WORLD FORUM ON ACADEMIC INNOVATION AND DIGITAL LITERACY

YARIM O‘TKAZGICHLARDA ELEKTR TOKI

Toshkent shahridagi Turin politexnika universiteti Akademik litseyi Fizika fani o’qituvchisi G’afurova Dilfuza Halimovna

Annotatsiya: Ushbu maqolada yarim o‘tkazgichlarda elektr tokining hosil bo‘lish mexanizmi, zaryad tashuvchilar – elektron va kovaklarning harakati, xususiy va aralashmali o‘tkazuvchanlik jarayonlari tahlil qilinadi. Shuningdek, yarim o‘tkazgichlarda elektr o‘tkazuvchanlikni ifodalovchi asosiy fizik formulalar keltiriladi hamda ularning zamonaviy elektronika qurilmalaridagi ahamiyati yoritiladi.

Kalit so‘zlar: yarim o‘tkazgich, elektr toki, elektron, kovak, o‘tkazuvchanlik, n-tip, p-tip, drift tezlik, zaryad tashuvchilar.

Kirish: Zamonaviy elektronika, kompyuter texnikasi va aloqa tizimlarining rivojlanishi yarim o‘tkazgich materiallari bilan bevosita bog‘liqdir. Yarim o‘tkazgichlar elektr o‘tkazuvchanligi jihatidan o‘tkazgichlar va dielektriklar orasida joylashgan moddalardir. Ularning elektr xossalari harorat, yorug‘lik hamda aralashmalar miqdoriga juda sezgir bo‘ladi.

Yarim o‘tkazgichlarga kremniy (Si), germaniy (Ge), galliy arsenid kabi materiallar kiradi. Ushbu materiallar diodlar, tranzistorlar, integral mikrosxemalar, quyosh batareyalari va boshqa ko‘plab elektron qurilmalarning asosini tashkil etadi.

Yarim o‘tkazgichlarda elektr toki zaryad tashuvchilarning harakati natijasida hosil bo‘ladi. Bu zaryad tashuvchilar ikki turga bo‘linadi: erkin elektronlar va kovaklar. Elektr maydoni ta’sirida ushbu zaryad tashuvchilar ma’lum yo‘nalishda harakat qiladi va natijada elektr toki yuzaga keladi.

Elektr toki kuchi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$I = q \cdot n \cdot v \cdot S$$

Bu yerda: I – tok kuchi, q – elektron zaryadi, n – zaryad tashuvchilar

konsentratsiyasi, v – ularning o‘rtacha drift tezligi, S – o‘tkazgichning ko‘ndalang kesim yuzasi.

Elektr o‘tkazuvchanlik formulasi

Yarim o‘tkazgichlarda elektr o‘tkazuvchanlik quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$\sigma = q\,(n\,\mu n + p\,\mu p)$$

Bu yerda: σ – elektr o‘tkazuvchanlik, q – elementar zaryad, n – elektronlar konsentratsiyasi, p – kovaklar konsentratsiyasi, μn – elektronlarning harakatchanligi, μp – kovaklarning harakatchanligi.

Xususiy o‘tkazuvchanlik: Sof yarim o‘tkazgichlarda harorat ta’sirida elektronlar valent zonadan o‘tkazuvchanlik zonasiga o‘tadi. Natijada erkin elektron va kovak juftlari hosil bo‘ladi. Bu jarayon xususiy o‘tkazuvchanlik deb ataladi.

Xususiy yarim o‘tkazgichlar uchun zaryad tashuvchilar soni teng bo‘ladi:

$$n = p = ni$$

Aralashmali o‘tkazuvchanlik: Yarim o‘tkazgichlarga oz miqdorda boshqa element atomlari qo‘shilsa, aralashmali o‘tkazuvchanlik hosil bo‘ladi. Bu usul doping deb ataladi.

Donor aralashmalar qo‘shilganda n-tip yarim o‘tkazgich hosil bo‘ladi va asosiy zaryad tashuvchilar elektronlar hisoblanadi.

Aksincha, akseptor aralashmalar qo‘shilganda p-tip yarim o‘tkazgich hosil bo‘ladi va asosiy zaryad tashuvchilar kovaklar bo‘ladi.

Amaliy qo‘llanilishi: Yarim o‘tkazgichlarning elektr xossalari zamonaviy texnikada keng qo‘llaniladi. Ular asosida diodlar, tranzistorlar, integral sxemalar, fotodiodlar va quyosh elementlari yaratiladi. Bu qurilmalar elektronika, energetika va telekommunikatsiya sohalarida muhim rol o‘ynaydi.

Yarim o‘tkazgichlar sanoatda juda keng qo‘llaniladi, chunki ular elektr tokini boshqarish xususiyatiga ega bo‘lgan materiallardir. Shu sababli ular zamonaviy elektronika va texnika rivojida muhim o‘rin tutadi.

Masalan, yarim o‘tkazgichlardan **diodlar, tranzistorlar, integral mikrosxemalar va quyosh batareyalari** ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ushbu qurilmalar kompyuterlar, mobil telefonlar, televizorlar, avtomobillar elektron tizimlari va turli avtomatlashtirilgan boshqaruv qurilmalarining asosini tashkil qiladi. Shuningdek, yarim o‘tkazgichlar yordamida energiya tejovchi texnologiyalar, xususan **quyosh panellari** ishlab chiqariladi. Bu esa elektr energiyasini qayta tiklanuvchi manbalardan olish imkonini beradi.

Shunday qilib, yarim o‘tkazgichlar sanoatda elektron qurilmalarni yaratish, energiyani samarali boshqarish va zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega.

Xulosa. Yarim o‘tkazgichlarda elektr toki elektronlar va kovaklarning yo‘naltirilgan harakati natijasida hosil bo‘ladi. Ularning elektr xossalari tashqi omillarga sezgir bo‘lib, bu xususiyat zamonaviy elektron qurilmalarni yaratishda katta ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sodiqov A. Umumiy fizika kursi. Toshkent.
2. Ismoilov I. Elektronika asoslari. Toshkent.
3. Halliday D., Resnick R. Fundamentals of Physics.
4. Yarim o‘tkazgichlar fizikasi bo‘yicha o‘quv qo‘llanmalar.