

Универзитет у Нишу

Машински факултет



**АУТОМАТИЗОВАНА
ВИСОКОРЕГАЛНА
СКЛАДИШТА**

- ДИПЛОМСКИ РАД -

Кандидат
Данијел С. Марковић 10059

Ниш, јануар 2008

Ментор
др Зоран Маринковић,
ред. проф. МФН

АУТОМАТИЗОВАНА ВИСОКОРЕГАЛНА СКЛАДИШТА

Резиме

Аутоматизована високорегална складишта данас заузимају централно место између процеса производње и процеса управљања продајом. АВРС смањују трошкове дистрибуције, транспорта, складиштења и манипулације, повећавају степен искоришћења складишног простора, квалитетно чување готових производа и високу продуктивност у погледу радне снаге. Рад се бави проблематиком моделирања и анализирања аутоматизованих високорегалних складишта, која обухвата моделирање складишног простора, регалног зида, layout-а коридора и радних циклуса регалне дизајне. У раду су дати и геометријски параметри као и њихов утицај на понашање и рад складишног система. Код моделирања радних циклуса дизајна дат је општи модел прорачуна времена покрета. Прорачуном су аналитички утврђена времена трајања радних циклуса како би се реалније симулирао рад регалних дизајна, прецизније обављало позиционирање и тачније прорачунавао њихов учинак.

Кључне речи: аутоматско високорегално складиште, регална дизајна, радни циклус, складишни простор.

САДРЖАЈ

1	УВОД	3
2	АУТОМАТИЗОВАНА ВИСОКОРЕГАЛНА СКЛАДИШТА	4
	2.1 Уопштено о високорегалним складиштима	4
	2.2 Карактеристике аутоматских високорегалних складишта	5
	2.3 Класификација високорегалних складишта према дубини складиштења и степена аутоматизације	6
	2.4 Улазно – излазне (У/И) зоне (пријемно - отпремне зоне).....	7
	2.5 Типизирана опрема У/И зона код високорегалних складишта	7
	2.5.1 Ваљкасти транспортери	7
	2.5.2 Обртни и обртно - помични столви	9
	2.6 Регали.....	9
	2.6.1 Селективни палетни регали	10
3	РЕГАЛНА ДИЗАЛИЦА	14
	3.1 Конструктивна решења једностубних регалних дизалица	15
	3.2 Двостубне регалне дизалице.....	17
4	МОДЕЛИРАЊЕ АУТОМАТИЗОВАНОГ ВИСОКОРЕГАЛНОГ СКЛАДИШТА...19	
	4.1 Стратегија вожње: прости и дупли циклус	22
	4.2 Време трајања циклуса.....	24
	4.2.1 Средње време трајања циклуса.....	25
	4.2.2 Број циклуса	26
	4.2.3 Дијаграм вожње: линеарни профил промене брзине	27
	4.2.4 Двостубно кретање.....	28
	4.2.5 Кординате регалног зида.....	29
	4.3 Упрошћени модел прорачуна времена покрета.....	30
	4.4 Прорачун високорегалног складишта.....	32
	4.4.1 Површина и укупан број палета у високорегалном складишту.....	33
	4.4.2 Степен искоришћења површине и запремине складишне зоне	36
	4.4.3 Фактор регалног зида (w) и доказ да су P_1 и P_2 тест циклуса на изохроми .	36
	4.4.4 Времена трајања једноструког (T_{cj}), двоструког(T_{cd}) и просечног (T_c) тест циклуса... ..	37
5	СТРАТЕГИЈА РАДА У СКЛАДИШТУ	40
6	СИМУЛАЦИЈА РАДА АУТОМАТСКЕ РЕГАЛНЕ ДИЗАЛИЦЕ У ВИСОКОРЕГАЛНОМ СКЛАДИШТУ (симулациони софтвер flexim).....	45
	6.1 Анализа утицаја геометријских параметра и њихов утицај на понашање и рад складишног система.....	48
	6.1.1 Параметар висине складишног система (H).....	49
	6.1.2 Параметар односа дужине и висине складишног система ($L:H$)	50
	6.1.3 Параметар односа брзина кретања РД ($V_x:V_y$)	51
	6.1.4 Параметар односа убрзања кретања РД ($a_x:a_y$).....	53
7	ЗАКЉУЧЉК.....	55

1 УВОД

Производња и потрошња материјалних добара из техничких, технолошких, организационих и економских разлога не може се у свим фазама остварити са жељеном синхронизацијом без присуства залиха, упркос чињеници да постојање залиха увек генерише одређене трошкове, оно врло често представља објективну потребу.

Објекти, уређене површине, опрема, људи и други елементи система технологи усаглашени и организовани, а који се користе за одлагање и чување робе, дефинишу се као складишта.

Складишни објекти појављују се још у далекој прошлости, практично од оног тренутка када је човек достигао степен развоја у коме је могао да током лета узгаји и прибави довољно хране да обезбеди исхрану у зимском периоду.

Данас, скоро свака испорука робе долази из складишта или иде у њега. Сваки производ који се продаје, прође преко једног или се барем у јеном складишту смешта, а често и у неколико.

Складиште је фиксна тачка или чвор у систему логистике где фирма чува сировине, полупроизоде или готове производе у различитим временским периодима. Чување производа у складиштима зауставља или прекида ток робе.

Са развојем нових технологија, паралелно тече и развој нових складишта. Седамдесетих година јављајусе регална и високорегална складишта конадних и палетизованих производа. Данас се тежи ка аутоматизацији рада у циљу постизања веће радне ефektivности. Регална складишта су најчешће висине од 7 до 10 m. Код њих се користе најчешће универзална транспортна средства као што су виљушкар или дизалице настале прилагођавањем мосних дизалица за ову намену. Високорегална складишта могу бити висине и до 40 m, дужине до 120 m (и више) и користе специјалне транспортне машине за манипулацију са транспортним и складишним јединицама као што је високорегална дизалица. Специјализована транспортна и складишна опрема омогућује аутоматизацију рада. Високорегално складиште, у зависности од степена аутоматизације, може бити:¹

- Мануално (високо регални виљушкар),
- Полу аутоматско (РД⁽¹⁾ са возачем),
- Потпуно аутоматско (аутоматска РД).

У овом раду биће објашњено аутоматизовано високорегално складиште.

¹ РД - регална дизалица

7 ЗАКЉУЧАК

На основу изложеног могу да се извуку следећи закључци:

- складиштење робе је важан логистички проблем кога треба проучити са више аспеката (техничко - технолошки, локацијско - урбанистички, правно - економски, саобраћајни, еколошки итд.) у циљу реализације ефикаснијег и јефтинијег складиштења;
- технологија високорегалног складиштења због низа предности данас је веома распрострањена, а то је изразито код складишта са аутоматизованим радом;
- аутоматско високорегално складиште смањују трошкове дистрибуције, транспорта, складиштења и манипулације, значајно убрзавају ток готове робе, повећавају степен искоришћења складишног простора, квалитетно чување готових производа и висока продуктивност у погледу радне снаге;
- моделирање високорегалних складишта, тј. регалног зида и коридора, као и радних циклуса дизалица игра важну улогу код аутоматизованих складишта којим се управља рачунаром;
- упрошћено моделирање може се користити само у прорачунима средњих вредности опслуживања и учинка регалних дизалица, док одређивање елемената њиховог аутоматизованог рада захтева примену реалнијег моделирања радног циклуса;
- за ефикасно опслуживање високорегалних складишта морају се унапред утврдити стратегије на основу којих се спроводи организација рада у њему због боље ефикасности и веће продуктивности.

Литература

- [1] Георгијевић М. „Регална складишта“, Нови Сад, 1995;
- [2] Маринковић З. „Складишна техника“ (уређена предавања), Ниш, 2003;
- [3] Вукићевић С. „Складишта“, Превинг, Београд, 1994;
- [4] Петровић Д. „Утицај детерминистичких параметара складишног система на циклус рада уређаја за опслуживање“, Машински факултет, Београд, 2006;
- [5] Липполт Ц. „**Системи складиштења и дистрибуције**“, превод предавања, Машински факултет, Нишу, 2005;
- [6] Flexsim simulation software