



Wszystko o brudzie: najlepsze praktyki w zakresie czyszczenia komputerów mobilnych marki Zebra

Wprowadzenie

Komputery mobilne są projektowane i budowane tak, aby wytrzymywać trudne warunki, co czyni je odpowiednimi narzędziami do pracy w niesprzyjających środowiskach fizycznych. Niestety ze względu na te trudne warunki wzrosnąć może również ryzyko szkód spowodowanych zanieczyszczeniem środowiska.

O zanieczyszczeniu bądź brudzie można myśleć jako o kwestii wyłącznie kosmetycznej, ale z upływem czasu substancje zanieczyszczające mogą powodować poważny spadek integralności mechanicznej urządzenia i znacznie skrócić jego okres użytkowania. Na szczęście szkody te można złagodzić poprzez regularne i prawidłowe czyszczenie.

W niniejszym dokumencie przeanalizowano znaczenie czyszczenia i konserwacji urządzeń, a także przedstawiono najlepsze praktyki w zakresie czyszczenia, mające na celu wydłużenie okresu eksploatacji komputera mobilnego.

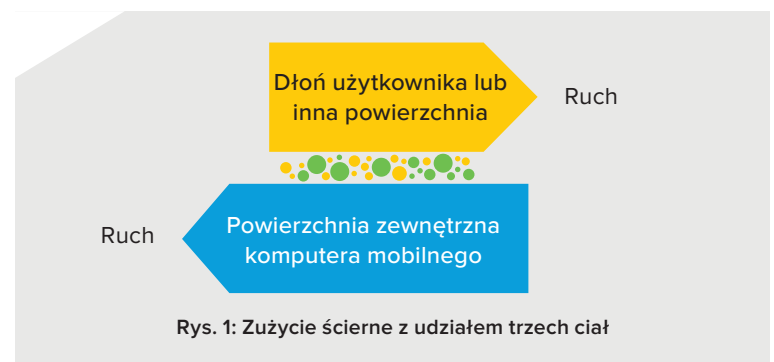
Trochę teorii: dlaczego należy czyścić sprzęt?

Niesprzyjające środowisko pracy zawiera zanieczyszczenia i substancje chemiczne, które mogą powodować uszkodzenia. Uszkodzenia te można podzielić na dwie ogólne kategorie — zużycie fizyczne i zużycie spowodowane korozją.

Zużycie fizyczne a zanieczyszczenia

Zużycie fizyczne to odkształcenie lub usunięcie materiału z określonej powierzchni w wyniku kontaktu fizycznego. Najczęstszym mechanizmem zużycia fizycznego, jakiemu ulegają komputery mobilne, jest zużycie ściernie — w szczególności zużycie ściernie z udziałem trzech ciał. Jak sama nazwa wskazuje, zużycie ściernie z udziałem trzech ciał obejmuje dwie stykające się powierzchnie i jeden element ścierający.

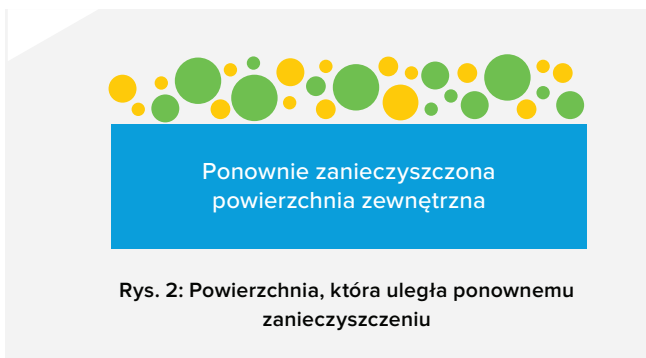
W przypadku komputera mobilnego jedną z powierzchni styku jest zewnętrzna powierzchnia urządzenia, a drugą dłoń użytkownika lub powierzchnia, na której spoczywa terminal. Elementem ścierającym może być każdy rodzaj zanieczyszczenia środowiska. Element ścierający znajduje się pomiędzy dwoma stykającymi się powierzchniami, jak pokazano na rysunku 1.



Ruch względny pomiędzy powierzchniami styku powoduje, że zanieczyszczenia wyszczerbiają zewnętrzną powierzchnię komputera mobilnego, a w konsekwencji tworzą mikrorysy. Jeśli zanieczyszczenia nie zostaną szybko usunięte, mikrorysy powiększą się i nabiorą szorstkiej faktury.

Skutki ścierania widoczne są na przezroczystych powierzchniach jako otarcia, które mogą bardzo utrudniać użytkownikowi odczytywanie ekranu komputera mobilnego lub też prawie uniemożliwiać modułowi skanującemu odczytywanie kodów kreskowych. Efektów zużycia ściernego na przezroczystych powierzchniach, takich jak szybka skanera i panele dotykowe, nie da się usunąć za pomocą prostych metod i zwykle wymagają one wysłania komputera mobilnego do naprawy, aby można było odzyskać funkcje wyświetlania na ekranie lub skanowania.

Poza nieestetycznymi otarciami, które mogą uniemożliwiać działanie urządzenia, zanieczyszczona powierzchnia będzie też wciąż gromadzić dalsze zanieczyszczenia, stanowiąc odpowiednią powierzchnię, do której zanieczyszczenia będą przywierać — w przeciwieństwie do powierzchni czystej, z której zanieczyszczenia po prostu się zsuwają.



Rysunek 2 przedstawia początkowe zanieczyszczenie powierzchni zewnętrznej (oznaczone kolorem zielonym) oraz dodatkowe zanieczyszczenia przylegające do zanieczyszczenia początkowego, zaznaczone na żółto.

Efekt ten jest istotny z dwóch powodów — po pierwsze komputer mobilny nabiera brudnego wyglądu, a po drugie w utworzonych przez zanieczyszczenia rowkach mogą zacząć gromadzić się substancje chemiczne ze środowiska. Oba warunki stanowią katalizatory zużycia korozyjnego.

Reakcje chemiczne a zużycie w wyniku korozji

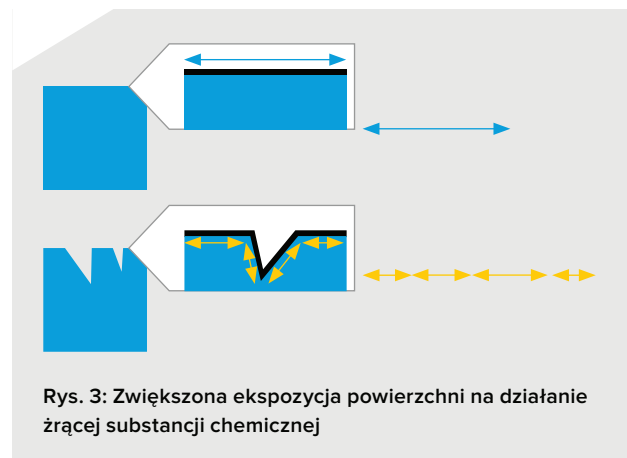
Zużycie powodowane korozją to niszczenie materiału w wyniku reakcji chemicznej. Ważne, aby znać:

- mechanizm powstawania zużycia powodowanego przez korozję;
- środki chemiczne mogące powodować korozję;
- miejsca, w których te środki chemiczne mogą się znajdować.

Zazwyczaj największą korozję powodują silne kwasowe lub zasadowe substancje chemiczne, ponieważ zawierają one więcej jonów niż neutralne substancje chemiczne, takie jak woda, a jony dążą do wejścia w reakcję z materiałem powierzchniowym w celu osiągnięcia równowagi i stanu stabilnego. Reakcja ta prawie zawsze prowadzi do niszczenia powierzchni zewnętrznej.

Wbrew powszechnemu przekonaniu żrące substancje chemiczne można znaleźć nie tylko w laboratorium. Wiele domowych środków czyszczących, a nawet płynów ustrojowych, ma łagodnie żrące działanie. Takie substancje to m.in. pot, łagodne detergenty, mydło, domowe środki czyszczące, środki odkażające do rąk, balsamy do rąk oraz środki do higieny osobistej.

Choć nieuniknione jest to, że te żrące substancje chemiczne w którymś momencie zetkną się z komputerem mobilnym, komputery mobilne są zbudowane z materiałów odpornych na korozję. W normalnych warunkach użytkowania zużycie w wyniku korozji nie stanowi zazwyczaj problemu; jednakże nie oznacza to, że odporne na korozję materiały są od niej całkowicie wolne — po prostu ulegają one korozji znacznie wolniej niż inne materiały.

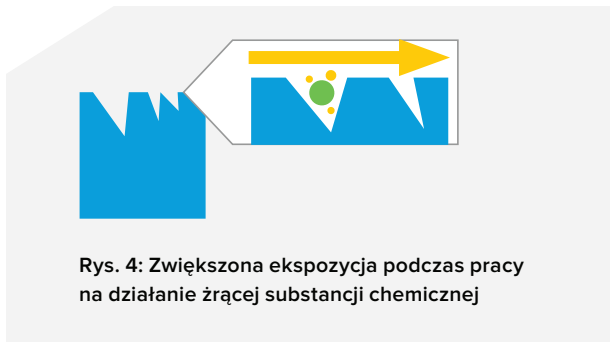


Rys. 3: Zwiększona ekspozycja powierzchni na działanie żrącej substancji chemicznej

Rysunek 3 przedstawia kilka warunków, których należy unikać, aby spowolnić proces korozji.

Zwiększona ekspozycja podczas pracy na działanie żrącej substancji

Im dłużej żrąca substancja chemiczna będzie działać na powierzchnię, tym większa będzie spowodowana przez nią korozja.



Rys. 4: Zwiększona ekspozycja podczas pracy na działanie żrącej substancji chemicznej

Po dostaniu się do mikrorys substancja chemiczna jest osłonięta przed wszelkimi zewnętrznymi oddziaływaniami, które mogłyby spowodować jej usunięcie (np. wycieranie urządzenia), w wyniku wtłoczenia jej w zewnętrzną ścianę powierzchni, jak pokazano na rysunku 4.

Pozwala to na długotrwałe pozostawianie substancji chemicznej w mikrorysie i oddziaływanie przez nią na powierzchnię zewnętrzną, a w konsekwencji wywoływanie korozji.

Po migracji do mikrorysy substancja żrąca będzie dążyć do wnikięcia głębiej w powierzchnię zewnętrzną.

Można rozważyć to na przykładzie ścieków przepływających przez zardzewiałą rurę. Rdza tworzy mikrorysy, w których osadzają się odpady powodujące dalszą korozję metalowej rury. Rura będzie korodować, aż w końcu wytworzy się dziura.

Najlepsze praktyki w zakresie czyszczenia

Jeśli dojdzie do zanieczyszczenia powierzchni i zalegający na niej brud nie zostanie usunięty, powierzchnia może stać się bardziej podatna na pęknięcie w normalnych warunkach użytkowania. Po upuszczeniu urządzenia użytkownik może wtedy zauważyć popękane panele dotykowe, pojawiać mogą się zarysowania, a elementy odpadać.

Na szczęście tej podatności na pęknięcie można zapobiec, stosując prawidłowe, proaktywne procedury czyszczenia. Poniżej znajduje się lista najlepszych ogólnych praktyk, które należy stosować podczas czyszczenia komputera mobilnego.

Czyszczenie lekkie, ale częste

- Przedłużający się czas pomiędzy kolejnymi czyszczeniami może prowadzić do nagromadzenia się brudu, a użytkownik może ulec pokusie zastosowania w celu jego usunięcia nadmiernej siły.
- Stosowanie nadmiernej siły do usunięcia zanieczyszczeń spowoduje oddzielenie ich od powierzchni zewnętrznej, ale może również spowodować zużycie fizyczne tej powierzchni w wyniku zużycia ściernego z udziałem trzech ciał.
- Częste czyszczenie pozwala nie dopuścić do nagromadzenia się wielu warstw zanieczyszczeń i wymaga do ich usunięcia znacznie mniej wysiłku.
- Większość środków czyszczących zawiera rozpuszczalniki, które mogą działać na kleje. Należy w związku z tym zwrócić szczególną uwagę na wskazówki dotyczące stosowania środków czyszczących.

Używaj czystej, niepozostawiającej kłaczek szmatki

- Do czyszczenia komputera mobilnego należy używać czystej, niepozostawiającej kłaczek szmatki. Kłaczki i włókienka są uważane za zanieczyszczenie, a wycieranie ich po powierzchni komputera mobilnego to podręcznikowy przykład zużycia ściernego z udziałem trzech ciał.
- Stosowanie do czyszczenia szmatek z szorstkich włókien lub wcześniej zabrudzonych spowoduje ścieranie powierzchni i może prowadzić do dalszego zanieczyszczenia i niszczenia powierzchni.

Najpierw usuń luźne zanieczyszczenia

- Najpierw należy użyć sprężonego powietrza lub miękkiej szmatki, aby usunąć duże, luźne zanieczyszczenia.
- Środek czyszczący powinien być używany do usunięcia uporczywych zanieczyszczeń, a nie takich, które da się łatwo usunąć.

Zetrzyj środek czyszczący zgodnie z instrukcją

- Środek czyszczący należy zetrzeć zgodnie z instrukcją czyszczenia.
- Większość środków czyszczących została tak opracowana, aby wyparowywać po zakończeniu czyszczenia, jednak niektóre wymagają od użytkownika ręcznego wytarcia.
- Dłuższy czas nasiąkania niekoniecznie oznacza lepsze wyczyszczenie powierzchni, a może zamiast tego prowadzić do jej niszczenia lub migracji produktu do wnętrza urządzenia lub penetrowania uszczelnień.

Nakładaj środek czyszczący na niepozostawiającą kłaczek szmatkę, a nie bezpośrednio na urządzenie

- Należy unikać długiego czasu ekspozycji powierzchni na działanie środka.
 - Wiele środków czyszczących jest klasyfikowanych również jako łagodne rozpuszczalniki. Choć jest to niezbędna właściwość środków czyszczących, produkty do czyszczenia są projektowane tak, aby pozostawać na zanieczyszczonej powierzchni przez krótki czas, co zapobiega nadmiernej ekspozycji powierzchni na ich działanie.
 - Pozostawianie środka czyszczącego na powierzchni zewnętrznej przez czas dłuższy niż zamierzony spowoduje powstawanie problemów.
- Środek czyszczący należy stosować punktowo.
 - Nakładanie środka czyszczącego bezpośrednio na powierzchnię zewnętrzną utrudnia aplikację punktową. Środek może łatwiej przedostać się do mikrorys i permanentnie w nich zalegać.
 - Nakładanie punktowe jest szczególnie ważne, gdy określone powierzchnie są wrażliwe na pewne substancje chemiczne i nie powinny mieć z nimi kontaktu. Można tego uniknąć poprzez nakładanie środka czyszczącego najpierw na szmatkę, a nie bezpośrednio na komputer.

Nie czyść popękanych lub uszkodzonych urządzeń

- Popękane lub uszkodzone urządzenie mobilne nie należy poddawać czyszczeniu; należy natychmiast wysłać go do naprawy.
- Nakładanie środków czyszczących na uszkodzony produkt umożliwia dostawanie się środka chemicznego do istniejących już pęknięć i może spowodować ich powiększenie, ponieważ środek czyszczący będzie działał na większą powierzchnię.
- Pęknięte lub uszkodzone urządzenie stanowi poważne zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników ze względu na ostre krawędzie, do których wytworzenia może dojść.

Krytyczne obszary do czyszczenia

Komputer mobilny składa się z wielu różnych rodzajów powierzchni, w tym:

- powierzchni przezroczystych
- styków elektrycznych
- zatrząsk i części ruchomych
- szczelin, przycisków, spustów
- etykiet
- elementów przyklejonych.

Każda z tych powierzchni wymaga podczas czyszczenia szczególnej uwagi. Poniżej przedstawiono kilka najlepszych praktyk w zakresie usuwania zanieczyszczeń z tych krytycznych obszarów.

Powierzchnie przezroczyste

- Najpierw należy użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia wszystkich luźnych zanieczyszczeń.
- Do stosowania na powierzchniach przezroczystych preferowany jest środek czyszczący na bazie alkoholu lub alkoholu izopropylowego o stężeniu 70% lub wyższym, ponieważ ten rodzaj środka szybko wysycha i nie pozostawia smug. Używać należy z wyjątkiem, niepozostawiającej kłaczek szmatki z miękkich włókien. Nałożyć środek czyszczący na szmatkę i nakładać na powierzchnie szklane niewielkimi, okrężnymi ruchami aż do wyschnięcia.

Styki elektryczne

- Najpierw należy użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia wszystkich luźnych zanieczyszczeń.
- Dla tego rodzaju powierzchni zaleca się stosowanie alkoholu izopropylowego o stężeniu co najmniej 70%.
- Do oczyszczania powierzchni stykowych i usuwania zanieczyszczeń można używać patyczków kosmetycznych o cienkich końcówkach. Alkohol izopropylowy należy pozostawić do wyparowania.
- Należy pamiętać, że styki elektryczne są pokryte cienką warstwą złota, która jest niezbędna do utrzymania kontaktu elektrycznego. Jest ona jednak bardzo podatna na zużycie fizyczne, dlatego należy wycierać ją delikatnie.
- Jeżeli styki są wystarczająco duże, należy stosować ruchy spiralne, rozpoczynając od wewnątrz i przesuując wacik w kierunku zewnętrznych krawędzi styku.

Zatrząski i części ruchome

- Najpierw należy użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia wszystkich luźnych zanieczyszczeń.
- Nie należy używać sprężarek powietrza z otoczenia, ponieważ może ono zawierać zanieczyszczenia. Należy upewnić się, że sprężone powietrze jest wdmuchiwane do wszystkich części zatrząsku, zarówno w jego stanie zamkniętym, jak i otwartym. Powietrze należy nadmuchiwać pod niewielkim kątem w stosunku do powierzchni.
- Jako środka czyszczącego można użyć patyczka kosmetycznego i alkoholu izopropylowego o stężeniu co najmniej 70%.

Szczeliny, przyciski, spusty

- Najpierw należy użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia wszystkich luźnych zanieczyszczeń.
- Należy upewnić się, że sprężone powietrze jest wdmuchiwane do wszystkich części przycisku (zarówno w jego stanie naciśniętym, jak i zwolnionym), szczeliny lub spustu.
- Jako środka czyszczącego można użyć patyczka kosmetycznego i alkoholu izopropylowego o stężeniu co najmniej 70%.

Etykiety

- Najpierw należy użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia wszystkich luźnych zanieczyszczeń.
- Etykiety są zazwyczaj wykonane z materiałów bardziej przepuszczalnych niż inne elementy, takie jak obudowy lub szklane panele dotykowe. Nie należy w związku z tym stosować płynnego środka czyszczącego, lecz wytrzeć je do czysta niepozostawiającą kłaczek szmatką.

Elementy przyklejone

Do przyklejonych elementów zalicza się wszystkie części przyklejone do komputera mobilnego, takie jak ochroniacze, uszczelki lub tabliczki znamionowe.

- Najpierw należy użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia wszystkich luźnych zanieczyszczeń.
- Zapoznać się z dostarczoną wraz z komputerem mobilnym dokumentacją dotyczącą czyszczenia, aby wiedzieć, które środki czyszczące mogą uszkodzić kleje zastosowane w komputerze i nie używać ich.
- Alkohol izopropylowy do nacierania o stężeniu 70% lub większym jest zazwyczaj bezpieczny do stosowania na większości przyklejonych elementów.
- Środek czyszczący należy zetrzeć z powierzchni zgodnie z instrukcją producenta środka.

Środki czyszczące, których nie należy używać

- Następujące środki czyszczące powodowały uszkodzenia komputerów mobilnych i nie powinny być stosowane do czyszczenia żadnej powierzchni urządzenia:
- roztwory amoniaku
- aceton (składnik zmywacza do paznokci lub rozcieńczalnika do farb)
- ketony
- etery
- węglowodory aromatyczne i chlorowane
- wodne lub alkoholowe roztwory alkaliczne
- etanoloamina
- toluen
- trichloroetylen
- benzen
- kwas karbolowy
- PDI AF3
- substancje chemiczne na bazie eteru n-propylowego glikolu dipropylenowego.



Centrala regionu Ameryki Płn.
i Centrala Główna
+1 800 423 0442
inquiry4@zebra.com

Centrala regionu Azji
i Pacyfiku
+65 6858 0722
contact.apac@zebra.com

Centrala regionu EMEA
zebra.com/locations
contact.emea@zebra.com

Centrala regionu Ameryki
Łacińskiej
+1 847 955 2283
la.contactme@zebra.com