

Všeobecná ženijní podpora

T6/2 - Základní výpočty výkonnosti zemních strojů

Cvičení 1



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 cvičení:

S využitím odborných znalostí a na základě rámcově vymezeného úkolu budete schopni řešit praktické problémy ve využití strojů pro zemní a skalní práce se zaměřením na určení výkonnosti strojů a technologii práce zemních strojů.

Obsah cvičení:

1. Úvod
2. Výpočet výkonnosti stroje
3. Technologie práce stroje
4. Závěr

1. Úvod

Stroje pro zemní a skalní práce mají široké uplatnění při plnění úkolů spojených s ženijní podporou boje (zabezpečení pohybu vlastních vojsk, omezení činnosti nepřítele, uchování bojeschopnosti vlastních vojsk) a všeobecnou ženijní podporou.

2. Výpočet výkonnosti stroje

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

Rozlišujeme čtyři druhy výkonnosti stavebních a zemních strojů:

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

2. Výpočet výkonnosti stroje

Teoretická výkonnost - je objemové množství nakypřené horniny vypočtené z teoretického pracovního cyklu a jmenovitého objemu rýpacího nástroje. Je tedy dána konstrukcí a parametry stroje, není ovlivněna pracovními podmínkami, obsluhou stroje a organizací práce.

U cyklicky pracujících strojů je teoretická výkonnost Q_t dána vztahem

$$Q_t = \frac{3600}{T} \cdot V \quad [\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}]$$

kde: V [m^3] - jmenovitý objem pracovního nástroje při 100% plnění,

T [s] - doba teoretického pracovního cyklu (90 s u KN-251).

2. Výpočet výkonnosti stroje

U cyklicky pracujících strojů je **technická výkonnost** Q_{tech} dána vztahem

$$Q_{tech} = Q_t \cdot \frac{k_p}{k_k} \cdot k_v \quad [\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}]$$

kde: k_p - součinitel plnění nástroje, $k_p = 0,9$ až $1,2$,
 k_v - součinitel vyjadřující poměr mezi teoretickou délkou cyklu a délkou cyklu v daných podmínkách zjištěný experimentálně,
 k_k - součinitel nakypření zeminy, $k_k = 1,05$ až $1,5$.

2. Výpočet výkonnosti stroje

Provozní výkonnost Q_p - je skutečné objemové množství vytěžené rostlé zeminy. Je to hodnota, která zahrnuje vliv organizace práce, vycvičenosti obsluhy, oprav a údržby.

Provozní výkonnost Q_p je dána vztahem

$$Q_p = Q_{tech} \cdot k_o \cdot k_{\check{z}} [\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}]$$

kde: k_o - součinitel zahrnující vliv systému ovládání stroje (pro ruční řízení $k_o = 0,85 \div 0,95$; pro servořízení $k_o = 0,95 \div 0,98$),

$k_{\check{z}}$ - součinitel časového využití ($k_{\check{z}} = 0,9 \div 0,58$).

2. Výpočet výkonnosti stroje

Vedle čisté doby práce stroje, existuje také doba ztrátová, související však s prací stroje, která zahrnuje:

- přemísťování stroje při práci,
- manévrování odvozených prostředků,
- nutnou údržbu stroje,
- nutné neplánované opravy stroje,
- přestávky strojníka,
- ostatní přestávky a další prostoje (bojová činnost).

Pak mluvíme o **skutečné výkonnosti**.

3. Technologie práce stroje

Technologický postup se zabývá technickou stránkou výrobního procesu, je pro daný výrobní proces závazný a je určen příslušnou technologickou normou. Správný technologický postup má zaručovat hospodárnost výrobního procesu, tj. nejmenší spotřebou surovin, materiálů, energie a času.

Při **výběru technologie** se přihlíží na to, aby byla:

- jednoduché a stabilní,
- surovinově, materiálově a energeticky méně náročné,
- automatizovatelná,
- na bázi samočinných procesů.

3. Technologie práce stroje

Základní povinnosti dodavatele stavebních prací:

- vést evidenci pracovníků od jejich nástupu do práce až po opuštění pracoviště,
- vybavit všechny osoby, které vstupují na pracoviště osobními ochrannými pracovními prostředky odpovídajícími ohrožení.

Na velitele jednotky vykonávajícího zemní práce se vztahují povinnosti jako na dodavatele stavebních prací.

3. Technologie práce stroje

Příprava staveb

Dodavatel stavebních prací musí v rámci dodavatelské dokumentace **vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce.**

Součástí dodavatelské dokumentace je **technologický nebo pracovní postup**, který musí být po dobu stavebních prací k dispozici na stavbě.

Pracovní postup musí stanovit požadavky na provedení stavební práce při dodržení zásad bezpečnosti práce.

Pro práce malého rozsahu nemusí být technologický postup stanoven. Odpovědný pracovník v tomto případě určí **nezbytná opatření pro zajištění bezpečnosti.** Jedná se například o **skládky, rozmístění a použití strojů, zařízení, pracovní postupy.**

3. Technologie práce stroje

Technologický postup musí stanovit:

- **návaznost a souběh** jednotlivých pracovních operací,
- **pracovní postup** pro danou pracovní činnost,
- **použití strojů a zařízení** a speciálních pracovních prostředků, pomůcek apod.,
- druhy a typy **pomocných stavebních konstrukcí**,
- způsoby **dopravy materiálu** včetně **kommunikací** a **skladovacích ploch**,
- technické a organizační opatření k **zajištění bezpečnosti** pracovníků, pracoviště a okolí,
- opatření k **zajištění staveniště** po dobu, kdy se na něm nepracuje,
- opatření při **pracích za mimořádných podmínek**.

3. Technologie práce stroje

Odevzdávání staveniště

Vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti bezpečnosti práce musí být mezi účastníky výstavby dohodnuty předem a musí být obsaženy v zápise o odevzdání staveniště (pracoviště).

Dodavatel stavebních prací je povinen seznámit ostatní dodavatele s **požadavky bezpečnosti práce** obsaženými v projektu stavby.

Při stavebních pracích za provozu je **provozovatel povinen seznámit** pracovníky dodavatele se **zásadami bezpečného chování** na daném pracovišti a s možnými místy a zdroji ohrožení. Obdobně je povinen dodavatel stavebních prací seznámit určené pracovníky provozovatele s riziky stavební činnosti.

3. Technologie práce stroje

Přerušení stavebních prací

Pracovník, který zpozoruje nebezpečí, které by mohlo ohrozit zdraví nebo životy osob, nebo způsobit provozní nehodu nebo poruchu technického zařízení, případně příznaky takového nebezpečí, je **povinen, pokud nemůže nebezpečí odstranit sám, přerušit práci a oznámit to ihned odpovědnému pracovníkovi a podle možnosti upozornit všechny osoby, které by mohly být tímto nebezpečím ohroženy.**

Obdobně pracovník postupuje pokud je na pracovišti **osoba pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek**, pokud **existuje nebezpečí**, které by mohlo ohrozit zdraví nebo životy osob nebo způsobit provozní nehodu, při **ohrožení pracovníků, stavby nebo okolí vlivem různých okolností**, které mohou stavbu a pracovníky nějakým způsobem ohrožovat.

Při přerušení práce je nutno provést nezbytná opatření k ochraně zdraví a majetku a musí být o tom vyhotoven zápis.

3. Technologie práce stroje

Stavební práce v mimořádných podmínkách

Za stavební práce v mimořádných podmínkách se považují **práce za provozu, práce za ztížených podmínek a práce v nebezpečném prostředí a v nebezpečném prostoru.**

Pro provádění stavebních prací za mimořádných podmínek musí být v projektu stavby stanoveny zásady technických, organizačních a případně dalších opatření k zajištění bezpečnosti práce.

S určenými opatřeními musí dodavatel stavebních prací seznámit pracovníky, kterých se tato opatření týkají.

Stavební práce v nebezpečném prostředí a v nebezpečném prostoru

Investor je povinen zajistit pro pracovníky dodavatele stavebních prací **další osobní ochranné pracovní prostředky** a zařízení u dodavatele stavebních prací neobvyklé.

3. Technologie práce stroje

Zajištění bezpečnosti práce **v ochranných pásmech** musí být provedeno předem na základě písemné dohody s vlastníky, provozovateli nebo správci sítí.

Jakékoliv poškození **sítí** okamžitě hlásit provozovateli sítí a dodavatel stavebních prací musí vykonat opatření k zamezení vstupu nepovolaných osob.

Při stavební práci v blízkosti **zařízení pod napětím** se musí učinit opatření proti dotyku nebo přiblížení k částem s nebezpečným napětím.

Pracovník nesmí pracovat osamoceně na pracovištích, kde není v dohledu nebo doslechu další pracovník, který v případě nehody poskytne nebo přivolá pomoc, nebo pokud není zajištěna jiná účinná forma kontroly nebo spojení.

4. Závěr

Studenti samostatně interpretují informace relevantní pro řešení vymezených praktických problémů ženijní podpory při budování polních objektů.

V přednášce byly probrány:

1. Výpočet výkonnosti stroje
2. Technologie práce stroje

Základní a doporučená literatura:

1. Broušek, M., Vávra, I. a Zapletal, I. *Inženýrské stavby - technologie 1*. Bratislava: Alfa konti, 1995. 269 s.
2. BRETŠNAJDR, J. *Stroje pro zemní práce*. Brno: VA, 1984. 425 s.
3. Vaněk. *Moderní strojní technika a technologie zemních prací*.
4. TM 3-34.62 *Zemní práce*. A.US.
5. *CAT 120M Army* [Online] [cit. 2013-7-18] Dostupné na World Wide Web:
<http://www.cat.com/cda/files/1856761/7/DFP%20120M%20MG%20web.pdf>
6. *CaterpillarPerformanceHandbook42_A* [Online] [cit. 2013-7-18] Dostupné na World Wide Web: <http://www.warrencat.com/performance-handbook.pdf>
7. Števků, G. *Technologie práce zemních strojů*. Vyškov: VVŠ PV ve Vyškově, 2003. 112 s.

Úkoly pro samostatnou práci:

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

1. Základní rovnice pohybu stroje.
2. Stabilita stroje.
3. Vnější působící na stroj.
4. Výpočet výkonnosti stroje.
5. Technologie práce stroje.
6. Spolehlivost sestav.

Úkoly pro samostatnou práci:

Na seminář zpracujte seminární práci na téma:

1. Dozer Caterpillar D5N - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
2. Dozer Caterpillar D6K - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
3. Grejdr Caterpillar CAT 120M - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
4. Kolový nakladač KN-251 - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
5. Nakladač UNC-750/752 - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
6. Nakladač JCB Robot 170 - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
7. Rypadlo-nakladač JCB 4CX - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.

Úkoly pro samostatnou práci:

8. Hydraulické lopatové rypadlo UDS-114 (UDS-214) - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
9. Pojízdni zemní vrták PZV - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
10. Souprava pro beranění SB-4H - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
11. Souprava pneumatických přístrojů SPP-2000 - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
12. Soupravy hydraulických přístrojů (SPP-2000H) - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
13. Vrtací a bourací kladiva se spalovacím motorem Atlas Copco - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
14. Jádrové vrtačky CEDIMA - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.
15. Termická souprava CALDO - určení, hlavní TTD, hlavní části a jejich funkce, způsob použití.