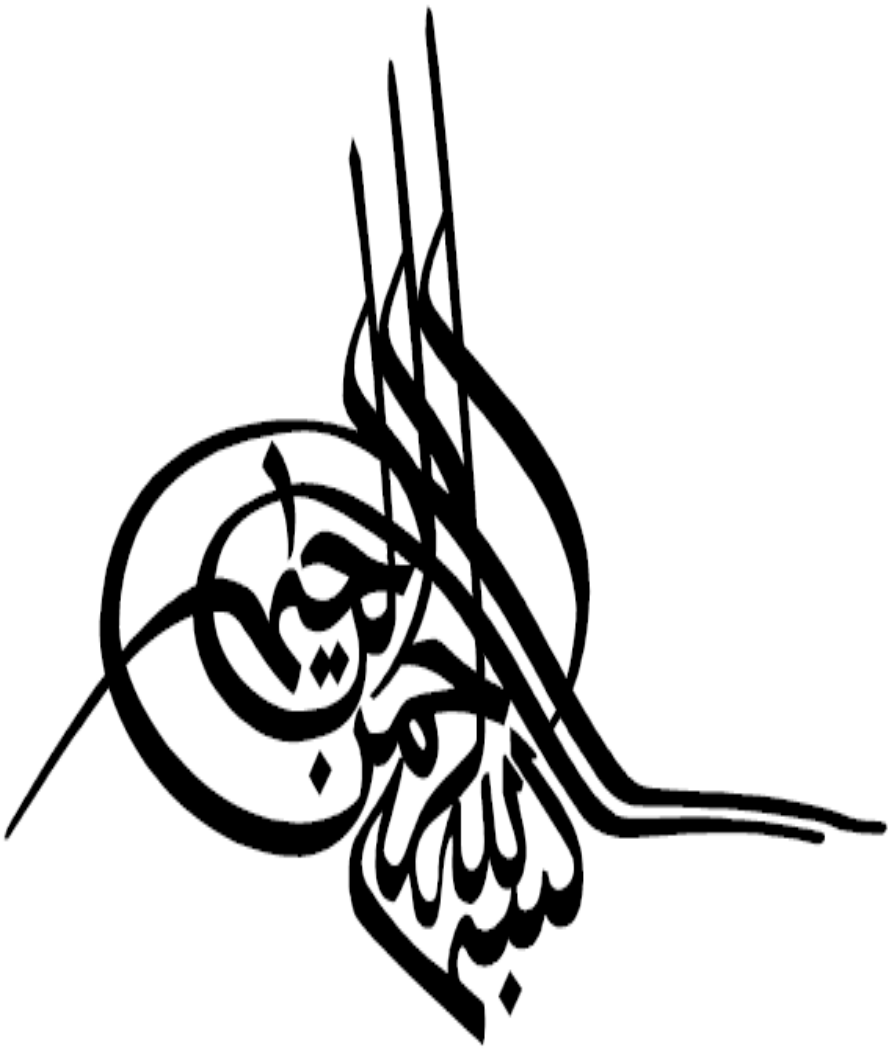
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده فنی مهندسی عمران ، گروه سازه

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

گرایش : مهندسی عمران ـ سازه

عنوان :

بررسی عملکرد لرزه ای سازه های نامنظم فولادی با عقب رفتگی های نامتقارن در ارتفاع

استاد راهنما:

دکترسید مهدی زهرائی

استاد مشاور:

دکتر شهریار طاووسی تفرشی

پژوهشگر:

محمد عباس شعار رازلیقی

تابستان ۱۳۹۱

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم

همسر مهربانم

و برادران بزرگوارم

تشکروقدردانی:

از این طریق ، مراتب سپاسگذاری خود را از زحمات اساتید ارجمند جناب آقای دکتر سید مهدی زهرائی و جناب آقای دکتر شهریار طاووسی تفرشی که این پژوهش با راهنمایی های ایشان به نتیجه رسید، بیان می دارم.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	1
مقدمه	2
فصل اول: شرح موضوع	
مقدمه	4
1-2- اهداف تحقیق	5
1-3- روش انجام تحقیق	5
1-4- معرفی فصل های پایان نامه	6
فصل دوم: رفتار لرزه ای سازه های نامنظم	
2-1- مقدمه	8
2-2- نامنظمی ارتفاعی	12
2-2-1- طبقات نرم	12
2-2-1-1الزامات معماري طبقه نرم	14
2-2-1-2-راه کارهایی برای طبقه نرم	16
2-2-2 تغييرات در سختي، ستون هاي كوتاه و ستون ضعيف، تير قوي	18
2-2-2-1-الزامات معماري تغييرات سختی	20
2-2-2-2-راه کار برای نامنظمی سختی	21
2-2-3- عقب رفتگی هاي قائم	22
2-2-3-1الزامات معماري عقب رفتگی ها	23
2-2-3-2راه کار برای عقب رفتگی ها	25
2-3 مروري بر تحقيقات انجام شده روي نامنظمي ارتفاعي	27
2-4- مدلسازی	33
2-5- پیچش	33

2-6- روش تحلیل سازه 34
2-6-1- تحلیل های خطی 35
2-6-1-1- روش استاتیکی خطی 35
2-6-1-2- روش دینامیکی خطی (LDP) 36
2-6-1-3- تحلیل خطی شبه دینامیکی یا طیفی 37
2-6-1-4- تحلیل خطی دینامیکی تاریخچه زمانی 39
2-6-2- تحلیل های غیرخطی 40
2-6-2-1- روش استاتیکی غیرخطی 40
2-6-2-1-1- مزایای روش استاتیکی غیرخطی(Pushover) 41
2-6-2-1-2- تعیین نیاز لرزه ای 42
2-6-2-2- روش دینامیکی غیرخطی 43
2-7- انتخاب روش تحلیل مناسب 43
2-8- معیار پذیرش 44

فصل سوم: نحوه ارزیابی سازه های مورد مطالعه
3-1- مقدمه 46
3-2 روش تحلیل وقواعد مدلسازی 46
3-2-1- کلیات 46
3-2-2- ملاحظات مربوط به مدل سازی کلی ساختمان 46
3-3- ترکیبات بارگذاری 49
3-3- 1- بارهای ثقلی 49
3-4- مدلسازی 50
3-4-1- مدل های اجزاء 50
3-5- رفتار اجزای سازه 52
3-6- مدلسازی در نرم افزار SAP 64
3-6-1- مدلسازی المانهای قاب 65
3-6-1-1- مدلسازی ستون های غیرالاستیک 68

3-6-2- چگونگی مدل میرایی 69
3-7- روش تحلیل دینامیکی غیرخطی 71
3-7-1- مشخصات شتاب نگاشت ها 72
3-7-2- نحوه مقیاس کردن شتاب نگاشت ها 74

فصل چهارم: مدل سازی و مطالعات تحلیلی
4-1- مقدمه 77
4-2-مشخصات کلی ساختمان ها وفرضیات طراحی 77
4-3-محاسبه نیروی جانبی ناشی از زلزله 83
4-4- نحوه طراحی اجزاء مدل مبنا 83
4-5- کنترل تغییرمکان نسبی طبقات 84
4-6- کنترل طبقه نرم 84
4-7- نحوه مدل کردن و تحلیل مدل ها 84
4-8- اصلاح رفتار سازه های نامنظم 85

فصل پنجم: نتایج و بحث
5-1- مقدمه 98
5-2- سازه منظم 104
5-3- سازه نامنظم1 107
5-4- سازه نامنظم2 109
5-5- ارائه راهکار 114
5-5-1- حالت اول 114
5-5-2- حالت دوم 116
5-5-3- حالت سوم 116
5-5-4- حالت چهارم 117
5-5-5- حالت پنجم 118
5-5-6- حالت ششم 119

5-6- مقایسه نتایج حاصل از تحلیل مدل ها 120
5-7- بررسی عملکرد سازه ها با استفاده از تحلیل پوش اور 125

فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات
6-1- مقدمه 128
6-2- نتایج 129
6-3- پیشنهادات 130
فهرست منابع و مراجع 131
چکیده انگلیسی 133

فهرست جداول

3-1- جدول C_m 49

3-2- جدول نوع مفاصل اعضای قاب های مهاربندی شده 53

3-3- جدول پارامترهای مدل سازی ومعیارهای پذیرش در روش غیرخطی– اجزاء سازه فولادی 62

3-4- جدول پارامترهای مدل سازی ومعیارهای پذیرش در روش غیرخطی– اجزاء سازه فولادی 63

3-5- مشخصات شتاب نگاشت های مورد استفاده در تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی 72

3-6- ضرایب مقیاس شتابنگاشت 75

4-1- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب 1 86

4-2- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب 2 86

4-3- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب 3 87

4-4- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب 4 87

4-5- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب 5 88

4-6- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب 6 88

4-7- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب 7 89

4-8- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب A 89

4-9- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب B 90

4-10- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب C 90

4-11- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب D 91

4-12- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب E 91

4-13- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب F 92

4-14- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه منظم، قاب G 92

4-15- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه منظم قاب 1 93

4-16- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه منظم قاب 2 93

4-17- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه منظم قاب 3 94

4-18- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه منظم قاب 4 94

4-19- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه منظم قاب 5 95

4-20- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه منظم قاب 6 95
4-21- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه منظم قاب 7 96
4-22- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه نامنظم2، قاب1 96
4-23- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه نامنظم2، قاب7 97
4-24- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه نامنظم2، قاب 1 97
4-25- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه نامنظم2، قاب 7 98
4-26- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه نامنظم2با بادبندEBF، قاب 1 98
4-27- مقاطع تیرهای حاصل از طراحی سازه نامنظم2با بادبندEBF، قاب 7 99
4-28- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه نامنظم2 با بادبندEBF، قاب 1 99
4-29- مقاطع ستون های حاصل از طراحی سازه نامنظم2 با بادبندEBF، قاب 7 100

فهرست نمودارها

2-1- نمودار توزیع برش طبقه در مقیاس لگاریتمی 28

2-2- نمودار تغییر در سختی و ظرفیت 29

2-3- منحنی ظرفیت سازه بدست آمده از آنالیز pushover 41

3-1- منحنی رفتار عضو شکل پذیر 50

3-2- منحنی رفتار عضو نیمه شکل پذیر 50

3-3- منحنی رفتار عضو شکننده 52

3-4- نمودار تعریف معیار پذیرش اعضاء 54

3-5-تهیه منحنی چندخطی بار-تغییرشکل برای تلاش های تحت کنترل تغییرشکل 57

3-6-تهیه منحنی چندخطی بار-تغییرشکل برای تلاش های تحت کنترل نیرو 57

3-7- منحنی نیرو-تغییرشکل تعمیم یافته برای اعضاء فولادی 59

3-8- نمودار سطح تسلیم P-M-M در فولاد 69

3-9- نمودار نحوه تغییرات میرایی با پریود سازه 71

3-10- شتاب نگاشت avaj 73

3-11- شتاب نگاشت *bam* 73

3-12- شتاب نگاشت *sarein* 74

5-1- نسبت تغییرمکان جانبی طبقات در سازه منظم 105

5-2- تغییرمکان گره های طبقه1 در قاب های ،1،3،7 سازه منظم 105

5-3- تغییرمکان گره های طبقه6 در قاب های ،1،3،7 سازه منظم 106

5-4- تغییرمکان گره های طبقه10 در قاب های ،1،3،7 سازه منظم 106

5-5- نسبت تغییرمکان جانبی طبقات در سازه نامنظم1 107

5-6- تغییرمکان گره های طبقه1 در قاب های ،1،3،7 سازه نامنظم1 108

5-7- تغییرمکان گره های طبقه6 در قاب های ،1،3،7 سازه نامنظم1 108

5-8- تغییرمکان گره های طبقه10 در قاب های 3،7 سازه نامنظم1 109

5-9- نسبت تغییرمکان جانبی طبقات در سازه نامنظم2 110

5-10- تغییرمکان گره های طبقه1 در قاب های 3،7،1 سازه نامنظم2 111

5-11- تغییرمکان گره های طبقه6 در قاب های 3،7،1 سازه نامنظم2 111

5-12- تغییرمکان گره های طبقه10 در قاب های 3،7 سازه نامنظم2 112
5-13- نسبت تغییرمکان جانبی طبقات سازه نامنظم با چیدمان متفاوت بادبندها 112
5-14- نسبت تغییرمکان جانبی طبقات سازه نامنظم با چیدمان متفاوت بادبندها 113
5-15- نسبت تغییرمکان جانبی طبقات سازه نامنظم2 با چیدمان های مناسب بادبندی 113
5-16- نسبت تغییرمکان جانبی طبقات با چیدمان ایده آل بادبندها 115
5-17- مقایسه نسبت تغییرمکان جانبی طبقات در چیدمان بادبندها 122
5-18- تغییرمکان گره های انتهایی طبقه اول در سازه نامنظم با بادبندی حالت پنجم 122
5-19- تغییرمکان گره های انتهایی طبقه شش در سازه نامنظم با بادبندی حالت پنجم 123
5-20- تغییرمکان گره های انتهایی طبقه دهم در سازه نامنظم با بادبندی حالت پنجم 123
5-21- تغییرمکان گره های انتهایی طبقه اول در سازه نامنظم با بادبندی حالت ششم 124
5-22- تغییرمکان گره های انتهایی طبقه شش در سازه نامنظم با بادبندی حالت ششم 123
5-23- تغییرمکان گره های انتهایی طبقه ده در سازه نامنظم با بادبندی حالت ششم 124

فهرست اشکال

2-1- توزیع خرابی در سازه های منظم و نامنظم در حین وقوع زلزله 9

2-2- تفسیر ترسیمی سازه های نامنظم از دیدگاه سیاک 11

2-3- افزایش خیز در اثر طبقه نرم 13

2-4- انواع طبقه نرم 13

2-5- بیمارستان الیوویو 15

2-6- ساختمان خدمات امپریال کانتی 17

2-7- پلان و نماهای ساختمان خدمات امپریال کانتی 18

2-8- تغییر سختی ستون ها 19

2-9- منزل آپارتمانی نمونه وار ال اصنام 21

2-10- مهاربندی افقی برای سخت کردن یک ورودی باز گوشه 22

2-11- دالاس سیتی هال عقب رفتگی وارونه 25

3-1- تعریف چرخش عضو 60

3-2- مدل چرخشی خمشی 65

3-3- مولفه های اصلی برای مدل چرخش خمشی 66

3-4- مولفه های تیر با مفصل پلاستیک 66

3-5- مدل ناحیه پلاستیک 67

3-6- بیان فیزیکی میرایی 70

4-1- پلان مدل های تحلیلی 78

4-2- مدل سه بعدی مدل مبنا 78

4-3- قاب مدل مبنا 79

4-4- مدل سه بعدی مدل نامنظم 1 80

4-5- قاب مدل نامنظم1 80

4-6- مدل سه بعدی مدل نامنظم 2 81

4-7- قاب مدل نامنظم 2 81

5-1-تغییرمکان گره های بالایی سازه تحت شتابنگاشت های مورد استفاده 103

5-2- نسبت تغییر مکان جانبی سازه های نامنظم در مقایسه با سازه منظم با a_g=0/25g 103

5-3- نسبت تغییر مکان جانبی سازه های نامنظم در مقایسه با سازه منظم با a_g=0/ 5g 104
5-4- محل قرارگیری بادبندهای حالت یک در پلان 115
5-5- نحوه چیدمان بادبندها در حالت یک 116
5-6- محل قرارگیری بادبندها در حالت های دو،سه و چهار در پلان ساختمان 117
5-7- نحوه چیدمان بادبند در حالت های دو، سه و چهار 118
5-8- محل قرارگیری بادبند در حالت های پنجم و ششم در پلان ساختمان 119
5-9- نحوه چیدمان بادبند در حالت ششم 120

چکیده:
طراحی لرزه ای و مقاوم در برابر زمین لرزه از اوایل قرن بیستم مد نظر مهندسان بوده و در این راه تلاش ها و جدیت های بسیاری صورت گرفته است. در برخی موارد مشکل اساسی در این رابطه وجود اطلاعات پراکنده و غیر منطقی می باشد و یااینکه طراح فقط در راه استفاده از یک سری قوانین و ضوابط، بدون توجه نمودن به حقیقت موضوع بوده است. عموما هدف یافتن یک سری نتایج می باشد که مهندس، قادر شود طراحی خود را باآنها توجیه نماید . در این مورد کمتر کسی دقت لازم و قضاوت خوب مهندسی را برای طراحی مقاوم به کار می گیرد . در این تحقیق دو نوع سازه نامنظم در مقایسه با سازه منظم مورد بررسی قرار گرفته است، بطوریکه سازه نامنظم یک با حذف دو دهانه از طبقه10 ویک دهانه از طبقه 9 وسازه نامنظم دو با حذف دو دهانه از طبقات 9و10 ویک دهانه از طبقات 7و8 که متعامد بر یکدیگر می باشد، مدل گردیده اند. مدل ها تحت تحلیل دینامیکی غیر خطی تاریخچه زمانی قرار گرفته و نتایج حاصل از تحلیل سازه ها با یکدیگر مقایسه گردیده اند. سپس در جهت بهبود و ایده آل سازی رفتار سازه های نامنظم از چیدمان بادبندهای CBF وEBF استفاده شده که پس از مقایسه نتایج، چیدمان ایده آل بادبندها برای بهبود رفتار سازه های مورد مطالعه بدست آمده است. نتایج حاصل نشان دادن که می توان سطح عملکرد سازه را با اعمال روش کاربردی جهت بهبود رفتار لرزه ای سازه های نامنظم تا حد قابل ملاحظه ای افزایش داد و همچنین چیدمان های ایده آل بادبندی توانستند تا 90 درصد نسبت تغییرمکان جانبی طبقات نامنظم را کاهش دهند.

مقدمه:

زلزله یکی از مخرب ترین بلایای طبیعی بوده که همواره جامعه مهندسین را به چالش کشانده است. با گذشت زمان و پس از وقوع زلزله های مخرب، مهندسان با زوایای پنهان بیشتری از زلزله و کاستی های موجود آشنا شدند و تجربه های خود را در قالب آیین نامه های جدید ارائه نمودند. یکی از این زوایای پنهان که هنوز هم اذهان مهندسین را به خود مشغول کرده خسارت بیش ازحد در سازه های نامنظم می باشد، که با وجود پیشرفت های چشمگیر در زمینه طراحی لرزه ای سازه ها به روش واحدی برای طراحی سازه های نامنظم دست نیافتند. سازه های نامنظم در عمل، در نتیجه اضطرارهای معماری، اقتصادی و کاری وجود دارد که به سه دسته کلی نامنظمی در جرم، نامنظمی در سختی و نامنظمی در مقاومت تقسیم می شوند که در اکثر مواقع به علت شرایط سازه، نامنظمی ها بطور همزمان در سازه ایجاد شده و باعث تشدید اثرات زلزله می شوند. چنین سازه ها یی مستعد خسارت لرزه ای در نتیجه کوپل های جانبی و حرکات پیچشی ایجاد شده، در نتیجه جابجایی های غیر هم شکل در المان های سازه و تمرکز تنش ها و نیروها بر روی اعضای سازه ای، می باشند.

آنچه در زلزله های گذشته مشاهده شده است حاکی از آن است که خرابی ها در سازه های نامنظم در نتیجه اثرات نامنظمی بوده و همچنین تحقیقات نشان می دهد که تاثیرات نامنظمی جرم بر روی رفتار لرزه ای سازه های نامنظم نسبت به تاثیرات نامنظمی های سختی و مقاومت ناچیز بوده و نامنظمی مقاومت بیشترین تاثیر را در بین این سه نوع نامنظمی ایفا می کند حال آنکه در ترکیب این نامنظمی ها نامنظمی سختی و مقاومت بیشترین تاثیر را نسبت به تمامی نامنظمی ها بر روی رفتار لرزه ای این سازه ها دارد.

موضوع اصلی این تحقیق درک رفتار لرزه ای سازه ساختمان ها با نامنظمی قائم می باشد و این که می توان با شناخت و بهبود رفتار لرزه ای این سازه ها به طراحی ایده ال بدون اعمال پارامترهای سخت گیرانه طراحی بر پایه مقاومت دست یافت.

فصل اول :
شرح موضوع

1-1) مقدمه:

هدف اصلي آيين نامههاي لرزهاي ارائه ضوابط و دستورالعمل هاي جامع جهت طراحي ايمن يك سازه است، بگونهاي كه در حين وقوع يك زلزله شديد، با توزيع تا حد ممكن يكنواخت تغيير شكل غيرخطي در المان هاي اصلي، سازه بدون وارد شدن به مرحله خرابي كلي سازهاي، در سطح عملكرد مناسبي قرار گيرد.

عملکرد ساختمانها در زلزله های گذشته نشان داده است که معمولا ساختمانهای نامتقارن نسبت به ساختمانهای متقارن آسیب پذیرتر بوده ودر حین زلزله دچار آسیبهای شدیدتر می گردندواحتمال فروریزش آنها نسبت به ساختمانهای متقارن بیشتر می باشد. خرابی حدود چهل ودو درصد از ساختمانها در زلزله 1985 مکزیک به علت آثار پیچشی ،نشان داد که ساختمانهای نامتقارن از لحاظ سختی ومقاومت در پلان ،بسیار آسیب پذیر هستند . ارتباط موجود بین حرکات جانبی وپیچشی در یک ساختمان با پلان نامتقارن که در اینجا به عنوان پیچش طبیعی معرفی می شود باعث ایجاد نیاز تغییر شکل غیر یکسان در صفحات مقاوم جانبی در سیستم می گردد.

وجود نامنظمي ارتفاعي به دليل توزيع غيريكنواخت خواص هندسي، فيزيكي و مقاومتي در ارتفاع ساختمان ميتواند منجر به تمركز ناخواسته تغيير شكلهاي غيرخطي حين وقوع زلزله شده و انهدام موضعي و يا كلي را در پي داشته باشد. تحقيقات گذشته اثر نامنظمي ارتفاعي روي رفتار لرزهاي سازهها را با انجام آناليز استاتيكي و ديناميكي خطي و غير خطي روي سازههاي نامنظم بلند با تعداد طبقات مختلف، شدت و موقعيتهاي مختلف ارتفاعي قرار گيري اين نوع نامنظمي، مورد بررسي قرار داده اند.
در مقايسههايي كه بين اين سازهها با سازه هاي منظم به عمل آمده، ملاحظه ميشود كه تغييرات ناگهاني در تغيير شكل نسبی ميان طبقه ای طبقات نرم سازههاي نامنظم، از نوع سختي و مقاومت می باشد؛ اين مقايسهها نشان ميدهد كه حساسيت (ميزان افزايش تغيير شكل ها) بيشتري به وجود نامنظمي در طبقه اول نسبت به ساير طبقات وجود دارد. با يك ميزان نامنظمي سختي در طبقات

مختلف، مدل با نامنظمي در طبقه اول افزايش بيشتري را در تغيير شكل نسبی ميان طبقه ای خطي و غيرخطي نسبت به مدل منظم از خود نشان ميدهد. اين در حالي است كه معيار تشخيص نامنظمي در آيين نامه به محل قرارگيري نامنظمي سختي بستگي ندارد، به عبارتي معيارهاي تشخيص نامنظمي سختي و ضوابط ارائه شده در اين رابطه در آيينناممها تا حد زيادي كلي بوده و از دقت كافي برخوردار نيست و نياز به تجديد نظر و ارائه ضوابط خاصي در اين مورد است.

2-1)اهداف تحقيق

با توجه به اينكه وجود بينظمي در ساختمانها به علّت ضرورتهاي معماري، اقتصادي و توزيع جرم غير يكنواخت، ناخواسته هم در ارتفاع و هم در پلان اجتناب ناپذير بوده و امروزه گرايش به ساخت ساختمانهاي نامنظم در ارتفاع افزايش يافته است و آيين نامهها و مخصوصاً استاندارد 2800 در اين مورد ضوابط طراحی مشخصي ارائه نكردهاند. بيشتر مهندسان بدون هيچ گونه توجهي به عملكرد لرزهاي اين سازهها و ملاک قرار دادن تنها شكل ظاهری منظم به تحليل استاتيكي معادل بسنده مي-كنند ،لازم است براي طراحي ايدهال اين سازهها و كاهش خسارات وارده در هنگام وقوع زلزله، طراح آگاهي كافي از عملكرد لرزهاي اين سازهها داشته باشد، تا با استفاده روش های مناسب رفتار سازه را بهبود داده و به طراحی اید آل با حداقل هزينه دست يافت. همچنين ضروري به نظر ميرسد كه با انجام مطالعات و تحقيقات در اين زمينه ضوابط خاصي براي طراحي اين گونه سازهها در آيين نامه ها گنجانده شود.

3-1)روش انجام تحقيق

در اين تحقيق جهت ارزيابی رفتار لرزه ای سازه های نامنظم يک سازه 10 طبقه منظم بعنوان سازه ميان مرتبه مرجع، مدل گرديده و سازه های نامنظم با عقب رفتگی هايی در طبقات آخر كه در مدل

اول در دو طبقه آخر(irregular 1) و در مدل دوم در چهار طبقه آخر (irregular 2)می باشد. عقب رفتگی ها بصورت نامتقارن و در طبقات بالایی به اندازه دو دهانه و در طبقات پایین تر به اندازه یک دهانه می باشد. مدل ها پس از طراحی تحت تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی قرار گرفته و تنش ها و پاسخ های سازه های نامتقارن با سازه مرجع مقایسه شده و جهت ایده آل سازی رفتار سازه از چیدمان مناسب بادبندهای هم محور و برون محور که منجر به افزایش سختی و مقاومت طبقه می شود،استفاده شده است.

4-1)معرفی فصل های پایان نامه

فصل اول: به شرح موضوع پرداخته و هدف از تحقیق و روش انجام تحقیق بیان شده است.

فصل دوم: در این فصل انواع نامنظمی ها و مطالعات قبلی که توسط محقیقین در خصوص روش های تحلیل و نحوه طراحی سازه های نامنظم بیان شده است.

فصل سوم: به نحوه ارزیابی مدل های تحلیلی و طراحی شده پرداخته و موارد مهم در ارزیابی رفتار لرزه ای سازه های نامنظم بیان گردیده است.

فصل چهارم: نحوه مدل سازی سازه های مورد مطالعه و طراحی برخی از مدل ها پرداخته وضوابط اعمالی بر روی سازه ها بیان شده است.

فصل پنجم: به بررسی نتایج حاصل از تحلیل مدل های مورد مطالعه پرداخته و چگونگی اصلاح رفتار سازه های نامنظم با استفاده از چیدمان ایده آل بادبند ها بیان شده است.

فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات حاصل از تحقیق مورد مطالعه می باشد.