



شبیه سازی جریان ماندگار درون مجاری مارپیچ قطره چکان ها

مهدی دلغندی^۱، سعید برومند نسب^۲، مجید بهزاد^۳

۱- دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- استاد گروه آبیاری و زهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- دانشیار گروه آبیاری و زهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

m_delghandi@yahoo.com

خلاصه

کارایی قطره چکان ها، مهمترین عامل موفقیت سیستم آبیاری قطره ای محسوب می گردد. در این تحقیق سه نمونه از یک نوع قطره چکان تیپ پلاک دار انتخاب و تخریب شدند و اندازه مجاری آن ها با عکس برداری توسط میکروسکوپ الکترونی (SEM)، تعیین گردید. با استفاده از نرم افزار دینامیک سیالات محاسباتی، FLUENT، نحوه توزیع سرعت و فشار درون مجاری تعیین و رابطه دبی-فشار برای قطره چکان ها به دست آمد. به منظور صحت سنجی نتایج حاصل از شبیه سازی، قبل از تخریب قطره چکان ها، تعدادی آزمایش برای تعیین رابطه دبی و فشار بر روی آن ها صورت گرفت. نتایج حاصل از شبیه سازی با داده های آزمایشگاهی مقایسه گردیدند و مشخص شد که داده های به دست آمده از شبیه سازی مطابقت بسیار خوبی با داده های آزمایشگاهی دارد. توزیع فشار و سرعت نیز نشان دادند که در گوشه های مجاری، گرادینان فشاری آشکاری به وجود می آید که عمده ترین دلیل استهلاک انرژی محسوب می شود

کلمات کلیدی: قطره چکان، توزیع سرعت و فشار، رابطه دبی - فشار، FLUENT

۱. مقدمه

با رشد جمعیت و افزایش تقاضای جهانی برای غذا و با توجه به کمبود منابع آب و خاک لازم است که حداکثر استفاده از منابع آبی صورت گیرد. آبیاری قطره ای یکی از روش های استفاده بهینه از منابع آبی است. البته صرف استفاده از آبیاری قطره ای نمی تواند برای این امر مفید باشد. برای نیل به این هدف لازم است سیستم آبیاری قطره ای علاوه بر طراحی، اجرا و نگهداری مناسب، از لوازم و تجهیزات مناسبی نیز بهره برد. از آنجائی که قطره چکان ها مهمترین بخش سیستم آبیاری قطره ای محسوب می شوند، کیفیت آن ها نقش تعیین کننده ای در کارایی آن دارد. در حال حاضر برای ساخت قطره چکان های جدید و ارزیابی قطره چکان های موجود در بازار، از آزمایشات تجربی کمک گرفته می شود بدین صورت که قطره چکان پس از ساخت، در آزمایشگاه مورد آزمایش قرار می گیرد و در صورت نامناسب بودن، قالب آن اصلاح و دوباره با قالب اصلاح شده تولید می گردد این عمل چندین بار تکرار می گردد تا قطره چکان تولید شده دارای کارایی مناسبی گردد. نتیجه این عمل از دست دادن زمان و افزایش هزینه می باشد [۱]. از طرفی دیگر مطالعه رفتار جریان در حین گذشتن از مجاری قطره چکان ها به خاطر اندازه کوچک و ساختار پیچیده آن ها مشکل می باشد [۲]. به طور کلی بررسی فرآیند جریان سیال درون قطره چکان ها با دو روش امکان پذیر می باشد: تحقیق آزمایشگاهی و محاسبات تئوری. محاسبات تئوری دارای یک سری مزایا نسبت به محاسبات آزمایشگاهی هستند که باعث می شوند که برای پیشگویی جریان سیال از آن استفاده نمود. از جمله این امتیازات می توان به هزینه پایین، سرعت بالا، توانایی شبیه سازی شرایط واقعی و در اختیار قراردادن اطلاعات کامل اشاره کرد [۳]. ANSYS، FLUENT و FLOW 3D از جمله نرم افزارهایی می باشند که برای پیش بینی فرآیند جریان داخل قطره چکان ها می توان از آن ها استفاده نمود. در این تحقیق، رفتار جریان داخل مجاری قطره چکان ها برای محاسبه توزیع سرعت و فشار شبیه سازی شد و رابطه بین فشار و میزان دبی برای مجاری مختلف به دست آمد. برای این امر نرم افزار FLUENT به دلیل کارایی بالاتر آن در مسائل مربوط به جریان سیالات انتخاب گردید. مهمترین اهداف این تحقیق عبارتند از: ۱- شبیه سازی جریان داخل قطره چکان ها و پی بردن به چگونگی جریان از نظر توزیع سرعت و افت فشار ۲- تعیین ضرایب k و x معادله دبی قطره چکان توسط نرم افزار و مقایسه آن با k و x به دست آمده از نتایج آزمایشگاهی.

۲. مواد و روشها