procesie magazynowania oraz asortymentu przed procesem pakowania. Przebadane próby pozwoliły wytypować uszkodzenia najczęściej pojawiające się w trakcie procesu magazynowania. Przedstawiono przyczyny powstawania uszkodzeń. Ubytki jakościowe sklasyfikowano na możliwe do podjęcia próby naprawy oraz na dyskwalifikujące z dalszego użycia. Opisano sposoby naprawy najczęściej występujących uszkodzeń. Podczas prowadzenia badań zauważono, że większości uchybień jakościowych, powodujących wysokie koszty z powodu uszkodzeń dyskwalifikujących materiał czy też wyrób z późniejszego przetworzenia lub sprzedaży można uniknąć. Dlatego też przedstawiono najważniejsze zalecenia mające na celu podniesienia jakości materiałów oraz wyrobów poprzez wprowadzenie właściwych warunków magazynowania materiałów do produkcji, a także półwyrobów oraz wyrobów gotowych.

Bibliografia

- Hyla, I. (2000). *Tworzywa sztuczne własności — przetwórstwo — zastosowanie*. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Kolman, R. (2012). *Różne odmiany jakości i ich praktyczne wykorzystanie*. Warszawa: Placet, Warszawa 2012.
- Korzeniowski, A., Jakubiak, P., Jaszewska, M. (2006). *Magazynowanie towarów niebezpiecznych, przemysłowych i spożywczych*. Poznań: Biblioteka Logistyka.
- Lock, D. (2002). *Podręcznik zarządzania jakością*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Naukowe.
- Pielichowski, J., Puszyński, A. (2004). *Chemia polimerów*. Kraków: TEZA Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
- Stabryła, A. (1995). *Podstawy zarządzania firmą*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Naukowe.
- Wasilewski, L. (1998). *Podstawy zarządzania jakością*. Warszawa: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego.
- Świat szkła. Wpływ wybranych czynników środowiskowych na stolarkę okienną PVC. <http://www.swiat-szkla.pl/> (2016.12.12).

Zapraszamy na naszą stronę internetową

www.gmil.pl

