

ӘОЖ 532.529

КЕУЕКТІ ОРТАДАҒЫ ГАЗ СҮЗІЛІМІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

Әшім Толғанай Мақсатқызы

ashim_tolganay@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, механика – математика факультеті,
механика кафедрасының 1 курс магистранты
Ғылыми жетекшісі ф.- м. ғ. д., профессор Н.Ж. Джайчибеков

Табиғи сұйықтықтар (мұнай, газ, жерасты сулары) негізінен шөгінді тау жыныстарының қуыстары мен жарықтарында болады. Олардың қозғалысы табиғи процестердің (көмірсутектердің көші-қоны) салдарынан не пайдалы қазбаларды алуға, гидротехникалық құрылыстарды салуға және пайдалануға байланысты адам қызметінің нәтижесінде болады. Сұйықтардың, газдардың және олардың қоспаларының қатты денелер (жалпы айтқанда, деформацияланатын) арқылы өзара байланысты тесіктері (кеуектілігі) немесе жарықтары бар қозғалысы сүзілім деп аталады.

Кеуекті орта деп -бір-біріне өте тығыз орналасқан қатты бөлшектерді түсінуімізге болады. Олардың арасындағы бос кеңістік сұйықтықпен немесе газбен толтырылуы мүмкін[1].

Сүзілім теориясының негізгі міндеті шығын, контурлық қысым, қабаттың мөлшері мен құрылымы және ондағы сұйықтықтардың физикалық қасиеттері арасындағы тәуелділікті орнату болып табылады.

Кеуекті орта арқылы сұйықтықты сүзілімді сипаттау кезінде қолданылатын теңдеулер, сұйықтық қозғалысының негізгі теңдеулерін: үзіліс теңдеуін, импульстерге арналған теңдеуді және энергияға арналған теңдеуді, сондай-ақ нақты есепті сипаттайтын күй теңдеулерін қанағаттандыруы тиіс.

Кеуекті ортада сұйықтықтың үзіліс теңдеуін қарастырайық.

$$\frac{\partial(\phi\rho)}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho\vec{u}) = w$$

Мұндағы ρ - сұйықтың тығыздығы, ϕ - кеуектілік, \vec{u} - сүзілім жылдамдығы, W - таралған масса көзі.

Импульс теңдеуін жазу үшін жалпы жағдайда сүзілім жылдамдығының келесі тәуелділігі: $\vec{u} = f(\nabla p, k, \mu, \phi)$, алынады. Мұндағы p - гидродинамикалық қысым, k - кеуекті ортаның өткізгіштігі, μ - динамикалық тұтқырлығы. f функциясының нақты түрі қарастырылатын есепке байланысты. Ең қарапайым және кең қолданылатын модель – Дарсидың сызықтық заңының моделі[2]. Бұл модель теориялық және іс жүзінде жақсы зерттелген және қысым градиенті мен сүзілім жылдамдығы арасындағы сызықтық байланысты:

$$\vec{v}\phi = \vec{u} = -\frac{k}{\mu}\nabla p,$$

көрсетеді.

мұндағы \vec{v} - сұйықтың шынайы орта жылдамдығы.

Бастапқы жылжу градиенті бар сүзілім кезінде, Дарси Заңы келесі түрде:

$$\vec{u} = \begin{cases} \frac{k}{\mu} \left(\nabla p - G \frac{\nabla p}{|\nabla p|} \right), & |\nabla p| > G \\ 0, & |\nabla p| < G \end{cases}$$

қабылданады.

мұндағы G - жылжудың шекті градиентінің ұзындығы.

Дарси Заңы арынды жоғалту мен шығын арасында сызықтық тәуелділік бар екенін көрсетеді. Сұйықтықтың қозғалыс жылдамдығын арттырғанда сызықтық, яғни Дарси Заңы бұзылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. К.Басниев, И.Н.Кочина, В.М.Максимов. Подземная гидромеханика. Москва «Недра», 1993.
2. Н.Е.Леонтьев. Основы теории фильтрации. Москва, 2009. – 88 с