

ISSIQLIK O'TKAZISH TENGLAMASI UCHUN TESKARI MASALALARNI REGULYARIZATSIYA VA SONLI USULLAR ASOSIDA YECHISH

*Rahimov Doniyor G'ofurovich
Otayeva Nilufar Navro'zova
O'rta Osiyo Xalqaro Universiteti
O'zbekiston, Buxoro*

Annotatsiya: Mazkur ishda issiqlik o'tkazish tenglamasi uchun teskari masalalarni yechish muammolari ko'rib chiqiladi. Teskari masalalar noto'g'ri qo'yilgan bo'lib, ularning yechimlari kichik xatoliklarga sezgir bo'ladi. Shu sababli masalani barqarorlashtirish maqsadida regulyarizatsiya usullari qo'llaniladi. Tadqiqotda Tixonov regulyarizatsiyasi va unga asoslangan sonli algoritmlar yordamida yechimni topish yondashuvlari bayon etiladi. Olingan natijalar sonli tajribalar orqali tahlil qilinib, usullarning samaradorligi va barqarorligi baholanadi.

Mavzuning dolzarbligi. Hozirgi kunda issiqlik jarayonlarini modellashtirish va tahlil qilish sanoat, energetika, geofizika, tibbiyot va materialshunoslik kabi ko'plab sohalarda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Amaliy masalalarda ko'pincha jarayonning to'liq boshlang'ich yoki chegaraviy shartlari noma'lum bo'lib, faqat ayrim nuqtalarda o'lchangan harorat ma'lumotlari mavjud bo'ladi. Bunday holatlarda issiqlik o'tkazish tenglamasi uchun teskari masalalarni yechish zarurati yuzaga keladi. Teskari masalalar, odatda, noto'g'ri qo'yilgan bo'lib, kichik xatoliklar ham yechimning keskin o'zgarishiga olib keladi. Shu sababli klassik usullar yordamida ularni yechish barqaror natija bermaydi. Ushbu muammoni bartaraf etish uchun regulyarizatsiya usullaridan foydalanish dolzarb hisoblanadi. Ayniqsa, Tixonov regulyarizatsiyasi kabi yondashuvlar teskari masalalarni barqaror va ishonchli yechishda samarali vosita sifatida keng qo'llanilmoqda.

Tadqiqotning maqsadi. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi issiqlik o'tkazish tenglamasi uchun qo'yilgan teskari masalalarni regulyarizatsiya usullari asosida barqaror va aniq yechish usullarini ishlab chiqish hamda ularning samaradorligini sonli tajribalar yordamida tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot materiali va vazifalari. Tadqiqot materiali sifatida bir o'lchamli issiqlik o'tkazish tenglamasi hamda unga mos boshlang'ich va chegaraviy shartlar qaraladi. Shuningdek, shovqinli eksperimental ma'lumotlar asosida qo'yilgan teskari masalalar o'rganiladi.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

- issiqlik o'tkazish tenglamasi uchun teskari masalalarning matematik modelini shakllantirish;
- masalaning noto'g'ri qo'yilganligini nazariy jihatdan asoslash;

• Tixonov regularizatsiyasi asosida teskari masalani yechish algoritmini ishlab chiqish;

- regularizatsiya parametrini tanlash usullarini tahlil qilish;
- chekli farqlar usuli yordamida sonli yechimlarni olish va ularni taqqoslash;
- shovqinli ma'lumotlar ta'sirida olingan natijalarni baholash.

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot jarayonida issiqlik o'tkazish tenglamasi uchun teskari masalani regularizatsiya asosida yechishning samarali algoritmi taklif etildi. Sonli tajribalar natijalari regularizatsiyasiz holatda yechim beqaror ekanligini, regularizatsiya qo'llanganda esa yechimning silliqlashib, fizik jihatdan mantiqiy natijalarga ega bo'lishini ko'rsatdi.

Turli darajadagi shovqinlar uchun regularizatsiya parametrining yechim aniqligiga ta'siri o'rganildi va optimal parametr tanlash yechim sifatini sezilarli darajada yaxshilashi aniqlandi. Olingan natijalar regularizatsiya usullarining teskari masalalarni yechishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini tasdiqlaydi.

Xulosa. Issiqlik o'tkazish tenglamasi uchun teskari masalalarni regularizatsiya asosida yechish amaliy va nazariy jihatdan muhim masala hisoblanadi. Tadqiqot natijalari Tixonov regularizatsiyasi yordamida teskari masalalarning barqaror va ishonchli yechimlarini olish mumkinligini ko'rsatdi. Taklif etilgan yondashuvlar issiqlik jarayonlarini modellashtirish bilan bog'liq amaliy masalalarda, shuningdek, boshqa parabolik tipdagi tenglamalar uchun qo'yilgan teskari masalalarni yechishda ham qo'llanilishi mumkin.