

Мавзу:

**Атмосфера электри (яшин) ва
унинг зарарли таъсиридан
ҳимояланиш тадбирлари**



Маъруза режаси:

- 1. Яшиннинг келиб чиқиши тўғрисидаги умумий маълумотлар.
- 2. Яшиндан ҳимояловчи қурилмаларнинг турлари ва уларнинг тузилишлари.
- 3. Ишлаб чиқариш биносини яшиндан ҳимоялаш қурилмасини ҳисоблаш методикалари.

Электрланиш ҳодисасининг ўрганилиши

- Эрамиздан олдинги 640-650 йилларда яшаб ўтган грек философи **Фалет Милетский** биринчи бўлиб жунга ишқаланган қаҳробонинг (янтарнинг) турли хил енгил нарсаларни (пар, соч ва бошқа) ўзига тортиш хусусиятига эга бўлиб қолишини аниқлаган.
- Лекин қадимги греклар бу ҳодисанинг моҳиятини тушунишмаган, ва инсоният деярли 2000 йил давомида ундан амалда фойдаланиш йўлини тополмаган.
- Бизнинг эрамизнинг XV-XVII асрларида, яъни уйғониш даврида, олимлар юқоридаги ҳодиса билан чуқур шуғуллана бошлашди. Улар ишқаланиш натижасида енгил нарсаларни ўзига тортиш хусусиятига, қаҳрободан ташқари **хрусталь, олмос, олтингугурт, смола ва бошқа кўпгина моддалар** ҳам эга эканлигини аниқладилар.
- Шундай хусусиятга эга бўлган моддаларни “**электрлашган**”, ҳодисанинг ўзини эса “**электрлашиш**” деб аташга бошлашди.
- Бу сўзлар грекчадаги “**электрон**”, яъни “**янтарь**” сўзидан олингандир.
- Кейинчалик ҳар қандай моддани, унинг қандай агрегат ҳолатдалигидан (**қаттиқ, суюқ, газ**) қатъий назар, **ишқаланиш йўли билан электрлаштириш** мумкин эканлиги аниқланди.

Опыт Б. Франклина

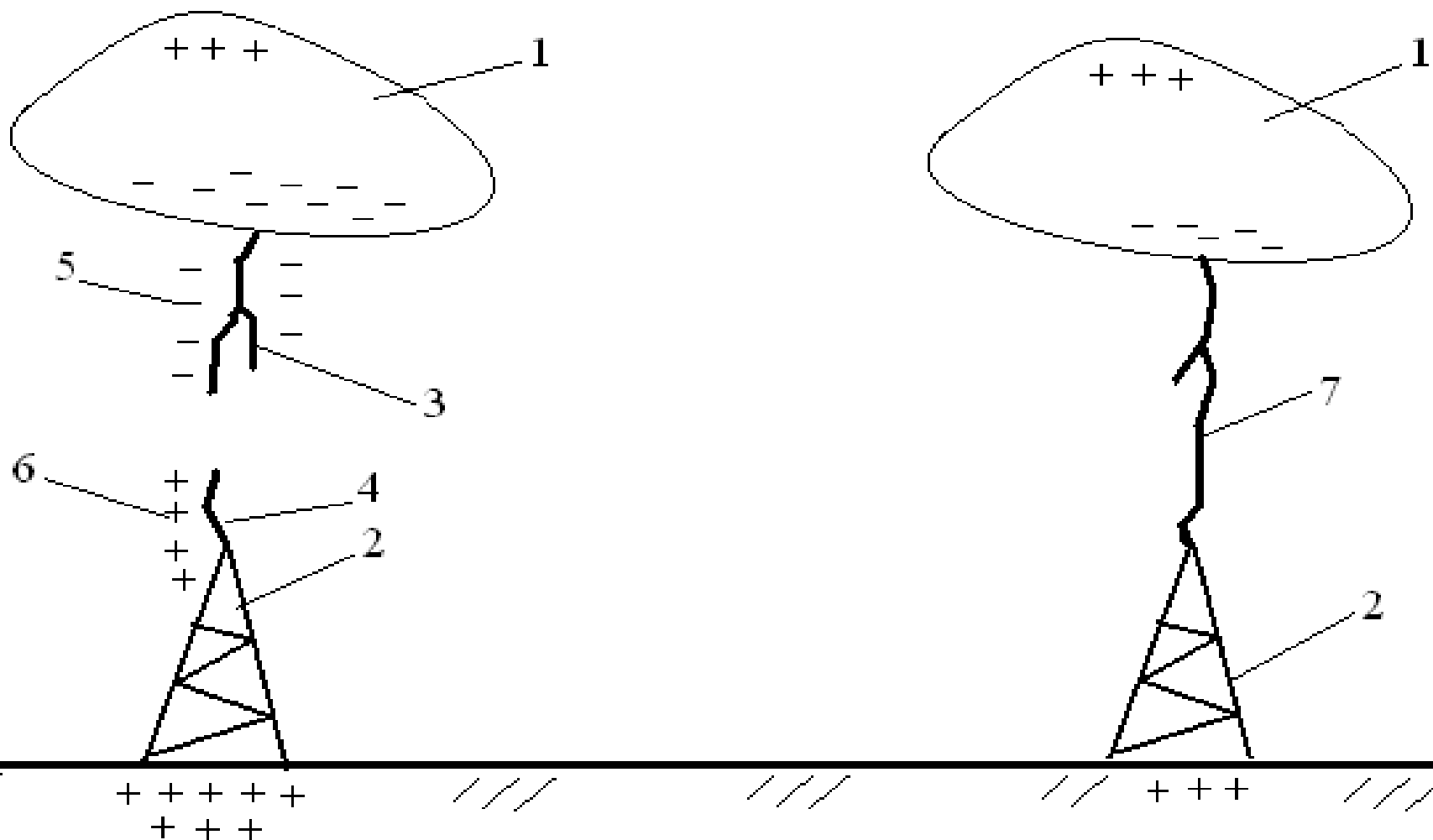
В 1752 г. Бенджамин Франклин экспериментально доказал, что молния – это сильный электрический разряд. Ученый выполнил знаменитый опыт с воздушным змеем, который был запущен в воздух при приближении грозы. На крестовине змея была укреплена заостренная проволока, к концу бечевки привязаны ключ и шелковая лента. Ленту ученый придерживал рукой. Из письма Франклина: «Как только грозовая туча окажется над змеем, заостренная проволока начнет извлекать из неё электрический огонь, и змей вместе с бечевой наэлектризуются... А когда дождь смочит змей вместе с бечевой, вы увидите как разряд обильно стекает с ключа при приближении вашего пальца». Одновременно с Франклином исследование электрической природы молнии занимались М.В. Ломоносов и Г.Р. Рихман (погиб от удара молнии). Через некоторое время стало ясно, что молния представляет собой **мощный электрический разряд, возникающий при сильной электризации туч.**



- Буюк рус олими М.С. Ломоносов **момақалди роқ** ҳодисаси билан кенг шуғулланган. Бунинг натижасида у атмосферада **электрлашиш ҳодисасининг назариясини** ишлаб чиқди.
- Унинг назарияси бўйича атмосферанинг нотекис қизиши натижасида **тепага ва пастга ҳаракат қилувчи** жуда катта массага эга бўлган **ҳаво оқимлари** юзага келади.
- Бундай ҳаракат натижасида ҳаводаги **сув буғлари заррачалари ишқаланади** ва улар **электростатик электрлашади**. Бунинг натижасида эса охир-оқибат момақалди роқ ҳодисаси юзага келади.
- **Яшин – бу атмосфера электростатик электрининг разрядидир.**
- Ҳар бир яшин разрядидан олдин булутларда **электр зарядининг гуруҳланиш ва тўпланиш жараёни** кечади (16.1-расм).
- Булутдаги заряд таъсири натижасида ер юзасида ва унда жойлашган объектларда бошқа знакдаги заряд тўпланади, яъни **индукция ҳодисаси** содир бўлади.

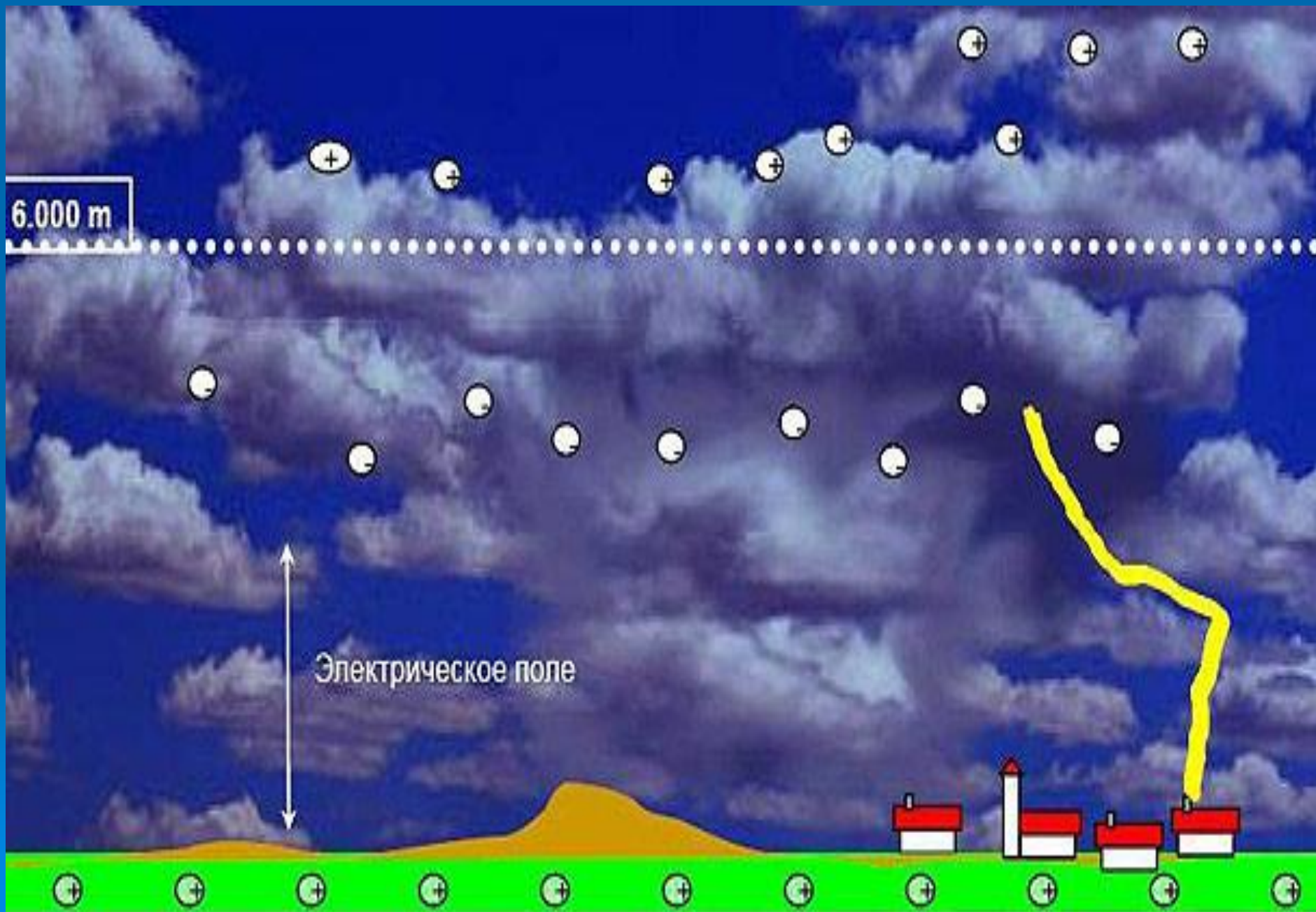
- Электростатик майдон кучланганлигининг ошиб бориши натижасида **ҳавода ионлашиш** юз беради ва булутдан ва ер юзасидаги энг баланд объектдан бир бирига қараб **разряд каналлари (лидер ва қарши лидер)** ҳосил бўлади.
- Улар бир - бири билан тўқнашганда эса асосий босқич – **разряд, яъни яшин** юз беради.
- Бу жараён ердан булутга томон 10^7 м/с тезликда тарқалади.
- У қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлади:
 - яшин узунлиги – **50 км ва ундан катта;**
 - яшин бошида ва охирида потенциаллар фарқи – **1 млрд. В;**
 - яшиндаги ток кучи – **500000 А;**
 - разряд канали эни – **0,5 м.;**
 - разряд температураси – **30000 °С;**
 - яшиннинг давом этиш вақти – **0,001- 1 сек.**

Булутларда электр зарядининг гуруҳланиш ва тўпланиш, ҳамда яшин юз бериш жараёни:



1-булут; 2-ер юзидаги объект; 3-лидер; 4-қарши лидер; 5 ва 6 - ионланиш зоналари; 7-яшин.

Яшиннинг ҳосил бўлиш жараёни



ЯШИН



Какие бывают молнии?

По виду молнии
различаются на

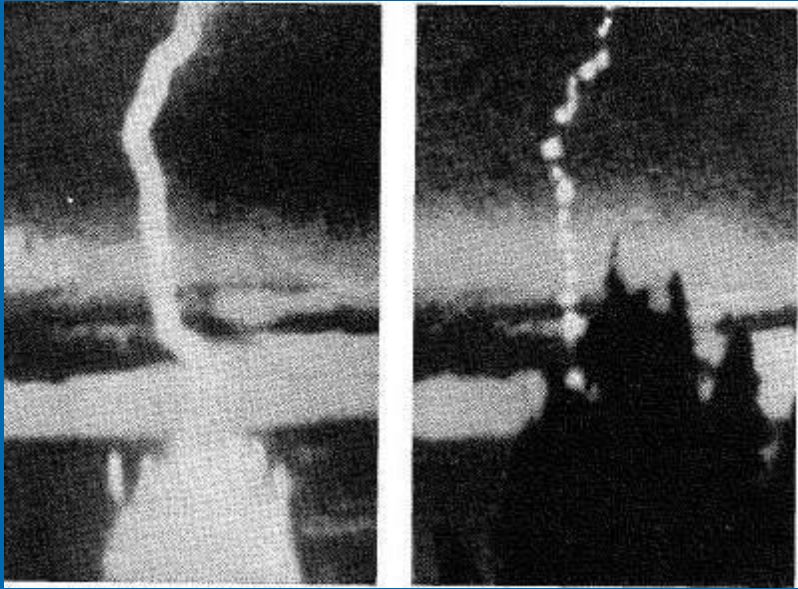
**линейные,
жемчужные,
шаровые**

Жемчужные и шаровые
молнии довольно редкое
явление.



Linda

Жемчужные молнии



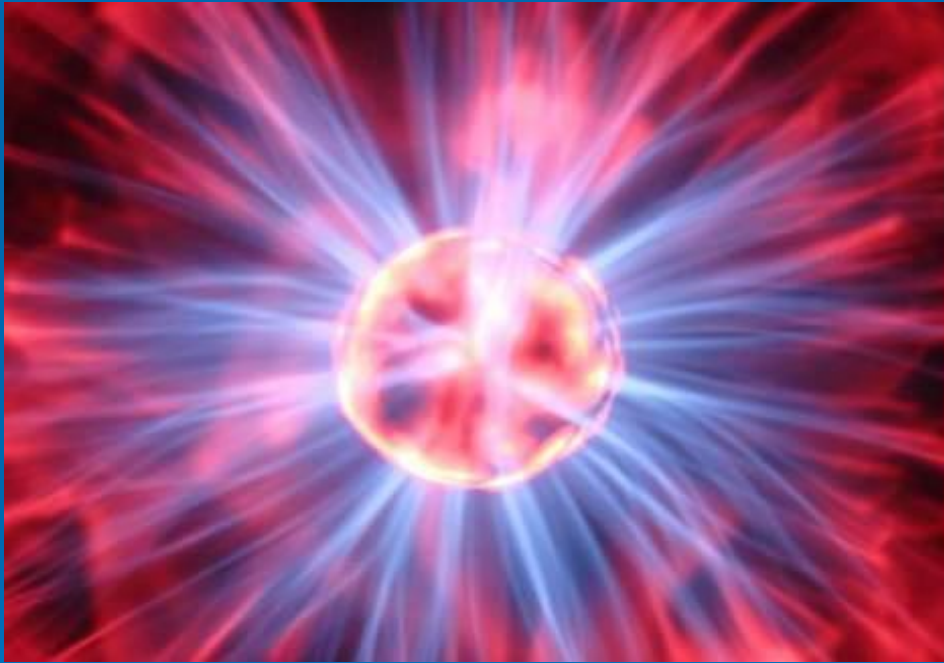
Уникальные кадры

«В противоположность обычной длительности разряда молнии, измеряемой миллисекундами, свечение в этом случае длилось несколько десятых секунды, причем по одному и тому же каналу прошли три отдельных разряда, каждый из которых распался на ясные, отделенные друг от друга гранулы».

➤ Жемчужная (четочная) молния очень редкое и красивое явление. Появляется сразу после линейной молнии и исчезает постепенно. Преимущественно разряд жемчужной молнии следует по пути линейной. Молния имеет вид светящихся шаров, расположенных на расстоянии 7-12 м друг от друга, напоминая собой жемчуг, нанизанный на нитку.

Жемчужная молния может сопровождаться значительными звуковыми эффектами.

Шаровые молнии



Шаровая мѳлния — феномен природного электричества, молния, имеющая шарообразную форму и непредсказуемую траекторию. По сей день феномен остаётся малоизученным и представляет почву для спекуляций. На данный момент существует около 200 теорий происхождения.

Яшиннинг таъсири

- Яшин разряди объектларга бевосита:
 - яшин зарбаси,
 - электростатик ва электромагнит индукцияси,
 - металл жисмлар орқали потенциалларни бино ичига киритиш,шаклида таъсир қилади.
- Буларнинг натижасида ёнғинлар, портлашлар, асбоб–ускуналарнинг ишдан чиқиши каби кўнгилсиз ҳолатлар юзага келади.

Яшин уруши оқибати



- Табиатда яшин **баҳор, қиш ва куз** ойларида содир бўлиб туради.
- Яшин уриши натижасида **ёнғин чиқиши, одамлар ва ҳайвонлар жароҳатланиши ёки ҳалок бўлиш** ҳоллари тез-тез учраб туради.
- Яшин асосан иморатлар ёки иншоотларнинг энг баландини уради, яъни **дарахтларни, кема мачталари, заводлардаги газни чиқариб юборувчи қувурларни** уриши тез-тез содир бўлиб туради.
- Статистик маълумотларга асосан ер шарида бир суткада **44 мингта** яшин бўлиши қайд қилинган бўлиб, шу жумладан Марказий Осиёда ўртача **10 соатда бир марта** яшин содир бўлиши мумкин.
- Энг кўп яшин содир бўлиши мумкин бўлган ҳудудларга асосан тоғли ҳудудлар киради.

- Яшиндан ҳимояланиш қурилмалари билан жиҳозланмаган бино ва иншоотларни йил давомида бевосита **яшин уришининг кутиладиган сони** қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N = (B + 6h_x) \cdot (L + 6h_x)n \cdot 10^{-6}$$

- бу ерда **B** — ҳимоя қилинаётган бинонинг эни, м;
- **L** — бино узунлиги, м;
- **h_x** — бинонинг энг катта баландлиги, м;
- **n** — йил давомида момақалди роқ юз бериш давомийлигига (соатда) қараб ҳудуд ер юзасининг 1 км^2 га уриладиган яшинларнинг ўртача сони. Бу сон қуйидаги 1-жадвалдан олинади.

Ҳудуднинг 1 км² юзасига йил давомида уриладиган яшинларнинг ўртача сони

Ҳудудда йил давомида момакалдирок юз бериш давомийлиги, соатда	10-20	20-40	40-60	60-80	>80
Ҳудуднинг 1 км ² юзасига йил давомида уриладиган яшинларнинг ўртача сони	1	3	6	9	12

Қозонхоналарнинг тутун қувурлари, силос ва сув босими миноралари, мачталар ва дарахтлар учун йил давомида бевосита яшин уришининг кутиладиган сони куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N = 9 \cdot 10^{-6} \cdot n \cdot h^2$$

Яшиндан ҳимоялаш

ZE.net
АНИЕЗАЩИТЫ

2
ый)

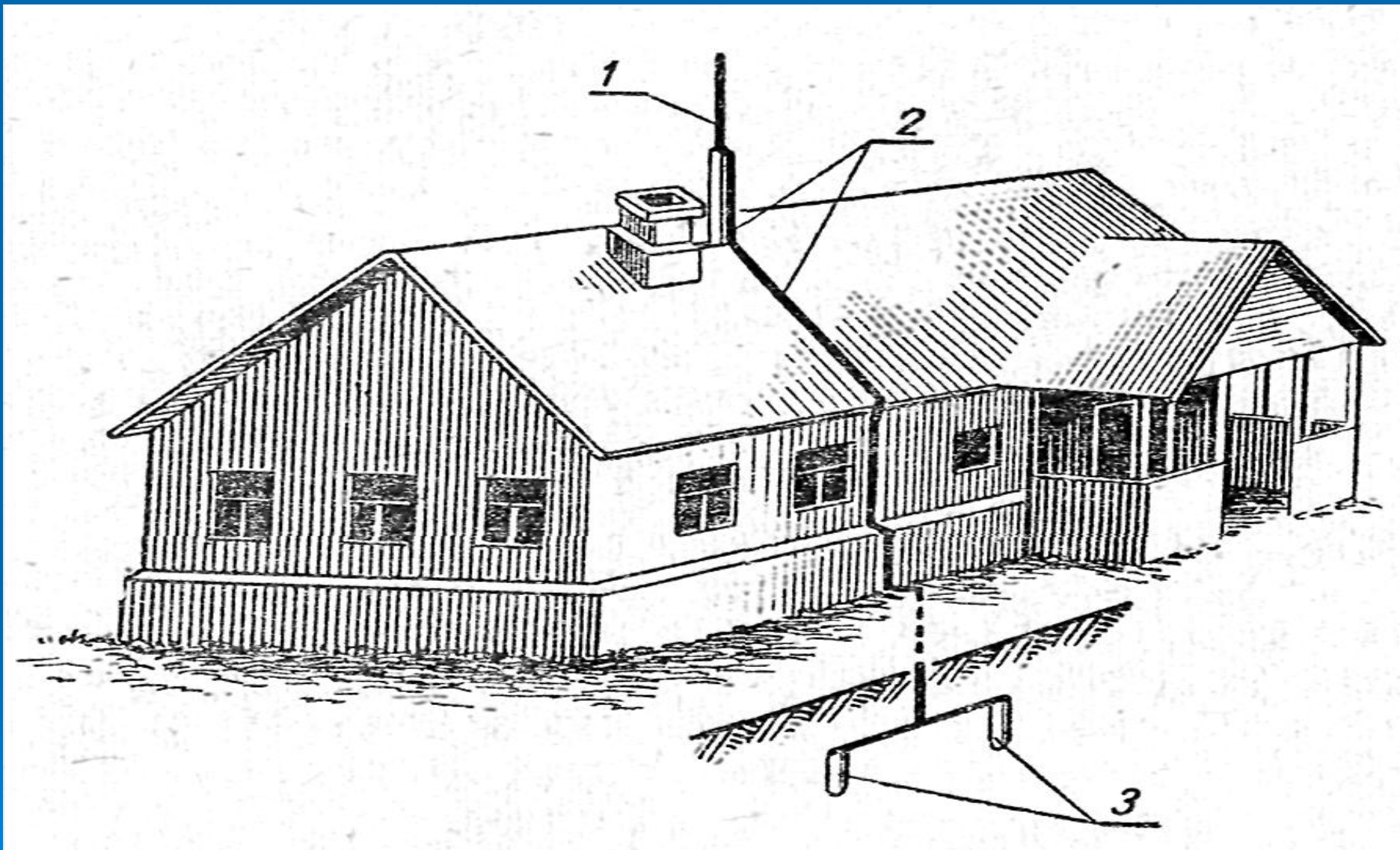


Яшиндан ҳимояловчи қурилмаларнинг турлари ва тузилиши.

- Яшиннинг хавфлиги яшин содир бўлгандаги ажралиб чиқадиган катта миқдордаги иссиқлик, юқори даражадаги шовқин, ток уриши, ёнғин чиқиш ва механик жароҳатларни келтириб чиқариши мумкинлиги билан тавсифланади.
- Биноларни ва ундаги одамларни яшин хавфидан ҳимоя қилиш йўриқномасига биноан, иморатларни яшиндан сақлаш қурилмалари асосан **уч турга** бўлинади:
 - **якка металл стерженли,**
 - **антеннасимон,**
 - **тўрсимон.**
- Буларнинг ичида энг кўп тарқалгани **якка металл стерженли** яшин қайтаргичдир.
- Кейинги пайтларда “**фаол яшин қайтаргичлар**” номини олган қурилмалар ҳам қўлланилмоқда.

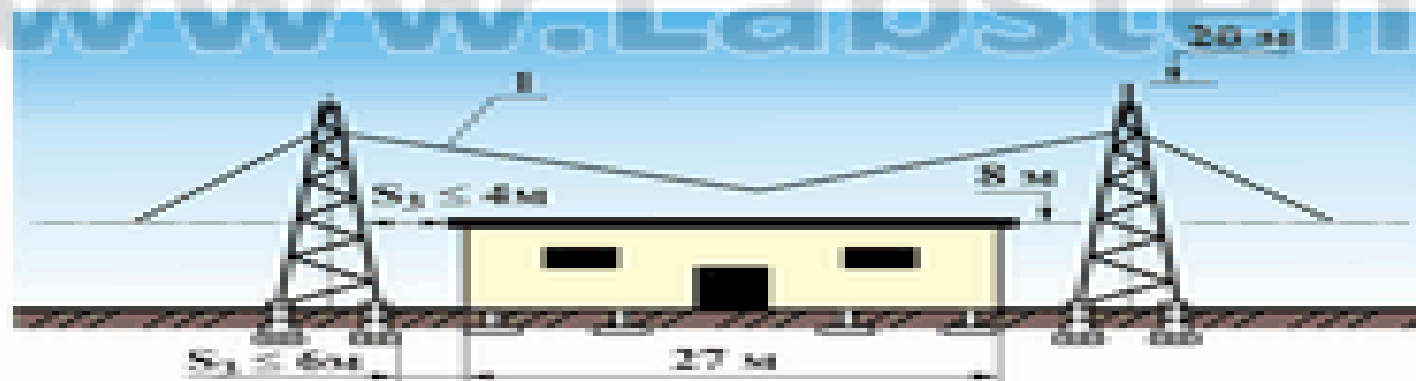
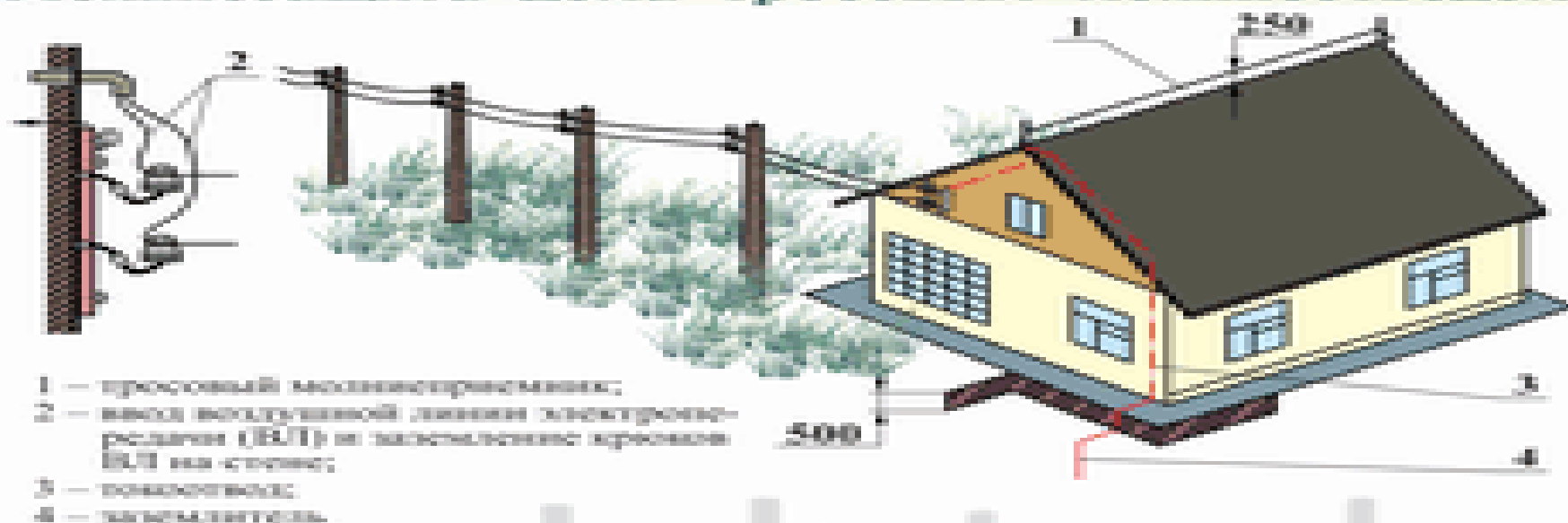
- Юқорида келтирилган уч турдаги яшин қайтаргичларнинг ҳаммаси асосан **учта қисмдан** ташкил топган бўлади:
 - **яшин қабул қилгич (приёмник);**
 - **ток ўтказгич;**
 - **ва ерга улаш мосламаси.**
- Учала турдаги яшин қайтаргич қурилмасининг ишлаш моҳияти бир хил. Улар объектга яқинлашиб келаётган булутлардаги статик электр зарядларни ерга ўтказиб юборишни, яъни **потенциаллар айирмасини нолга тенглаштириш** вазифасини бажарадилар.

Яшин қайтаргич қурилмасининг схемаси



1-яшин қабул қилгич (приёмник); 2 - ток ўтказгич; 3 - ерга улаш мосламаси.

Молниезащита дома тросовым молниеотводом



Молниезащита здания I категории отдельно стоящим двойным стержневым молниеотводом
 $r_p = 300 \text{ Ом} \cdot \text{м}$,
 $S_2 \leq 4 \text{ м}$,
 $S_1 \leq 6 \text{ м}$;



1 — граница зоны защиты;
 2 — заземлитель-подземный фундамент;
 3 — зона защиты на отступе 8,0 м

Яшин қайтаргич



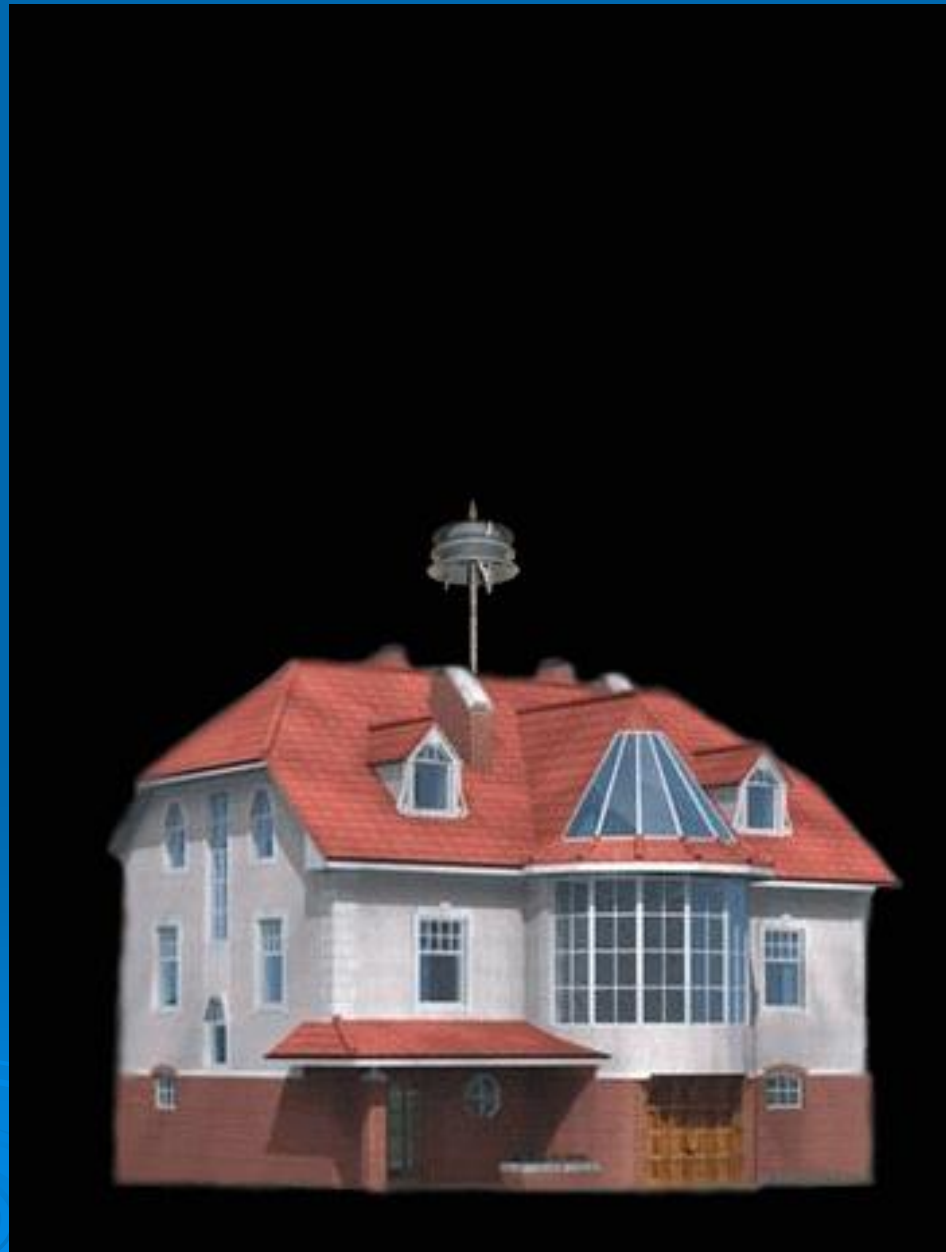
Яшин қайтаргичларнинг томга ўрнатилиш усуллари



Яшин қайтаргичнинг ток ўтказиш симини томдан тушириш усуллари



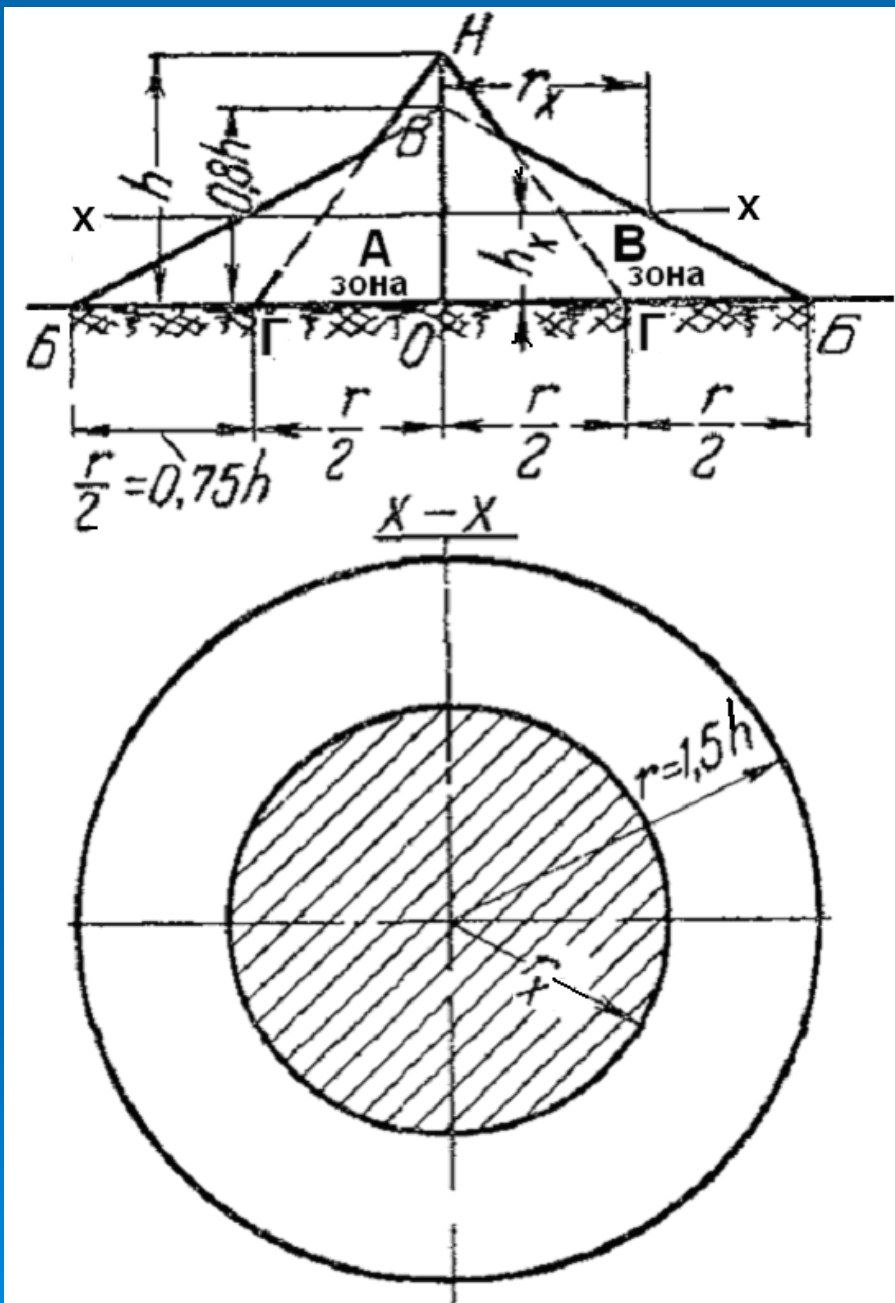
Актив яшин қайтаргич



Якка стерженли яшиндан қайтаргичнинг ҳимоя зонасини қуриш

- Яшиндан қайтаргич қурилмалари конструктив тузилиши ва турига қараб, яшин қабул қилгичга нисбатан ҳар-хил ўлчамга эга бўлган **иккита конуссимон** ҳимоя зонасини ташкил килади.
- Конус асосининг радиуси яшин қайтаргич баландлигидан деярли **1,5 баравар** каттадир.
- Яшин қайтаргич баландлиги ва ҳимоя конуслари ўлчамлари ўртасида маълум бир боғланишлар мавжуд.
- Бу боғланишларни график шаклида кўрсатиш мумкин. Горизонталь чизиқ ўтказамиз ва унга перпендикуляр равишда яна битта чизиқ тортамиз.
- Яшин қайтаргич қурилмасининг баландлигини (**h**) перпендикуляр чизиқда маълум бир масштабда белгилаб оламиз.
- Иккита чизиқнинг кесишиш нуқтасидан (**O**) горизонталь йўналишда икки томонга ҳам **$1,5h$** га тенг асос радиусларини (**r**) белгилаб оламиз, нуқталарни **B** билан белгилаймиз.

- ОН чизиғида, асосдан $0,8h$ баландликда, В нуқтасини белгилаймиз. Радиуслар чизиғида, марказдан икки томонда, Г нуқталарни белгилаймиз, бу нуқталар радиуслар чизиғини тенг иккига бўлади.
- Олинган нуқталар бўйича иккиланган конус кесимларини, яъни ҳимоя зоналарини қуриш мумкин. Бунинг учун Н нуқтани Г нуқталар билан, В нуқтани эса Б нуқталар билан туташтирамыз. Бунинг натижасида иккиланган учбурчакка эга бўламиз. Бу учбурчаклар ОН ўқи атрофида айланганда **h баландликка** эга бўлган яшин қайтаргич қурилмасининг ҳимоя зоналарини ҳосил қилади.
- Ҳимоя зонаси икки турга бўлинади: ички учбурчак айланишидан ҳосил бўладиган, ҳимоялаш ишончлилиги **99,5 % бўлган “А” зона**; ташқи учбурчак айланишидан ҳосил бўладиган, ҳимоялаш ишончлилиги **96 % бўлган “Б” зона**.
- Ҳимоялаш объекти баландлигига (h_x) тенг баландликдаги горизонталь кесим юзаси радиуси (r_x) ҳимоя радиуси деб аталади.



Яшин қайтаргич баландлиги ва ҳимоя конуслари.

Якка металл стерженли яшин қайтаргич қурилмасининг ҳимоя ҳудудларининг ўлчамларини аниқлаш

- Ишлаб чиқариш биноларини яшиндан ҳимоялаш мақсадида, шу бинонинг ёнғинга чидамлилиги ҳамда географик жойлашуви бўйича яшин интенсивлигидан келиб чиққан ҳолда “А” ёки “Б” зонага тушишига боғлиқ равишда якка металл стерженли яшин қайтаргич қурилмаси ўрнатилади.
- Якка металл стерженли яшин қайтаргич қурилмаси баландлиги **60 м кам бўлса ҳимоя радиуси r_x** қуйидаги ифодалардан топилади:

а) агарда $0 \leq h_x \leq (2/3)h$ бўлса, $r_x = 1,5(h - 1,25h_x)$

б) агарда $(2/3)h \leq h_x \leq h$ бўлса, $r_x = 0,75(h - h_x)$

- Якка металл стерженли яшин қайтаргич қурилмаси баландлиги **60 м баланд, лекин 100 м кам** бўлса ҳимоя радиуси r_x қуйидаги ифодалардан топилади, бунда конус асоси радиуси **90 м** деб олинади:

а) агарда $60 \leq h_x \leq (2/3)h$ бўлса, $r_x = 90[1 - 1,25(h_x/h)]$,

б) агарда $(2/3)h \leq h_x \leq 100$ бўлса, $r_x = 45[1 - (h_x/h)]$,

Биноларни яшиндан ҳимоя қилиш категориялари ва ҳимоя қилиш зарурлигининг шартлари.

- Айнан бинодаги хоналарнинг ёнғин чиқишига ва портлашга нисбатан хавфлилик синфига кўра электр асбоб-ускуналарининг конструкцияларига қўйиладиган талаблар нуқтаи назаридан, баъзан эса ишлаб чиқаришнинг ёнғин чиқишига нисбатан категориясига қараб, яшиндан ҳимоя қилишнинг уч категориясидан бири талаб қилинади ёки умуман олганда яшиндан ҳимоя қилиш шарт бўлмайди:
- яшиндан ҳимоя қилишнинг **I категорияси** портлашга нисбатан хавфлилиги **B-I ва B-II** синфидаги хоналари бўлган sanoat бинолари учун қўлланилади. Буларнинг ҳаммаси қишлоқ объектлари эмас.

- Яшиндаи ҳимоя қилишнинг **II категориясидан B-Ia, B-Ib ва B-IIa синфидаги** хоналари бўлган ишлаб чиқариш биноларида фойдаланилади, бунда бу хоналар агар бино бир қаватли бўлса, бутун бино ҳажмининг ёки юқори қават ҳажмининг камида 30 фоизини эгаллаши шарт, агар бундан кам бўлса, у ҳолда бутун бино III категория бўйича ёки бир қисми II категория, бошқа қисми эса III категория бўйича ҳимоя қилинади.
- **B-Iг** синфидаги очик қурилмалар ҳам II категория бўйича ҳимоя қилинади. Бу очик қурилмалар республиканинг бутун территориясида яшайдан ҳимоя қилиниши шарт, ваҳоланки яшайдан ҳимоя қилишнинг II категорияси йилига камида ўн соат момақалдироқ бўлиб турадиган жойлардаги бинолар учунгина талаб қилинади.

- Яшиндан ҳимоя қилишнинг **II категорияси** корхоналарда юқорида кўрсатилган шароитларда, масалан, аккумуляторларни зарядлаш станцияларида, аммиакда ишлайдиган холодильниклар, тегирмонлар, комбикорм, пичан уни тайёрлаш заводлари ёки цехлари, баъзи хил ўғитлар ва кимиёвий моддалар сақланадиган омборлар жойлашадиган бинолар, шунингдек, ёнилғи-мойлаш материаллари пунктларининг бензин сақланадиган очик омборларида қурилади.
- Қолган ишлаб чиқариш, турар-жой ва жамоат бинолари учун яшиндан ҳимоя қилишнинг **III категориясини** қуриш керак ёки бинонинг вазифаси ва характериға, ёнғинга чидамлилигиға, ҳудудда йил давомида момақалди роқ юз бериш давомийлиги сонига (соатда) қараб (одатда, 20 соатдан кам бўлмаганида) ва бир йилда бинони яшин бевосита урушининг кутиладиган сонига қараб, умуман қурмаса ҳам бўлади.

Яшиндан ҳимоя қилишнинг III категорияси.

- Яшиндан ҳимоя қилишнинг бу категорияси яшиннинг бевосита уришидан ва ҳаво электр тармоқлари орқали, ҳамда ер устидаги бошқа металл коммуникациялар (эстакада қувурлари, осма темир йўллар) орқали бинога ёки иншоотга юқори потенциалларнинг киришидан ҳимоя қилади.
- Юқори потенциалларнинг бинога ер устидаги металл конструкциялар ва қувурлар орқали киришидан ҳимоя қилиш учун уларни бинога киритиш жойида ва энг яқин таянчда импульс қаршилиги 20 Ом дан ортиқ бўлмаган ерга улагичга бириктирилади (бинога киритиш жойида бинони яшиннинг бевосита уришидан ҳимоя қиладиган ерга улагичдан фойдаланиш мумкин), ундан кейин эса трасса бўйлаб 250...300 м оралатиб, импульс қаршилиги 50 Ом дан ортиқ бўлмаган ерга улагичга бириктирилади.

- Яшиннинг бевосита уришидан ҳимоя қилиш учун стерженли ёки тросли яшин қайтаргичлар ишлатилади, ёки бурчакларида ва контури бўйлаб камида 25 м оралатиб ерга уланган металл томдан, ёхуд диаметри 6—8 мм ли симдан ячейкаларининг юзини 150 м² гача (масалан, 12x12 м ёки 6x24 м) қилиб тайёрланган, пайвандлаб бириктирилган тугунлари бўлган ва металл том каби ерга уланиб, нометалл том устига ётқизилган тўрдан фойдаланилади.
- Агар юқориги ёпма металл фермалардан қурилган бўлса, гидроизоляция ва иссиқ сақлагичлар ёнмайдиган материалдан қилинган бўлса яшин қабул қилгичлар ҳам, тўрлар ҳам керак бўлмайди, аммо улар ерга улаб қўйилади.
- Агар улар турли ток олиб кетувчилар учун алоҳида-алоҳида бўлса, ҳар қайси ерга улагичнинг импульс қаршилиги ёки умумий ерга улагичнинг импульс қаршилиги 20 Ом дан ошмаслиги керак. Фақат отхоналарни ва йирик шохли қорамоллар фермасини ҳимоя қилишда 10 Ом дан ортиқ бўлмаган қаршилик талаб қилинади. Аммо грунтнинг солиштира қаршилиги 500 Ом·м ёки ундан ортиқ бўлса, барча ҳолларда ерга улагичнинг импульс қаршилиги 40 Ом гача бўлишига йўл қўйилади.

Яшиндан ҳимоя қилиш II категориясининг хусусиятлари

- Яшиндан ҳимоя қилиш II категориясининг III категорияли ҳимоялашга нисбатан бир нечта хусусиятлари бор.
- Бу категориядаги ҳимоялаш фақат бевосита яшин уришидан ва ер устида жойлашган коммуникациялар орқали юқори потенциалларнинг киритилишидангина ҳимоя қилиб қолмасдан, балки ер остида жойлашган коммуникациялар орқали ҳам киритилишидан, шунингдек, электрстатик ва электрмагнит индукциядан, яъни яшиннинг импульсли тоқлари ўтганида узик (туташмаган) металл контурларда потенциаллар ҳосил бўлишидан ҳам сақлайди (импульсли тоқлар бу контурлар яқинлашган жойда учқунланиш хавфини туғдиради).

- Электрстатик индукциядан ҳимоялаш учун металл корпуслар ва конструкциялар электр хавфсизлиги нуқтаи назаридан ерга (ёки нолинчи симга) уланади, электромагнит индукциядан ҳимоя қилиш учун эса қувурлар ёки бошқа узун металл нарсалар (кабель қобиқлари, иншоотларнинг каркаслари) орасига улар ўзаро 10 см га яқинлашган жойларида ва камида 25...30 м оралатиб металл қилинади. Қувурлар уланган жойларга улагичлар қилиш шарт эмас.
- Электр тармоқларининг шу жумладан телефон ва радионинг кириш жойларини ҳавода қуриш мумкин эмас. Бинога киритиш учун электр тармоқида узунлиги 50 м дан кам бўлмаган кабелли қўйма қилинади. Кабелларнинг металл қобиғи ҳамда зирҳи бинога киритиш жойида ва ҳаво линиясининг охириги таянчида кабелларнинг шу учлари учун махсус тайёрланган, импульс қаршилиги 10 Ом дан ортмайдиган ерга улагичларга бириктирилади.

Эътиборингиз учун раҳмат!

