

Všeobecná ženijní podpora

T8/1 - Zásady a postupy mechanizace ženijních prací

Přednáška



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Název projektu: Inovace magisterského studijního programu Fakulty ekonomiky a managementu

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/2.2.00/28.0326

Cíl přednášky:

Po prostudování tohoto tématu budete umět aplikovat zásady mechanizace na vybrané ženijní práce, znát zásady stanovení výkonnosti vybrané techniky, znát zásady pro stanovení výkonnosti sestav a spolehlivosti sestav.

Obsah přednášky:

1. Úvod
2. Mechanizace a automatizace ženijních prací
3. Výkonnost ženijní techniky
4. Výkonnost sestav
5. Spolehlivost sestav
6. Závěr

1. Úvod

Mezi hlavní úlohy mechanizace stavebních prací patří zvyšování produktivity, jakosti a bezpečnosti práce cestou nahrazování namáhavé ruční práce činností strojů a mechanismů.

Velitel by měl být schopen samostatně a odpovědně se rozhodovat v známých souvislostech. Podle omezeného zadání a přidělených prostředků by měl koordinovat činnost týmu.

K tomu potřebuje znát vybrané zásady mechanizace a automa-tizace, aby byl schopen navrhnout potřebné prostředky pro plnění úkolů ženijní podpory.

2. Mechanizace a automatizace ženijních prací

Mechanizace – nahrazování ruční práce prací, kterou vykonává stroj.

Stroj je mechanické zařízení přeměňující jeden druh energie na jiný nebo vykonávající různé pracovní operace. Podle toho dělíme stroje na hnací a pracovní.

Pracovní stroje provádějí změnu tvaru, velikosti, vlastností a polohy zpracovaného materiálu. Skládají se z pohonného, převodového a pracovního mechanismu.

Stroje sestavujeme do:

- strojních linek (pevné stroje – výrobní stavebních hmot),
- strojních sestav (pohyblivé stroje na staveništi).

2. Mechanizace a automatizace ženijních prací

Měřítkem nasazení strojů do výrobního procesu je **stupeň mechanizace**

$$S_m = \frac{h_c - h_m}{h_c} \cdot 100 \quad [\%]$$

kde: h_c je počet pracovních hodin při ruční práci,
 h_m – počet pracovních hodin při částečně mechanizované práci.

2. Mechanizace a automatizace ženijních prací

Automatizace stavebních a zemních strojů

Automatizace – proces zavádění (aplikace) technologií využívajících teorie automatů a zařízení, která jsou ve své podstatě automaty. V současnosti nejčastěji počítačové systémy řízení technologických procesů a informační systémy pro podporu práce managementu a podporu řešení úloh v projektování.

2. Mechanizace a automatizace ženijních prací

Ve stavebnictví se používá těchto prvků automatizace:

- automatické řízení,
- programové řízení,
- dálkové řízení.

Dálkové ovládání lze někdy dodatečně namontovat na běžně dodávané stroje. Například univerzální čelní nakladač UNC-750 je doplněn přídatným bicím odminovacím zařízením a dálkovým ovládáním. Nakladač se používá na plošné odminování.

3. Výkonnost ženijní techniky

Výkonnost stavebních a zemních strojů

Pojmem výkonnost stavebních a zemních strojů [3] označujeme množství produktu, který vyrobí stroj za jednotku času. Měrná jednotka je [$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$; $\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$; $\text{m} \cdot \text{h}^{-1}$]

Rozlišujeme čtyři druhy výkonnosti stavebních a zemních strojů:

- teoretickou,
- technickou,
- provozní,
- skutečnou.

3. Výkonnost ženijní techniky

Denní výkonnost

Denní výkonnost Q_d vypočítáme podle rovnice:

$$Q_d = Q_p \cdot h_s \cdot k_{ss} \quad [m^3 \cdot h^{-1}]$$

kde: Q_p je hodinová výkonnost $[m^3 \cdot h^{-1}]$,
 h_s - počet pracovních hodin v jedné směně $[h]$,
 k_{ss} - koeficient směnnosti.

3. Výkonnost ženijní techniky

Roční výkonnost

Roční výkonnost Q_{rok} vypočítáme podle rovnice

$$Q_{rok} = Q \cdot V_{fč} \quad [m^3 \cdot rok^{-1}]$$

Roční výkonnost vychází z ročního využitelného časového fondu $V_{fč}$

4. Výkonnost sestav stavebních strojů

Výkonnost anebo kapacita strojů vykonávajících jednotlivé, na sebe navazující výrobní procesy či operace, musí být vzájemně sladěny.

Výkonnost strojních sestav je závislá na článku, který má nejmenší výkonnost. Takovým článkem může být jediný stroj anebo více strojů, které vykonávají stejnou činnost.

Většinou se výkonnost strojních sestav řídí výkonností hlavního stroje, který vykonává hlavní anebo rozhodující práce (například u zemních prací rýpadlo). Výkonnost hlavního stroje označíme symbolem Q_H .

Výkonnost ostatních článků strojní sestavy se snažíme sladit s výkonností hlavního stroje.

4. Výkonnost sestav stavebních strojů

Počet navazujících strojů se vypočítá podle vzorce

$$X = \frac{Q_H}{Q_{Pi}}$$

kde X – teoretický počet navazujících strojů,
 Q_H – výkonnost hlavního stroje [m³.h⁻¹],
 Q_{Pi} – výkonnost jednoho stroje z navazující skupiny
[m³.h⁻¹].

4. Výkonnost sestav stavebních strojů

Výkonnost množiny navazujících strojů Q_c paralelně uspořádaných se vypočítá podle rovnice

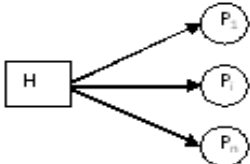
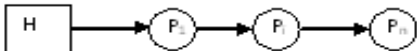
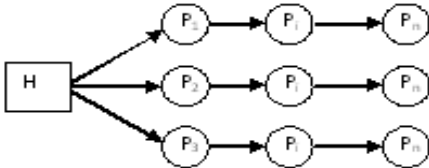
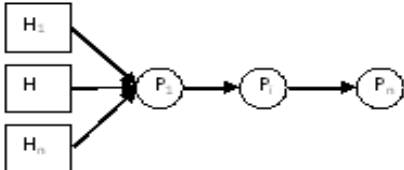
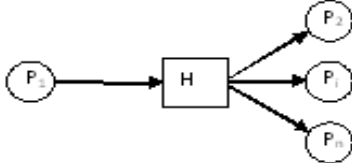
$$Q_c = P_s \cdot Q_{Pi} \quad [\text{m.j.h}^{-1}]$$

kde Q_c je výkonnost množiny navazujících strojů $[\text{m}^3.\text{h}^{-1}]$,
 P_s – počet navazujících strojů (ks),
 Q_{Pi} – výkonnost jednoho navazujícího stroje $[\text{m}^3.\text{h}^{-1}]$.

Kapacitní (výkonové vazby) mezi prvky v strojních

4. Výkonnost sestav stavebních strojů

Tabulka - Uspořádání různých typů strojních sestav a kapacitní vazby mezi jednotlivými stroji

Schéma struktury strojní sestavy	Kapacitní vazby mezi jednotlivými prvky
	$Q_C \leq Q_H \leq \sum_{i=1}^n Q_{Pi}$
	$Q_C \leq Q_H \leq Q_{P1} \leq Q_{Pn}$
	$Q_C \leq Q_H \leq \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^n Q_{Pij}$
	$Q_C \leq \sum_{i=1}^n Q_{Hi} \leq Q_{P1} \leq Q_{Pi} \leq Q_{Pn}$
	$Q_C \leq Q_H \leq \sum_{i=2}^n Q_{Pi} ; Q_{P1} \geq Q_H$

Vysvětlivky k tabulce 2:



Pomocný stroj



Hlavní stroj

Q_C – výkonnost strojní sestavy

Q_H – výkonnost hlavního stroje

Q_{Pi} – výkonnost pomocného stroje

5. Spolehlivost sestav

Provozní spolehlivost jednotlivého prvku e je pravděpodobnost, že v daném časovém úseku (nejčastěji v kalendářním roce) neselže. Empiricky ji zjišťujeme jako

$$e = \frac{T_P}{T_P + T_n}$$

kde: T_P je průměrná doba provozu prvku mezi jeho poruchami (h),

T_n - průměrná doba nepřetržitého prostoje způsobeného poruchou.

5. Spolehlivost sestav

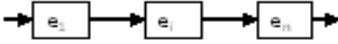
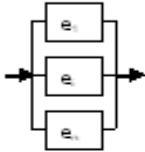
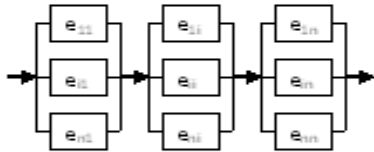
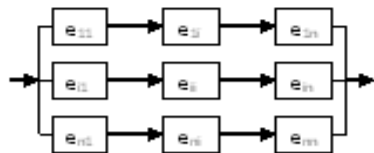
Spolehlivost kombinovaných sestav

Při určování spolehlivosti kombinovaných sestav, které jsou v praxi nejrozšířenější, vycházíme z konkrétní struktury systému a určujeme spolehlivost sestavy ze spolehlivosti jednotlivých sériových a paralelních článků. Spolehlivost sestavy, která má ***n*** sériově zapojených článků s ***m*** prvky řazenými paralelně, určíme jako

$$E_S = E_1 \cdot E_2 \dots E_n$$

Přehled řazení prvků výrobních procesů a spolehlivosti pro jednotlivé typy sestav je uveden v následující tabulce.

5. Spolehlivost sestav

Řazení prvků výrobních systémů		
Schéma řazení	Typ	Spolehlivost funkce výrobního procesu
	seriové	$E_s = e_1 \cdot e_2 \cdot \dots \cdot e_n$
	paralelní	$E_p = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - e_i)$
	kombinované	$E_s = E_1 \cdot E_2 \cdot \dots \cdot E_n$ $E_s = \prod_{i=1}^n [1 - \prod_{j=1}^m (1 - e_{ij})]$
	kombinované	$E_p = 1 - \prod_{j=1}^m (1 - E_j)$ $E_j = e_{j1} \cdot e_{j2} \cdot \dots \cdot e_{jm}$

Výkonnost sestavy, zjišťovaná pomocí provozní spolehlivosti, závisí na:

- provozní spolehlivosti jednotlivých prvků,
- struktuře sestavy.

6. Závěr

Získáním znalostí z:

1. mechanizace a automatizace ženijních prací,
2. výpočtu výkonnosti ženijní techniky,
3. určování výkonnosti sestav strojů,
4. na základě spolehlivosti

budete schopni doporučovat strukturu sestav techniky pro plnění úkolů ženijní podpory.

Doporučená literatura:

1. Števko, G. *Technologie práce zemních strojů*. Vyškov: VVŠ PV ve Vyškově, 2003. 112s.
2. BŘOUŠEK, M., VÁVRA, I. a ZAPLETAL, I. *Inženýrské stavby - technologie 1*. Bratislava: Alfa konti, 1995. 269 S.
3. *Caterpillar Performance Handbook 42 A* [Online] [cit. 2013-7-18] Dostupné na World Wide Web:
<http://www.warrencat.com/performance-handbook.pdf>

Úkoly pro samostatnou práci:

V rámci samostudia prostudovat následující látku a připravit se na seminář:

1. určení výkonnosti jednotlivého stroje,
2. výkonnosti sestavy.