

Dodatkowe aplikacje w aparatach słuchowych: wystrzałowe gadzety czy przydatne ułatwienia

Bartłomiej Bułat, Tomasz Drzewiecki

Streszczenie—W tym artykule opisano historyczne oraz współczesne aparaty słuchowe. Główny nacisk położono na coraz częściej pojawiające się różne, dodatkowe funkcje w tych urządzeniach. Przedstawiono krótką historię aparatów słuchowych, od skromnych początków do najnowszych generacji, które dzięki technologii bezprzewodowej pozwalają na komunikację z innymi urządzeniami elektrycznymi takimi jak radio czy telefon komórkowy.

Słowa kluczowe—Aparaty słuchowe, innowacje, gadżet

I. WSTĘP

Ubytek słuchu to dla każdego człowieka utrudnienie życiowe. Zmysł słuchu nieodzowny podczas komunikacji z innymi ludźmi, a także w poznawaniu otaczającego nas świata. Człowiek również stworzył muzykę, której jedynym zadaniem jest sprawienie człowiekowi przyjemności, której znaczny ubytek słuchu pozbawia.

Z wyżej wymienionych powodów ludzie starali się poprawiać słuch, dlatego już od XVII wieku tworzone pierwsze urządzenia mające na celu pomoc osobom z wadą słuchu.

Dopiero rozwój elektroniki pozwoli na konstruowanie bardziej zaawansowanych rozwiązań, dlatego pierwsze elektryczne aparaty słuchowe powstały dopiero w XX wieku.

Przez lata doskonalono te urządzenia i obecna technologia pozwala na bardzo dużo. Aktualnie poza doskonaleniem działania układów mających na celu przekazywać dźwięki z otoczenia do ucha, rozwija się technologie wspomagające działania aparatów, na których to, skupia się ten artykuł.

II. KRÓTKA HISTORIA APARATÓW SŁUCHOWYCH

Pierwszymi urządzeniami skonstruowanymi w celu poprawy jakości słyszenia były trąbki (rys. 1), których węższy koniec przykładano do ucha.

Pierwsze prace nad zastosowaniem sygnałów elektrycznych w celu kompensacji wad słuchu realizował



Rysunek 1. Trąbka słuchowa

Graham Bell. Pomimo tego, że nie udało mu się osiągnąć celu, prowadzone przez niego badania znacząco pomogły mu wynalezienia telefonu.

W XX wieku skonstruowano pierwsze wzmacniacze elektryczne, których można było użyć do konstrukcji elektrycznych urządzeń - już aparatów słuchowych. Pierwsze maszyny były dużych rozmiarów zarówno ze względu na samo gabaryty elementów elektronicznych, jak i z uwagi na baterię (rys. 2). Postępująca miniaturyzacja pozwoliła na stworzenie urządzeń kieszonkowych dopiero w latach czterdziestych XX wieku (rys. 3). Wtedy to powstawały kolejne generacje aparatów słuchowych, które coraz bardziej upodabniały się do tych, znanych nam obecnie. W latach sześćdziesiątych stworzono pierwszy aparat zauszny, który obecnie jest najczęściej spotykanym modelem.

Późniejsze aparaty stawały się coraz mniejsze i równocześnie charakteryzowały się wyższą jakością wzmacnianego dźwięku. Tworzono lepsze procesory sygnałów, z lepszymi algorytmami przetwarzania oraz coraz popularniejszymi dodatkowymi aplikacjami.

III. WSPÓŁCZESNE APARATY SŁUCHOWE

Obecnie funkcja poprawy jakości słyszenia staje się jedną z pośród wielu dostępnych w aparatach



Rysunek 2. Siemens/Fortiphone Model M-22 "Booster Flat-Carbon Hearing Aid



Rysunek 3. Electro-Ear Model 5 Carbon Hearing Aid

śluchowych. Choć to ich główne zadanie, producenci urządzeń starają się zachęcić pacjentów dodatkowymi aplikacjami, które poprawiają działanie urządzenia (np. usuwanie sprzężeń zwrotnych), mają na celu poprawę komfortu użytkowania (np. tłumienie szumu) lub poprawiają wrażenia akustyczne (np. interpolacja dźwięku przestrzennego).

Poniżej są przedstawiono najczęściej spotykane rozszerzenia aparatów słuchowych.

A. Tłumienie szumu

Prawie wszystkie modele renomowanych firm dostępne na rynku oferują tłumienie szumu i redukcję hałasu. Ta funkcja jest dość pożądana w aparacie słuchowym z uwagi na możliwy długi i trudny proces dopasowywania aparatu do pacjenta oraz czas

uczenia się pacjenta użytkowania urządzenia. Dotyczy to zwłaszcza pacjentów, którzy wcześniej mieli znaczny ubytek słuchu lub byli całkowicie głusi. Odbiór dźwięków z użyciem aparatu znacznie odbiega od tego, do czego pacjent był przyzwyczajony wcześniej. Dlatego korzystne jest ograniczenie ilości i głośności dochodzących dźwięku, więc taka funkcja jest bardzo przydatna.

Dodatkową funkcją jest redukcja szumu spowodowanego przez wiatr. Nie jest jednak ona oferowana w tak szerokiej gamie modeli, jak podstawowa redukcja szumu. Nie jest to do końca uzasadnione, ponieważ szum wiatru wiejącego w mikrofon jest uciążliwy i bardzo utrudnia słyszenie. Być może jest to tylko element marketingowy i podstawowa funkcja tłumienia szumu pozwoli na rozumienie mowy przy szumie wiatru. Tym niemniej ta funkcjonalność jest przydatna i powinna być obecna w zdecydowanej większości aparatów.

B. Usuwanie sprzężeń zwrotnych

Podobnie jak moduł redukcji szumów, również ta funkcja jest obecna w większości modeli. Jest ona także istotna z punktu widzenia pacjenta. Podczas użytkowania aparatu słuchowego mogą powstawać sprzężenia zwrotne, które są bardzo nieprzyjemne. Dla niektórych pacjentów, zwłaszcza przy długim procesie dopasowania do aparatu może być to odstraszające od używania urządzenia, mimo wszystkich jego zalet. Dlatego należy ocenić tą funkcję jako pożądaną.

C. Tryb działania zależny od otoczenia

W niewielkiej liczbie aparatów można spotkać funkcję która zmienia sposób działania urządzenia w zależności od otoczenia. Pozwala to na dokładne słyszenie w różnych warunkach środowiska. Jest to próba odwzorowania sposobu działania naturalnego ludzkiego słuchu, które pozwala człowiekowi na dokładne rozumienie mowy w wielu sytuacjach (np. mimo hałasu w tramwaju możemy swobodnie prowadzić rozmowę ze znajomym). W związku z tym tą funkcję także można uznać za przydatną. Fakt, że jest ona obecna w mniejszej ilości aparatów pokazuje, że bez niej można swobodnie słyszeć i nie jest ona szczególnie pożądana.

D. Bezprzewodowa łączność

Duża część aparatów pozwala na bezprzewodowe podłączenie się z innym urządzeniem, mającym możliwość nadawania dźwięku (radio, komputer osobisty). Pozwala to na bezpośrednie przesłanie dźwięku ze



Rysunek 4. Phonak Bolero Q

źródła wprost do aparatu, dzięki czemu można pominąć, powodujący istotne zakłócenia, ośrodek rozchodzenia się dźwięku - powietrze. W takiej sytuacji aparat słuchowy działa jak słuchawki. Poprawia to jakość dźwięku dochodzącego do pacjenta, który jest wtedy odbierany bez szumów otoczenia. W takiej sytuacji można również wyciszyć odgłosy odbierane z zewnątrz, choć powstaje wtedy kwestia braku kontaktu z otoczeniem. Dla komfortu pacjenta może to mieć duże znaczenie, ponieważ dźwięk przesłany bezprzewodowo bezpośrednio do urządzenia będzie lepszej jakości niż odbierany z mikrofonu aparatu słuchowego.

Ta funkcja nie jest niezbędną do użytkowania aparatu, ponieważ dźwięk można zawsze przesłać w sposób tradycyjny, ale wysoce podnosi komfort użytkowania urządzenia.

E. Fizyczna ochrona aparatu

Wiele aparatów oferuje ochronę przed kurzem, wodą i innymi zanieczyszczeniami. Część posiada także powłokę antybakteryjną. Jest to przydatna funkcja, ponieważ pozwala na korzystanie z aparatu w deszczu lub podczas ćwiczeń (np. biegania). Nawet podczas normalnego użytkowania zdarzają się wypadki, kiedy aparat może zostać zabrudzony lub zalany. Ułatwia to pacjentom prowadzenie normalnego trybu życia, pozwalając na korzystanie z urządzenia w każdych warunkach. Ma to również wpływ na bezpieczeństwo użytkownika aparatu, pozwalając słyszeć



Rysunek 5. Widex SUPER

niezależnie od aury i środowiska.

F. Dodatkowe akcesoria

Niektórzy producenci do urządzenia oferują możliwość użycia dodatkowych akcesoriów. Są to między innymi: piloty, służące do sterowania aparatem, adaptory do różnych urządzeń pozwalające na bezprzewodową łączność, dodatkowe lub oferujące większą pojemność baterie, specjalne ładowarki do baterii lub też łączniki do okularów. Oferowane akcesoria nieco różnią się pomiędzy poszczególnymi firmami, ale w działaniu są bardzo podobne. Niektóre z akcesoriów są konieczne, by skorzystać z pełnych możliwości aparatu.

G. Obsługa dwóch aparatów

W przypadku posiadania dwóch aparatów, bardziej zaawansowane modele oferują dźwięk przestrzenny. Zapewnia to wrażenia podobne do tych naturalnie występujących u ludzi słyszących: kierunek, skąd, dobiega dźwięk, orientacja przestrzenna; zapewnia również lepszą orientację przestrzenną. Taka funkcja jest szczególnie przydatna dla osób, które mają wadę w obydwu uszach, lecz jest zupełnie nieistotna dla osób z ubytkiem w tylko jednym uchu.

H. Obsługa telefonu w przypadku dwóch aparatów

Modele droższe oferują również, w przypadku posiadania dwóch aparatów, odpowiednie zachowanie,

gdy wykryją rozmowę telefoniczną (dźwięk dobiegający tylko do jednego ucha). W tej sytuacji urządzenia zachowują się różnie. Modele firmy Phonak przekazują dźwięk do drugiego ucha, więc pacjent odbiera rozmowę, tak jakby rozmówca był tuż obok. Aparaty firmy Bernafon wyciszają urządzenie przy drugim uchu, więc szum otoczenia staje się niesłyszalny. Podobnie jak w przypadku dodatku powyżej ta funkcja jest dostępna dla osób posiadających dwa aparaty słuchowe, lecz niewątpliwie jest przydatna przy korzystaniu z telefonu.

I. Wygląd

Większość producentów pozwala na personalizację wyglądu urządzenia. Zwykle dostępnych jest od kilku do kilkunastu kolorów do wyboru. Może to być istotne dla komfortu pacjenta i akceptacji konieczności użycia aparatu. Obecnie urządzenia są małe, bardzo łatwe do ukrycia, co również może zmniejszyć dyskomfort psychiczny pacjenta.

J. Specjalne funkcje

Aparat firmy Bernafon oferuje specjalne tryby: do słuchania muzyki na żywo oraz do oglądania filmów w kinie. Takie tryby mają na celu poprawienie wrażeń słuchowych. W żaden sposób nie są konieczne do poprawnego działania aparatu.

IV. PODSUMOWANIE

Aparaty słuchowe, odkąd stały się małymi komputerami, wzbogacane są o różne dodatkowe funkcjonalności, zwykle mające na celu poprawę komfortu użytkowania. Istnieje też szereg funkcji, które nie mają nic wspólnego z ideą przywrócenia zdolności słyszenia niedosłyszającym. Choć wiele wymienionych tu rozszerzeń można nazwać przydatnymi ułatwieniami dla pacjenta, część z nich to tylko wystrzałowe gadżety, dodatkowo ułatwiające życie ludziom z wadami słuchu.

LITERATURA

- [1] , Strona firmy Interton. <http://www.interton-polska.pl/>
- [2] , Strona firmy Oticon <http://www.oticon.pl/>
- [3] , Strona firmy Widex <http://www.widex.pl/pl-pl/>
- [4] , Strona firmy Phonak <http://www.phonakpro.com/pl/>
- [5] , Strona firmy Bernafon <http://www.bernafon.pl/Consumers.aspx>
- [6] , Strona firmy Siemens <http://hearing.siemens.com/Global/en/products/hearing-products.html>
- [7] , Strona firmy Audio Service <http://www.audioservice.pl/>
- [8] , Strona firmy Beltone <http://www.beltone.com/index.aspx>
- [9] , Muzeum aparatów słuchowych <http://www.hearingaidmuseum.com/gallery.htm>