



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



**FAN:** | ЮҚОРИ КУЧЛАНИШ  
ТЕХНИКАСИ

ТЕМА  
**05**

Каттик диэлектрикларда  
электр разрядлар



Музафаров Шавкат Мансурович

Электр таъминот ва қайта тикланувчан  
энергия манбалари кафедраси  
профессори



# РЕЖА:

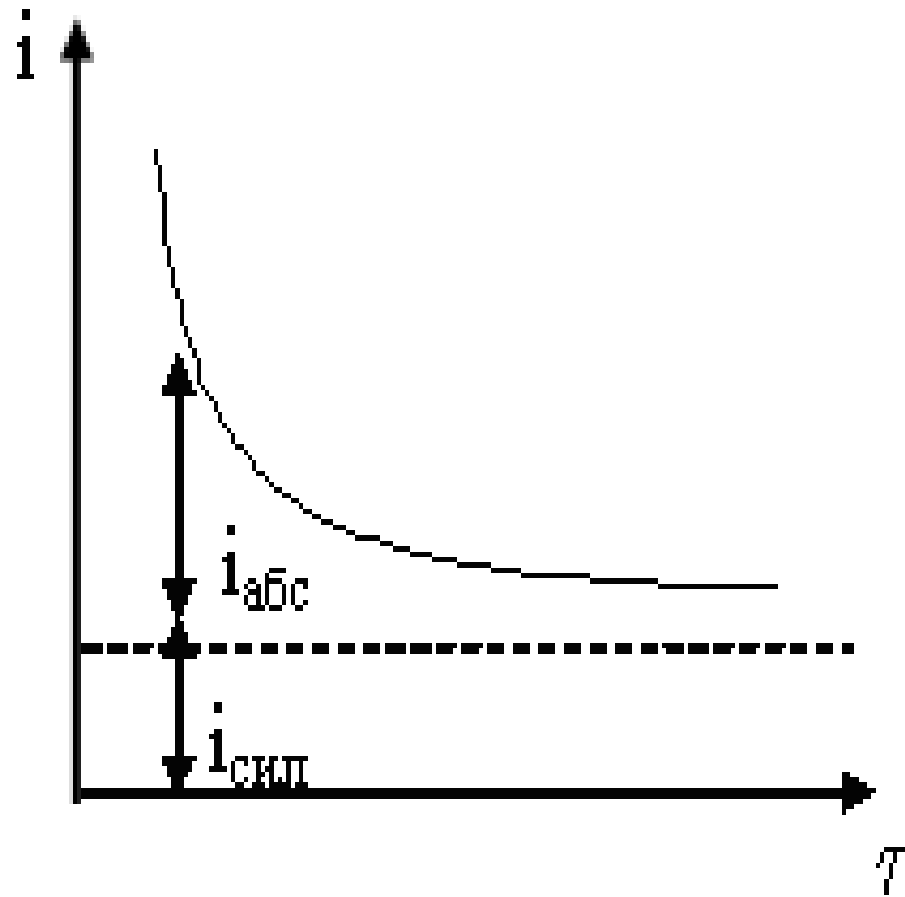
- Каттик диэлектрикларни электр тишилишларни тўрлари.
- Кристалли ва аморфли каттик диэлектрикларни электр мустахамлиги.
- Каттик диэлектрикларни синаш усуллари.

## ҚАТТИҚ ДИЭЛЕКТРИКЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ.

Диэлектриклардаги умумий ток зичлиги силжиш ва исроф бўлган тоklarнинг йиғиндисидан иборат бўлади

$$J = J_{\text{силжиш}} + J_{\text{исроф}} \quad (6.1)$$

Силжиш токининг зичлиги силжиш индукциясининг вектор тезлиги билан аниқланиб, унинг таркибига лахзали (электрон, ион) ва зарядларнинг секин силжиши натижасида юзага келувчи қутбланиш токлари киради. 25-расмда диэлектрик орқали ўтувчи ток миқдорининг вақтга боғлиқлик графиги берилган.



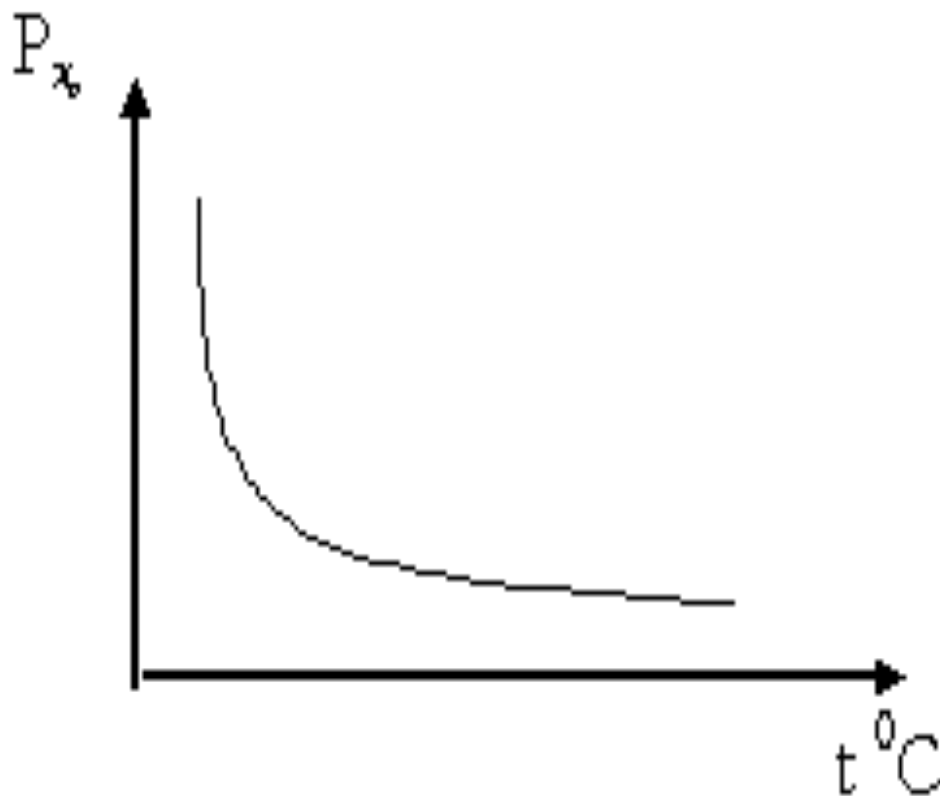
25-расм. Диэлектрикдан ұтувчи ток миқдорининг ( $i$ ) вақт ( $\tau$ )га  
 Боғлиқлиги: Бу ерда:  $i_{\text{обц}}$  - абсорбция (қутбланиш) токи;  
 $i_{\text{сил}}$  - елвизак силжиш токи.

Диэлектрикнинг ҳақиқий қаршилиги  $R_{\text{мух}}$  елвизак ток миқдорига боғлиқ ҳолда қуйидаги формула билан хисобланади:

$$R_{\text{мух}} = U / (i - \sum_{ik}) \quad (6.2)$$

Бу ерда  $i$  - кузатилаётган ток;  $U$  - кучланиш миқдори.  $\sum_{ik}$  - секин қутбланишлар натижасида пайдо бўлган тоқлар йиғиндиси.

қаттиф мухофазаловчи материалларда ҳажм ва сирт электр ўтказувчанлиги мавжуддир. Хар қандай диэлектрик материалнинг ҳажм ва сирт электр ўтказувчанлигини баҳолашда солиштира ҳажм ( $\rho_v$ ) ва солиштира сирт ( $\rho_s$ ) қаршилик кўрсаткичларидан фойдаланилади. Солиштира ҳажм қаршиликка асосан солиштира ҳажм ўтказувчанлиги ва солиштира сирт қаршилигига, солиштира сирт ўтказувчанлиги таъсир этади.



**26-расм. Солиштирама хажм қаршилиги ( $\rho_x$ ) нинг харорат ( $t$ )га боғлиқлиги.**

Юзадаги намликни адсорбциялаш бўйича диэлектрикларни қуйидагиларга ажратиш мумкин: қутбсиз диэлектрикларнинг юзаси намланмайди;  
қутб таркибли диэлектрикларнинг юзаси оз намланувчи;

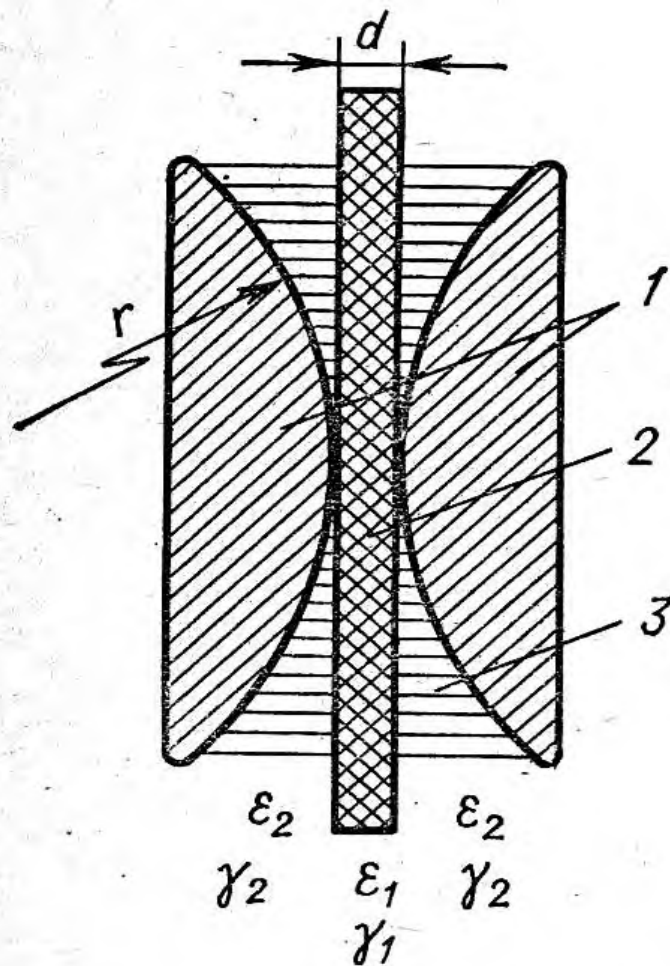


Рис. 7.6. Испытуемый образец  
твёрдого диэлектрика между сфе-  
рическими электродами:

1 — электроды; 2 — образец; 3 —  
окружающая среда

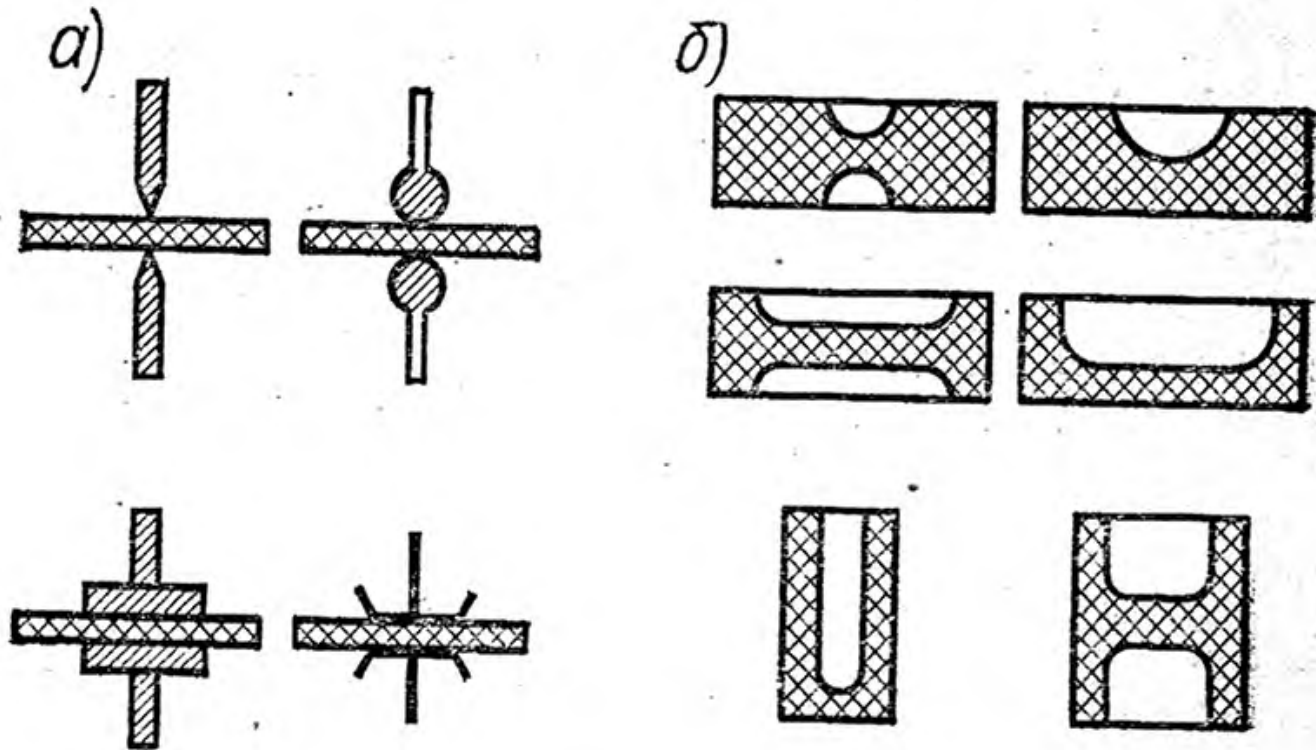


Рис. 7.7. Образцы электродов:  
*a* — неоднородное поле; *б* — поле, близкое к однородному



# ҚАТТИҚ ДИЭЛЕКТРИКЛАРНИНГ ТЕШИЛИШИ

Қаттиқ диэлектрикларнинг қўпорилиш жараёни бўйича олинган тажриба маълумотларига кўра тешилишни кўйидаги турларга бўлишимиз имкониятилари мавжуд: электр, электрокимёвий, электр иссиқлик.

Ушбу тешилиш жараёнларини қисқача тахлил қиламиз.

**Электр тешилиш**- бу диэлектрик материалнинг унга қўйилаётган ортиб борувчи кучланишнинг қайси бир қийматида ўз ҳимоя хусусиятини йўқотиб тешилиши билан кечадиган жараёндир.

**Электрокимёвий тешилиш** - материалнинг таркибига боғлиқ ҳолда унга электр майдони ва материал мавжуд бўлган муҳитнинг салбий таъсир даражасининг ортиши натижасида материал таркибида электр бузилиш жараёнининг авж олиши ҳисобига кечади.

**Электр иссиқлик тешилиш** – диэлектрик муҳофаза материали кучланишнинг маълум бир қийматида узоқ муддат ушлаб турилса, унинг таркибида ионлар ва электронларнинг кўп мартали қутбланишлари материалда сарф бўлаётган энергия ҳисобига материалнинг энг катта ҳажмий ёки юза ток ўтказувчи нуқтасида кучли қизиш жараёни натижасида тешилиш юз беради.

## Қаттиқ диэлектрик материалларнинг электр мустаҳкамлиги

Т. Р.	Материал номи	мустаҳкамлик, ЕЧастота 50 Гц.да, майдон ўзгармас бўлгандаги электр муст <sub>к</sub> кВ/мм	Таркиб хусусиятлари
1.	Шиша (ойна)	100 -300	Диэлектриклар, электр майдонга нисбатган кўндаланг жойлашган, каватлари тигиз, бир жинсли
2.	Тош тузи	100 –150	
3.	Слюда	100 –300	
4.	Мой шимдирилган қоғоз	100 –300	
5.	Органик пленка (полистирол, целлюлоза триацетати	90 –120	
6.	Керамика	4 –5	Таркиби турлича бўлган ягона қобикқа ўралган диэлектриклар
7.	Микалакс	10 –15	
8.	Пластик массалар (феноло-фармалдегид, аминопласт аралашмали)	10 – 15	
9.	Мрамор тоши	4 – 5	Йирик ҳовакларга эга бўлган диэлектрик материаллар
10	Говак сопол	1,5 –2,5	
11	Ёғоч	4 – 6	
12	Мой шимдирилмаган кабел қоғози	7 -10	

# Литература:

1. Alston, L.L., High Voltage Technology, Oxford University Press, Oxford (2007).
2. Seely, S., Electromagnetic Fields, McGraw-Hill, New York (2003).
3. Kuffej, E. and Zaengl, W.S., High Voltage Engineering Fundamentals, Pergamon Press, Oxford (2004).
4. Hamidov N. Yuqori kuchlanish texnikasi va izolytsiya.- T.: «Fan va texnologiya», 2012, 200 b.
5. Г.Н. Александров, В.Л. Иванов М.В. Костенко Техника высоких напряжений. Под редак. М.В. Костенко. М.: Высшая школа.1993.- 528 с.



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



**E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!**



Музафаров Шавкат Мансурович

Электр таъминот ва қайта тикланувчан  
энергия манбалари кафедраси  
профессори



+ 998 71 237 1957



[s.xidirov@tiame.uz](mailto:s.xidirov@tiame.uz)



@SanatXidirov