
Základní pojmy experimentální biomechaniky

Experimentální biomechanika – pod tento název zařazujeme ty oblasti biomechaniky, které získávají a zpracovávají data z reálných měření na reálných objektech a tato data využívají k analyticko-syntetickým studiím. Dále pak experimentální biomechanika využívá možnosti matematicko-fyzikálního modelování, sloužícího k získání hlubších informací nebo k získání informací, které nejsou reálně dostupné. Pomocí modelování, simulací a měření verifikuje dosažené výsledky a využívá je k řešení konkrétních praktických otázek, ale i teoretických podkladů a teorií.

Obecně metody (biomechaniky) lze rozdělit na **metody přímé** – získáváme data přímým měřením (např. dynamografická platforma Kistler, stopky apod.) a **nepřímé** – data získáváme zprostředkovaně např. dalšími výpočty. Např. výpočet průběhu zrychlení sledovaného místa na těle člověka z kinematografického záznamu). Další kritérium dělení – **metody invazivní** – jistým způsobem „omezují, obtěžují“ sledovaný subjekt (akcelerometr připoutaný na zápěstí) a **metody neinvazivní**, které prakticky měří nebo zaznamenávají data bez omezujícího vlivu na subjekt (kinematografický záznam, měření času atd.).

Základní metrologické charakteristiky

Analýza pohybu tvoří metodický postup, který vede v retrospektivě k analytickému popisu všech pohybů a souhybů živého organismu při řešení daného pohybového úkolu.

Syntéza pohybu je metodický postup, který vede k inverznímu řešení analýzy. Syntéza sleduje skladbou dílčích pohybů a souhybů dosažení takového zobrazení celkového pohybu, které by dále sloužilo jako vzor pro jeho případnou následnou realizaci. Formálními prostředky k dosažení tohoto cíle jsou simulace a animace (např. v prostředí počítačové virtuální reality apod.).

Chyba měření: Rozdíl hodnoty naměřené a hodnoty správné. Je-li naměřená hodnota větší než správná, je chyba kladná. U veličin, které se mění s časem zcela nepravidelně a náhodně, správnou hodnotu neznáme. Proto se provádí větší počet měření a z nich vypočítáme nejpravděpodobnější hodnotu (obvykle aritmetický průměr). Chyba se uvádí u výsledku pro posouzení jeho spolehlivosti.

Chyba měření náhodná: (chyba měření nepravidelná) chyba způsobená nahodilými vlivy nepravidelně kolísajícími. Platí pro ni přibližně dva statistické zákony: 1. chyby kladné jsou stejně časté jako chyby záporné, 2. chyby malé jsou četnější než velké.

Chyba měření soustavná: chyba způsobená jedním nebo několika soustavnými vlivy, tj. vlivy v jisté míře stálého charakteru. Analyzujeme-li tyto vlivy, můžeme je z měření vyloučit vhodnými korekcemi. Tyto chyby mohou být způsobeny měřicím přístrojem, metodou nebo osobou pozorovatele. Člověk zanášá do procesu měření **chyby subjektivní**, na rozdíl od chyb přístrojů – **chyby objektivní**.

Absolutní chyba - odchylka naměřené hodnoty od skutečné (pravé) hodnoty veličiny v jejích jednotkách.

Relativní chyba - velikost absolutní chyby k naměřené hodnotě. Často se vyjadřuje v procentech.

Systematické chyby – jsou způsobeny kontrolovatelnými vlivy:

- nepřesnost přístrojů – vyjádřitelná
- chyby použitých metod
- osobní chyby

Náhodné chyby – jsou způsobeny vlivy nekontrolovatelnými – neměřená změna vlhkosti atd.

Další pojmy z kapitol měření – **normální Gaussovo rozdělení** veličin – při opakovaných měřeních téže veličiny znázorňuje rozřídění hodnot – závislost absolutní četnosti naměřených hodnot.

Zpracováním naměřených dat a jejich interpretací se zabývá **matematická statistika**. Využitím matematických metod můžeme minimalizovat reálně existující chyby, jimiž jsou zatížena experimentálně získaná datová pole. Existuje celá řada analytických metod. Mezi ně patří např. **aproximace** pomocí goniometrických funkcí, exponenciálních funkcí, Fourierových rozvoji, splinů, které mají výhodu za jistých podmínek dobrý FIT tj. těsnosti nalezené aproximace ke změřeným diskrétním bodům. Dobré výsledky vykazují **metoda polynomické aproximace** polynomy n-tého stupně.

