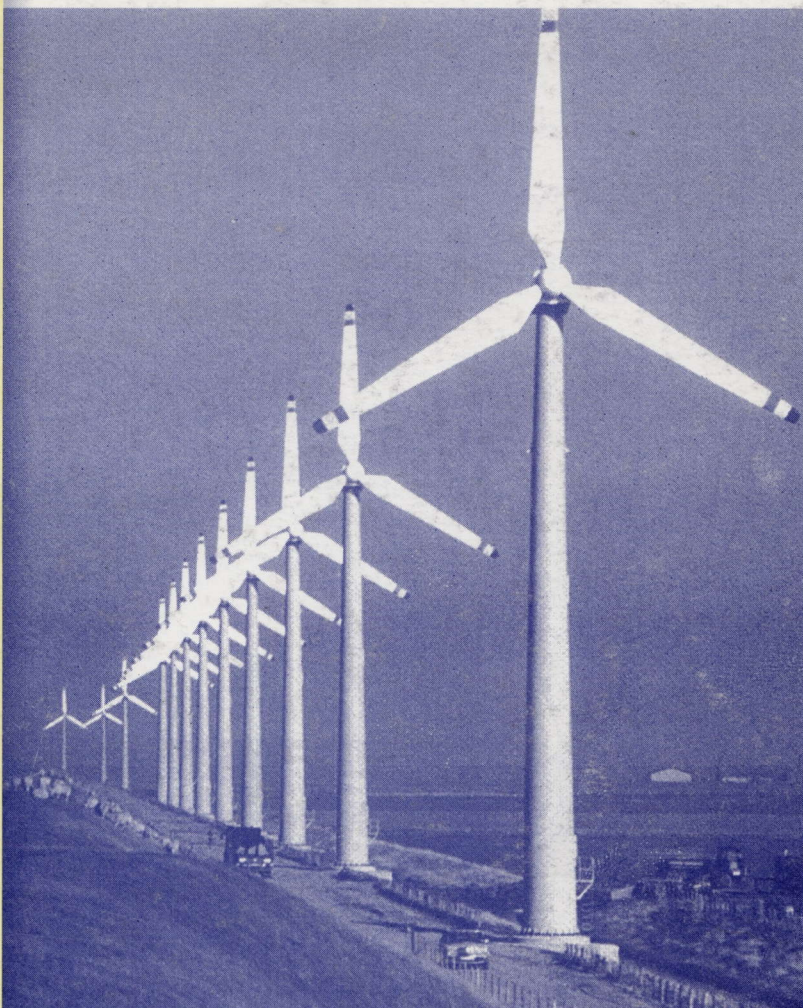


ЗБОРНИК  
РАДОВА  
ДРУГОГ  
СКУПА О  
КОНСТРУИСАЊУ,  
ОБЛИКОВАЊУ  
И ДИЗАЈНУ



НОВИ  
КНЕЖЕВАЦ, 22. МАЈ 2002

ОРГАНИЗАТОР  
ФАКУЛТЕТ  
ТЕХНИЧКИХ  
НАУКА,  
НОВИ САД  
У САРАДЊИ СА  
ЈУДЕКО  
БЕОГРАД

КОД  
2002

Организатор Скупа КОД 2002:

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА, Институт за механизацију и конструкционо машинство,  
21000 Нови Сад, Трг Д. Обрадовића бр. 6  
тел: 021/350-122, локал 114

у сарадњи са:

**ЈУДЕКО**

11000 БЕОГРАД, 27. Марта 80

Почасни председник Симпозијума:

Проф. др Коста КРСМАНОВИЋ  
Факултет примењених уметности и дизајна  
Београд

Председник програмског одбора:

Проф. др Синиша КУЗМАНОВИЋ  
Факултет техничких наука  
Нови Сад

Чланови програмског одбора:

Проф. др В. АНДОНОВИЋ, МФ, Скопље  
Проф. др Н. БАБИН, ФТН, Нови Сад  
Проф. др С. БЕЛА, ФТН, Нови Сад  
Проф. др Р. БУЛАТОВИЋ, МФ, Подгорица  
Проф. др С. ВАСИЉЕВ, ЕкФ, Суботица  
Проф. др Д. ВИЛОТИЋ, ФТН, Нови Сад  
Проф. др Ј. ВЛАДИЋ, ФТН, Нови Сад  
Проф. др А. ВУЛИЋ, МФ, Ниш  
Проф. др М. ГЕОРГИЈЕВИЋ, ФТН, Нови Сад  
Проф. др В. ЂОКИЋ, МФ, Ниш  
Проф. др М. ЂУРЂЕВИЋ, МФ, Бањалука  
Prof. dr S. JANICI, FE, Resita, Rumunija  
Проф. др М. ЈОВАНОВИЋ, МФ, Ниш  
Проф. др С. ЈОВИЧИЋ, МФ, Крагујевац  
Проф. др Д. КАКАШ, ФТН, Нови Сад  
Проф. др Р. КОВАЧ, ФТН, Нови Сад  
Проф. др Р. МИЈАЈЛОВИЋ, МФ, Ниш  
Проф. др В. МИЛТЕНОВИЋ, МФ, Ниш  
Проф. др М. ОГЊАНОВИЋ, МФ, Београд  
Проф. др З. ПЕТКОВИЋ, МФ, Београд  
Проф. др М. ПЛАНЧАК, ФТН, Нови Сад  
Проф. др Сузана САЛАИ, ЕкФ, Суботица  
Проф. др С. ТАНАСИЈЕВИЋ, МФ, Крагујевац  
Проф. др В. ТОДИЋ, ФТН, Нови Сад  
Проф. др Р. ТОПИЋ, МФ, Београд  
Проф. др С. ТОШИЋ, МФ, Београд  
Проф. др И. ЋОСИЋ, ФТН, Нови Сад  
Проф. др Ј. ХОДОЛИЧ, ФТН, Нови Сад  
Проф. др М. ШАРЕНАЦ, МФ, Српско Сарајево

Председник организационог одбора:

Проф. др Јован ВЛАДИЋ, ФТН, Нови Сад

Чланови организационог одбора:

Доц. др Д. НОВАКОВИЋ, ФТН, Нови Сад  
Б. МЕДОЈЕВИЋ, СЕВЕР, Суботица

Технички секретари скупа:

мр Ружица ТРБОЈЕВИЋ, ФТН, Нови Сад  
М. РАЦКОВ, ФТН, Нови Сад

Дизајн корица:

Бранислав КУЗМАНОВИЋ, ФТН, Нови Сад

## Садржај:

1. Проф. др Коста Крсмановић, Факултет примењених уметности и дизајна Београд ДИЗАЈН - ИСТРАЖИВАЊЕ ЗА БУДУЋНОСТ.....	1
2. Проф. др Сузана Салаи, проф. др Ружица Ковач Жнидершић, ЕкФ Суботица, Леонард Салаи, дипл. оец, ВПШ Нови Сад ДИЗАЈН У МАРКЕТИНГУ.....	7
3. Проф. др Војислав Милтеновић, МФ Ниш МЕСТО И УЛОГА ОБЛИКОВАЊА У РАЗВОЈУ ПРОИЗВОДА.....	11
4. Проф. др Милосав Огњановић, МФ Београд МОДЕЛИРАЊЕ ОБЛИКА МАШИНСКИХ ДЕЛОВА - НОВЕ ИДЕЈЕ И ЦИЉЕВИ.....	19
5. Доц. др Драган Милчић, МФ Ниш САХ АЛАТИ У ПРОЦЕСУ ОБЛИКОВАЊА ПРОИЗВОДА.....	25
6. Проф. др Цвијан Крсмановић, ФТН Нови Сад, мр Божидар Лукић, Metal LB - Polzela ЈЕДАН ПРИЛАЗ АУТОМАТИЗАЦИЈИ ПРОЦЕСА ПРОЈЕКТОВАЊА И ИЗГРАДЊЕ УНИКАТНИХ ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА.....	31
7. Проф. др Илија Ћосић, мр Зоран Анишић, ФТН Нови Сад НЕКИ РЕЗУЛТАТИ У ПРИМЕНИ ПОСТУПАКА ЗА ПОВИШЕЊЕ ПОГОДНОСТИ ПРОИЗВОДА ЗА МОНТАЖУ.....	37
8. Иво Ковачевић, дипл. инж, ЛИВНИЦА - КИКИНДА ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ДИЗАЈНА СТАНДАРДНИХ БРУСИЛИЦА ЗА СПОЉАШЊЕ ОКРУГЛО БРУШЕЊЕ.....	43
9. Проф. др Миомир Јовановић, проф. др Радић Мијајловић, Данко Мијајловић, МФ Ниш ГЕОМЕТРИЈСКИ МОДЕЛИ СА ФУНКЦИОНАЛНИМ КРИТЕРИЈУМОМ ОБЛИКА.....	49
10. Драган Маринковић, дипл. инж, проф. др Миомир Јовановић, МФ Ниш РЕДИЗАЈН - ОПТИМАЛНА ГЕОМЕТРИЈЕ НОСАЧА.....	53
11. Проф. др Зоран Петковић, мр Ненад Зрнић, МФ Београд УПОРЕДНА АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЈА КОЛИЦА ОБАЛСКИХ КОНТЕЈНЕРСКИХ ДИЗАЛИЦА.....	61
12. Проф. др Зоран Маринковић, проф. др Миомир Јовановић, Данко Мијајловић, дипл. инж, Драган Маринковић, дипл. инж, МФ Ниш ОБЛИКОВАЊЕ И ПРОРАЧУН НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ И ОБРТНИХ ЧЕПОВА КОД СПРЕДЕРА.....	65
13. Милан Ракита, проф. др Дамир Какаш, доц. др Бранко Шкорић, Себастиан Балаш, ФТН Нови Сад ОЦЕНА УТИЦАЈА ВЕЗЕ ГЕОМЕТРИЈА-ПРАВАЦ ОПТЕРЕЂЕЊА НА НАПОНЕ У S-НОСАЧУ ПРИМЕНОМ М.К.Е. ....	73
14. Доц. др Драгослав Јаносевић, проф. др Винко Јевтић, Небојша Јовановић, МФ Ниш АНАЛИЗА УТИЦАЈА ОБЛИКА КАШИКЕ НА КИНЕМАТИКУ ДУБИНСКОГ МАНИПУЛАТОРА ХИДРАУЛИЧНИХ БАГЕРА.....	79
15. Проф. др Бела Сабо, проф. др Лепосава Шиђанин, Драган Рајновић, дипл. инж, мр Јовица Дакић, ФТН Нови Сад, Дејан Праштало, дипл. инж, Ференц Барачкаи, дипл. инж, "Братство" Суботица ПРОЈЕКТОВАЊЕ И КВАЛИФИКАЦИЈА ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗАВАРИВАЊА ВАГОНА.....	85
16. Мр Вујадин Алексић, истраживач сарадник, др Миодраг Арсић, научни сарадник, ГОША Институт, ПРОРАЧУН ЧВРСТОЋЕ НОСЕЋЕ СТРУКТУРЕ НЕСТАНДАРДНОГ ИЗОТЕРМИЧКОГ КОНТЕЈНЕРА МЕТОДОМ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА.....	89
17. Биљана Марковић, дипл. инж, ВЗ "ОРАО" Бијељина СИСТЕМ МЕНАЏМЕНТА КВАЛИТЕТОМ У ПРОЈЕКТИМА.....	95
18. Доц. др Драгољуб Новаковић, ФТН Нови Сад КЛАСИФИКАЦИЈА СИСТЕМА ГРАФИЧКЕ ОБРАДЕ И АМБАЛАЖЕ.....	101

19. Проф. др Клара Јаковчевић, ЕкФ Суботица ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ ОДЛУЧИВАЊА ПРИ УВОЂЕЊУ НОВОГ ПРОИЗВОДА.....	107
20. Проф. др Дамир Какаш, доц. др Бранко Шкорић, Милан Ракита, дипл. инж, Себастиан Балаш, дипл. инж, ФТН Нови Сад ИНЖЕЊЕРСТВО ПОВРШИНА - НОВЕ МОГУЋНОСТИ У КОНСТРУИСАЊУ И ПРОИЗВОДЊИ.....	111
21. Проф. др Зоран Маринковић, проф. др Миомир Јовановић, проф. др Александар Вулић, МФ Ниш, Живота Петровић, дипл. инж, МИН-АГХ д.д, Гацин Хан, Предраг Милић, дипл. инж, МФ Ниш СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ФАМИЛИЈА ЦЕВНИХ ЗАТВАРАЧА МИН-АГХ.....	115
22. Мр Саша Марковић, проф. др Зоран Маринковић, МФ Ниш КОНСТРУКЦИЈА СИСТЕМА ЗА АУТОМАТСКУ ЗАМЕНУ ЗАХВАТНИХ УРЕЂАЈА КОД ДИЗАЛИЦА.....	123
23. Милан Ракита, проф. др Дамир Какаш, доц. др Бранко Шкорић, Себастиан Балаш, ФТН Нови Сад АНАЛИЗА НАПОНА У S-НОСАЧУ МОТИКИЦЕ СЕТВОСПРЕМАЧА ПРИМЕНОМ М.К.Е: УТИЦАЈ ПРОМЕНЕ ДИМЕНЗИЈА.....	129
24. Др Миодраг Арсић, мр Вујадин Алексић, ГОША Институт ИСПИТИВАЊЕ ОСЦИЛАЦИЈА НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ РОТОРНОГ БАГЕРА.....	137
25. Мр Миодраг Зуковић, ФТН Нови Сад, проф. др Драги Радомировић, ПољФ Нови Сад, проф. др Сениша Кузмановић, ФТН Нови Сад АНАЛИЗА УТИЦАЈА РАСПОРЕДА ЗУПЧАНИКА НА ДИНАМИКУ ДВОСТЕПЕНОГ РЕДУКТОРА.....	141
26. Проф. мр Слободан Миладиновић, ВТШ Урошевац ИЗБОР ПРЕНОСНИКА СНАГЕ ЗА ПОГОН РАДНОГ ТОЧКА РОТОРНОГ БАГЕРА НА ДОМАЋИМ УГЉЕНОКОПИМА.....	145
27. Проф. др Јован Владић, проф. др Никола Бабин, Драган Живанић, дипл. инж, ФТН Нови Сад ПРИМЕНА УНИВЕРЗАЛНИХ РЕДУКТОРА КОД ЛИФТОВСКИХ ПОСТРОЈЕЊА.....	149
28. Проф. др Иван Клинар, ФТН Нови Сад, проф. др Аца Стефановић, МФ Ниш ПОУЗДАНОСТ РЕДУКТОР-ИСПАРИВАЧА TNG-УРЕЂАЈА СА АСПЕКТА ВРСТЕ ОТКАЗА.....	155
29. Проф. др Сениша Кузмановић, мр Ружица Трбојевић, Милан Рацков, ФТН Нови Сад АНАЛИЗА МОГУЋНОСТИ ПОВЕЋАЊА ПРЕНОСНИХ ОДНОСА ЗУПЧАСТИХ РЕДУКТОРА.....	159
30. Војкан Нојнер, дипл. инж, ГОША-ФОМ, Смед. Паланка ПРИСТУП КОНСТРУИСАЊУ И ОБЛИКОВАЊУ ТРОСТЕПЕНИХ ЦИЛИНДРИЧНИХ КОАКСИЈАЛНИХ РЕДУКТОРА.....	163
31. Мр Растислав Шостаков, проф. др Душан Узелац, мр Никола Бркљач, ФТН Нови Сад О НЕКИМ КОНСТРУКТИВНИМ РЕШЕЊИМА КЛИПЊАЧА ХИДРОЦИЛИНДРА ЗА ПОГОН ЛИФТА.....	171
32. Проф. др Драги Радомировић, ПољФ Нови Сад, доц. др Ратко Маретић, ФТН Нови Сад, проф. др Радојка Глигорић, ПољФ Нови Сад УТИЦАЈ ОБЛИКА ЦИЛИНДРИЧНЕ ПОВРШИНЕ КОЈУ ПРИТИСКА ЗАТЕГНУТО УЖЕ НА РАСПОРЕД ОПТЕРЕЂЕЊА.....	175
33. Доц. др Ратко Маретић, ФТН Нови Сад, проф. др Драги Радомировић, ПољФ Нови Сад УТИЦАЈ КУЛОНОВОГ ТРЕЊА НА ОСЛОНЦУ НА САВИЈАЊЕ КРУЖНЕ ПЛОЧЕ.....	179
34. Себастиан Балаш, проф. др Дамир Какаш, доц. др Бранко Шкорић, Милан Ракита, ФТН Нови Сад УТИЦАЈ БАЛИСТИЧКОГ ИНДЕКСА НА ИЗБОР ЧЕЛИКА И КОНСТРУКЦИЈУ ОКЛОПА ОКЛОПНОГ ВОЗИЛА.....	185
35. Мр Милутин Живковић, "АМ хидраулик", Трстеник, проф. др Драган Голубовић, Технички факултет Чачак МЕХАТРОНИКА И ИНТЕЛИГЕНТНИ СИСТЕМИ.....	191
36. Проф. др Дамир Какаш, доц. др Бранко Шкорић, Милан Ракита, дипл. инж, Себастиан Балаш, дипл. инж, ФТН Нови Сад УПРАВЉАЊЕ ПРОИЗВОДЊОМ У ПОГОНУ ТЕРМИЧКЕ ОБРАДЕ МЕТАЛА.....	195

## ISPITIVANJE OSCILACIJA NOSEĆE KONSTRUKCIJE ROTORNOG BAGERA

Dr Miodrag Arsić, naučni saradnik, GOŠA Institut  
Mr Vujadin Aleksić, istraživač saradnik, GOŠA Institut

### Rezime

U toku eksploatacije, većina sklopova i elemenata bagera su izloženi složenim dinamičkim opterećenjima, koja zavise od uslova eksploatacije i sopstvenih oscilacija. Oscilatorna kretanja elemenata noseće konstrukcije bagera pojavljuju se u oba slučaja: stacionarnom i nestacionarnom režimu rada sistema pogona bagera i mogu biti veoma složena i širokog frekventnog spektra.

U radu su prikazani rezultati teoretske i eksperimentalne analize sopstvenih i prinudnih oscilacija noseće konstrukcije bagera klase SRs 470 za različite eksploatacione uslove.

Ključne reči: bager, oscilacije, noseća konstrukcija

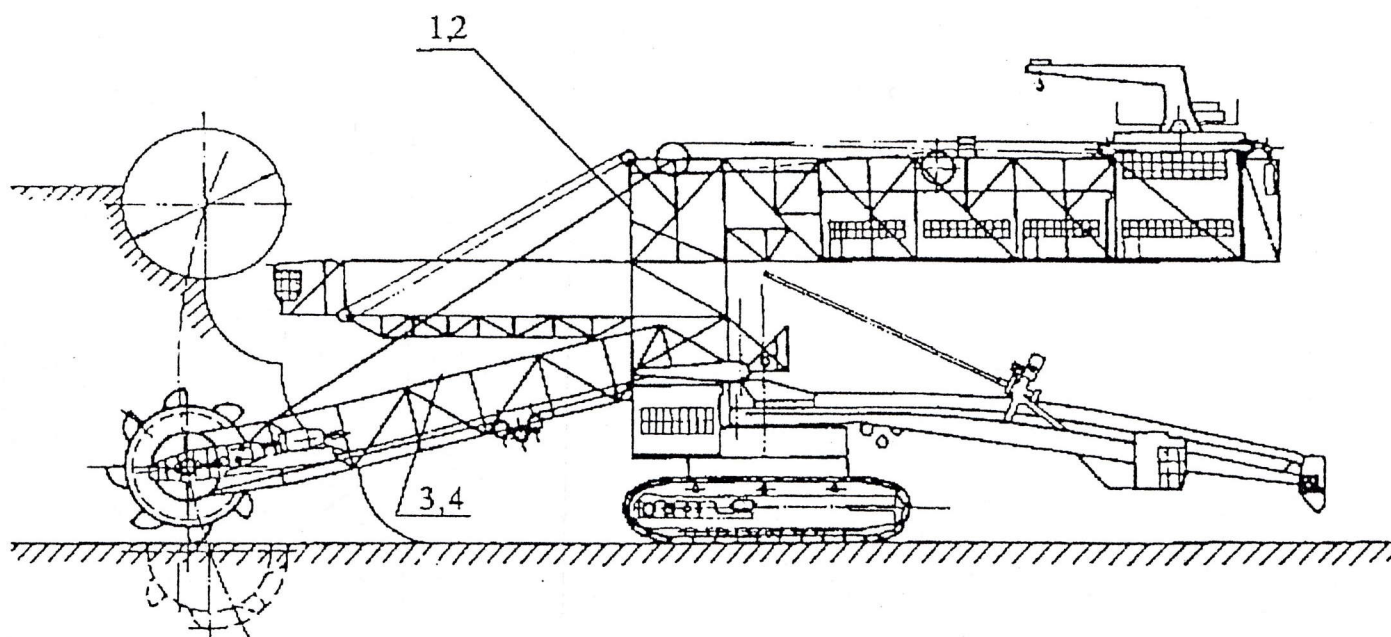
## 1. UVOD

Obrtna veza gornjeg obrtnog i hodnog dela rotornog bagera predstavlja u poređenju sa radnom strelom, pretovarnom strelom i protivtegom malu osnovu za stabilnost konstrukcije u radu. Bageri se zbog toga relativno lako dovode u stanje oscilovanja. Izazvane oscilacije noseće konstrukcije dovode do dinamičkih naprezanja u strukturnim elementima.

U slučaju vremenskog poklapanja sopstvenih oscilacija konstrukcije i oscilacija izazvanih periodičnim delovanjem opterećenja može doći do rezonanse, pa time i do otkaza najnapregnutijih preseka. Zbog toga frekvencija prinudnih oscilacija, usled zahvata kašika u eksploataciji, ne sme ležati u blizini frekvencije sopstvenih oscilacija noseće konstrukcije.

## 2. TEORIJSKE ANALIZE

Na osnovu tehničke dokumentacije /1/ i konstruktivnih elemenata radne strele rotornog bagera SRs 470.15/3.5, sl.1, izvršen je proračun sila u štapovima i pomeranje čvorova prostorne rešetke radne strele. Izračunate su i mase i koeficijenti krutosti za pojedine štapove i čvorišta.



Sl. 1. Merne zone i merna mesta ispitivanja oscilacija na rotornom bageru

Za ovu klasu bagera, u sklopu analize dinamičke izdržljivosti, izvršen je i proračun sopstvenih oscilacija radne strele primenom metode /2/, za model ravanske rešetke, sl.2. Pomeranje mase svakog štapa i svakog čvora daje ukupnu masu svih štapova strele. Za pojednostavljenje proračuna usvojene su sledeće pretpostavke:

- štapovi u čvoru su zglobno vezani,
- svaki čvor ima dve slobode kretanja (kretanja u pravcima x i y ose),
- prigušenje oscilovanja je zanemarljivo,
- čvorovi 14 i 15 su nepokretni.

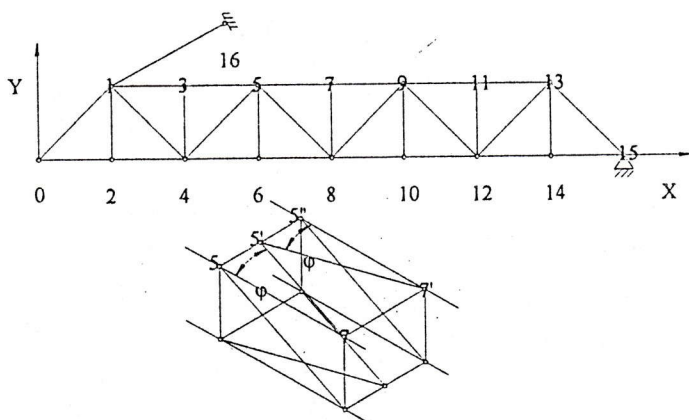
Pod ovim pretpostavkama mase štapova u čvorovima su reducirane, te je takav sistem održiv kada su mase preko elastičnih elemenata međusobno povezane. Proračun frekvencije sopstvenih oscilacija urađen je na proračunskom modelu primenom metode "Finite-storrelimente". Kao kruti "Finite-elementi" uzete su u čvorovima koncentrisane mase, a kao elastični elementi u konvergentnim pravcima štapova modela rešetke su postavljeni elastični elementi, kao što je prikazano na sl.2. Problem dobijanja frekvencije sopstvenih oscilacija rešen je sledećom jednačinom:

$$\det (XK - \omega^2 M) = 0$$

gde je: XK - matrica krutosti sistema,

M - matrica masa,

Matrice XK i M su 26 reda.



Sl. 2. Proračunski model strele za vertikalne oscilacije

Tako preračunate približne vrednosti frekvencija sopstvenih oscilacija za radnu strelu bagera iznose  $f_{min}=4,58$  Hz i  $f_{max}=195,0$  Hz.

Iako danas, zahvaljujući primeni računara, nema principijelnih teškoća u određivanju frekvencije prinudnih i sopstvenih oscilacija noseće konstrukcije rotornih bagera, eksperimentalna ispitivanja u stvarnim uslovima eksploatacije imaju prednost.

### 3. EKSPERIMENTALNA ISPITIVANJA

Mehaničke oscilacije noseće konstrukcije rotornog bagera karakteriše translatorno ili obrtno pomeranje pojedinih tačaka preseka tj. njihovo udaljenje od neutralnog položaja, koje se menja u vremenu  $Y=y(t)$ .

Za realizaciju eksperimentalnog ispitivanja, koje se sastoji od mernog programa, izvođenja merenja i određivanja vrednosti mernih veličina potreban je sistem mernih uređaja koji obuhvata karakteristična svojstva oscilovanja noseće konstrukcije rotornog bagera. Funkcija sistema mernih uređaja u suštini je obrada signala.

Sa ciljem da se izvrši analiza sopstvenih i prinudnih oscilacija, izvršena su merenja vertikalnih i horizontalnih pomeranja, brzina i ubrzanja na nosećoj konstrukciji različitih tipova bagera, u različitim režimima opterećenja. U radu su iznete analize sopstvenih i prinudnih oscilacija noseće konstrukcije rotornih bagera klase SRs 470 (SRs 470.15/3.5 i SRs 470.20/3.0).

Merenja vertikalnih i horizontalnih pomeranja, brzina i ubrzanja izvršena su vibracijskom metodom, na sredini nosećih vertikalnih stubova i na sredinama glavnih nosača gornjeg pojasa radne strele, analizatorom buke i vibracija "General Radio Company", za različite faze rada bagera u teško obradivim sredinama, kada dolazi do jakih udarnih opterećenja. Merne zone i merna mesta prikazane su na sl. 1.

U sklopu merenja naprezanja na nosećoj konstrukciji rotornih bagera /4/ izvršena su i merenja vertikalnih pomeranja na sredinama glavnih nosača gornjeg pojasa radnih strela.

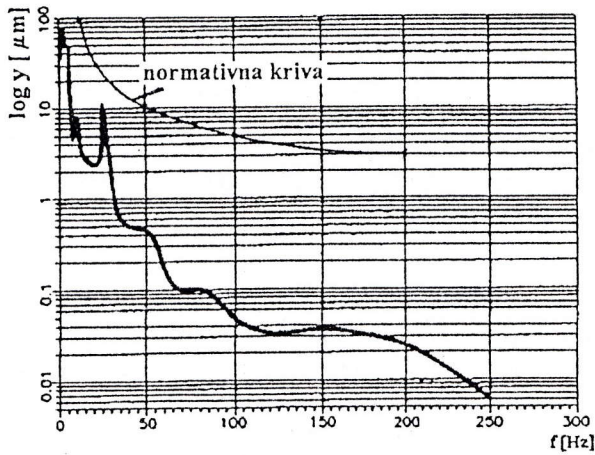
### 4. REZULTATI MERENJA

Analizom sopstvenih opterećenja rotornih bagera, odnosno registrovanjem oscilacije pri transportu i radnim pokretima izvan procesa kopanja, zavisno od tipa bagera (dužine radne strele) utvrđeno je da vrednosti osnovnih frekvencija sopstvenih oscilacija iznose:

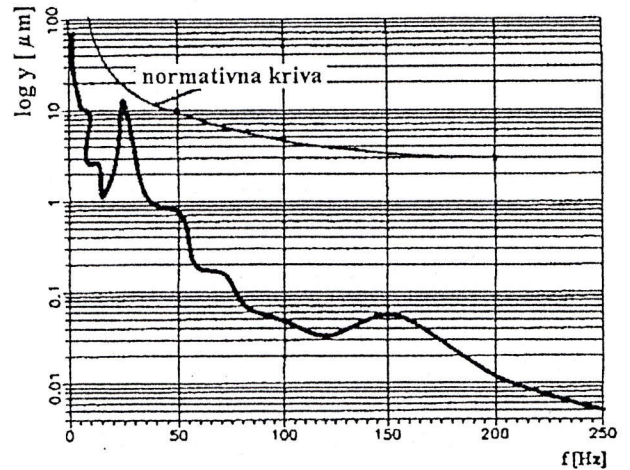
- vertikalne oscilacije 1.0 - 3.2 Hz,
- poprečne 0.5 - 0.7 Hz i
- dužinske 0.4 - 0.5 Hz.

Takođe, utvrđeno je da logaritamski dekrement prigušenja,  $p$ , iznosi do 0.5, što predstavlja relativno malu snagu prigušenja i ukazuje na mogućnost pojave rezonancije.

Frekventne analize, s obzirom na teorijske pokazatelje izvršene su za slučaj harmonijskih oscilacija u području učestanosti od 2.5 - 250 Hz sa korakom od 1/3 oktave (trećinsko oktalna analiza). Frekventni spektri vertikalnih oscilacija u odnosu na normativnu krivu /1/ za sva merna mesta jednog od ispitanih bagera prikazani su na sl. 3 i 4.

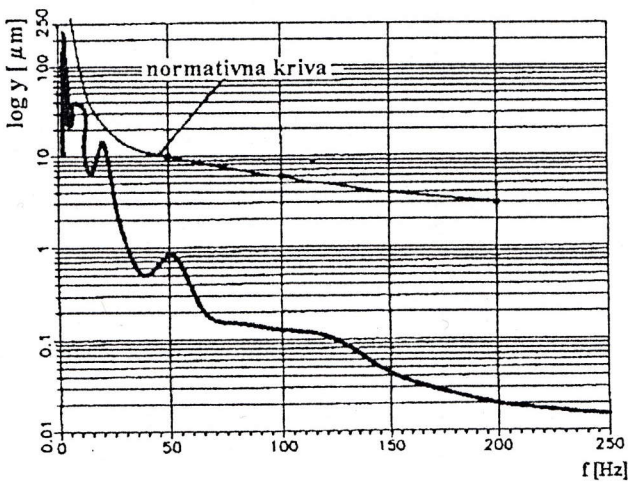


Merno mesto 1 (desni stub)

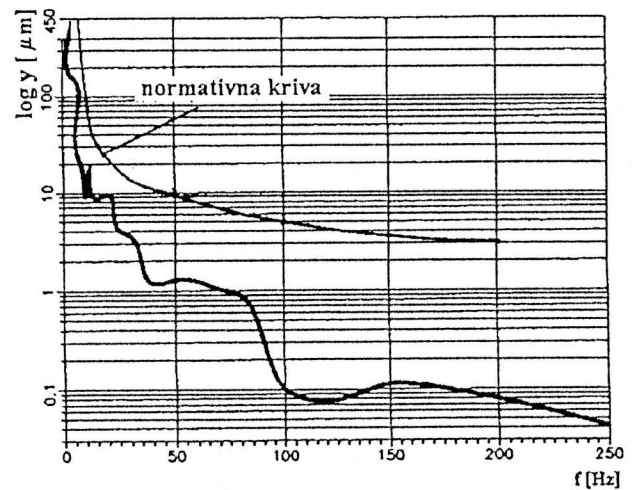


Merno mesto 2 (levi stub)

Sl. 3. Frekventni spektar vertikalnih oscilacija na nosećim vertikalnim stubovima



Merno mesto 3 (na suprotnoj strani pogona)



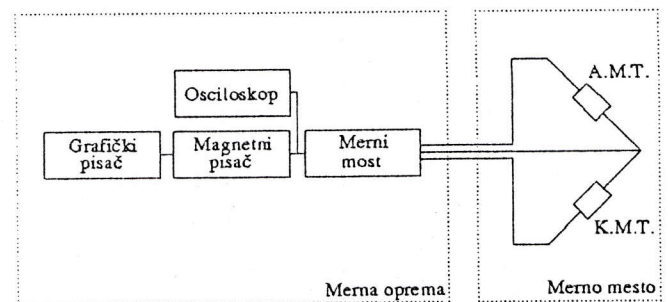
Merno mesto 4 (na strani pogona radnog točka)

Sl. 4. Frekventni spektar vertikalnih oscilacija na nosećoj konstrukciji radne strele

Najveće vertikalne oscilacije su zabeležene na glavnim nosačima radnih strela u području frekventne analize od 2.5 - 5.0 Hz. Oscilacije u području frekventne analize od 25 - 250 Hz, za koje autori kao Goldman, Zeler, Andrejeva-Golinina smatraju da su opasne ako su izražene velikim učešćem pomeranja. Na osnovu ovih ispitivanja oscilacije u navedenom području frekventne analize se mogu zanemariti.

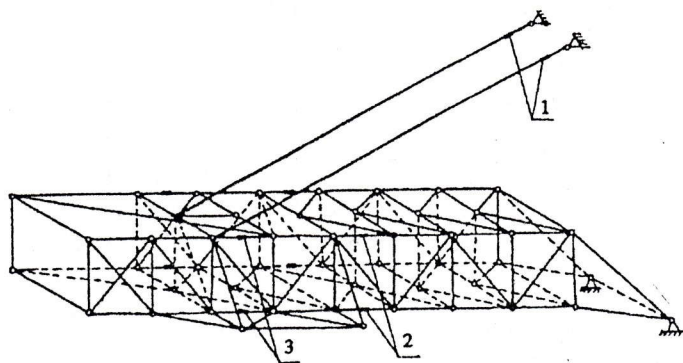
Kasnijim ispitivanjima, na radnim strelama rotornih bagera, pri tenzometrijskom merenju deformacija u cilju utvrđivanja radnih napona, odnosno spektra opterećenja /3/, merene su i vertikalne, poprečne i dužinske oscilacije. Rezultati ispitivanja oscilacija su pokazali da se vertikalne oscilacije u radu bagera javljaju kao dvostruka amplituda u razmaku od 2 - 3 sek. Struktura tenzometrijskog mernog sistema, koji je korišćen pri merenju deformacija na nosećoj konstrukciji strele rotora i na zategama bagera, prikazana je na sl.5. Merenja su obavljena na po dva mesta u više mernih zona:

- na obe zatege.
- u gornjim i donjim pojasevima srednjeg i prednjeg dela radne strele, sl.6.



A.M.T.-aktivna merna traka,  
K.M.T.-kompenzaciona merna traka

Sl. 5. Struktura mernog mesta



1-zatege; 2-sredina radne strele; 3-prednji deo strele  
Sl. 6. Merne zone i merna mesta

Time je potvrđeno da opasnost od oscilovanja postoji u niskofrekventnom području, na šta ukazuju i mnogobrojni rezultati ispitivanja oscilovanja i frekventnih analiza domaćih i stranih autora, sprovedenih na čeličnim konstrukcijama dizalica, bagera i mostova.

## 5. ZAKLJUČCI

1. Analize sopstvenih i prinudnih oscilacija pokazuju da je opasnost od pojave rezonancije veća kod konstrukcije radne strele nego kod nosećih vertikalnih stubova i to isključivo u niskofrekventnom području.
2. Frekventne analize oscilacija za različite faze rada bagera pokazuju da su sve oscilacije u dozvoljenim granicama, ali sa naglim promenama. Nagle promene oscilacija posledica su udarnih opterećenja.
3. Rezonancije koje nastaju poklapanjem sopstvenih oscilacija konstrukcije i oscilacija izazvanih periodičnim dejstvom opterećenja u horizontalnoj i vertikalnoj ravni radne strele ne predstavljaju opasnost za konstrukciju ukoliko radno tle ima karakter jakog prigušenja, dok u suprotnom mogu dovesti do brzih oštećenja najnapregnutijih preseka. Radno tle Kosovskog ugljenog basena nema karakter jakog prigušenja, /4/, na šta ukazuju i slučajevi zamornih oštećenja na konstrukciji radne strele.
4. S obzirom da ovim ispitivanjima nisu obuhvaćena granična opterećenja koja se javljaju pri nailasku rotornog bagera na okamenjene stenske mase, kada usled udarnih opterećenja praktično dolazi do zaustavljanja radnog točka u procesu rada, ne može se odrediti granica korisnog opterećenja.

## LITERATURA

- /1/ "Lauhhammer", Dokumentacija proizvođača.
- /2/ Zienkiewics O.C.: Methode der finiten Elemente, München, 1975.
- /3/ Sedmak S., Arsić M.: Definisane spektra opterećenja za zamorna ispitivanja zavarenih spojeva na rotornom bageru, Međunarodno savetovanje "Zavarivanje 94", Novi Sad, 1994.
- /4/ Arsić M.: Korelacija zamorne čvrstoće i praga zamora zavarenih spojeva, Doktorska disertacija, Priština, 1995.

# INVESTIGATION OF OSCILLATIONS OF SUPPORTING EXCAVATOR CONSTRUCTION

Dr Miodrag Arsić, naučni saradnik, GOŠA Institut  
Mr Vujadin Aleksić, istraživač saradnik, GOŠA Institut

## Summary

*In the course of exploitation, most of the assemblies and elements on excavators are exposed to the loads of complex dynamic character, which occur due to the operating conditions and self oscillations. The oscillating movements of the elements of excavator supporting construction appears at both nonstationary and stationary works of excavator driving system and may be very complex and of wide frequency spectrum.*

*In this work the results of theoretical and experimental analysis of self and forced oscillations of class SRs 470 excavator supporting construction for different operating stages of the excavator were presented.*

*Key words: excavator, oscillations, supporting construction*

Adresa za kontakt:

Dr Miodrag Arsić, naučni saradnik  
GOŠA Institut  
11000 Beograd  
Milana Rakića 35

E-mail: razvoj@verat.net