

ՎԵՆԵՐԱ ՈՍԿԱՆՅԱՆ

**Քաղաքացիական պաշտպանության
կազմակերպումը սեյսմիկ
գոտիներում**

Ուսումնամեթոդական նյութեր

Երևան - 2008

ՆՏԴ 351.862
ԳՄԴ 68.69
Ո - 459

Նրադարակվում է ՆՊՏՆ
գիտական խորհրդի որոշմամբ

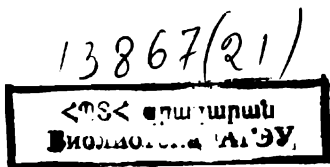
Գրախոս՝ *դոցենտ Ս.Ն. Նարությունյան*

Ոսկանյան Վ.

Ո - 459 Քաղաքացիական պաշտպանության կազմակերպումը
սեյսմիկ գոտիներում.- Եր.: Տնտեսագետ, 2008.- 40 էջ:

Նայաստանի Նանրապետության, ինչպես նաև սեյսմավրանգ գոտում գտնվող ցանկացած այլ երկրի համար կորուստների քանակն այնպիսին է, որ անհրաժեշտություն է առաջանում մեծ ուշադրություն դարձնելու սեյսմակայուն շինարարությանը, սեյսմիկ պաշտպանության նպատակով կիրառվող հակասեյսմիկ կարանների և կոնստրուկցիաների ճիշտ ու փեղին օգտագործմանը:

Աշխատանքը ներառում է ուսումնամեթոդական նյութեր ուսանողների, ինչպես նաև ընթերցողների լայն շրջանակի համար:



ԳՄԴ 68.69

ISBN 978 - 99941 - 51 - 74 - 5

© «Տնտեսագետ», 2008թ.

ԱՌԱՋԱԲԱՆ

ՏՆ-ն փարածքային այն շրջաններից է, որի հարկապես արևմտյան և հարավային փարածքները գտնվում են սեյսմակտիվ գոտում, և այսպեղ մեծ է երկրաշարժի առաջացման հավանականությունը: Երկրաշարժերի կանխատեսումը և պաշտպանության կազմակերպումը որքան կարևոր, նույնքան էլ բարդ խնդիր է, որի լուծման համար անհրաժեշտ է միավորել հասարակության և պետության ջանքերը: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ բոլոր բնական աղետներից մարդկությանը ամենաշատ վնաս հասցրել են երկրաշարժերը: Երկրագնդի վրա փարեցփարի աճում են երկրաշարժերի գոհերի քանակը և նյութական կորուստները, թեև ուժեղ երկրաշարժերի փարեկան միջին քանակը մնում է նույնը: 'Դա պայմանավորված է մի շարք գործոններով՝ բնակչության թվի աճ, ընդ որում՝ սեյսմավտանգ գոտիներում քաղաքների արագ ու անվերահսկելի աճ, աղետին դիմակայելու՝ ազգաբնակչության ցածր պատրաստվածություն, երկրների սոցիալ-տնտեսական ծանր վիճակ, շրջակա միջավայրի պայմանների վատացում և այլն:

1988 թ. Մալիփակի երկրաշարժը ցույց տվեց, որ Նայաստանում չկար որոշակի սեյսմապաշտպանական համակարգ, պետությունը և ազգաբնակչությունը անպատրաստ էին դիմագրավելու ավերիչ երկրաշարժին, թեև ոչ մեկի համար էլ գաղտնիք չէր, որ ուժեղ երկրաշարժեր Նայաստանում եղել էին և կարող էին կրկնվել: Առկա էին կոպիտ սխալներ և բացթողումներ սեյսմիկ պաշտպանության բոլոր ոլորտներում:

Սեյսմավտանգ գոտում գտնվող ցանկացած երկրի, այդ թվում ՏՆ, սեյսմիկ կորուստների ընդհանուր միությունը այնպիսին է, որ յուրաքանչյուր հաջորդ երկրաշարժի ժամանակ, առանց փարածքի սեյսմիկ վրանգի հաշվառման, ուրբանիզացիային զուգընթաց, աճում են գոհերի թիվը և նյութական կորուստները: Փորձագետների հաշվարկներով՝ Նայաստանի Նանրապետության հեղափոխությունից հետո, առանց սեյսմիկ վրանգի հաշվառման, կարող է հանգեցնել ազգային աղետի: Օրինակ՝ Գառնիի 1679թ. երկրաշարժի կրկնվելու դեպքում Երևանում և նրա շրջակայքում գոհերի թիվը կարող է հասնել փասնյակ հազարների: Ելնելով վերը ասվածից՝ հասկանալի է դառնում, որ սեյսմակայուն շինարարությունը, սեյսմիկ պաշտպանությունը ուժեղ երկրաշարժերից ազգային անվտանգության կարևոր հիմնահարցերից են և ազգաբնակչության պաշտպանությունը բոլոր տեսակի բնական աղետներից, այդ թվում սեյսմիկ պաշտպանությունը ժամանակի պահանջն է, որը կարելի է կազմակերպել սեյսմակայուն շինարարության իրականացմամբ:

ՌԻՍԿԻ ԳՆԱՆԱՏՈՒՄԸ ՍԵՅՍՄԱԱԿՏԻՎ ՕԲՅԵԿՏՆԵՐՈՒՄ

Ռիսկը կորուստներ կրելու հնարավոր վրանգն է: Այն որպես պարամական կարեգորիա, ծնունդ է առել մարդկության զարգացման վաղ ժամանակաշրջանում: Ներագայում, ապրանքադրամական հարաբերությունների ձևավորմանն ու զարգացմանը զուգընթաց, ռիսկը դարձել է նաև փնտեսագիտական կարեգորիա:

Ռիսկը առաջին հերթին գնահատվում է վրանգի մակարդակով, գոյություն ունեցող շենքերի և կառույցների սեյսմակայունությամբ, փարածքի բնակեցվածությամբ, երկրաշարժի փրկի ունենալու օրվա ժամով, հրդեհների հավանականությամբ, մթնոլորտ արտանետվելիք թունավոր նյութերով, գազերի և այլ պայթուցավորանգ նյութերի արտախոսքով, սողանքների և ձնահյուսների փեղաշարժվելով, կոմունիկացիաների, ջրամբարների ու պարավարների հուսալիությամբ, կառավարման և այլ հատուկ կարևորության հաստատություններով, որոնք պարասխանափու են պետության կառավարման համար և ուրիշ բազմաթիվ գործոններով:

Ռիսկը հավանական վրանգն է, որի հայեցակարգը բաղկացած է երկու մասից.

1. հավանական վրանգի գնահատում,
2. հավանական վրանգի կառավարում:

Գնահատումը կոնկրետ իրավիճակում (ժամանակահատվածի համար) հնարավոր մասշտաբների վրանգի ծագման վերլուծությունն է:

Կառավարումը սրեղծված իրավիճակի վերլուծությունն է, վրանգի նվազեցմանն ուղղված որոշումների մշակումը՝ օրենսդրական ակտերի ձևով և դրանց հիման վրա գործողությունների իրականացումը:

Ելնելով վերը շարադրվածից՝ պարզ է դառնում, որ սեյսմակարիվ գոտում գրավող երկրի կայուն զարգացման համար ռիսկի ճիշտ գնահատումը ունի խիստ կարևոր նշանակություն:

Ռիսկի գնահատման փնտնողակաները մշակվել են ԱՄՆ-ում, Ճապոնիայում, Արևմտյան Եվրոպայի երկրներում: Դժբախտաբար, նախկին ԽՍՀՄ-ում այս հիմնախնդրին երբեք չեն անդրադարձել, քանի որ սեյսմիկ ռիսկի գնահատումը հրապարակ չէր համարվում:

1988 թ. Սպիտակի երկրաշարժը և դրան հաջորդող ուժեղ սեյսմիկ իրադարձությունները նախկին ԽՍՀՄ հանրապետություններում ի

հայր բերեցին սեյսմիկ վրանգի արհեստական նվազեցման և ռիսկի անտեսման քաղաքականության ողբերգականությունը: Վճիռներ կայացնելիս կառավարման գործընթացն ընդգրկում է.

- վրանգների վերաբերյալ տեղեկատվության հավաքում, այդ տեղեկատվության մշակում, վրանգի ծագման գործոնների կանխորոշում, այդ գործոնների ուսումնասիրում և յուրաքանչյուր գործոնի վերացման համար անհրաժեշտ միջոցառումների մշակում, վրանգի ծագման գործոնների վերացման միջոցառումների ներդրում:

Վերոհիշյալ միջոցառումները տարաբնույթ են և կախված են վրանգի տեսակներից: Վրանգի ծագման գնահատման համար ընդունված բնութագրերն են՝

- ա/ վրանգի տեսակը,
- բ/ վրանգի ծագման պատճառները,
- գ/ վրանգի ընդհանուր բնութագիրը,
- դ/ վրանգի ընդհանուր կանխատեսելիությունը,
- ե/ խոցելիության մեծացման գործոնները,
- զ/ բացասական բնորոշ հետևանքները:

Ռիսկի գնահատման մոտեցումների (ԱՄՆ Ստենֆորդի համալսարանի, Երկրաբանական ծառայության, Տեխնոլոգիական համալսարանի, Ինժեներային ինստիտուտի և այլն) վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ բոլորը հենվում են մի ընդհանուր սկզբունքի վրա՝ փվյալների հզոր, բազմաբնույթ բազայի առկայություն և ռիսկի՝ որպես տարբեր գործոնների հանրագումարի աստիճանաբար՝ փուլ առ փուլ որոշում: Վերջնական արդյունքում կազմվում է քարտեզ, որի վրա մուգ գույներով ցույց է փրվում բարձր ռիսկը՝ որպես առավել մեծ թվով գործոնների հետևանք: Վերը նշված մոտեցումն է ժամանակակից «Նագուգ» (ԱՄՆ) ծրագրերի փաթեթի ստեղծման հիմքում: Այն հայր է, որ ռիսկի գնահատման համար անհրաժեշտ են բազմաբնույթ փվյալներ, որոնց ստացումը շարք երկրներում կպահանջի երկար տարիներ: Այդպիսի երկրներում այս հիմնահարցերին երբևէ չեն անդրադարձել, սեյսմիկ վրանգի ու ռիսկի խնդիրները խորը չեն ուսումնասիրվել:

Գոյություն ունի ռիսկի արագ գնահատման մեթոդիկա, որը հենվում է ռիսկի մեծությունը բնորոշող հետևյալ երեք գլխավոր գործոնների օգտագործման վրա.

վրանգի և շենքերի կառուցվածքի սեյսմակայունության հարաբերությունը.

ցածր սեյսմակայունությամբ շենքերի ու կառույցների զբաղեցրած փարածքի հարաբերությունը ուսումնասիրվող ողջ փարածքին,

ցածր սեյսմակայունությամբ շենքերում և կառույցներում բնակվող մարդկանց քանակի հարաբերությունը ուսումնասիրվող փարածքի բնակչության ընդհանուր թվին:

Ընդ որում, սեյսմիկ ռիսկը գնահատվում է գիշերային ժամերի համար՝ որպես հնարավոր կորուստների տեսակետից ամենավատ փարբերակ: Այս մեթոդի մյուս կարևոր առանձնահատկությունն այն է, որ ռիսկը գնահատվում է՝ ելնելով տվյալ փարածքի համար ուժեղ սեյսմիկ իրադարձության կրկնելիությունից (ըստ երկրաշարժի կրկնելիության օրենքի):

Սեյսմիկ ռիսկը հաշվարկվում է.

$$RSL=K_R \times K_S \times K_P$$

որտեղ՝

K_R - ռիսկի ռեյտինգն է, որը հավասար է

$$K_R = I_{hz} / r_{L,r}$$

որտեղ՝

I_{hz} - սեյսմիկ ներգործության ինտենսիվությունն է,

$r_{L,r}$ - շենքերի և շինությունների սեյսմիկությունը՝ արտահայտված MSK-64 սանդղակով,

K_S - մարդկանց խոցելիության գործակիցը, որը որոշվում է՝

$$K_S = S_b / S$$

որտեղ՝

S_b - ավերման ռիսկի փարրի աստիճաններ ունեցող շինությունների մակերեսն է,

S - շինությունների ընդհանուր մակերեսը՝ արտահայտված կմ²-ով,

$$K_P = P_b / P$$

որտեղ՝

P_b -մարդկանց քանակն է, որոնք գտնվում են ավերման ռիսկի փարբեր աստիճաններ ունեցող շինություններում,

P - քաղաքի բնակչության ընդհանուր թիվն է,

RSL-ի բնութագրման համար մտցվել են ռիսկի երեք մակարդակներ.

- բարձր համարձակության ռիսկ, երբ ($RSL > 1,1$),
- միջին համարձակության, երբ $1,1 \geq RSL > 1,0$,
- ցածր համարձակության կամ անհամարձակ ռիսկ, երբ ($RSL \leq 1,0$)

Առաջարկված մոտեցումները կարող են օգտագործվել ցանկացած արտակարգ իրավիճակում ռիսկերը գնահատելու և իրավական վճիռներ կայացնելու համար:

Նշված փորձում օբյեկտիվ և սուբյեկտիվ գործոններով որոշվող սեյսմիկ ռիսկն այսօր հասել է բարձրագույն մակարդակին:

Օբյեկտիվ գործոններ.

Նայաստանի փարածքը գործնականում ամբողջությամբ գտնվում է սեյսմակտիվ գոտում:

- Երկրաշարժերի ուժգնությունը հասնում է $M=7,1$ -ի և $M=7,5$ -ի: Բոլոր օջախները փարածականորեն կապված են մինչև 2 սմ/վարի միջին հորիզոնական արագությամբ տեղաշարժով ակտիվ բեկվածքների հետ: Ավերիչ երկրաշարժերի տևողությունն, անբարենպաստ գրունտային պայմանների դեպքում, կարող է հասնել մինչև 1 րոպեի: $M=5,5$ -ի ուժգնությամբ երկրաշարժերի կրկնման միջին պարբերականությունը կազմում է 30-40 փարի:

Սուբյեկտիվ գործոններ.

Բնակչության խտությունը բարձր է՝ մոտ 100 մարդ/կմ², մարդիկ ծայրահեղ անհամաչափ են բաշխված փարածքում (հանրապետության բնակչության ավելի քան 40%-ը բնակվում է Երևանում):

- Ոչ սեյսմակայուն են բնակելի շենքերը, կառույցները (դրանց սեյսմակայունության մակարդակը զգալիորեն ցածր է սեյսմիկ վրանգի մակարդակից):

Վթարավորանգ օբյեկտներով փարածքի հագեցվածությունը բարձր է (թիմիական կոմբինատներ, ջրամբարներ, կենսապահովման օբյեկտներ և այլն), դրանց սեյսմակայությունը բարձրացման կարիք ունի:

Վրանգավոր արտադրությունները տեղակայված են խիտ բնակեցված բնակավայրերի սահմաններում կամ դրանց շար մոտ:

Անբարենպաստ գրունտների վրա են կառուցված քաղաքներ և խոշոր բնակավայրեր:

- Անցյալում (մինչև 1991թ.) զգացվում էր փաստացի համալիր դիֆարկումների սուր պակաս, որոնց փվայնները թույլ կրային ճիշտ գնահատել երկարաժամկետ և ընթացիկ սեյսմիկ վրանգը:

Տ Կառավարության անբավարար պատրաստվածությունը օպերատիվ գործողությունների՝ երկրաշարժից անմիջապես առաջ, ընթացքում և հետո:

- Բնակչությունն անտեղյակ էր երկրաշարժից առաջ, ընթացքում և հետո գործելու վարքականոններին:

Հանրապետությունում օպերատիվ տեղահանման, փութածների և օգնություն ցույց տալու, երկրաշարժի հետևանքների վերացման համար անհրաժեշտ նյութատեխնիկական ռեսուրսները բացակայում էին:

Նախապատրաստվելով երկրաշարժին՝ կարելի է արմատապես նվազեցնել դրա ծանր հետևանքները, թույլ չտալ, որ այն վերածվի աղետի, ինչի համար անհրաժեշտ է.

1. սեյսմիկ վրանգի գնահատում,
2. սեյսմիկ ռիսկի գնահատում,
3. սեյսմիկ ռիսկի ծրագրված նվազեցում:

Այս բոլորը կոչված են նպաստելու աշխատանքների կազմակերպմանը մինչև երկրաշարժը, իսկ աղետի դեպքում՝ ժամանակին և արդյունավետ արձագանքմանը: Հուսալի սեյսմիկ պաշտպանության կազմակերպումը և իրականացումը անհնարին է առանց ողջ հասարակության անմիջական մասնակցության:

Ս Ե Յ Ս Մ Ա Կ Ա Յ ՈՒ Ն Օ Բ Յ Ե Կ Տ Ն Ե Ր Ի Ա Ն Հ Ր Ա Ժ Ե Շ Տ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ը

Երկրաշարժով պայմանավորված բացասական հետևանքների գնահատման համար առաջնային խնդիր է դառնում երկրաշարժի ժամանակ շենքերի և կառույցների «վարքի» կանխագուշակումը:

Երբ վերլուծում ենք պատմությանը հայրենի երկրաշարժերի վնասները, ապա պարզ ընդգծվում է այն փաստը, որ երկրաշարժի ամենածանր հետևանքները՝ մարդկային զոհեր, նյութական կորուստներ, մեծապես կապված են շենքերի և այլ կառույցների փլուզման հետ: Մարդիկ մահանում են ոչ թե երկրաշարժից, այլ նրա հետևանքը հանդիսացող՝ շենքերի և այլ կառույցների փլուզումներից, ինչպես նաև հրդեհներից և երկրորդային այլ գործոններից, որոնք դարձյալ շենքերի փլուզումների հետևանք են:

Այս տեսակետից, սեյսմակայուն շինարարությունը այն հիմնական միջոցներից է, որով պետք է պայքարել երկրաշարժի դեմ:

Սեյսմակայուն շինարարության ներկա մակարդակը, իր թերություններով հանդերձ, պայմանավորված է շինարարության փարբեր փուլերում առկա հիմնախնդիրներով և բացթողումներով:

1988թ. Սպիտակի ավերիչ երկրաշարժի հետևանքների վերլուծությունը ցույց փվեց, որ Հայաստանում գոյություն ունեցող շենքերի գերակշիռ մասի սեյսմակայունությունը ավելի ցածր է, քան սպասվող սեյսմիկ վրանգի մակարդակը, և փաստորեն նրա ամբողջ փարածքը գտնվում է բարձր սեյսմիկ ռիսկի գոտում:

Այս խնդիրը Հայաստանի Հանրապետության Կառավարության ուշադրության կենտրոնում է, և 1999թ. ընդունվել են Հայաստանի փարածքի և Երևան քաղաքի սեյսմիկ ռիսկի նվազեցման Պետական համալիր ծրագրեր: ՀՀ ՏԿՆ «Սեյսմիկ պաշտպանության ազգային ծառայություն» գործակալությունը այդ ծրագրերի պատասխանատու կատարողն ու կոորդինատորն է: Այս ծրագրի շրջանակներում առանձնահատուկ ուշադրության են արժանանում սեյսմիկ պաշտպանության բնագավառի հատուկ և կարևոր նշանակության օբյեկտների, ինչպիսիք են՝ ԱԷԿ, ՂԷԿ, ՋԷԿ, ջրամբարները, խոշոր քիմիական և արդյունաբերական ձեռնարկությունները, կապի համակարգի շենքերն ու շինությունները և այլն, սեյսմիկ խոցելիության գնահատման աշխատանքները՝ որպես սեյսմիկ ռիսկի նվազեցմանն ուղղված միջոցառումների առաջին փուլ:

Սպիտակի երկրաշարժից հետո հանրապետությունում սեյսմակայուն շինարարության ոլորտում սեյսմիկ պաշտպանության ուղղությամբ իրականացված ամենաշոշափելի ավանդներից մեկը 1995 թ. Հայաստանի Հանրապետության քաղաքաշինության նախարարության կողմից գործողության մեջ դրված «Սեյսմակայուն շինարարություն. նախագծման նորմեր» առաջին ազգային նորմատիվային փաստաթուղթն է: Նոր նորմերը, որոնք փոխարինում են նախկին ԽՍՀՄ-ի համանման նորմերին, հիմնական դրույթներով և բովանդակությամբ սկզբունքորեն փարբերվում են հնից:

Նորմերում կան այնպիսի հանձնարարականներ, որոնց ճիշտ կատարումը կմեծացնի շինությունների չփուլավելու հավանականությունը:

Սպիտակի երկրաշարժի ժամանակ շենքերի փլուզման հիմնական պարճառներից Լր նսև շինմոնրաժային աշխատանքների կատարման ցածր որակը: Ժամանակակից սեյսմակայուն շինարարությունը ենթադրում է ավելի թեթև արհեստական շինանյութերի կիրառում,

սակայն շենքերի կառուցման ժամանակ առաջին պլան պեմբը է մղվի շինմոնրաժային աշխարանքների կարարման որակի հսկողությունը, րեխնիկական, մասնագիտական խորհրդարվությունը: Շինարարության որակի ապահովումը ամրության և հուսալիության լավագույն երաշխիքն է:

Գաղարնիք չէ, որ նախագծային սխալներից և շինարարական անորակություններից բացի, մասսայական փլուզումների հիմնական պարճառներից մեկը բնակիչների կողմից շահագործվող շենքերում կրող էլեմենտների անթույլարելի ձևափոխումներն են: Քանդվում են կրող պարեր, կրվում սյուների ամրաններ, փորվում նկուղներ, պարուհաններ, պահարաններ: Այս բոլորը թուլացնում են շենքի ամրությունը, նվազեցնում շենքի՝ առանց այդ էլ ցածր սեյսմակայունությունն ու հուսալիությունը: Բնակիչների կողմից անթույլարելի ձևով, առանց նախագծի կամ առանց պարշաճ մակարդակի համապարասխան փորճաքնություն անցաճ նախագճերով, կարարվում են ավելորդ կցակառույցներ (ճեղնահարկեր, կախովի պարշգամբներ և այլն), որոնք առաջ են բերում լրացուցիչ լարվաճություն և կրող րարրերի փլուզման պարճառ դառնում:

Սպիտակի երկրաշարժը ցույց րվեց, որ շուրափույթ կերպով անհրաճեշար է սրեղճել և ներդնել գոյություն ունեցող շենքերի և շինությունների սեյսմապաշարպանության հուսալի և ոչ ավանդական մեթողներ:

Սա պայմանավորվաճ է նրանով, որ գոյություն ունեցող շինությունների նախագճման նախկին նորմերը չեն համապարասխանում սեյսմակայունության նոր պահանջներին:

Սկսաճ 1992թ. սեյսմապաշարպանության նոր մեթողների ներդրման գորճում մեճ ակրիվություն է ցուցաբերում «ՄՊԱՃ» գորճակալության Կառուցվաճքների սեյսմակայունության կենրորոնը: Նոր մեթողներից մեկը, այսպես կոչվաճ, «ճկուն» վերին հարկի մեթողն է: Այդ մեթողով Վանաճորում կառուցվել և փորճարկվել է 9 հարկանի մեկ շենք: «ճկուն հարկը» լրացուցիչ հարկ է, որը կարարում է րարանումների դինամիկական մարիչի դեր և փորքրացնում է շենքի վրա ընկնող սեյսմիկ բեռնվաճքները: Այս մեթողի առավելությունն այն է, որ կարելի է կիրառել ոչ բավարար սեյսմակայունություն ունեցող շենքերում՝ առանց բնակիչների րարհանման: Գաղարնիք չէ նաև, որ շահագորճվող բարճրահարկ շենքերի հարթ րանիքները անմխիթար վիճակում են և դրանց վերականգնումը լուրջ խնդիր է: ճկուն՝ նոր լրացու-

ցիչ հարկի կառուցման դեպքում կլուծվի նաև այս խնդիրը: Մեթոդի կիրառումը մեծ ֆինանսական ներդրումներ չի պահանջում և տեխնիկապես շատ դյուրին է:

Մյուս հաջողված մեթոդը շենքի սեյսմամեկուսացումն է: Նայրնի է, որ սովորական շենքը կոշտ կապված է իր հիմքի (ֆունդամենտի) հետ, և երկրաշարժի ժամանակ փայտանունները նրանից փոխանցվում են շենքին և առաջացնում նշանակալի ձևախեղումներ (դեֆորմացիաներ): Սեյսմամեկուսացման ներդրումով շենքը առանձնանում է հիմքից և նրանց արանքում տեղադրվում է սեյսմամեկուսիչ համակարգ, որը բաղկացած է հայրնի թվով ռեպինամեմբրալական բարձիկներից, որոնք հորիզոնական ուղղությամբ օժտված են մեծ ճկունությամբ: Դրա համար էլ երկրաշարժերի ժամանակ դեֆորմացիաները առաջանում են անմիջապես սեյսմամեկուսացման համակարգում, իսկ շենքը գործնականապես չի դեֆորմացվում: Քարի շենքերի ուժեղացման նպատակով վերջին փարիներին կիրառվում է «կապված համակարգով շենք» փարբերակը, երբ գոյություն ունեցող շենքին կից կառուցվում է ավելի կոշտ հարկաշար, որը որոշ հարկերի մակարդակում կապվում է թույլ շենքի հետ և իր վրա է վերցնում սեյսմիկ բեռնվածքների զգալի մասը:

20-րդ դարի երկրորդ կեսի շինարարությունը իրավամբ երկաթբետոնե անվանումն է ստացել. այդ ժամանակահատվածում շինարարների համար առանցքային էր հենց այդ շինանյութը: Մակայն ներկայումս կապիտալ շինարարությունը մոնոլիտ դառնալու հակվածություն ունի: Երկաթբետոնե կառուցվածքների արտադրության մեջ մասնագիտացած ընկերությունները մրավախություն ունեն, որ հավաքովի երկաթբետոնե կառուցվածքների «ոսկե դարն» անցել է: Ամբողջ խնդիրն այն է, որ երկրում իրականացվող շինարարությունն այժմ բավականին մեծ ծավալներ ու պահանջարկ ունի, և երկաթբետոնի արտադրության և իրացման շուկայում ներգրավված փնտեսավարող սուբյեկտները աշխատում են իրենց ողջ հզորությամբ: Նկատենք, որ այս շինանյութը միայն տեղում սպառվելու առանձնահատկություն ունի: Երկաթբետոնե յուրաքանչյուր արտադրանք անցնում է արտադրության միևնույն մեխանիզմով՝ բետոնախառնիչից մինչև կաղապարներ: Առանց այդ հավելանյութերի, երկաթբետոնը որակապես փոժում է: Նավկանյութերը ներկրվում են հիմնականում արտերկրից: Դրանց բարձր գինը ևս կարող է ինքնարժեքի բարձրացման պատճառ դառնալ: Օրինակ՝ բետոնը լայնացնող ռուսական ԼՏ1

հավելանյութը, որ ամենամաքչելին է համարվում և ապահովում է բեպոնի ջրա- և ցրտադիմացկունությունը, մասնագիտական հաշվարկներով, պեպք է կազմի բեպոնի 15-20%-ը, այլ կերպ ասած՝ 1 խմում 400կգ ցեմենտի հետ պիրի օգտագործվի 60կգ հավելանյութ: Սա արդեն ազդում է բեպոնի ինքնարժեքի վրա:

Բեպոնի հիմնական բաղադրիչ փարրի՝ ցեմենտի շուկայական գինը վերջին շրջանում բարձրացել է: Դրանով պայմանավորված՝ բարձրացել է բեպոնի ինքնարժեքն ընդհանրապես: Այս փրամաբանությունն էլ, մասնագետների կարծիքով, հիմնավորել է այն հաշվարկների իրատեսական լինելը, համաձայն որոնց՝ մոնոլիթ շինարարությունը փոփոխության շահավետ է: Շուկան խնդիրներ ունի երկաթբետոնի փորձաքննության գործընթացի հետ կապված: Այս ոլորտը մի շարք վերլուծաբանների կարծիքով, օրենսդրական կարգավորման անհրաժեշտություն ունի: Անկախ այն հանգամանքից՝ սեյսմավտանգ գտրի է, թե ոչ, աշխարհում շարունակում են բարձրահարկ շենքեր կառուցել հենց հավաքովի երկաթբետոնից: «Կարիպաս իրալիան» ընկերության փնօրենը համոզված է, որ երկաթբետոնը ապագայի շինարարության մեջ դեռ իր խոսքն ասելու է: Ժամանակը միայն կարող է վերահաստատել և ապացուցել այս շինանյութի անփոխարինելի լինելը:

ՎԹԱՐԱՅԻՆ ՇԵՆՔԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐԱԿՆԵՐԸ

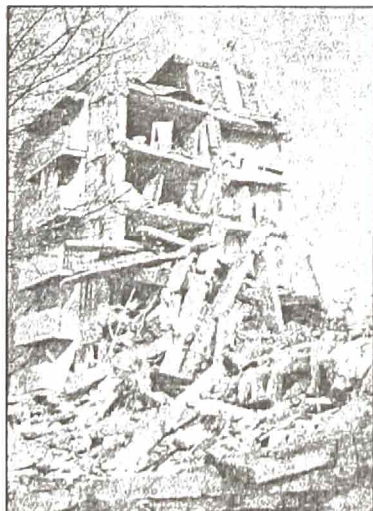
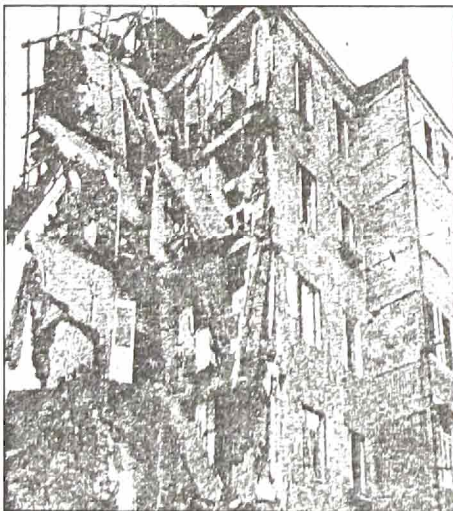
Շինարարները բազմաբնակարան շենքերի կյանքի փնտրությունը գնահատում են 150 փարի: Մեր երկրի քաղաքաշինության պատմությունն այդ փարիքի շենքեր չունի, սակայն անհերքելի փաստ է, որ հանրապետության առկա բնակֆոնդը խեղված է բազմաթիվ վնասված, վթարված շենքերով: Այդ են վկայում նաև սպիտակյան ավերիչ երկրաշարժից հետո վնասված և քանդված շենքերի մանրամասն ուսումնասիրությունները փարբեր երկրների մասնագետների կողմից:

Աղետի գոյու փարբեր քաղաքներում (Գյումրի, Վանաձոր, Սպիտակ և այլն) շենքերի վնասվածության աստիճանն ու բնույթը բնութագրվում են փարբեր կերպ, ինչն էլ պայմանավորված է մի շարք գործոններով՝ շենքերի կոնստրուկտիվ լուծումներ, հարկայնություն, գրունտային, հիդրոերկրաբանական երկրաբանական պայմաններ, շինարարական աշխատանքների որակ և այլն:

Ուսումնասիրությունները պարզել են, որ քարե շենքերի վնասվածության ասֆիճանը բացառվում է փարածահափակագծային և կոնստրուկտիվ լուծումների, կիրառված շինանյութի որակի և հակասեյսմիկ միջոցառումների բացակայությամբ: Քարե շենքերի «վարքը» Սպիտակում գնահատվել է աղետալի, Գյումրիում՝ ավերիչ, Վանաձորում, Սրբեփանավանում՝ ծանր:

Աղետի գոյում իրենց չեն արդարացրել նաև երկաթբետոնե հավաքովի հիմնակմախքով UCC-04 սերիայի կառուցվածքներ ունեցող շենքերը: Դրանցում տեղ են գտել նախագծային և շինարարական բացահայտ սխալներ, ինչպես օրինակ՝ սյուների և հեծանների միացման հանգույցը նախարեսվել է լարումների գերբեռնված հափվածում, ենթադրվել է, որ այն պետք է լինի կոշտ հանգույց, բայց իրականում այդպես չի արվել: Ննարավոր է, որ շենքերի փլուզումը սկսվել է հենց այդ հանգույցներից, որտեղ միաձույլ բետոնի մակնիշը բավականին ցածր է եղել մոնոթաված կառուցվածքների մակնիշից: Բացի այդ, նախարեսված էր եռակցման հարուկ եղանակի կիրառում, որը, ըստ տության, կամ բացակայել է, կամ կատարվել է կամայականորեն:

Աղետից հետո բոլոր բացթողումներն ի գիտություն ընդունվեցին, փոխվեցին ու խստացվեցին սեյսմակայուն շինարարության չափորոշիչները: Մասնագետների դիտարկմամբ՝ ներկայումս շինարարություն իրականացնող ընկերությունները նոր կառուցվող շենքերում նշված խնդիրներին առավել պարասխանաբարձությամբ են մոտենում՝



ուղղորդվելով հանրապետությունում գործող նոր նորմատիվային փաստաթղթերով:

Ըստ «Նայսեյսմշին և ԿՊ ԳՆԻ» րվյալների՝ հանրապետության վնասված շենքերի թիվը հազարների է հասնում, առավել խնդրահարույց են երրորդ կարգի վթարայնություն ունեցողները: Մինչև այժմ գիտահետազոտական ինստիտուտի կողմից հանրապետությունում ուսումնասիրվել է այդպիսի 545 շենք: Մասնագետները նման դեպքերում փորձաքննության են ենթարկում ինչպես շինությունների կառուցվածքները, այնպես էլ դրանց հիմնարակները: Ինստիտուտի կողմից առաջիկայում մայրաքաղաքում ուսումնասիրվելու են 80 վթարային շենքեր, որոնց վնասվածության նախնական աստիճանը երրորդն է, սակայն բացառված է, որ ուժեղացման նախագծերի փոխարեն մասնագիտական եզրակացություններ լինեն դրանց քանդման վերաբերյալ: Ընդհանուր առմամբ, շենքերի, շինությունների վնասվածության կամ վթարայնության մակարդակը որոշվում է սեյսմակայուն շինարարության նորմերով, և սովորաբար առանձնացվում է վնասվածության 5 աստիճան (0-4), 0 աստիճանի դեպքում որևէ վնասվածություն չկա: Առաջին կարգով բնութագրվում են այն շենքերը, որտեղ թեթևակի վնասված են ոչ կրող էլեմենտները՝ միջնորմները (մինչև 5% վնասվածություն) երկրորդ կարգով՝ վնասվածության դեպքում շենքը կարող է շահագործվել՝ վնասված հատվածները վերանորոգելուց հետո: Այս պարագայում ճաքերի բացվածքների չափը չի գերազանցում 1մմ-ը, իսկ կառուցվածքները վնասված են 10-15%-ով: Երրորդ կարգի դեպքում կրող կառուցվածքներում կարող են լինել միջանցքային ճաքեր, որոնց բացվածքի լայնությունը հասնում է 10 մմ-ի: Սա ենթադրում է, որ կառուցվածքները կարող են ունենալ 30-40 % վնասվածքներ: 40%-ի դեպքում, մասնավորապես, խորհուրդ է փրվում փարհանել բնակիչներին: Չորրորդ կարգի վթարայնության շինություններում դիտարկվում են կրող կառուցվածքների 50-100% վնասվածություն, մասնակի փլուզման, բեպոնի քայքայման, ամրանի մերկացման երևույթներ: Վերականգնումը փնտրեսապես շահավետ չէ, շահագործումը՝ անհնար, խորհուրդ է փրվում շենքը ապամոնտաժել:

Վերջին փարիներին պետությունը փորձում է ամբողջապես հաշվառել, անձնագրավորել «հիվանդ» կառույցները և, ըստ այդմ, անհրաժեշտ միջոցառումներ ձեռնարկել հետագա քայքայումը կանխելու համար: Վթարային շենքեր մեր երկրում եղել են խորհրդային փարիներին ևս. շենքերի վնասման պարզապես կարող են դառնալ ոչ մի-

այն փարերային աղերքը, այլև դրանց ոչ ճիշտ շահագործումը:

Ջարգացած երկրներում շենքերի և շինությունների հետ կապված խնդիրները լուծում են ապահովագրական ընկերությունները: Մեր երկրում նման համակարգի ներդրման առաջին քայլերն են արվում, սակայն առայժմ ապահովագրվում են միայն նորակառույցները: Իսկ անցած դարի 60-ականներից շահագործվող բազմաբնակարանների ապահովագրում դեռևս չի կատարվում, քանի որ, որոշ օրենքների համաձայն, սեփականաշնորհված բնակարանների պահպանումը հենց սեփականատեր բնակիչների խնդիրն է: Նշեցնենք, որ բազմաբնակարան շենքերի սեփականաշնորհման գործընթացը Երևանում և մարզերում սկսվել է 1993թ-ից, ինչին զուգահեռ՝ ասփիճանաբար նվազել, իսկ 1996թ. իսպառ դադարեցվել է բնակֆոնդի պահպանման համար պեդրբյուջեից փրվող ֆինանսավորումը: Վթարային շենքերի ամրացումը, ուժեղացումը և/կամ վերականգնումը բնակիչներին թողնելը կնշանակի անփեսել այս ոլորտն ընդհանրապես, և բնական է, որ պեդությունն այդ հոգսը վերցրել է իր վրա: Մայրաքաղաքում վթարային շենքերի ամրացման աշխատանքները ընդգրկվել են «Երևանի 2004-2007թթ. սոցիալ-փնտեսական զարգացման հիմնադրույթներ» ծրագրում: Պետք է մշակվի վթարային շենքերի խնդրի լուծման համալիր ծրագիր: Քաղաքային իշխանությունները նման շենքերի միայն ինժեներաերկրաբանական ուսումնասիրության համար 53մլն դրամ են փրամադրել: Մայրաքաղաքում մինչև այժմ «Նայտեսմշին և ԿՊ ԳՆԻ»-ի կողմից իրականացված հետազոտությունները, թերևս, արդեն գնահատել են փարբեր ասփիճանների վթարայնություն ունեցող 341 բնակելի շենքերի վիճակը, որից 78-ը 4-րդ կարգի վթարային է, 96-ը՝ 3-րդ կարգի, մնացածը՝ 2-րդ:

Չորրորդ կարգի վթարայիններից 34-ը համարվել են հետագա բնակության համար առավել վրանգավոր: Ներկաբար ենթակա են առաջնահերթ քանդման: Նշված շենքերից 28-ը Աջափնյակ համայնքում է, որտեղ, ինչպես հայտնի է, գրունտները «նպաստավոր» են շենքերի թուլացման հարցում: Շահագործման ընթացքում շենքերի ջրամատակարարման և ջրահեռացման ներքին ցանցերի անսարք վիճակը, բնակիչների կամայական կառուցապատումները (առաջ փված պարզգամբներ, ավելացրած կամ քանդված պատեր) հիմնավոր պատճառ կարող են դառնալ շինության կրող տարրերի խարխլման համար: Կավե, լողացող գրունտ, ավելացրած՝ անփույթ շահագործում, և շենքը դատապարտված է քայքայման: Ըստ ճարտարապետների դի-

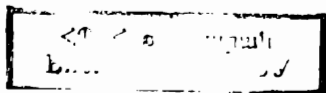
փարկման՝ ոչ լիարժեք ինժեներատեխնոլոգիայի և ուսումնասիրությունները կարող են կանխորոշել շենքի հետագա ճակատագիրը: Աջափնյակի շենքերի պարագայում հենց դա է կարևոր դեր կատարել դրանց խարխուման գործում: Բացի այդ, շենքերից շարքերը նկուղներ չունեն, ինչն էլ իր հերթին խոչընդոտում է ուսումնասիրումը, ինչպես նաև հետագա ամրացման գործընթացները: Նախկին շենքերն է, որ փարքեր փրկի կառուցվածքների դեպքում մասնագիտական մոտեցումները բավական փարքեր են: Քարե շենքի և կարկասային՝ հիմնակմամբային ու այլ փրկի շենքերի պարագայում սեյսմակայուն նորմերը, ուժեղացման կանոնները նույնը չեն կարող լինել: Նախաձեռնարկային կառավարման նախարարության (Սեյսմիկ պաշտպանության ազգային ծառայության) կառուցվածքների սեյսմակայունության կենտրոնի աշխատակիցների վստահեցմամբ. «Տարաբնույթ ֆիզիկամեխանիկական հատկություններով կառուցվածքներից իրականացված շենքերը սեյսմիկ տեսանկյունից ավելի խոցելի են համարվում: Օրինակ՝ քարե շենքերում արտաքին պարային քարե շերտը ներսինի հետ կապվում է շաղախով: Որքան ամուր է շաղախը կապված քարի հետ, այնքան կառուցվածքն ամուր է: Եվ քանի որ այդ շաղախը նախկինում հիմնականում կիր-ավազային է եղել, ինչն, ի դեպ, կայուն չէ խոնավության նկատմամբ, ժամանակի ընթացքում կորցնում է իր հատկությունները՝ պարզապես դառնալով շենքի «թուլացման»: Շենքերի վերականգնումը, վերակառուցումը և ուժեղացումը կանոնակարգվում են սեյսմակայուն շինարարության նորմատիվային փաստաթղթերով: Ելնելով շինության կարևորությունից՝ ընդհանուր, հատուկ, կարևոր նշանակության, փրկվում են վերականգնման կամ ուժեղացման մակարդակներ: Գոյություն ունեն շենքերի ամրացման արդեն իսկ ավանդական դարձած եղանակներ, որոնց միջոցով ներկայումս իրականացվում է վթարված շենքերի «առողջացման» գործընթացը: Առավել փարածվածը քարե շենքերին երկաթբետոնե «շապիկներ» հագցնելու, կարկասային շենքերի դեպքում՝ մետաղական կամ երկաթբետոնե կոշտության դիաֆրագմաներ ներմուծելու եղանակներն են: Քարե շենքերում կիրառվում է նաև, այսպես կոչված, սրկման եղանակը, երբ պոլիմերցեմենտային բաղադրություններ են ներարկվում պարքերի ճաքերի մեջ: Սեյսմակայունության մասնագետները ուժեղացման այլ փարքերակներ են փորձում կիրառել նորակառույց շենքերի համար: Շինարարության մեջ նոր տեխնոլոգիական նվաճումներն ու դրանց կիրառման հաճախականությունը թույլ են փախս

ենթադրել, որ հեքազա սերունդները վթարային շենքերի հեք կապված հնարավորինս քիչ խնդիրներ կունենան:

Երևանը գտնվում է լանդշաֆտաստեղծ ոչ բարենպաստ բազմաթիվ գործոնների ազդեցության տակ: Քաղաքի տարածքը գոգավորություն է, որը գտնվում է Արարատյան գոգավորության մեջ:

Արարատյան դաշտը, չոր մերձարևադարձայինից բարեխառն կլիմայական գոտու անցման շրջանում գտնվելով, ձմռանն արկտիկական և բարեխառն, ամռանը՝ արևադարձային օդային զանգվածների ազդեցության տակ է: Մշտապես ազդում են արևմտյան օդային զանգվածները: Այնպես որ, Արարատյան դաշտում կիսաանապատային, տեղ-տեղ՝ անապատ-կիսաանապատային բնակլիմայական պայմաններ են, որոնց բնորոշ են չորությունը, ձմեռվա և ամառվա ջերմաստիճանների արտահայտված տարբերությունը:

Քիչ են այն քաղաքները, որոնց վրա տարվա ընթացքում «կախվում» են թե՛ «լուսանջելեսյան», թե՛ «լոնդոնյան» սմոգերը (լոնդոնյան սմոգը գոյանում է օդի բարձր հարաբերական խոնավության պայմաններում, իսկ լուսանջելեսյանը՝ չոր օդում): Այս ամենը պետք է որ հաշվի առնվեր Երևանում լանդշաֆտների պլանավորման ժամանակ, կառուցապատումը պետք է որ իրականացվեր քամիների ուղղությունները և դրանց «օդափոխիչ» ազդեցությունը հաշվի առնելով, պետք է որ մեծ տեղ տրվեր լանդշաֆտների կանաչապատ և ջրային-հայելային բաղադրիչներին: Սակայն Երևանը մեկ շնչին բաժին ընկնող կանաչապատ տարածքի հաշվով աշխարհում ամենավերջին տեղերից մեկը զբաղեցնող մայրաքաղաքներից է: Պատճառն այն է, որ խորհրդային տարիներին քաղաքաշինական գործընթացներն իրականացվում էին առանց լանդշաֆտային պլանավորման և լանդշաֆտաէկոլոգիական փորձաքննության: Լանդշաֆտային պլանավորման ոլորտում առաջընթաց չի արձանագրվել նաև վերջին մեկուկես տասնամյակում, և այդ ոլորտի բացթողումները պետք է փորձեն լրացնել ապագա սերունդները:



ՍԵՅՍՄԻԿ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ԵՎ ԳՐՈՒՆՏՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Պրննական դրույթներ

• Շենքերի և կառույցների նախագծումը Հայաստանի Հանրապետության փարաձքում իրականացվում է սեյսմիկ ազդեցությունների հաշվառմամբ,

• երկրի փարաձքի առանձին շրջանների սեյսմիկ ազդեցությունների մակարդակը որոշվում է ըստ սեյսմիկ գոտիացման քարտեզի,

• սեյսմիկ ազդեցությունների ուժգնությունը գերին մակերևույթի վրա գնահատվում է գրունտի սպասվելիք հորիզոնական արագացման մեծությամբ: Տվյալ ուժգնության երկրաշարժերի կրկնողության պարբերականությունը ընդունված է հավասար 500 փարվա՝ 50 փարվա ընթացքում ուժգնության մեծության չգերազանցման 90% հավանականությամբ:

Սեյսմիկ գոտիներ

Սեյսմակայուն շինարարությունը իրականացվում է փարբերակված՝ երեք, ըստ ուժգնության աճող հաջորդականությամբ՝ I, II, III սեյսմիկ գոտիներում:

Գրունտների սպասվելիք հորիզոնական արագացումների մեծությունները ըստ սեյսմիկ գոտիների ներկայացված է թիվ 1 աղյուսակում: Հնարավոր օջախային գոտիներից (ակտիվ խզվածքներից) մինչև 10 կմ հեռավորության վրա տեղակայվող շինարարական հրապարակների համար, որոնք գտնվում են III սեյսմիկ գոտում, սպասվելիք հորիզոնական արագացումների *a* մեծությունը բազմապատկվում է 1,2 գործակցով:

Աղյուսակ 1

Սեյսմիկ գոտիներ	I	II	III
Գրունտի հորիզոնական արագացման մեծությունը (<i>a</i> , սմ/վրկ ²)	200	300	400

Շենքերի և կառույցների սեյսմակայունությունը ոչ միայն պետք է բավարարի նախատեսված պահանջները, այլև ապահովվի համապատասխան նորմերով որոշվող՝ իներցիոն սեյսմիկ ուժերի (հորիզոնական, ուղղաձիգ, պարպական) ազդեցության դեպքում համապատասխան հաշվարկներով կառուցվածքների փարբերի և դրանց միացումների չափերի ընտրությամբ:

Նախակազմում և ըստ բարձրության՝ մեծ չափերով, սույն նորմերի պահանջները չբավարարող, ինչպես նաև կոշտությունների և զանգվածների անհավասարաչափ բաշխվածությամբ շենքերի և կառույցների նախազգման դեպքերում պետք է կիրառել անմիջական դինամիկական հաշվարկների եղանակներ՝ երկրաշարժերի աքսելերոգրամների օգտագործմամբ, առաձգապլաստիկ դեֆորմացիաների և տեղական վնասվածքների, ինչպես նաև շենքերում և կառուցվածքներում ու նրանց հիմնաքարերում արագացումների և տեղափոխությունների տարածման ալիբային բնույթի հաշվառմամբ: Շենքերի և կառույցների կառուցվածքների և հիմնաքարերի հաշվարկները կատարվում են բեռնվածքների հատուկ զուգակցման հաշվառմամբ, որի մեջ մտնում են մշտական և ժամանակավոր (երկարատև և կարճատև) բեռնվածքների հաշվարկային արժեքները, համապատասխան նորմերի բաժինների պահանջներին համապատասխան որոշվող սեյսմիկ ազդեցությունները: Սեյսմիկ ազդեցությունները տարածության մեջ կարող են ունենալ ցանկացած ուղղություն: Ուղղաձիգ սեյսմիկ բեռնվածքի ուղղությունն անհրաժեշտ է ընդունել ամենաանպասարը՝ դիրարկվող տարրի լարվածային վիճակի համար:

Պարզ երկրաչափական ձևի և զանգվածների ու կոշտությունների համաչափ դասավորությամբ շենքերի և կառույցների համար սեյսմիկ բեռնվածքներն ընդունվում են հորիզոնական՝ ուղղված իրենց երկայնական և լայնական առանցքներով: Նշված ուղղություններով սեյսմիկ բեռնվածքների ազդեցությունը հաշվի է առնվում բաժան-բաժան: Շրջանակային սխեմայով կարկասային շենքերի ուղղանկյուն հատվածքով սյուների դեպքում, ծող մոմենտի արժեքները երկայնական ու լայնական առանցքների ուղղությամբ ընդունվում են բազմապատկված 1,2 գործակցով:

Բարդ երկրաչափական ձևի կառույցների հաշվարկը յուրաքանչյուր կոնկրետ դեպքում պետք է կատարել՝ հաշվի առնելով տվյալ կառուցվածքի կամ նրա տարրի համար սեյսմիկ բեռնվածքների ազդեցության ամենավտանգավոր ուղղությունները: Կոնստրուկցիաների տարրերի, հանգույցների և միացումների հատվածների չափերի ընտրությունը կատարվում է ըստ նրանց կոորդինատային՝ սեյսմիկ բեռնվածքների ստատիկ կիրառման ենթադրությամբ: Մարդկանց կյանքի համար անվտանգ և սարքավորումների անխափան աշխատանքը չխոչընդոտող թույլատրելի վնասվածքները հաշվի են առնվում

անուղղակիորեն՝ փոքրացնելով սեյսմիկ բեռնվածքների մեծությունները ըստ համապատասխան աղյուսակների:

Սեյսմիկ ազդեցությունների փակ շենքերը և կառուցվածքները հաշվարկելիս քամուց, սարքավորումների աշխատանքից, տրանսպորտի շարժումից, ամբարձիչների շարժումներից առաջացած արգելակային ու կողային դինամիկ բեռնվածքները, ինչպես նաև ջերմաստիճանային ու կլիմայական ազդեցությունները հաշվի չեն առնվում:

Ս Ե Յ Ս Մ Ա Ա Կ Տ Ի Վ Գ Ո Տ Ի Ն Ե Ր Ո Ւ Մ Ն Ո Ր Ս Ե Յ Ս Մ Ա Ա Կ Ա Յ Ո Ւ Ն Շ Ի Ն Ա Ր Ա Ր Ո Ւ Թ Յ Ա Ն Մ Ե Թ Ո Դ Ն Ե Ր Ի Կ Ի Ր Ա Ռ Ո Ւ Մ Ը

Ազատ փափանման պարբերությունները և ձևերը. Ազատ փափանումների T_1 պարբերությունները և X_{ki} ձևերը (նկար 2) հաշվարկվում են շինարարական մեխանիկայի և կառուցվածքների դինամիկայի մեթոդներով կամ սույն նորմերի հիման վրա մշակված ձևաբանությունների օգնությամբ:

Որպես հորիզոնական փափանումների առաջին ձևի 1-ին պարբերության հաշվարկային մեծություն ընդունվում է նրա նվազագույն արժեքը՝ հաշվարկված նշված դինամիկական եղանակով կամ ստորև բերված փորձարարական բանաձևերով՝ բնակելի և քաղաքացիական (3 - 3,5 մետր հարկի բարձրությամբ) շենքերի համար.

- քարե և աղյուսե շենքերի համար՝

$$T_1 = 0,055 n, (n < 5)$$

- խոշորապանել և միաձույլ երկաթբետոնե շենքերի համար՝

$$T_1 = 0,045 n, (n < 9)$$

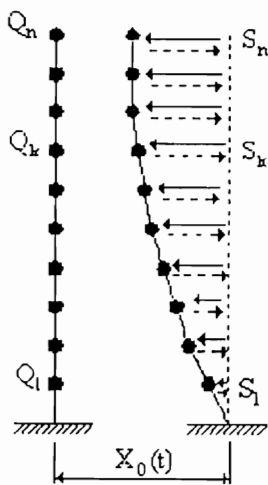
- երկաթբետոնե շրջանակային հիմնակմախքով բնակելի շենքերի համար՝ $T_1 = 0,085 n, (n < 12)$

երկաթբետոնե շրջանակային հիմնակմախքով հասարակական շենքերի համար՝ $T_1 = 0,09 n, (n < 12)$

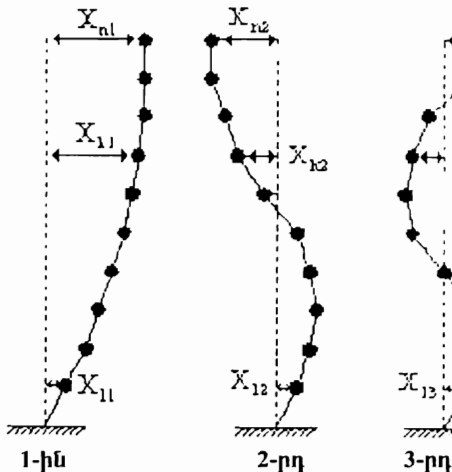
- երկաթբետոնե շրջանակակապային հիմնակմախքով շենքերի համար՝ $T_1 = 0,06 n, (n < 16)$

- մետաղական շրջանակային բազմահարկ շենքերի համար՝ $T_1 = 0,1 n (n > 1)$, որտեղ n - ը հարկերի թիվն է:

Թույլարևելի վնասվածքների գործակիցները և հարկերի սահմանային շեղվածքները



Նկ. 1. Սեյսմիկ իներցիոն ուժերը



Նկ. 2. Ազատ փայտանումների ձևերը

Ազատ փայտանումների երկրորդ և երրորդ ձևերի պարբերությունները ընդունվում են՝ $T_2 = 0,33 T_1$, $T_3 = 0,2 T_1$:

Սեյսմիկ ուղղաձիգ ազդեցությունները. Սեյսմիկ ազդեցության ուղղաձիգ բաղադրիչը անհրաժեշտ է հաշվի առնել հետևյալ հաշվարկներում.

ա/ բարձակային հորիզոնական և թեք կառուցվածքների,

բ/ 24 մետր և ավելի թռիչքով շրջանակների, կամարների, շենքերի և կառուցվածքների փարածական ծածկերի,

գ/ բարև կոնսորուկցիաների կրող պատերի, խոշորապանակ շենքերի պատի պանկների և կոշտության դիաֆրագմաների,

դ/ կառուցվածքների և հիմքերի կայունության, շրջման ու սահման,

ե/ սեյսմամնկուսիչներով կառուցվածքների,

զ/ փրանսպորտային և հիդրոտրանսպորտային կառուցվածքների:

Քարե և աղյուս շարվածքով շենքերի կրող պատերի, խոշորապանակ շենքերի որմնապանկների, կարկասային շենքերի կոշտության դիաֆրագմաների ամրության հաշվարկները պետք է կատարվեն սրափիկ, հորիզոնական և ուղղաձիգ սեյսմիկ բեռնվածքների միաժամանակ:

մանակյա ազդեցությունները հաշվի առնելով: Ուղղաձիգ ուղղությամբ ազար փափանման $T_B < 0,15$ վրկ պարբերությամբ շենքերի համար սեյսմիկ ուղղաձիգ բեռնվածքները ընդունվում են հավասար $0,7AK_0K_1Q$, որպեղ Q -ն փվյալ փարրի վրա ազղող ուղղաձիգ սփարիկ բեռնվածքի մեծությունն է: $T_B > 0,5$ վրկ շենքերի համար ուղղաձիգ սեյսմիկ բեռնվածքը փոքրացվում է $0,5$ անգամ, իսկ $0,15 < T_B < 0,5$ շենքերի համար ուղղաձիգ սեյսմիկ բեռնվածքի մեծությունը որոշվում է գծային միջարկման եղանակով: Ուղղաձիգ սեյսմիկ բեռնվածքի ուղղությունը (վերև կամ ներքև) պեարք է ընդունել քննարկվող փարրի լարվածային վիճակի համար ամենաանպասարը:

Կարկասային շենքերի սյուների ամրության հաշվարկը կարարվում է հորիզոնական և ուղղաձիգ ուղղված սեյսմիկ ու սփարիկ բեռնվածքների միաժամանակյա ազդեցության փակ: Սեյսմիկ ուղղաձիգ բաղադրիչի ազդեցությունը հաշվի է առնվում սփարիկ ազղող հաշվարկային նորմալ N -բեռնվածքն ավելացնելով $0,7 AK_0K_1N$ մեծությամբ: Հորիզոնական փեղափոխումների (շեղվածքների) պարածոով սյուներում հորիզոնական սեյսմիկ բեռնվածքներից հաշվարկային ծող մոմենտները լրացուցիչ մեծացվում են 10% -ով:

Բնակելի և հասարակական շենքերի ծածկերի հեծաններն ու սալերը հարկավոր է հաշվարկել լրացուցիչ ուղղաձիգ բեռնվածքի փակ, հավասար $1,5 \times 0,7AK_0K_1q$, որպեղ q -ն սփարիկ նորմափիվային բաշխված բեռնվածքն է:

Ոլորող սեյսմիկ ազդեցությունները. Շենքերը և կառուցվածքները սեյսմիկ ազդեցությունների փակ հաշվարկելիս, բացի հորիզոնական և ուղղաձիգ ազդեցություններից, անհրաժեշտ է հաշվի առնել գրունփի ուղղաձիգ առանցքի նկարմամբ պարական շարժումներից ու շենքի գանգվածների և կոշտությունների կենարոնների չհամընկելուց առաջացած ոլորման ազդեցությունները:

Կառուցվածքների K - մակարղակում ոլորող M_k^{kp} հաշվարկային մոմենտի մեծությունը որոշվում է հեարևյալ բանաձևով.

$$M_k^{kp} = P_k (e^k + e)$$

P_k k - թղ հարկի մակարղակում լայնական մեծությունն է՝ բագմապարկած $K_1K_2K_3$ գործակիցներով.

e_k - գանգվածների և կոշտությունների կենարոնների միջև եղած փասպացի արարակենարոնությունն է k - թղ հարկում,

e - գրունտի պտտական շարժումներից արտակենտրոնության լրացուցիչ հաշվարկային մեծությունն է, որը, փափանման հիմնական ձևի պարբերության T_1 արժեքից և գրունտի կարգից կախված, ընդունվում է՝

$T_1 < 0,5$ վրկ շենքերի և կառուցվածքների համար

$e = 0,03b$ առաջին կարգի գրունտների դեպքում,

$e = 0,06b$ երկրորդ կարգի գրունտների դեպքում,

$e = 0,08b$ երրորդ և չորրորդ կարգի գրունտների դեպքում

$T_1 > 0,5$ վրկ շենքերի և կառուցվածքների համար

$e = 0,02b$ առաջին կարգի գրունտների դեպքում,

$e = 0,04b$ երկրորդ կարգի գրունտների դեպքում,

$e = 0,05b$ երրորդ և չորրորդ կարգի գրունտների դեպքում

որտեղ՝ b - շենքի k -րդ հարկի հափակագծային չափն է՝ լայնական p_k ուժի ուղղահայաց ուղղությամբ:

Ֆակտորների կարաններ. Քաղաքների և բնակավայրերի գլխավոր հափակագծերը մշակելիս փարածքների գտրիավորումը, ըստ սեյսմիկ ազդեցությունների վրանգի աստիճանի, պետք է իրականացնել համաձայն համապատասխան նորմերի:

Բնակության ենթակա փարածքների հափակագծման և կառուցապատման նախագծերը մշակելիս պետք է ձգտել պարզ կառուցապատման՝ հնարավորին լայն փողոցներով և երթանցերով ու բնակիչների փոքր խտությամբ:

Բնակելի թաղամասերի զանգվածային կառուցապատումը երրորդ սեյսմիկ գտրում, ըստ սեյսմիկ հատկությունների՝ երկրորդ և երրորդ կարգի գրունտների վրա, պետք է իրականացվի հիմնականում մինչև չորս հարկ (ներառյալ) բարձրությամբ:

Չորրորդ կարգի գրունտներով փեղամասերում բնակելի, հասարակական և արտադրական օբյեկտների նախագծումը և շինարարությունը կատարվում է նորմերի պահանջներին համապատասխան:

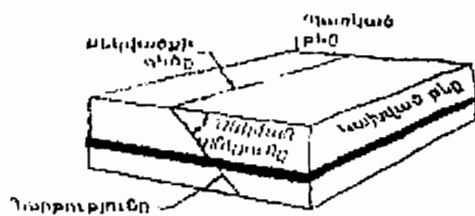
ՍԵՅՍՄԱՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՆԱՏՈՒԿ ՆԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Սեյսմակայուն շենքերն ու կառուցվածքները նախագծելիս ու գոյություն ունեցող կառուցապարաման շենքերն ուժեղացնելիս թույլատրվում է կիրառել սեյսմապաշտպանության հատուկ համակարգեր՝ փափանդումների դինամիկական մարիչներ, միացվող և անջարկող կապեր, մարումը բարձրացնող կառուցվածքներ, սեյսմամեկուսացում՝ ռելիեֆամերիտի շերտավոր հենարանների կիրառմամբ, գոյություն ունեցող կառուցվածքի միացումը նորակառույց կոշտ կցակառույցի հետ:

Սեյսմապաշտպանության հատուկ համակարգերով շենքերի հաշվարկն անհրաժեշտ է կատարել երկու փուլերով՝ վերը հիշարկված նորմերի դրույթներին համապատասխան և երկրաշարժերի իրական կամ սինթետիկ ակտիվացումների կիրառմամբ՝ պահպանելով համապատասխան նորմերի նվազագույն կոնստրուկտիվ պահանջները: Նաշվարկման համար ընտրվում է երկու փուլերակներից ամենամեծը:

Բեկվածքների շարժումների փախույթը և գրունտի արագացումը. Խորքային բեկվածքների գոտիներով սահմանափակված լիթոսֆերային սալերի շարժումը հանգեցնում է դրանցում փոքր մեծության նորանոր խզումների առաջացմանը, որոնք ուղեկցվում են փոքր ուժի թուլից մինչև ավերիչ երկրաշարժերի առաջացմամբ: Կախված նախապարաստիվող խզման փոքրացում ապարների հարաբերական դեֆորմացիաների բնույթից՝ դիտվում են շարժումների փոքր փոփոխություններ՝ արդեն գոյություն ունեցող կամ նոր առաջացող խզումներով:

Ընդ որում, գոյություն ունի խզման թևերի հարաբերական շարժման երկու հիմնական տեսակ՝ հորիզոնական և ուղղահայաց, ու դրանց փոքր փոփոխություններ: Խզման թևերի հարաբերական հորիզոնական շարժումը կարող է լինել ձախակողմյան կամ աջակողմյան, ճարաբերական ուղղահայաց շարժումը կարող է լինել ուղիղ (վարնետ) կամ հակադարձ (վերնետ)՝ կախված այն բանից, թե ներքև կամ վերև է տեղաշարժվում վերևի բլոկը՝ ներքևում տեղադրված նկատմամբ (նկ. 3):



Չախակողմյան կողաչարժ



Աջակողմյան կողաչարժ



Վերին



Վերին



Վերին-կողաչարժ

Աջակողմյան և ձախակողմյան փեղաշարժերը նախապարաստվում են սահքի, վարները՝ ձգման, իսկ վերները՝ սեղմման դեֆորմացիաներով:

Նաճախ երկրաշարժի աղբյուրի գործունեությունը համեմատվում է այն մեքենայի աշխատանքի հետ, որը կուտակում է էներգիա այլ, անորոշ աղբյուրից և ակնթարթորեն դրա մի մասը վերածում կինետիկ էներգիայի, փվյալ դեպքում՝ սեյսմիկ ալիքների: Երկրաշարժի կարևոր փառերից է թողարկման մեխանիզմը (թրիգեր): Այսպես, ավարներում առաջացած ավերիչ խզվածքը, որպես թողարկման մեխանիզմ, նույն փարածաշրջանում հարուցում է ջարդման փարածում՝ իրար հաջորդող խզումների փեսքով: Սեյսմաբանության մեջ այս գործընթացը հայտնի է որպես երկրաշարժի կրկնողություն կամ սեյսմիկ ցիկլի կրկնում: Յուրաքանչյուր ցիկլ ներառում է միջսեյսմիկ, նախասեյսմիկ, բուն սեյսմիկ և հետսեյսմիկ փուլերը:

Միջսեյսմիկ փուլը բնութագրվում է պոպենցիալ էներգիայի կուտակմամբ, նախասեյսմիկը՝ կրիտիկական լարումների դեպքում միջավայրի ոչ առաձգական վարքով, բուն սեյսմիկը՝ պոպենցիալ էներգիան կինետիկականի փոխակերպմամբ, հետսեյսմիկը՝ նոր հավասարակշռված վիճակի անցումով: Այսպիսով, հետսեյսմիկ փուլի ավարտը միաժամանակ հանդիսանում է հաջորդ ցիկլի միջսեյսմիկ փուլի սկիզբը:

Բնակավայրերի և խիտ բնակեցված շրջանների վրա սեյսմիկ ազդեցության ուժգնությունը գնահատելուն զուգընթաց, կարևոր ֆիզիկական մեծություն է գրունտի արագացումը, որն օգտագործվում է սեյսմիկ ազդեցությունների գնահատման համար: Այն չափվում է հարուկ սարքերով՝ ակսելերոգրաֆներով և բնութագրվում է ծանրության ուժի ազատ անկման արագացման՝ g-ի մասերով:

Ակսելերոգրաֆները, ի փարբերություն սեյսմոգրաֆների, չունեն անընդհատ գրանցման համակարգ: Դրա փոխարեն միանում են երկրաշարժի ժամանակ և սնվում էլեկտրական մարտկոցներից, քանի որ հաճախ էլեկտրականությունն անջարվում է:

Ուժեղ շարժումների գրանցումները հիմք են հանդիսանում սեյսմակայուն շինարարության նախագծային նորմերի մշակման, ինչպես նաև գոյություն ունեցող շենքերի և կառույցների ամրացման համար:

Ուժեղ շարժումների գրանցումները հիմք են հանդիսանում նաև իրական ժամանակում ավերումների ծավալների գնահատման և արագ արձագանքման համար:

Նայաստանի փարածքում գրունդի սպասվող առավելագույն արագացումները փափանկում են 0.1g-ից 0.5g: Ուժեղ շարժումների ժամանակակից սարքերը կարող են գրանցել մինչև 2g արագացում: Այդպիսի գրանցումները ստացվում են ուժեղ երկրաշարժերի օջախներին մոտ մասերում:

Առաջին դասի դիմհարային կառուցվածքների նախագծերի մշակման համար սեյսմիկ ազդեցության ճշգրտված բնութագրերի որոշումը (զեպնի առավելագույն A արագացման և գրունդային պայմանների K_0 գործակիցը) կատարվում է հարուկ ինժեներատեխնիկական հետազոտությունների և սեյսմաբանական ուսումնասիրությունների հիման վրա:

Ներագնումների նյութերը պետք է պարունակեն.

ա/ շինարարության հրապարակից 50-100 կմ շառավիղում գտնվող փարածքի կառուցվածքափոփոխական իրադրության սեյսմիկ ռեժիմի բնութագիրը,

բ/ հիմնական երկրաշարժածին գոտիների սահմանները և նրանց սեյսմաբանական բնութագրերի նկարագրությունը (առավելագույն մագնիտուդները, օջախների խորությունները և էպիկենտրոնային հեռավորությունները, երկրաշարժերի կրկնելիությունը, հրապարակի սեյսմաուժգնությունը),

գ/ բոլոր երկրաշարժածին գոտիներից առաջացած հաշվարկային սեյսմիկ ազդեցությունների պարամետրերը՝ հաշվի առնելով շրջանի կառուցվածքափոփոխական առանձնահատկությունները և շինարարության հրապարակի ինժեներատեխնիկական պայմանները,

դ/ կառուցվածքի հիմնաքարում մնացորդային դեֆորմացիաների առաջացման հիմնավոր գոտիների սահմանները և նրանց մեծությունների գնահատականը ամենաուժեղ երկրաշարժերի ժամանակ,

ե/ հաշվարկային գրանցումների (աքսելերոգրամներ, վելոսիգրամներ, սեյսմոգրամներ) ընտրությունը, որոնք մոդելացնում են ընտրված հրապարակի վրա սեյսմիկ ազդեցությունների հիմնական փուլերը,

զ/ սեյսմիկ ռեժիմի պարամետրերի փոփոխման գնահատականը ջրամբարի լցման և շահագործման ընթացքում,

ի/ սեյսմիկ ազդեցություններից լեռնային ապարների մեծ զանգվածների փլուզման և կառուցվածքների վրա ոչ կայուն ժայռային զանգվածներ ընդունելու հնարավորության գնահատականը:

Նախատեսված կոնստրուկցիաներ. Տեղական նյութերից նախագծվող պարվարներում, որպես ջրահետք փարեր, պեղք է օգտագործել պլաստիկ կամ կիսակոշտ միջուկներ: Մինչև 50 մ բարձրությամբ պարվարների համար պեղք է կիրառել ասֆալտբետոնե կրաններ և դիաֆրագմաներ, իսկ 50-ից 100 մ բարձրության դեպքում՝ ասֆալտբետոնե դիաֆրագմաներ: Ընդ որում՝ հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել հակաֆիլտրացիոն փարերի հիմնափակի և ավերի լանջերի հետ լծորդման հուսալիության ապահովմանը:

Պարվարների վերին ջրահագեցված պրիզմաները պետք է նախագծել խոշորահատիկ գրունտային նյութերից, որոնք ընդունակ չեն ջրիկանալու սեյսմիկ ազդեցությունների ժամանակ: Այդպիսի նյութերի բացակայության դեպքում վերին պրիզմայի մարմնի մեջ նպարակահարմար է տեղադրել խոշորաբեկոր ուժեղ ջրաքաշող նյութերից հորիզոնական շերտեր:

Սեյսմիկ ազդեցությունների ժամանակ գրունտային նյութերից պարվարների շեպերի կայունության մեծացման նպատակով պետք է նախատեսել արտաքին պրիզմաների առավելագույն խտացում, հարկապես պարվարի կտրված մոտ գտնվող գոտում, ինչպես նաև շեպերի ամրացման քարե լիցքի կամ երկաթբետոնե սալերի օգնությամբ:

Ջերմային և կոնստրուկտիվ կարաններով բեռնոն պարվարների անջատման սխեմայի ընտրության ժամանակ պետք է հաշվի առնել ավային լանջերում կամ պարվարի հիմնափակում թուլացված գոտիների առկայությունը՝ նախատեսելով կառուցվածքներ, որոնք թույլ են տալիս կառուցվածքի մասերի հարաբերական տեղաշարժ՝ առանց խախտելու ճնշման ճակատի ջրաթափանցելիությունը:

Ափապաշտպան կառուցվածքները պետք է իրականացնել քարե լիցքից, սովորական և ձևավոր բեռնոն զանգվածներից կամ զանգված-հսկաներից: Ընդ որում՝ այդ կառուցվածքների շեպերի թեքության աստիճանները պետք է փոքրացնել 10 կամ 20 %-ով ոչ սեյսմիկ շրջանների թույլատրելի մեծությունների համեմատությամբ:

Բոլոր հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների, հիմնափակերի և ավային լանջերի հաշվարկը, ինչպես կառուցվածքի ուղղահարմարում, այնպես էլ ջրամբարի գոտում, պետք է կատարվի ստանդարտ բեռնվածքների տակ:

Առաջին դասի հիդրոտեխնիկական կառուցվածքներ նախագծելիս սահմանված է կատարել փորձարարական, այդ թվում՝ խոշորամաս-

շտաբ մողելային հեղափոխություններ՝ կառուցվածքների դինամիկ բնութագրերի, ինչպես նաև լարվածադեֆորմացիոն վիճակի և թույլաբերելի վնասվածության աստիճանը բնորոշող մեծությունների որոշման համար: Նաշվարկներում պետք է հաշվի առնվեն կառուցվածքի զանգվածից առաջացող սեյսմիկ բեռնվածքների, ջրի «միացած» զանգվածից (կամ հիդրոդինամիկ ճնշումից), ջրամբարում երկրաշարժից առաջացած ալիքներից, գրունտի դինամիկ ճնշումից առաջացող բեռնվածքները:

Գրունտային կառուցվածքներում թույլաբերվում են մնացորդային դեֆորմացիաներ և վնասվածքներ, որոնք չեն հանգեցնում վրանգավոր հեղանակների, այն պայմանով, որ երկրաշարժից հետո դրանք կարող են վերացվել կառուցվածքի նորոգումով: Սահմանային անդարձելի դեֆորմացիաները պետք է նշանակվեն հատուկ հիմնավորմամբ՝ հաշվի առնելով շինարարական հրապարակի բնական պայմանները, կառուցվածքների առանձնահատկությունները և կառույցների շահագործման պայմանները: Պետք է հաշվի առնել ճնշումային ճակատի կառուցվածքների պահպանման (առանց նորոգման) անհրաժեշտությունը հաշվարկայինից երկու անգամ փոքր ինտենսիվությամբ կրկնվող երկրաշարժերի ազդեցության դեպքում:

Ափային լանջեր կազմող ժայռային զանգվածների պարագայում, որոնց տեղաշարժը և անկումը երկրաշարժի ժամանակ կարող են առաջացնել հիդրոհանգույցի հիմնական կառույցների վնասվածքներ կամ արտահոսման ալիքի առաջացում, որի հեղանակով կարող են ջրասուզվել բնակավայրեր կամ արդյունաբերական օբյեկտներ, անհրաժեշտ է կատարել կայունության հաշվարկ:

ՇԵՆՔԵՐ ԵՎ ԿԱՌՈՒՅՑՆԵՐ՝ ՍԵՅՍՄԱՄԵԿՈՒՄԱՑՄԱՆ ՆԱՄԱԿԱՐԳԵՐՈՎ

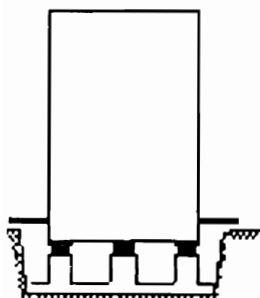
Այս պահանջները փարածվում են փարբեր նշանակություն ունեցող նոր կառուցվող շենքերի և կառույցների նախագծման վրա, ինչպես նաև գոյություն ունեցող շենքերի և կառույցների ամրացման վրա՝ սեյսմամեկուսացման շրջափակող ռեպինամեպաղե հենարանների կիրառմամբ:

Սեյսմամեկուսացման շրջափակող ռեպինամեպաղե հենարանները

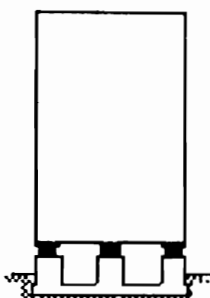
տեղադրվում են հիմքի և վերնակառույցի (սեյսմամեկուսացման համակարգից վերև գտնվող կառույցի մասի) միջև կամ մի քանի ստորին հարկերի և վերնակառույցի միջև:

Սեյսմամեկուսացման համակարգերով շենքերի և կառույցների նախագծումը իրականացվում է համապատասխան տեխնիկական պայմանների և հանրապետական ստանդարտների պահանջները բավարարող սեյսմամեկուսացման շերտավոր ռեպինամեմբրադե հենարանների կիրառմամբ: Նախագծելիս պետք է նախատեսել ազատ մուտք դեպի յուրաքանչյուր սեյսմամեկուսացման շերտավոր ռեպինամեմբրադե հենարաններ՝ անհրաժեշտության դեպքում դրանց անխոչընդոտ փոխարինման համար: Սեյսմամեկուսացման շերտավոր ռեպինամեմբրադե հենարանների ծառայության ժամկետը անհատականորեն երաշխավորվում է արտադրողի կողմից նշված տեխնիկական պայմանների հիման վրա:

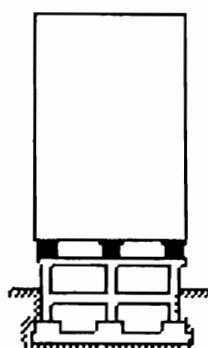
Սեյսմամեկուսացման համակարգերի տեղադրման հիմնական տեսակները



Նկ. ա



Նկ. բ



Նկ. գ

Սեյսմամեկուսացումը կիրառվում է այն շենքերի և կառուցվածքների համար, որոնց սեփական փափանցումների հիմնական պարբերությունները 0,1-1,0 վրկ սահմաններում են՝ սովորական հիմքի (առանց սեյսմամեկուսացման) դեպքում, և 3,0 վրկ ոչ ավել՝ սեյսմամեկուսացման դեպքում:

Ըստ կառուցվածքային լուծումների՝ կիրառվում են երկու տեսակի սեյսմամեկուսացման համակարգեր՝ շենքի շուրջը սալվածքի մակար-

դակից ցածր գտնվող համակարգերը (տե՛ս նկ. ա) և սավվածքի մակարդակից բարձր (երկու հարկից ոչ ավելի) գտնվող համակարգեր (տե՛ս նկ. բ, գ): Սեյսմամեկուսացման այս կամ այն տեսակի ընտրությունը պայմանավորվում է հիմնահողի պայմաններով և շենքի գործառույթային նշանակությամբ:

Վերնակառույցին ու հիմքին հեղյուսներով միացված սեյսմամեկուսիչների համար, դրանց վրա ազդող պոկման ուժը չպետք է գերազանցի մեկուսիչներում ձգող լարման աճին բերող արժեքը ավելի քան 1ՄՊա-ով:

Ինժեներական հաղորդակցումների միացումները կառուցվածքի հետ չպետք է բարձրացնեն հորիզոնական տեղափոխության ժամանակ սեյսմամեկուսացման համակարգի հորիզոնական կոշտությունը ավելի քան 5%-ով:

Կառուցվածքի շուրջը պետք է լինի սեյսմիկ բացակ, որի մեծությունն առնվազն մեկնկես անգամ պետք է գերազանցի հաշվարկային տեղափոխությունը, որպեսզի կառուցվածքը հորիզոնական ուղղությամբ ազատորեն շարժվի սեյսմամեկուսիչների վրա: Սեյսմիկ բացակի պահպանումը կառուցվածքի շահագործման ամբողջ ժամանակահատվածի ընթացքում պետք է ապահովվի շենքերի կառուցման նախագծային լուծումներով:

Վերնակառույցի ամենաստորին մասի և հիմքի ամենավերին մասի միջև բացակը պետք է բավարար լինի, որպեսզի ապահովվեն սեյսմամեկուսացման համակարգի ազատ ուղղաձիգ ստաբիլ և դինամիկ դեֆորմացիաները կառուցվածքի շահագործման ողջ ընթացքում, ինչպես նաև երկրաշարժի ժամանակ հաշվարկային տեղափոխությունը մեկնկես անգամ գերազանցող հորիզոնական տեղափոխության դեպքում:

Սեյսմամեկուսացման համակարգերի տեղադրման համար օգտագործվող փարածքներում պետք է պահպանվեն հրշեջ անվտանգության կանոնները:

ՍԵՅՍՄԱՄԵԿՈՒՍԱՑՄԱՆ ՆԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՆՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ակսելերոգրամներով հաշվարկի ժամանակ սեյսմամեկուսացման համակարգերը կարելի է մոդելավորել «ուժ-փեղափոխություն» գծային կամ ոչ գծային կախվածությամբ: Սեյսմամեկուսացման գծային համակարգի դեպքում կառուցվածքը դիֆարկվում է որպես կոշտ մարմին, և փափանուսների բարձր ձևերը հաշվի չեն առնվում: Սեյսմամեկուսացման ոչ գծային համակարգի դեպքում, որը ներկայացված է «ուժ-փեղափոխություն» երկգծային կախվածությամբ, հարկավոր է հաշվի առնել բարձր ձևերի ազդեցությունը:

Սեյսմամեկուսացման գծային մոդելն ընդունվում է, երբ.

- շենքի կամ կառույցի կոնստրուկտիվ համակարգը միափարր է,
- առանց սեյսմամեկուսացման՝ կառույցի սեփական փափանուսների պարբերությունը $< 0,6$ վրկ,
- կառույցի զանգվածների կենտրոնի ու սեյսմամեկուսացման համակարգի կոշտության կենտրոնի միջև հարաբերական արտակենտրոնությունը չի գերազանցում $0,01$,
- մեկուսիչները փեղադրված են միևնույն հարթությունում,
- մեկուսիչի ուղղաձիգ կոշտությունն ավելի քան 200 անգամ գերազանցում է հորիզոնական կոշտությունը:

ՇԵՆՔԵՐԻ ԵՎ ԿԱՌՈՒՅՑՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆՔՆՈՒՄ ԵՎ ՈՒԺԵՂԱՑՈՒՄ

Սեյսմամեկուսիչների փակ հիմքերը կարող են լինել՝ ժապավենային և կեփային: Կեփային փիպի հիմքերը պետք է իրար միացված լինեն կոշտ կապերով:

Սեյսմամեկուսիչների վերին մասով պետք է իրականացված լինի ծածկի սկավառակով միավորված կոշտ հորիզոնական շրջանակը: Դրա հաշվարկային սխեման իրենից ներկայացնում է առաձգական հենարանների վրա հենված անխզելի համակարգ: Շրջանակը պետք է կոշտ կապված լինի վերնակառույցի հետ և ունենա կառուցվածքային լուծում, որը կբացառի ոլորման մոմենտները դրա կոնստրուկտիվ փարրերում:

Սեյսմամեկուսիչների դասավորվածությունը հափալկազծում նշվում է՝ հաշվի առնելով շենքի ուրվագիծը և դրա վրա ուղղաձիգ բեռնվածքների հավասարաչափ բաշխումը: Սեյսմամեկուսիչների խմբերի միջև հեռավորությունները չպետք է փարբերվեն ավելի քան 1,5 անգամ:

Սեյսմամեկուսացումով շենքերում ինժեներային հաղորդակցության համակարգը պետք է ունենա ճկուն միացումներ և կոմպենսատորներ, որոնք թույլ են տալիս առանց վնասվածքների հաղորդակցման փարբերի փեղաշարժը հաշվարկային փեղափոխության մեծությամբ՝ համաձայն համապատասխան բանաձևերի:

Սեյսմամեկուսացման համակարգերով շենքերի և կառուցվածքների ուրվագիծը պետք է հնարավորինս պարզ լինի՝ հափալկազծում և ըստ բարձրության: Մինչև 12 հարկ ունեցող շենքերի և կառուցվածքների համար թույլատրելի է ըստ բարձրության 3 հարկից ոչ ավելի (11 մ-ից ոչ ավելի) փարբերությունների և հափալկազծում ասիմետրիկ երկրաչափական ձևերի առկայությունը:

Սեյսմամեկուսացման համակարգի հորիզոնական կոշտության կենտրոնի և ՍՇՌՄ-ների հարթության վրա կառուցվածքի զանգվածների կենտրոնի պրոյեկցիայի միջև արտակենտրոնության նվազարկման նպատակով, ուղղաձիգ բեռնվածքների փարբերությունը միևնույն կոշտությունով հենարանների վրա չպետք է գերազանցի 20%-ը: Վերնակառույցի կողմ կառուցվածքների փակ թույլատրվում է օգտագործել 2 կամ ավելի ՍՇՌՄ-ներ:

Սույն բաժնի պահանջները փարածվում են երկրաշարժից վնասվածքներ ստացած բնակելի, հասարակական և արտադրական շենքերի և կառույցների վրա:

Սահմանվում են շենքերի և կառույցների սեյսմազինվածության ապահովման հետևյալ մակարդակները.

ա) վերականգնում՝ սեյսմազինվածությունը հասցնել երկրաշարժին նախորդող մակարդակին,

բ) սեյսմազինվածության մակարդակի բարձրացում,

գ) ուժեղացում՝ սեյսմազինվածությունը հասցնել գործող նորմատիվային պահանջների մակարդակին:

Վերականգնման կամ ուժեղացման եղանակներն ընտրելիս հիմնական չափանիշը պետք է լինի օբյեկտի սեյսմակայունության ապահովման համար դրանց հուսալիությունը՝ կյուբերի, աշխուստների և միջոցների նվազագույն ծախսի և դրանց իրականացման նվազագույն ժամկետների դեպքում:

Վնասվածքների ասֆիճանի գնահատումը. Շենքերի և կառույցների կառուցվածքների ուժեղացման ուղղությամբ վթարավերականգնողական աշխատանքները կատարվում են ելնելով դրանց վնասվածության ասֆիճանից:

Շենքերի և կառույցների, առանձին կառուցվածքային փարերի վնասվածության ասֆիճանը գնահատելիս օգտագործվում են երկրաշարժի հետևանքների ճարտարագիտական վերլուծության վերաբերյալ փաստագրված փվյալները:

Վնասվածության ասֆիճանի գնահատումը, ըստ օբյեկտների ազատ փափանման պարբերության փոփոխման, կատարվում է երկրաշարժից վնասված շենքի փորձարկման չափված պարբերությունը համեմատելով մինչև շահագործումը չափված պարբերության արժեքի հետ՝ ըստ վկայագրային փվյալների:

ՓՐԿԱՐԱՐԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ

Ոչ սեյսմակայուն շենքերով կառուցապատված բնակարաններում ուժեղ երկրաշարժն առաջացնում է լայնածավալ ավերումներ, այդ թվում բնակելի, հասարակական, արդյունաբերական շինությունների փլուզումներ, որոնց փլափակներում կարող են մնալ հարյուրավոր և հազարավոր մարդիկ: Նրանց մի մասը վնասված կամ անվնաս, հայտնվում է շենքերի բեկորների արանքում: Պարզ է, որ եթե փլափակներում մնացածը ի վիճակի է շարժվելու, ինքը պետք է փորձի դուրս գալ, իսկ եթե դա անհնարին է պետք է օգնի փրկարարներին՝ իր փեղը հայտնաբերելու գործում: Պետք է համոզված լինել, որ փրկարարներ անպայման կլինեն, անհրաժեշտ է պարզապես ձայնով կամ առարկաներին հարվածների հնչյուններով հայտնել իր գտնվելու փեղը, իսկ եթե հնարավոր է նաև առողջական վիճակը, փրկելու հնարավոր ուղիները և այլն:

Տուժող-փրկարար կապի ապահովումը էական դեր է խաղում փրկարարական աշխատանքները արագ և արդյունավետ կատարելու համար:

Փլափակներում մնացածներին փրկելու գործընթացը սկսվում է դեռևս երկրաշարժը չավարտված: Առաջին փրկարարները փեղի բնակիչներն են: Պետք է հաշվի առնել սակայն, որ նրանք չունեն բարձր

պատրաստվածություն և փրկարարական գործիքներ, էլ չենք խոսում փեխնիկայի մասին: Բայց ժամանակի առումով, որը փրկելու ամենակարևոր գործոններից մեկն է, նրանց օգնությունը շար կարևոր է: Փորձը ցույց է տալիս, որ աղետից հետո առաջին ժամերին, որոշ զանգվածային ավերումների դեպքում՝ նաև օրերին, կենտրոնացված կառավարել փրկողների գործողություններն անհնար է:

Փլուզված շենքերի մոտ հավաքվում են տուժածների հարազատներն ու կամավորներ, և փարեռայնորեն սկսում են փրկարարական աշխատանքները: Սակայն աշխատանքի ընթացքում հայտնվում են ավելի բանիմաց մարդիկ, որոնք սկսում են ղեկավարել գործողությունները:

Ավելի ուշ ժամանում են մասնագետ փրկարարներ, կամավորներ հարևան քիչ տուժած կամ չտուժած շրջաններից: Տեղական իշխանությունները, արդեն տեղյակ իրավիճակին, պետք է կազմակերպեն նրանց գործողությունները, օգնության եկողներին ուղարկելով կոնկրետ օբյեկտներ. առաջին հերթին փլուզված դպրոցներ, ուսումնական հաստատություններ, հիվանդանոցներ, մեծ թվով աշխատակիցներ ունեցող արտադրական մասնաշենքեր: Կազմակերպված և արդյունավետ է հատկապես զինվորականների օգնությունը, որոնք սովորաբար արագ են ժամանում աղետի վայր: Ուստի ճիշտ պետք է օգտագործել նրանց ուժերը:

Տեղական իշխանությունների հաջորդ կարևոր խնդիրը իրենց համայնքում եղած փեխնիկայի (ամբարձիչներ, բարձիչներ, բեռնատար ավտոմեքենաներ, էքսկավատորներ և այլն) ներգրավումն է փրկարարական աշխատանքներին: Պետք է հաշվի առնել, որ հատկապես մասնավոր սեկտորի փեխնիկան շար դժվար է ներգրավել ընդհանուր գործին: Դրանց տերերը կարող են թելադրել իրենց կամքը: Այս դեպքում, թեկուզ և կոշտ ստացվի, օրենքով գործելն է: Շար երկրներում սահմանված է օրենք, ըստ որի արտակարգ իրավիճակներում համայնքի փարածքում գտնվող ողջ փեխնիկան, անկախ սեփականության ձևից, անցնում է համայնքի ղեկավարության տնօրինության փակ փրկարարական աշխատանքներ կատարելու համար:

Շար կարևոր է ավերված բնակավայրեր տրանսպորտային միջոցների մուտքի արգելումը, կթե դրանք չեն օգտագործվելու փրկարարական աշխատանքների կատարման համար, քանի որ փողոցների խցանումներն արգելակում են փրկարարական և շրտապ օգնության, հրշեջ և այլ հատուկ մեքենաների տեղաշարժը: Այս քայլը պետք է ձև-

նարկվի ավերումների մոտավոր պատկերը իմանալուց անմիջապես հետո:

Փրկարարական աշխատանքները սկսվում են փլուզված օբյեկտի հետախուզումով և փուժածների որոնումով: Բացի բուն փլափակներից, կենդանի մարդիկ կարող են լինել ապաստարաններում, նկուղներում, շենքերի վնասված մասերում: Փորձը ցույց է տալիս, որ փրկվողներ են եղել անհավանական տեղերից: Կարևոր է պարզել, թե ինչ են փորձել ձեռնարկել շենքում գտնվողները ցնցումների պահին /դուրս փախչել, թաքնվել պաշտպանիչ կառույցներում, մնալ շենքի ապահով մասերում, միջանցքներում և այլն/ դա կօգնի պարզել նրանց կուրսկաման վայրը: Մարդիկ կենդանի կարող են մնալ փլափակների խոռոչներում, որոնք առաջանում են շենքի խոշոր տարրերի ոչ լրիվ քանդակում: Օրինակ՝ թեք ընկած ծածկածալերի, կրող կոնստրուկցիաների, սաղոսահարթակների տակ:

Տուժածների տեղը հայտնաբերելուց հետո սկսվում է փլափակների բացումը: Այն իրականացվում է քանդակած շենքի վերևից կամ կողքերից: Աշխատանքները սկսվում են վերևից, երբ.

- չկա այլ ելք,
- կա համոզվածություն, որ չեն լինի լրացուցիչ փլուզումներ,
- կա փրկարարական տեխնիկա:

Ավելի հեշտ և արդյունավետ է աշխատանքները սկսել փլափակի եզրերից: Այս դեպքում գործողությունների ժամանակ փուժածին վնասելը ավելի քիչ է հավանական:

Ճանապարհի բացումը դեպի տուժածը պետք է կատարել հնարավորին չափ արագ: Եթե հանդիպում են դժվարությունների կամ արգելքների, պետք է փորձել այլ ուղիներ որոնել կամ շրջանցել արգելքները: Առավելագույնս պետք է օգտագործել եղած դափարկությունները: Շարժվելով դեպքերը, երբ մոտ են փուժածին, բայց կա անհաղթահարելի արգելք նրան փրկելու համար: Այս դեպքում պետք է անցք բացել, որպեսզի վերջինս թթվածին, ջուր ու սնունդ ստանա՝ մինչև տեխնիկայի օգնությամբ հնարավոր լինի ազատել փուժածին:

Փրկարարական աշխատանքները կատարելու ամբողջ ժամանակ պետք է վերին ասֆիճանի գզույշ լինել հրդեհների առաջացումը կանխելու համար: Փլափակները խիստ նպաստավոր են հրդեհի ծագման տեսակետից, իսկ մարել արդեն ծագած հրդեհը՝ շարժվելով է, նույնիսկ՝ անհնարին:

Տուժածին փլատրակներից հանելուն պես, պետք է դիմել բժշկի օգնությանը: Եթե նույնիսկ տուժողը չի վնասվել, միևնույն է, բժիշկը պետք է զննի նրան, քանի որ շատ են լինում անտեսանելի վնասվածքներ, իսկ հոգեկան վիճակը կարիք ունի կայունացման:

Եթե բավականին հայտնի է իրավիճակը, պետք է կազմել փրկարարական աշխատանքների իրականացման մանրամասն ծրագիր, պահանջվող փրկարարների և տեխնիկայի քանակը, աշխատանքները կատարել շուրջօրյա: Այս փուլում օգնության են հասնում արհեստավարժները, որոնց մասնագիտական խորհուրդները կօգնեն աշխատանքների արդյունավետ կազմակերպմանը: Կախված ջերմաստիճանային պայմաններից՝ փրկարարական աշխատանքների տևողությունը կարող է լինել մինչև երկու շաբաթ: Դրանից հետո կենդանի մարդ հանելը փրկարարներից դժվար է, եթե տուժածները չեն ունեցել ջուր, սնունդ, տաք հագուստ և այլն:

Զանգվածային ավերումների դեպքում, եթե անգամ հնարավոր լինի հավաքել աշխարհի փրկարարների մեծ մասին, ապա միևնույն է, առանց տեղի ազգաբնակչության և տեղական ինքնակառավարման մարմինների ջանքերի մեծ արդյունքի հասնել հնարավոր չէ՝ թե՛ ժամանակի և թե՛ աշխատանքների մեծ ծավալի պատճառով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Տեղեկագիր. Նայստրանի շինարարներ, Երևան, 2005:
2. Ճարտարապետություն և շինարարություն, Երևան, 2005, 2006:
3. Սեյսմակայուն շինարարություն. նախագծման նորմեր, 2005:
4. Ս.Ն.Նարությունյան, Արտակարգ իրավիճակների և քաղ. պաշտպանության հիմնահարցերը, Երևան, 2003:
5. Хачиян З., Макарян Т., Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования 1998. Минградостроительства РА.
6. Чрезвычайные ситуации и развитие 1996, Программа обучения и управления катастроф, "ДГВ" ПРООН.
7. Шебалин Н.В.(1968). Методы использования инженерно-сейсмологических данных в сейсмическом районировании.
8. Шебалин Н.В. и др. (1991). От сейсмичности площадей к структуре сейсмичности, Физика Земли.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Առաջաբան	3
Ռիսկի գնահատումը սեյսմակտիվ օբյեկտներում	4
Սեյսմակայուն օբյեկտների անհրաժեշտությունը	8
Վթարային շենքերի վերականգնման փարբերակները	12
Սեյսմիկ գոտիների և գրունտների դասակարգումը	18
Սեյսմակտիվ գոտիներում նոր մեթոդների կիրառումը	20
Սեյսմապաշտպանության հատուկ համակարգեր	24
Շենքեր և կառույցներ՝ սեյսմամեկուսացման համակարգերով	29
Սեյսմամեկուսացման համակարգերի առանձնահատկությունները	32
Շենքերի և կառույցների վերականգնում և ուժեղացում	32
Փրկարարական աշխատանքների կազմակերպումը	34

ՈՍԿԱՆՅԱՆ ՎԵՆԵՐԱ ՍԱՆՍԱՐԻ

ՔԱՂԱՔԱՑԻԱԿԱՆ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ ՍԵՅՍՄԻԿ ԳՈՏԻՆԵՐՈՒՄ

Հրատ խմբագիր՝ *Ռ. Վարդանյան*

Սրբագրիչ՝ *Զ. Հովհաննիսյան*

Համակարգչային շարվածքը
և ձևավորումը՝ *Ն. Խչեյանի*

Պատվեր՝ 235: Չափս՝ 60X84¹/₁₆:
1,9 հեղ. մամուլ, 2 հրատ. մամուլ,
2,5 տպ. մամուլ, 2,32 տպ. պայմ. մամուլ:
Տպաքանակ՝ 100:

«Տնտեսագետ» հրատարակչություն

Տպագրված է «Տնտեսագետ» հրատարակչության
տպագրական արտադրամասում
Երևան 25, Նալբանդյան, 128: