

# **COURSE: Electrical Safety for Electrical Engineers.**

**Week 6 Protective Grounding System**

**Abdulloev  
Bakhtiyor  
Tolibjonovich**

**Institute of energy  
of Tajikistan**

# Курс: Беҳатарии электрикӣ барои муҳандис барқчиён

Ҳафтаи 6: Низоми заминваслаи Ҳимоявӣ

Абдуллоев  
Баҳтиёр  
Толибҷонович

Донишқадаи энергетикӣ  
Тоҷикистон

# *Нақшаи лексия*

## **1. Муқаддима**

- Низоми заминваслаи Ҷимоявӣ
- Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)
- Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

## **2. Хулосаи лексия**

**Таъинот, принсипи амал ва  
соҳаи истифода**

Пайдо шудани расишҳои якфазагӣ, ки метавонанд дар мошинҳои барқӣ, дастгоҳҳо ва инчунин дар хатҳои интиқоли барқ (ЛЭП) ба вуҷуд оянд, аз он ҷиҳат хатарнок мебошанд, ки дар танаҳо (корпус) ва таҷагоҳҳо шиддатҳои пайдо мегарданд, ки барои осеб расонидан ба инсон ва ба вуҷуд омадани сӯхтор кофӣ мебошанд.

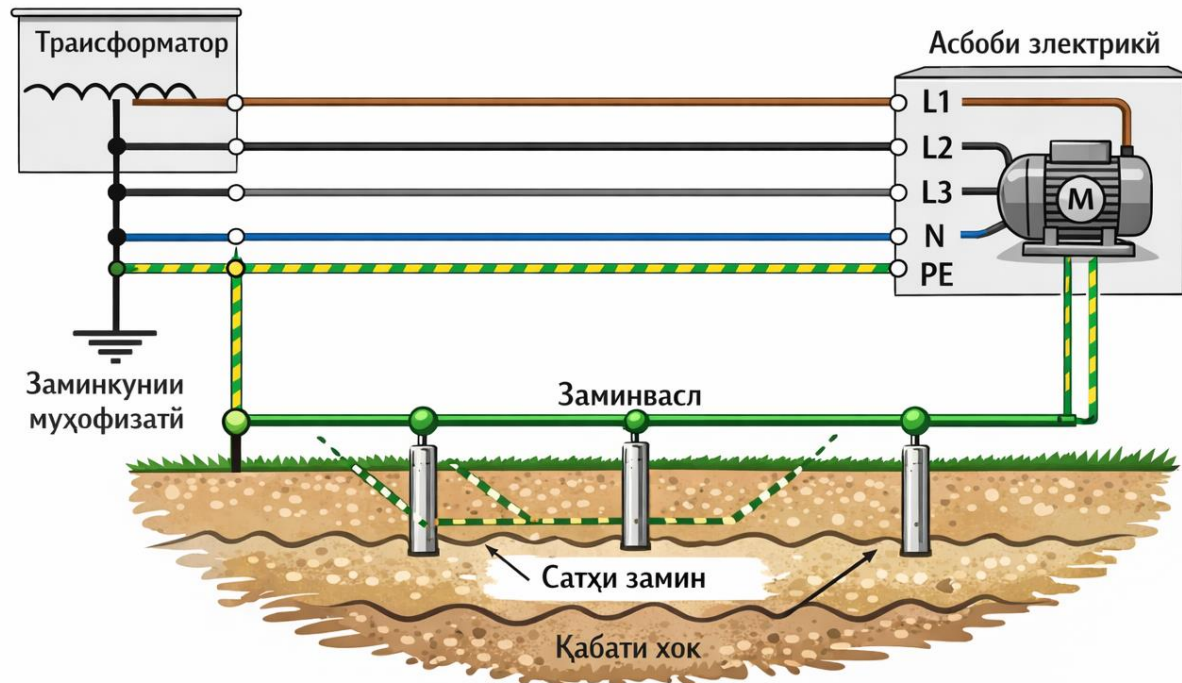
## *Низоми заминваслаи Ҷимоявӣ*

Ҷараёни расиши кутоҳ на танҳо дар ҳуди таҷҳизот, балки дар атрофи он низ шиддатҳои хатарнок ба вуҷуд меорад, зеро он аз заминаҳо ва таҳкурсии паҳн мешавад.

Муҳофизат аз осеби барқӣ ва пешгирии сӯхтор метавонад тавассути хомӯшкунии муҳофизатӣ (яъне хомӯш кардани қисми осебдидаи шабака бо ёрии ҷимояи зудтаъсир) ё тавассути заминвасл (заземление)-и муҳофизатӣ амалӣ гардад, ки дар натиҷаи он шиддати ламс ва шиддати қадам то сатҳи беҳатар паст карда мешавад расми 1. Слайди дигар-

# Низоми заминваслаи ҷимоявӣ

Нақшаи принципиалии заминвасл муҳофизатӣ дар шабакаҳои ҷараёни сефаза



Расми 1. Аз муаллиф: бо истифода аз зеҳни сунъӣ (AI) сохта шудааст.

## *Низоми заминваслаи ҳимоявӣ*

Дар шабакаҳо бо нейтралӣ ҷудошуда (нигаред ба расми 1) ҷараёни расиши якфазагӣ барои боэътимод хомӯш кардани қитъаи осебдидаи шабака кофӣ нест, бинобар ин заминвасли муҳофизатӣ истифода бурда мешавад. Кам кардани шиддати ламс ва шиддати қадам тавассути паст намудани потенциали таҷҳизоти ба замин пайваस्तшуда (бо роҳи кам кардани муқовимати заминвасл), инчунин тавассути баробарсозии потенциалҳои замин, ки инсон бар он меистад,

Слайди дигар-

ва таҷҳизоти заминваслшуда (баланд бардоштани потенциали замин, ки инсон бар он қарор дорад, то ба қимате, ки ба потенциали таҷҳизоти заминваслшуда наздик аст) ба даст оварда мешавад.

Заминвасли муҳофизатиро бояд аз заминвасли корӣ фарқ кард (масалан, заминвасли нуқтаҳои нейтралӣ, печҳои генераторҳо, трансформаторҳо ва инчунин заминвасли системаҳои муҳофизати барқ аз зарба – молниезащита).

## *Низоми заминваслаи Ҷимоявӣ*

Ҷангоми расиш ба корпус, қисмҳои одатан оиқшудаи таҷҳизоти барқӣ зери шиддат қарор мегиранд. Ҷангоми даст расонидан ба онҳо, инсон ба шиддати ламс дучор мешавад. Ин шиддат баробари фарқи байни шиддати пурраи  $\varphi_3$  дар танае, ки инсон бо даст ба он мерасад, ва потенциали  $x$ -и сатҳи замин ё фарше, ки  $\bar{y}$  бар он меистад, мебошад:

$$U_{пр} = \varphi_3 - \varphi_x = \varphi_3(1 - \varphi_x / \varphi_3) = \varphi_3 \cdot \alpha_1 \quad (1)$$

ки дар инҷо  $\alpha_1$  – коэффитсиенти ламс мебошад, ки шакли қачи потенциалиро ба назар мегирад;  $\alpha_1 = \varphi_x / \varphi_3 = 1 - (I_3 \cdot r_x) / \varphi_3$ .

Дар ҷойҳое, ки поҳои инсон гузошта мешаванд, дар сатҳи замин потенциалҳои гуногуни электрӣ ( $\varphi_1$  ва  $\varphi_2$ ) мавҷуданд ва дар дарозии як қадам шиддате ба вуҷуд меояд, ки ба фарқи ҳамин потенциалҳо баробар аст:

$$U_{ш} = \varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_{1+a} \quad (2)$$

ки дар он  $a$  – дарозии қадам буда, ба  $0,8 - 1$  м баробар аст.

## *Низоми заминваслаи Ҷимоявӣ*

Шиддате, ки байни ду нуқтаи занҷири ҷараён, ки дар масофаи як қадам ҷойгир буда, инсон метавонад ҳамзамон бар онҳо истад, ба вучуд меояд, **шиддати қадам**  $U_ш$  номида мешавад.

Заминвасли муҳофизатӣ яке аз чораҳои оддитарин ва ҳамзамон самараноктарин барои ҳифзи инсон аз осеби ҷараёни барқ дар шабакаҳои зерин ба ҳисоб меравад:

- дар шабакаҳои ҷараёни тағйирёбанда бо шиддати то 1000 В – шабакаҳои сефазаи сеноқилӣ бо нейтралӣ ҷудошуда, шабакаҳои якфазаи дуноқилӣ,

Слайди дигар-

## *Низоми заминваслаи Ҷимоявӣ*

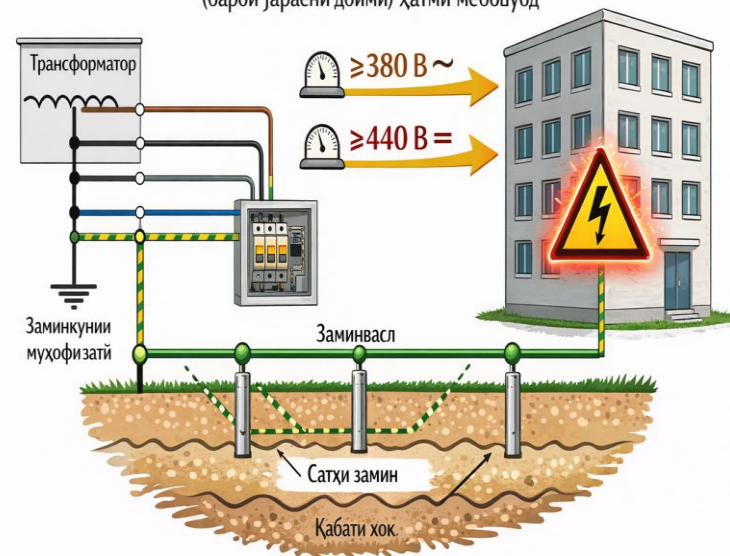
ки аз замин оиқ шудаанд, инчунин шабакаҳои ҷараёни доимии дуноқилӣ бо нуқтаи миёнаи оиқшудаи печҳои манбаи ҷараён;

- дар шабакаҳои бо шиддати зиёда аз 1000 В (ҳам ҷараёни тағйирёбанда ва ҳам доимӣ) бо ҳар гуна речаи нейтрал ё нуқтаи миёнаи печҳои манбаи ҷараён. Дар биноҳое, ки дорои хавфи баланд ва махсусан хавфнок мебошанд, инчунин дар дастгоҳҳои беруна, заминвасл ҳатмӣ мебошад, агар шиддати номиналии дастгоҳҳои барқӣ аз 42 В (барои ҷараёни тағйирёбанда) ва аз 110 В (барои ҷараёни доимӣ) зиёд бошад.

## Низоми заминваслаи Ҷимоявӣ

Дар биноҳое, ки хавфи баланд надоранд, заминвасл ҳангоми шиддати 380 В ва болотар (барои ҷараёни тағйирёбанда) ва 440 В ва болотар (барои ҷараёни доимӣ) ҳатмӣ мебошад. Танҳо дар минтақаҳои тарканд (взрывоопасные зоны) ҳамаи синфҳо, заминвасл новобаста аз қимати шиддати дастгоҳҳои барқӣ ҳатман иҷро карда мешавад.

Дар биноҳое, ки хавфи баланд надоранд, заминвасл ҳангоми шиддати  $380\text{ В} \approx$  ва болотар (барои ҷараёни тағйирёбанда) ва  $440\text{ В} =$  ва болотар (барои ҷараёни доимӣ) ҳатмӣ мебошад



Расми 2. Аз муаллиф: бо истифода аз зеҳни сунъӣ (AI) сохта шудааст.

## *Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)*

### **Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)**

Дастгоҳи заминвасл маҷмӯи унсурҳоеро дар бар мегирад, ки аз заминвасл – ноқилҳо (электродҳо), ки бо ҳам пайваст буда, мустақиман бо замин тамос доранд, ва инчунин ноқилҳои заминваслкунанда, ки қисмҳои заминваслшавандаи дастгоҳҳои барқиро бо заминвасл мепайванданд, иборат мебошад.

Ду намуди асосии дастгоҳҳои заминвасл фарқ карда мешаванд:

- заминвасли берунӣ (выносное)
- заминвасли контурӣ (контурное)

## Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)

Дастгоҳи заминвасли берунӣ берун аз ҳудуди майдоне ҷойгир карда мешавад, ки дар он таҷҳизоти заминваслшаванда насб шудааст. Дар ин ҳолат коэффитсиенти ламс  $\alpha = 1$  мебошад. Аз ин сабаб, чунин навъи заминвасл танҳо ҳангоми ҷараёнҳои хурди расиши кутоҳ ба замин истифода бурда мешавад, аз ҷумла:

- дар дастгоҳҳои то 1000 В, ки дар онҳо потенциали заминвасл аз қимати иҷозатдодашудаи шиддати ламс зиёд намешавад.

## Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)

Ғайр аз ин, ҳангоми зиёд будани масофа то заминвасл, муқовимати ноқили пайвастананда ба таври назаррас меафзояд. Заминваслҳои берунӣ одатан дар масофаи на бештар аз 2 км аз қитъае, ки таҷҳизоти заминваслшаванда ҷойгир аст, сохта мешаванд. Заминвасли берунӣ дар ҳолатҳои истифода бурда мешавад, ки ҷойгир кардани он дар ҳудуди ҳифзшаванда ғайриимкон аст, масалан:

- ҳангоми баланд будани муқовимати замин (замини санглох),
- ҳангоми ҷойгиршавии парокандаи таҷҳизоти заминвасл (корҳои кӯҳӣ), ва дигар ҳолатҳо.

## *Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)*

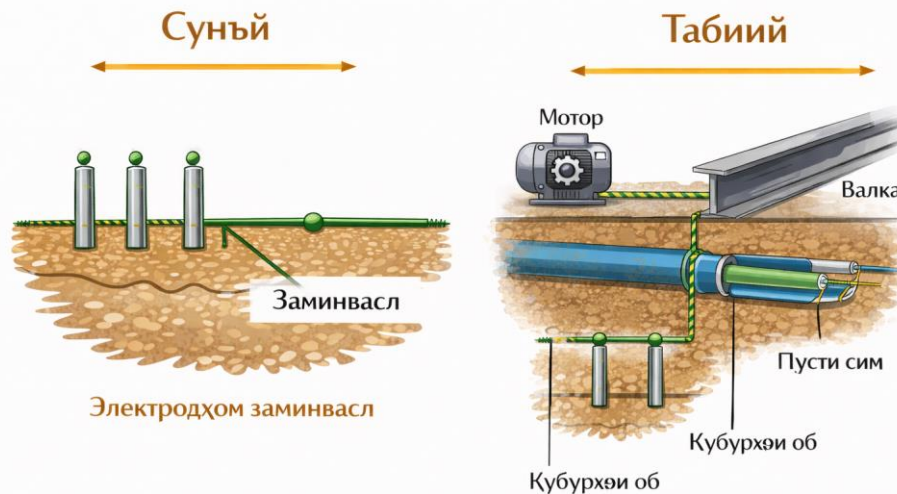
Дар дастгоҳи заминвасли контурӣ, электродҳо дар гирди контур (периметри) майдоне, ки дар он таҷҳизоти заминвасл ҷойгир аст, насб карда мешаванд ё ба таври баробар дар тамоми майдон (дар шакли шабака) паҳн карда мешаванд. Аз ин рӯ, чунин дастгоҳро заминвасли тақсимшуда (распределённое) низ меноманд. Дастгоҳи заминвасли тақсимшуда на танҳо потенциали заминваслро паст мекунад, балки потенциалро дар ҳудуди ҳифзшаванда баробар месозад, то ки шиддатҳои максималии ламс ва қадам аз меъёрҳои иҷозатдодашуда зиёд нашаванд.

# Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)

Заминваслҳо ба ду гурӯҳ ҷудо мешаванд:

- **сунӣ** – ки махсус барои мақсадҳои заминвасл истифода мешаванд;
- **табиӣ** – ашёҳои металии дигар, ки дар замин ҷойгиранд ва барои мақсадҳои дигар истифода мешаванд.

Заминваслҳо ба ду гурӯҳ ҷудо мешаванд:



Расми 3. Аз муаллиф: бо истифода аз зеҳни сунӣ (AI) сохта шудааст.

## *Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)*

Барои заминваслҳои сунӣ одатан электродҳои амудӣ ва уфуқӣ истифода бурда мешаванд. Барои электродҳои амудӣ кубурҳои пӯлодии қутрашон аз 50 то 60 мм бо ғафсии девор на камтар аз 3,5 мм, инчунин пӯлоди кунҷӣ бо ғафсии рафҳо на камтар аз 4 мм (одатан пӯлоди кунҷии андозаи 40×40 ва 60×60 мм) бо дарозии пораҳо аз 2,5 то 3,0 м истифода бурда мешаванд.

## *Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)*

Ҷамчунин пӯлоди прутӣ (шакли даврашакл) бо қутри на камтар аз 10 мм ва дарозии то 10 м, ва баъзан бештар низ истифода мегардад. Барои пайваст кардани электродҳои амудӣ ва инчунин ҷамчун электроди мустақил пӯлоди тасмашакл (полосовой) бо буриши на камтар аз 4×12 мм ва пӯлоди даврашакл бо қутри на камтар аз 6 мм истифода мешавад. Нӯгҳои болоии электродҳои амудӣ, ки ба замин фуру бурда шудаанд, бо тасмаи пӯлод ё пӯлоди даврашакл тавассути кафшер пайваст карда мешаванд.

## *Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)*

Ба сифати заминваслҳои табиӣ кубурҳои обтаъминкунӣ ва дигар кубурҳои металии дар замин гузошташуда (ба истисноии кубурҳои моеъҳои сӯзанда, газҳои сӯзанда ва тарканда), конструксияҳои металии ва оҳану бетони биноҳо ва иншоот, ғилофҳои сурбини кабелҳо, заминваслҳои таъҷилоҳо ва ғайра истифода мешаванд. Ба сифати ноқилҳои заминвасл, ки барои пайваст кардани қисмҳои заминвасл бо заминвасл хизмат мекунанд, одатан пӯлоди тасмашакл ё пӯлоди даврешакл истифода бурда мешавад.

## Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)

Дар шабакаҳои бо шиддати то 1000 В ва аз он баланд бо нейтралӣ ҷудошуда, ноқилҳои заминвасл бояд гузаронандагии на камтар аз  $1/3$  гузаронандагии ноқилҳои фаза дошта бошанд.

Қисмати ҳадди ақали шинаяи пӯлодии росткунҷа чунин аст:

- 24 мм<sup>2</sup> ҳангоми гузаронидан дар дохили бино;
- 48 мм<sup>2</sup> ҳангоми гузаронидан берун аз бино ё дар замин.

# Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)

Барои пулоди даврашакл қутри ҳадди ақал чунин мебошад:

- 5 мм ҳангоми гузаронидан дар бино;
- 6 мм – дар дастгоҳҳои беруна;
- 10 мм – дар замин.

Барои пулоди даврашакл қутри ҳадди ақал чунин мебошад:



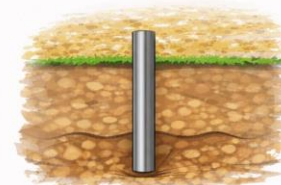
**5 мм** — ҳангоми  
гузаронидан дар бинó;

**≥ 5 мм**



**6 мм** — дар  
дастгоҳҳои беруна

**≥ 6 мм**



**10 мм** — дар  
замин

**≥ 10 мм**

*Расми 4. Аз муаллиф: бо истифода аз зеҳни сунъи (AI)  
сохта шудааст.*

## Заминваслҳо (дастгоҳҳои заминвасл)

Барои ноқилҳои мисӣ – на камтар аз 4 мм<sup>2</sup>, барои ноқилҳои алюминӣ – на камтар аз 6 мм<sup>2</sup>. Пайвастунии ноқилҳои заминвасл байни ҳам, одатан, тавассути кафшер иҷро карда мешавад, ва пайвасти кардани онҳо бо корпуси дастгоҳҳо, мошинҳо ва дигар таҷҳизот – бо кафшер ё бо ёрии болтҳо анҷом дода мешавад.

*Монахов, А. Ф. Тадбирҳои бехатарии электрикӣ дар иншооти электрикӣ: китоби дарсӣ барои курсҳои тақмили ихтисос ва донишҷӯёни ихтисоси муҳандисии электрикӣ. 2008.*

# Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ бо мақсади муайян намудани параметрҳои асосии заминвасл анҷом дода мешавад, аз ҷумла:

- шумора,
- андозаҳо,

тартиби ҷойгиркунии заминваслҳои алоҳида ва ноқилҳои заминвасл.



Расми 5. Аз муаллиф: бо истифода аз зехни сунъӣ (AI) сохта шудааст.

## *Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ*

Ҳисобро метавон аз рӯи муқовимати иҷозатдодашудаи паҳншавии ҷараён дар заминвасл ё аз рӯи шиддатҳои иҷозатдодашудаи ламс (ва қадам) иҷро намуд. Одатан ҳисоб барои ҳолате гузаронида мешавад, ки заминвасл дар замини якхела (однородная) ҷойгир аст. Ҳисоби заминвасл дар замини бисёрқабата мураккабтар мебошад, вале натиҷаҳои дақиқтар медиҳад. Истифодаи он барои сохторҳои мураккаби заминваслҳои гурӯҳӣ дар дастгоҳҳои бо шиддати 110 кВ ва баландтар мувофиқ аст.

## *Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ*

Барои дастгоҳҳо бо нейтралӣ ҷудошуда бо шиддати то 1000 В, инчунин аз 1000 В то 30 кВ (ҳамроҳ), ҳисобкунии заминвасл одатан аз рӯи муқовимати иҷозатдодашудаи паҳншавии ҷараён иҷро карда мешавад. Муқовимати дастгоҳҳои заминвасл дар шабакаҳои бо шиддати то 1000 В, агар қувваи умумии генераторҳо ё трансформаторҳо, ки шабакаро ғизо медиҳанд, аз 100 кВа зиёд набошад, бояд на бештар аз 10 Ом бошад; дар ҳамаи ҳолатҳои дигар – на бештар аз 4 Ом.

## *Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ*

сохтори заминвасли сунъӣ иборат аст, ки дар он талаботи меъёрӣ нисбати муқовимати иҷозатдодашуда бо харочоти камтарин барои сохтмони он таъмин карда шаванд.

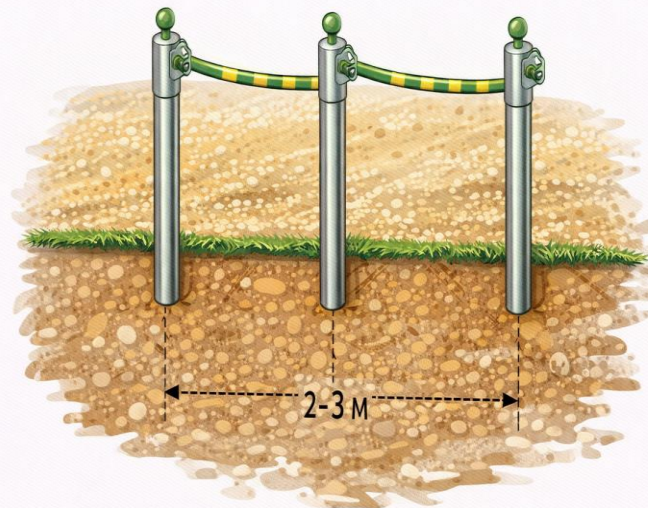
Тартиби ҳисоб чунин аст: аввалан, нақшаи заминвасли интихоб гардида, ба нақшаи иншоот ворид карда мешавад ва дарозии электродҳо қабул карда мешавад. Ҳангоми лоиҳакашии дастгоҳи заминвасли дониستاني муқовимати хосси (уделӣ)  $\rho$ , (Ом·м), дар ҷойе, ки заминвасли сохта мешавад, зарур аст.

## Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

Муқовимати хосси хок одатан дар маҳалли сохтмони заминвасл чен карда мешавад, вале барои ҳисобҳои тахминӣ метавон аз қиматҳои наздикшуда (приближённые) истифода бурд. Барои заминваслҳои якка (стержневӣ) муқовимати паҳншавии чараён аз рӯи формулаҳои таҷрибавии зерин муайян карда мешавад:

- барои электродҳои стержневии қитъаи даврашакл (кубуршакл), ки дар наздикии сатҳи замин ҷойгир мебошанд:

Электродҳои стержневии қитъаи даврашакл (кубуршакл), ки дар наздикии сатҳи замин ҷойгир мебошанд:



Расми 6. Аз муаллиф: бо истифода аз зеҳни сунъи (AI) сохта шудааст.

## Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

$$R_z = (\rho / (2 \cdot \pi \cdot l)) \cdot \ln(4 \cdot l / d) = 0,366 \cdot (\rho / l) \cdot \ln(4 \cdot l / d) \quad (3)$$

- барои электродҳои стержневии қитъаи давршакл (қубуршакл), ки дар дохили замин ҷойгир шудаанд,

$$R_z = (\rho / (2 \cdot \pi \cdot l)) \cdot (\ln(2 \cdot l / d) + (1/2) \cdot \ln((4 \cdot t + l) / (4 \cdot t - l))) \quad (4)$$

ки дар он:

- $\rho$  – муқовимати ҳосси хок, Ом·м;
- $l$  – дарозии стерженҳо (электродҳо), м;
- $d$  – қутри қитъаи буриш (барои заминвасли кунҷӣ  $d = 0,95b$ );
- $b$  – паҳнои рафи пӯлоди кунҷӣ, м;
- $t$  – масофа аз сатҳи замин то маркази заминвасли амудӣ, м.

## Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

Шумораи зарурии стерженҳо (бе дарназардошти гузаронандагии тасмаи пайваस्तкунанда) аз рӯи формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$n = (R_z \cdot \eta_c) / R_{доп} \quad (5)$$

ки дар он:

- **R<sub>доп</sub>** – муқовимати иҷозатдодашудаи заминвасл (бояд ба меъёрҳои муқарраршуда мувофиқат намояд);
- **ψ<sub>с</sub>** – зариби иқлимӣ, ки эҳтимолияти тағйир ёфтани муқовимати хосси хокро дар натиҷаи яхбандии он дар фасли зимистон ё хушкшавии он дар фасли тобистон ба назар мегирад.

## Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

Бо донистани шумораи зарурии электродҳо, дарозии тасмаи пайваस्तкунанда байни электродҳо дар дастгоҳи заминвасли контурӣ муайян карда мешавад:

$$l_n = (n - 1) \cdot a \quad (6)$$

ки дар он:

- **n** – шумораи стерженҳо (электродҳо);
- **a** – масофа байни стерженҳо (аз 2 то 3 м).

Муқовимати тасмаи пайваस्तкунанда баробар аст:

$$R_n = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l_n} \left| \ln 2 \cdot \ell \frac{2 \cdot \ell_n^2}{b \cdot h} \right) \cdot \eta_c = (0,366 \frac{\rho}{\ell_n} \left| \lg \frac{2 \cdot \ell_n^2}{h \cdot b} \right) \cdot \eta_c \quad (7)$$

ки дар он:

- **h** – чуқурии чойгиркунӣ (глубина заложения), м;
- **b** – паҳнои тасма, м.

## Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

Сипас муқовимати ҳисобии дастгоҳи заминвасл бо дарназардошти коэффитсиентҳои таъсири мутақобилаи электродҳо ва истифодаи тасма ҳисоб карда мешавад:

$$R = \frac{R_3 \cdot R_n}{R_3 \cdot \eta_n + R_n \cdot n \cdot \eta_3} \quad (8)$$

ки дар он:

- $\eta_3$  – коэффитсиенти таъсири мутақобила (афзоиши муқовимати паҳншавии чараён дар заминвасли гурӯҳӣ) (ҷадвали 3 ва Замимаи А);

$\eta_n$  – коэффитсиенти истифодаи тасма (полоса).

## Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

Заминвасл ба талабот ҷавобгӯ хоҳад буд, агар шарти  $R \leq R_{доп}$  иҷро гардад. Агар шарти  $R > R_{доп}$  бошад, дар контури заминвасл шумораи электродҳои амудӣ зиёд карда мешавад, пас аз он коэффитсиентҳои истифодаи  $\eta_3$  ва  $\eta_п$  аз нав муайян гардида, қимати  $R$  дубора ҳисоб карда мешавад.

Ҷадвали 2 – Зариби мавсимӣ ( $\psi_c$ )

Моҳ	Чуқурии ҷойгиркунии заминвасл, м		Моҳ	Чуқурии ҷойгиркунии заминвасл, м	
	Камтар аз 0,8	0,8 – 3,5		Камтар аз 0,8	0,8 – 3,5
Январ	1,05	1,20	Июл	2,20	1,75
Феврал	1,05	1,10	Август	1,55	1,55
Март	1,00	1,00	Сентябр	1,60	1,70
Апрел	1,60	1,20	Октябр	1,55	1,60
Май	1,95	1,30	Ноябр	1,60	1,35
Июн	2,00	1,55	Декабр	1,65	1,35

## Ҳисоби заминвасли муҳофизатӣ

**Ҷадвали 3 – Коэффитсиентҳои таъсири мутақобила ( $\eta_3$ )** (истифодаи электродҳои амудии заминвасли гурӯҳӣ ҳангоми ҷойгиркунии онҳо аз рӯи контур)

Шумораи заминваслҳо	Зариби истифодаи электродҳои амудӣ ( $\eta_3$ )
2	0,85
4	0,73
6	0,65
10	0,59
20	0,48

**Ҷадвали 4 – Зарибҳои истифодаи тасмаи уфуқӣ ( $\eta_п$ )** (тасмаи уфуқӣ, ки электродҳои амудии заминвасли гурӯҳиро пайваст мекунад)

Шумораи электродҳои амудӣ	Зариби истифодаи тасма ( $\eta_п$ )
2	0,85
4	0,77
6	0,72
10	0,62
20	0,42

## Хулосаи лексия

Заминвасли муҳофизатӣ яке аз муҳимтарин ва самараноктарин чораҳои таъмини беҳатарии электрикӣ ба ҳисоб рафта, барои ҳифзи инсон аз осеби чараёни барқ ва пешгирии сӯхтор ҳангоми пайдо шудани расишҳои якфазагӣ дар таҷҳизоти барқӣ, дастгоҳҳо ва хатҳои интиқоли барқ истифода бурда мешавад, ки принципи асосии он аз паст намудани потенциали қисмҳои металли ба замин пайваस्तшуда ва баробарсозии потенциалҳои сатҳи замин ва таҷҳизот иборат буда, дар натиҷа шиддати ламс ва шиддати қадам то сатҳи беҳатар кам карда мешаванд, ин низом дар шабакаҳои гуногуни барқӣ бо шиддатҳои то 1000 В ва аз он боло, хусусан дар шароити хавфнок ва махсусан хавфнок ҳатмӣ мебошад, дастгоҳи заминвасл аз маҷмӯи электродҳо (амудӣ ва уфуқӣ), ноқилҳои заминваслкунанда ва унсурҳои табиӣ ё сунъӣ иборат буда, метавонад шакли берунӣ ё контурӣ дошта бошад, ки навъи контурӣ самараноктар буда, баробаршавии потенциалҳоро дар тамоми минтақа таъмин мекунад, ҳангоми лоиҳакашӣ ва ҳисоб

## Хулосаи лексия

параметрҳои асосӣ, аз ҷумла шумора, андоза ва ҷойгиршавии электродҳо муайян карда шуда, ҳисоб одатан аз рӯи муқовимати иҷозатдодашудаи паҳншавии ҷараён ё шиддати ламс иҷро гардида, шартҳои асосӣ иҷро шудани нобаробарии  $R \leq R_{доп}$  мебошад, ки барои шабакаҳои гуногун меъёрҳои муайян дорад (масалан, то 4–10 Ом барои шабакаҳои пастшиддат ва то 0,5 Ом барои шабакаҳои баландшиддат), инчунин дар раванди истифода назорати мунтазам, аз ҷумла ҷенкунии муқовимат, санҷиши пайвастиҳо, назорати коррозия ва арзёбии шиддати ламс ҳатмӣ буда, танҳо дар сурати риояи ҳамаи ин талаботҳо заминвасли муҳофизатӣ метавонад фаъолияти боэътимод ва беҳатарии пурраи системаҳои барқиро таъмин намояд.

# Адабиёт

1. Шкрабак, В. С., и А. В. Луковников. *Бехатарии ҳаёт дар истеҳсолоти кишоварзӣ*. Москва: КолосС, 2004.
2. Абдуллозода, Р. Т., и Б. Т. Абдуллоев. *Асосҳои бехатарии электрикӣ: дастури методӣ барои машгулиятҳои озмоишӣ. Қисми 1*. Душанбе: ДТТ ба номи академик М. С. Осимӣ, 2021.
3. Абдуллозода, Р. Т., Д. Д. Давлатшоев, Ш. С. Саъдуллозода, Ҷ. Б. Раҳимов, И. Т. Абдуллоев, А. И. Сидоров, И. С. Окраинская, и Н. В. Глотова. *Асосҳои бехатарии электрикӣ: тарҷума аз забони русӣ*. Душанбе: ҶДММ «Истиқлол-2019», 2019.
4. Овчаренко, А. Г., и С. Л. Раско. *Бехатарии барқ ҳангоми истифодаи иншооти электрикӣ: дастури таълимӣ*. Бийск: Алтайский государственный технический университет (БТИ), 2008.
5. Монахов, А. Ф. *Тадбирҳои бехатарии электрикӣ дар иншооти электрикӣ: китоби дарсӣ барои курсҳои тақмили ихтисос ва донишҷӯёни ихтисоси муҳандисии электрикӣ*. 2008.



**ТАШАККУР!**