

Szczotki polimerowe to specjalne powłoki, w których łańcuchy polimerów są przytwierdzone do podłoża w gęsty sposób przypominający las lub szczotkę. Mają one unikalne właściwości smarujące i przeciwdziałające adhezji zanieczyszczeń. Znalazły zastosowanie jako powłoki implantów obniżających tarcie między stawami czy sensorach biologicznych. Mogą być również stosowane jako przeciwpiorostowe pokrycia statków morskich. Niestety szczotki polimerowe są powłokami niestabilnymi, które mają tendencję do odrywania się podczas długiego użytkowania lub nawet zwykłego przechowywania. Uważa się, że przyczyną niestabilności jest woda, która penetruje powłokę i wchodzi w reakcję z grupami przytwierdzającymi szczotkę do podłoża. Typowym rozwiązaniem jest budowa powłoki pośredniej, przez którą woda nie może łatwo przeniknąć. Niestety takie rozwiązanie komplikuje proces otrzymywania powłok. Poza tym nie niweluje podstawowej przyczyny tego procesu, czyli obecności grup podatnych na reakcję z wodą. Grupy te są jednak standardem inicjatorów polimeryzacji, od których zaczyna się produkcję szczotek polimerowych.

Projekt ten proponuje rozwiązanie oparte na poli(fluorku winylidenu) jako warstwy inicjującej. Fluoropolimery to polimery o niedoścignionej stabilności chemicznej i termicznej. Fluoroelastomery, dla przykładu, są powszechnie używane w konstrukcji przewodów paliwowych oraz uszczelkach silników spalinowych. Wszędzie tam, standardowa guma izoprenowa nie mogłaby być wykorzystana. Fluoropolimery są bardzo nietypowym materiałem inicjującym polimeryzację, jednak zdumiewająco aktywnym. Szczotki polimerowe powstałe z takiego fluoropolimeru są pozbawione grupy podatnej na reakcję z wodą. Ponadto niezwykła odporność samego materiału znacząco poprawiłaby stabilność szczotek. Sam proces nakładania na podłoże również jest bardzo prosty. Strategia ma zatem ogromny potencjał aplikacyjny.

Uzyskane szczotki polimerowe będą przebadane pod kątem stabilności w wodzie oraz rozpuszczalnikach organicznych. Zostaną również zbadane pod kątem adsorpcji mikroorganizmów jako powłoki antifoulingowe. Zbadane zostaną również pod kątem właściwości przeciwmgielnych i antyoblodzeniowych. Sprawdzona zostanie grubość powłok oraz morfologia powierzchni przed i po testach. Spodziewana jest wielokrotnie wydłużona żywotność takich powłok. Opracowana synteza szczotek polimerowych może znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie już stosuje się fluoropolimery: powłoki okien wieżowców, powłoki przeciwpiorostowe w transporcie morskim, uszczelki i części silników, membrany separujące czy komponenty baterii.