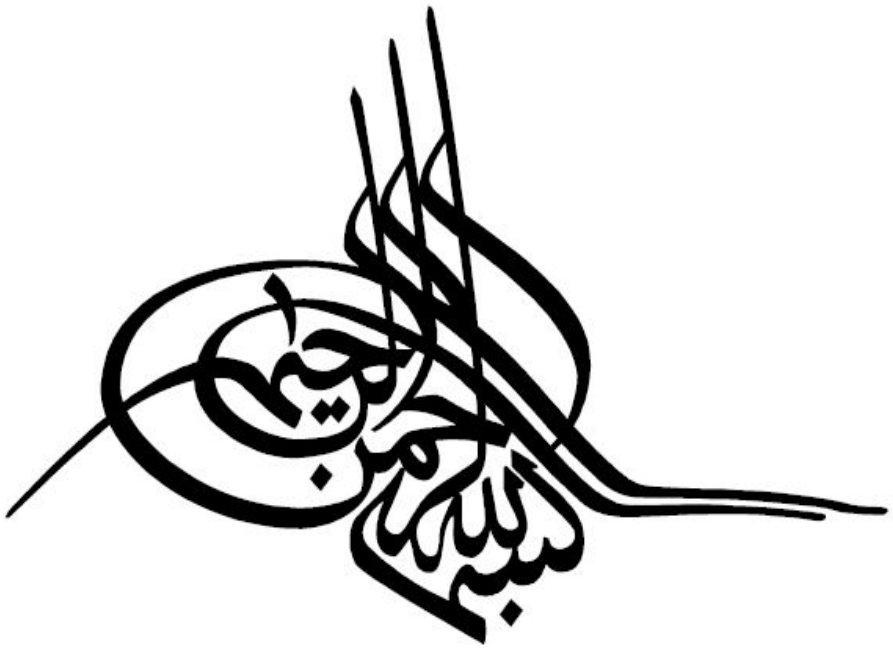
بسم الله الرحمن الرحيم

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 رفتار پیچشی سازه های نامتقارن در تحلیل استاتیکی غیر خطی (پوش آور)

استاد راهنما:

دکترمحمد صادق روحانی منش

استاد مشاور:

دکتر منجمی نژاد

پژوهشگر:

رضا گل مرادی

تابستان 1390

تشکروقدردانی:

از این طریق ، مراتب سپاسگذاری خود را از زحمات اساتید ارجمند جناب آقای دکتر روحانی منش و جناب آقای دکتر منجمی نژاد که این پژوهش با راهنمایی های ایشان به نتیجه رسید، بیان می دارم.

فرم ب

بسمه تعالی

فرم اطلاعات پایان نامه های کارشناسی ارشد

دانشکده فنی و مهندسی گروه عمران

نام واحد دانشگاه : تهران مرکزی کد واحد : 101	کد شناسایی پایان نامه :
نام و نام خانوادگی دانشجو : رضا گل مرادی شماره دانشجویی : 88109018700	سال و نیمسال اخذ پایان نامه : نیم سال دوم سالتحصیلی 90-89
عنوان پایان نامه : **بررسی رفتار پیچشی سازه های نامتقارن در تحلیل استاتیکی غیر خطی(پوش آور)**	
نام و نام خانوادگی استاد راهنما : **محمد صادق روحانی منش**	نام و نام خانوادگی استاد مشاور : **سهیل منجمی نژاد**
تعداد واحد پایان نامه : تاریخ صدور کد شناسایی : تاریخ دفاع از پایان نامه : تاریخ ارائه مقاله :	نمره پایان نامه دانشجو (از 18 نمره) به عدد : به حروف : نمره مقاله دانشجو (از 2 نمره) به عدد : به حروف :

چکیده پایان نامه (شامل خلاصه ، اهداف ، روش های اجرا و نتایج بدست آمده) :

با بررسی عملکرد ساختمانها در زلزله های گذشته مشخص می شود که معمولا ساختمانهای نامتقارن نسبت به ساختمانهای متقارن آسیب پذیرترند . قرارگیری نامناسب مهاربندها در ساختمان می تواند یک سازه نامتقارن ایجاد کند . اکثر تحقیقاتی که در زمینه تاثیرخروج از مرکزیت سختی در رفتار سازه انجام شده است محدود به ساختمانهای یک یا دو طبقه و با دهانه های کم می باشد . در این تحقیق سعی شده است تا عملکرد لرزه ای چند ساختمان فولادی متقارن (3 و 5 و 8 طبقه) با کاربری مسکونی و دارای سیستم مهاربند واگرا بر اساس آیین نامه های موجود در کشور تحلیل وطراحی شود . سپس در هیمن سازه ها با جابجا کردن محل مهاربند ها در یک جهت ساختمانهای نامتقارن ایجاد کرده و تحلیل و طراحی بر اساس آیین نامه های موجود کشور انجام می شود . همچنین جهت بررسی پیچش در سازه ها از تحلیل استاتیکی غیر خطی استفاده شده است . بر اساس توصیه دستور العمل بهسازی لرزه ای سازه ها الگوی بارگذاری مثلثی و یکنواخت می باشد ، نتایج تحلیل استاتیکی غیر خطی با نتایج تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی مقایسه شده است . پارامتر مورد استفاده در این تحقیق تغییر مکانی نسبی بین طبقات و برش پایه می باشد . نتایج نشان می دهد که جوابهای تحلیل استاتیکی غیر خطی با الگوی بارگذاری مثلثی به جوابهای تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی نزدیک است . همچنین با افزایش پیچش و ارتفاع نتایج تحلیل استاتیکی غیر خطی به نتایج تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی نزدیک می شود .

کلمات کلیدی : تحلیل پوش آور ، تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی ، تغییر مکان هدف ، ساختمانهای نامتقارن .

امضاء استاد راهنما : امضاء مدیر گروه : امضاء ریاست دانشکده :

تاریخ تاریخ تاریخ

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: کلیات

1-1- مقدمه 4

2-1- تاریخچه 9

3-1- اصول و پایه های نظری پژوهش 11

4-1- تحقیقات انجام شده 15

5-1- ضرورت واهداف تحقیق 21

6-1- روش تحقیق 21

7-1- مزایای استفاده از تحلیل غیرخطی استاتیکی 22

فصل دوم: مروری بر ادبیات موضوع

2-1- مقدمه 25

2-2- تعریف اهداف عملکردی 26

2-3- تعریف سطوح عملکردی 27

2-3-1- سطوح عملکرد تعریف شده توسط FEMA 27

2-4- تعریف سطوح مختلف خطر زمین لرزه 30

2-5- انتخاب اهداف عملکردی 30

2-6- مدلسازی 31

2-7- پیچش 31

2-8- روش تحلیل سازه 31

2-9- تحلیل های خطی 32

2-9-1 روش استاتیکی خطی 33

2-9-2- روش دینامیکی خطی (LDP) 34

2-9-2-1-تحلیل خطی شبه دینامیکی یا طیفی 35
2-9-2-2- معایب روش تحلیل دینامیکی طیفی 36
2-9-2-3- تحلیل خطی دینامیکی تاریخچه زمانی 36
2-10- تحلیل های غیر خطی 37
2-10-1- روش استاتیکی غیر خطی 37
2-10-2- مزایای روش استاتیکی غیر خطی (Pushover) 38
2-10-3- تعیین نیاز لرزه ای 39
2-10-4- روش دینامیکی غیر خطی 40
2-11- انتخاب روش تحلیل مناسب 40
2-12- معیار پزیرش 41

فصل سوم: مدلسازی ومطالعات مقدماتی

3-1- مقدمه 43
3-2- مشخصات کلی ساختمان ها وفرضیات طراحی 43
3-3- محاسبه نیروی جانبی ناشی از زلزله 46
3-4- نحوه طراحی اجزاء ساختمانها 46
3-4-1- طراحی ستون ها 47
3-4-2- طراحی مهاربندها.....47
3-4-3- کنترل تغییرمکان نسبی طبقات 47
3-4-4- کنترل طبقه نرم 47
3-5- نتایج نهایی طراحی ساختمانهای مورد مطالعه 48

فصل چهارم: نحوه ارزیابی ساختمان های طراحی شده

4-1- مقدمات و مبانی وملزومات بهسازی 68
4-1-1- انتخاب هدف بهسازی 68
4-1-2- روش تحلیل و قواعد مدل سازی 68

4-1-2-1- کلیات 68
4-1-2-2- ملاحظات مربوط به مدل سازی کلی ساختمان 68
4-2- ترکیبات بارگذاری 71
4-2-1- بارهای ثقلی 71
4-2-2- بارهای جانبی 71
4-3- مدلسازی اعضاء 72
4-3-1- مدل های اجزا 72
4-4- رفتار اجزای سازه 75
4-5- تحلیل استاتیکی غیرخطی مدل ها 87
4-5-1- منحنی ظرفیت و پارامترهای موثر در دوخطی سازی آن 88
4-6- مدلسازی در نرم افزار Ram Perform 98
4-6-1- مدلسازی المانهای قاب 98
4-6-1-1- مدلسازی ستون های غیرالاستیک 101
4-6-2- چگونگی مدل میرایی 103
4-6-3- رفتار غیرخطی اعضا 105
4-7- روش تحلیل دینامیکی غیرخطی 106
4-7-1- مشخصات شتاب نگاشت ها 107
4-7-2- نحوه مقیاس کردن شتابنگاشت ها 109

فصل پنجم : نتایج وبحث

5-1- مقدمه 111
5-2- ساختمان 3 طبقه 111
5-2-1- ساختمان 3 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) 111
5-2-2- ساختمان 3 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) 114
5-2-3- ساختمان 3 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) 117

5-3- ساختمان 5 طبقه 120
5-3-1- ساختمان 3 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) 120
5-3-2- ساختمان 3 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) 123
5-3-3- ساختمان 3 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) 126
5-4- بررسی برش پایه ساختمان های مورد تحقیق 129
فصل ششم : نتیجه گیری و پیشنهادات
6-1- نتایج 131
6-2- پیشنهادات 132
فهرست منابع و مراجع 133
چکیده انگلیسی 154

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

2-1 جدول خرابی پیش بینی شده برای اعضای قائم سازه ای 29

2-2 جدول شاخص های کیفی خسارت در اعضای سازه ای وغیرسازه ای 30

2-3 جدول سطوح خطر زمین لرزه FEMA 273 31

3-1 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 3 طبقه بدون خروج از مرکزیت 51

3-2 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 3 طبقه با 10 درصد خروج از مرکزیت..... 52

3-3 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 3 طبقه با 20 درصد خروج از مرکزیت..... 53

3-4 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 5 طبقه بدون خروج از مرکزیت 54

3-5 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 5 طبقه با 10 درصد خروج از مرکزیت..... 56

3-6 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 5 طبقه با 20 درصد خروج از مرکزیت..... 58

3-7 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 5 طبقه بدون خروج از مرکزیت 60

3-8 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 5 طبقه با 10 درصد خروج از مرکزیت..... 63

3-9 جدول ستونها و مهاربند های موجود در سازه 5 طبقه با 20 درصد خروج از مرکزیت..... 66

4-1 جدول ضریب C_m..... 73

4-2 جدول ترکیبات بارگذاری در تحلیل استاتیکی غیرخطی 74

4-3 جدول نوع مفاصل اعضای قابهای مهاربندی شده 78

4-4 جدول پارامترهای مدلسازی ومعیارهای پذیرش در روش های غیرخطی-اجزا سازه فولادی..... 88

4-5 جدول پارامترهای مدلسازی ومعیارهای پذیرش در روش های غیرخطی-اجزا سازه فولادی..... 89

4-6 جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 8 طبقه با خروج از مرکزیت20 درصد..... 96

4-7 جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 8 طبقه با خروج از مرکزیت10درصد..... 97

4-8 جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 8 طبقه متقارن..... 97

4-9 جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 5 طبقه با خروج از مرکزیت20 درصد 98

4-10 جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 5 طبقه با خروج از مرکزیت10درصد..... 98

4-11جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 5 طبقه متقارن.....99
4-12 جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 3 طبقه با خروج از مرکزیت20 درصد 99
4-13 جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 3 طبقه با خروج از مرکزیت10درصد.....100
4-14 جدول تغییرمکان هدف وبرش پایه ساختمان 3 طبقه متقارن.....100
4-15 جدول مشخصات شتابنگاشت های مورد استفاده در تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی 111
4-16 جدول ضرایب مقیاس شتابنگاشت ها 113
5-1 جدول برش پایه حاصل از دو حالت تحلیل 133

فهرست نمودارها

عنوان **صفحه**

5-1 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در تحلیل پوش آور تحت بارمثلثی با خروج از مرکزیت اتفاقی مثبت ومنفی 115

5-2 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در تحلیل پوش آور تحت باریکنواخت 116

5-3 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در تحلیل تاریخچه زمانی تحت سه شتاب نگاشت 116

5-4 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در تحلیل تاریخچه زمانی وتحلیل پوش آور 117

5-5 نمودار خطای بدست آمده در Drift طبقات در سازه 5 طبقه بدون خروج از مرکزیت(e=0) در دو حالت تحلیل پوش آور نسبت به تحلیل تاریخچه زمانی 117

5-6 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) در تحلیل پوش آور تحت بارمثلثی 118

5-7 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) در تحلیل پوش آور تحت باریکنواخت 119

5-8 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) در تحلیل تاریخچه زمانی تحت سه شتابنگاشت 119

5-9 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) در تحلیل تاریخچه زمانی و تحلیل پوش آور 120

5-10 نمودار خطای بدست آمده در Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد در دو حالت تحلیل پوش آور نسبت به تحلیل تاریخچه زمانی 120

5-11 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) در تحلیل پوش آور تحت بار مثلثی 121

12-5 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) در تحلیل پوش آور تحت بار یکنواخت 122
13-5 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) در تحلیل تاریخچه زمانی تحت سه شتابنگاشت 122
14-5 نمودار Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) در تحلیل تاریخچه زمانی و تحلیل پوش آور 123
15-5 نمودار خطای بدست آمده در Drift طبقات در سازه 5 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) دردو حالت تحلیل پوش آور نسبت به تحلیل تاریخچه زمانی 123
16-5 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در تحلیل پوش آور تحت بارمثلثی با خروج از مرکزیت اتفاقی مثبت ومنفی 124
17-5 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در تحلیل پوش آور تحت باریکنواخت با خروج از مرکزیت اتفاقی مثبت ومنفی 125
18-5 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در تحلیل تاریخچه زمانی سه شتابنگاشت 125
19-5 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در تحلیل تاریخچه زمانی و تحلیل پوش آور 126
20-5 نمودار خطای بدست آمده در Drift طبقات در سازه 8 طبقه بدون خروج از مرکزیت (e=0) در دو حالت تحلیل پوش آور نسبت به تحلیل تاریخچه زمانی 126
21-5 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) در تحلیل پوش آور تحت بارمثلثی با خروج از مرکزیت اتفاقی مثبت ومنفی 127
22-5 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) در تحلیل پوش آور تحت باریکنواخت با خروج از مرکزیت اتفاقی مثبت ومنفی 128
23-5 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) در تحلیل تاریخچه زمانی تحت سه شتاب نگاشت 128

5-24 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) در تحلیل تاریخچه زمانی و تحلیل پوش آور 129
5-25 نمودار خطای بدست آمده در Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 10 درصد (e=10) دردو حالت تحلیل پوش آور نسبت به تحلیل تاریخچه زمانی 129
5-26 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) در تحلیل پوش آور تحت بارمثلثی با خروج از مرکزیت اتفاقی مثبت ومنفی 130
5-27 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) در تحلیل پوش آور تحت باریکنواخت با خروج از مرکزیت اتفاقی مثبت ومنفی 131
5-28 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) در تحلیل تاریخچه زمانی تحت سه شتابنگاشت 131
5-29 نمودار Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) در تحلیل تاریخچه زمانی و تحلیل پوش آور.....132
5-30 نمودار خطای بدست آمده در Drift طبقات در سازه 8 طبقه با خروج از مرکزیت 20 درصد (e=20) دردو حالت تحلیل پوش آور نسبت به تحلیل تاریخچه زمانی 132

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

2-1 شکل منحنی ظرفیت سازه بدست آمده از آنالیز Pushover 39

3-1 شکل پلان ساختمان متقارن 47

3-2 شکل پلان ساختمان نامتقارن با 10 درصد خروج از مرکزیت 47

3-3 شکل پلان ساختمان نامتقارن با 20 درصد خروج از مرکزیت 48

4-1 شکل منحنی رفتار عضو شکل پذیر 75

4-2 شکل منحنی رفتار عضو نیمه شکل پذیر 76

4-3 شکل منحنی رفتار عضو شکننده 76

4-4 شکل روش های تعریف معیار پذیرش اعضا 79

4-5 شکل تهیه منحنی چندخطی بار – تغییرشکل برای تلاش های تحت کنترل تغییر شکل 82

4-6 شکل تهیه منحنی چندخطی بار – تغییر شکل برای تلاش های تحت کنترل نیرو 83

4-7 شکل منحنی نیرو- تغییر شکل تعمیم یافته برای اعضا و اجزا فولادی 85

4-8 شکل تعر یف چرخش عضو 86

4-9 شکل منحنی ظرفیت ساختمان 3 طبقه متقارن با ترکیب بار (1-2) 92

4-10 شکل منحنی ظرفیت ساختمان 3 طبقه متقارن با ترکیب بار (2-2) 92

4-11 شکل منحنی ظرفیت ساختمان 3 طبقه با خروج ازمرکزیت 20 درصدبا ترکیب بار(2-2)..... 93

4-12 شکل منحنی ظرفیت ساختمان 3 طبقه با خروج ازمرکزیت 20 درصدبا ترکیب بار(1-2)..... 93

4-13 شکل منحنی ظرفیت ساختمان 8 طبقه با خروج ازمرکزیت 20 درصدبا ترکیب بار(1-2)..... 94

4-14 شکل منحنی ظرفیت ساختمان 8 طبقه با خروج ازمرکزیت 20 درصدبا ترکیب بار(1-1)..... 94

4-15 شکل منحنی ظرفیت ساختمان 8 طبقه با خروج ازمرکزیت 20 درصدبا ترکیب بار(2-1)..... 95

4-16 شکل منحنی ظرفیت ساختمان 8 طبقه با خروج ازمرکزیت 20 درصدبا ترکیب بار(2-2)..... 95

4-17 شکل مدل چرخش خمشی 101

4-18 شکل مولفه های اصلی برای مدل چرخش خمشی 102

19-4 شکل مولفه های تیر با مفصل پلاستیک 103
20-4 شکل مدل ناحیه پلاستیک 104
21-4 شکل سطح تسلیم P-M-M در فولاد 106
22-4 شکل بیان فیزیکی میرایی αM + βK 107
23-4 شکل نحوه تغییرات میرایی با پریود سازه 108
24-4 شکل منحنی نیرو- تغییرمکان درRam- Perform بدون درنظرگرفتن کاهش مقاومت 109
25-4 شکل منحنی نیرو- تغییرمکان درRam- Perform بدون درنظرگرفتن کاهش مقاومت 109
26-4 شکل شتاب نگاشت kobe 111
27-4 شکل شتاب نگاشت Landers 112
28-4 شکل شتاب نگاشت Loma Prrieta 112

مقدمه

بررسی زلزله های اتفاق افتاده در جهان نشان می دهد که این زلزله ها در یک موقعیت جغرافیایی خاص ومحدودی اتفاق افتاده است . از آنجائیکه معمولا شکل این نواحی زلزله خیز بصورت یک کمربند می باشد بنام مناطق زلزله خیز یا کمربند زلزله نامیده می شوند. نواحی زلزله خیز جهان را می توان در چند نوار زلزله گنجاند. نوارمحیط اقیانوس آرام از مهمترین آنها است . بعد از نوارمحیط اقیانوس آرام می توان به نوار زلزله آلپ – هیمالیا که به آلپاید مشهوراست، اشاره نمود.ازمناطق زلزله خیزدیگر، نواروسط اقیانوس اطلس را می توان ذکر کرد. [1]

واقع شدن ایران درکمربند لرزه خیز آلپاید که یکی از لرزه خیزترین مناطق جهان است و وقوع 130 زلزله با بزرگی بیش از7/5 ریشتردر قرن گذشته وبا توجه به اینکه بطور متوسط درهرسال یک زلزله با بزرگی بیش از 4 ریشتردر کشورمان رخ می دهد وخسارات مالی وجانی زیادی به بار می آورد اهمیت شناخت دقیق زلزله ونیروهای ایجاد شده بوسیله زلزله در ساختمان را بیش از پیش نشان دهد.

در سالهای اخیر، روشهای زیادی برای آنالیز لرزه ای سازه ها ارائه شده است.یکی از این روشها، روش تحلیل استاتیکی غیر خطی (پوش آور)می باشد.معمولا اکثر روشها به مدلهای ساختمانی صفحه ای (دو بعدی) محدود می شوند بنابراین چنین امری تنها برای سازه های متقارن قابل قبول می باشد. اما در سالهای اخیر تلاشهای فراوانی صورت گرفته تا این روش به سازه های نامتقارن که نیازمند تحلیل سه بعدی هستند نیز تعمیم داده شود، بررسی رفتار سازه ها در زمین لرزه های گذشته نشان می دهد که پیچش حاصل از نامتقارن بودن ساختمانها یکی از دلایل آسیب دیدن شدید ساختمان می شود. علیرغم تحقیقات انجام شده دراین مورد، هنوز رفتار ساختمانهای نامتقارن تحت تاثیر پیچش به طور کامل درک نشده است. و دلیل آنرا میتوان تعداد زیاد پا رامترهای موثر دانست.

تحقیقات وسیع انجام شده درمورد ساختمانهای نامتقارن با درنظر گرفتن رفتارغیرخطی بیشتر محدود به ساختمانهای نامتقارن یک طبقه می باشد،بنابراین نمی توان با اطمینان نتایج حاصل از این

تحقیقات را به ساختمانهای چند طبقه تعمیم داد و از طرفی دیگر مدلهای عددی پیچیده ،روشی کاربردی برای تحقیق نمی باشند.

هدف از این تحقیق بررسی رفتار ساختمانهای چند طبقه نامتقارن وارائه یک چارچوب قابل درک، بدون انجام هرگونه تحلیل دینامیکی غیرخطی پیچیده می باشد.

این تحقیق در شش فصل گردآوری شده است:

فصل اول: به کلیات موضوع پرداخته شده واصول وپایه های نظری مربوط به روش پوش آور وضرورت تحقیق واهداف آن آورده شده است .

فصل دوم: مروری بر ادبیات موضوع می باشد واهداف عملکردی وسطوح عملکردی وروشهای تحلیل بیان شده است.

فصل سوم:مشخصات کلی ساختمانها وفرضیات طراحی وهمچنین طریقه محاسبه نیروهای جانبی آورده شده ودر نهایت نتایج نهایی طراحی سازه ها بصورت جدول ارائه شده است.

فصل چهارم :نحوه ارزیابی ساختمانهای طراحی شده ارائه شده است . مبانی وملزومات بهسازی، ترکیبات بارگذاری در تحلیل پوش آور در این فصل آورده شده است.

فصل پنجم:اعلام نتایج بدست آمده از تحلیل ،بررسی، مقایسه ونتیجه گیری آنها پرداخته می شود.

فصل ششم:نتیجه گیریهای کل وپیشنهادات برای تحقیقات آتی ارائه می گردد.

فصل اول

کلیات

1-1) مقدمه

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.

با بررسی این نوع ساختمانها در زمان وقوع زلزله می توان نتیجه گرفت که آسیب پذیری اینگونه ساختمانها در نتیجه لنگرهای پیچشی وتغییرمکانهای دورانی اضافی است که در اثر عدم تقارن در دیافراگم های ساختمان ایجاد شده وسبب افزایش خسارات سازه ای وغیر سازه ای بویژه در وجوه بیرونی ساختمان می گردند. عدم تقارن درساختمان می تواند دراثرتوزیع نامتقارن جرم در دیافراگم های ساختمان یا در اثر توزیع نامتقارن سختی یا مقاومت در المانهای باربر جانبی باشد. عدم توزیع یکنواخت جرم ، سختی ومقاومت سبب می گردد تا نقطه اثر برآیند نیروهای ناشی از زمین لرزه با نقطه اثر برآیند نیروهای المانهای باربر جانبی یکی نبوده ودر صورتیکه ساختمان دارای دیافراگم های صلب یا نیمه صلب باشد لنگرهای پیچشی در این دیافراگم ها ایجاد گردد. وقتی که رفتار ساختمان در محدوده الاستیک است نقطه اثر برآیند نیروهای مقاوم جانبی منطبق بر مرکز سختی (مرکز صلبیت)ساختمان می باشد، اما وقتی که در حین زلزله تعدادی از المانهای باربر جانبی جاری می گردند محل برآیند نیروهای مقاوم جانبی تغییر کرده ونهایتا اگر تمامی المانهای باربر جانبی جاری گردند نقطه اثر برآیند نیروهای مقاوم جانبی بر مرکز مقاومت منطبق می گردد. بنابراین با توجه به نحوه رفتار سازه در حین زلزله میزان لنگرهای پیچشی ایجاد شده در حین زلزله تغییر می نماید و مراکز سختی ومقاومت نمایانگر وضعیت حدی این تغییرات درزمانیکه سازه در محدوده خطی یا غیرخطی (مصالح)رفتار می کند می باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که محل مراکز جرم،سختی ومقاومت از پارامترهای اصلی می باشند که رفتار سازه های نامتقارن را تحت تاثیر قرار میدهند. از

پارامترهای مهم دیگری که بر رفتارپیچشی سازه ها تاثیر می گذارند سختی ومقاومت پیچشی سازه وممان اینرسی جرمی طبقات می باشند.

دستورالعملها وآیین نامه های طراحی ساختمانها در برابر زلزله ضوابط ویژه ای برای طراحی سازه های نامتقارن دارند،این دستورات در آیین نامه ها ی طراحی بر اساس عملکرد نیزبا وجود تفاوت زیادی که این آیین نامه ها با آیین نامه های عادی طراحی لرزه ای ساختمانها دارند تکرار شده اند. این در حالی است که این دستورات درطراحی های معمول وبرای سطح خطر وعملکرد از پیش تعریف شده آیین نامه های معمول نیز دارای کاستی هایی می باشند. با توجه به انتظار رفتار شکل پذیر ساختمانها در مقابل زلزله های متوسط وشدید که در آن با افزایش نیروهای داخلی ، اعضای مقاوم جاری شده ومقدار آن عملا در اعضا ثابت باقی می ماند، لذا خرابی عضو از آن پس با ظرفیت تغییر شکل پلاستیک آن (متناسب با ظرفیت شکل پذیری عضو)کنترل می گردد.بنابراین طراحی سازه برای سطوح عملکرد متفاوت بطور طبیعی با طراحی بر اساس تغییر مکان همخوانی بیشتری نسبت به روشهای معمول طراحی براساس نیرو دارد. لذا در این رابطه روشهای طراحی جدید بر اساس تغییرمکان توسعه داده شده اند.اما در این روشها هم عموما برای محاسبه مقاومت مورد نیاز عناصر باربر جانبی در طراحی سازه های جدید می بایست نیروی برش پایه بدست آمده وسپس در طبقات وبین عناصر باربر جانبی توزیع گردند که معمولا از روشهای معمول آیین نامه های لرزه ای برای این منظور استفاده می گردد. ضوابط پیچشی آیین نامه ها بر این فرض استوار است که سختی عناصر باربر جانبی براساس ابعاد هندسی آن قابل محاسبه می باشد ودر نتیجه در خلال تعیین مقاومت اعضا در سازه هایی که ابعاد هندسی المانهای باربر جانبی ثابت می مانند محل مرکز سختی ثابت باقی می ماند. نحوه رفتار المانها با این فرض در شکل (a -1) نشان داده شده است مطالعات اخیر نشان داده است که این فرض در مورد بخش قابل توجهی از المانها که امروزه در ساخت ساختمانها بکار می روند معتبر نمی باشد . در این سری از المانها که از آنها با المانهای نوع D نام برده می شود با تغییر مقاومت ولی با فرض ثابت ماندن ابعاد،عملا تغییرمکان حدجاری شدن المان دچار تغییرات جزئی شده ولذا این سختی المان است که تابع میزان مقاومت وتغییرمکان حدجاری شدن می باشد. بنابراین در هنگام توزیع نیرو وتعیین مقاومت المانهای باربرجانبی ،با تغییر مرکز مقاومت ساختمان مرکز