

فصل ششم : مبانی و محدودیت های فنی در طراحی خطوط انتقال و شبکه های توزیع

برای اینکه یک شبکه ی فاضلاب بتواند در هنگام بهره برداری درست کار کند یعنی از یک سو ته نشین شدن مواد معلق سبب گرفتگی فاضلاب رو ها نشود و از سوی دیگر مواد معلق سخت مانند شن و ماسه موجب سایش و فرسایش کف فاضلاب رو ها نگردد بایستی محدودیت های فنی زیر را در طرح شبکه مورد توجه قرار داد.

الف (ضوابط طراحی مربوط به دبی کل :

طراحی که بایستی دبی ماکزیمم در نظر گرفته شود

ب (ضوابط فشار :

مقدار حداقل فشار : حداقل فشار در ساختمان های یک طبقه ۱۴ متر و به ازای هر طبقه بیشتر از آن (تا ۴ طبقه اضافه) ۴ متر در نظر گرفته شود . حداقل فشار در نقاط مرتفع و در ساعات پیک مصرف رخ می دهد .

مقدار حداکثر فشار : حداکثر فشار ۵۰ متر و در برخی شرایط خاص توپوگرافی تا ۷۰ متر می باشد . حداکثر فشار در نقاط پست و در ساعات حداقل مصرف رخ می دهد .

ج (ضوابط مربوط به سرعت :

جریان فاضلاب در کانال تنشی به نام تنش شویندگی بر دیواره و کف کانال وارد می کند که این تنش در اثر نیروی کشش آب پدیدار می گردد .

$$\tau = \gamma RS$$

$$\begin{aligned} \tau & \text{ تنش شویندگی فاضلاب بر دیواره و کف کانال بر حسب } \frac{kg}{m^2} \\ \gamma & \text{ وزن مخصوص فاضلاب بر حسب } \frac{kg}{m^3} \\ R & \text{ شعاع هیدرولیکی سطح مقطع جریان بر حسب } m \\ S & \text{ شیب کف رودخانه} \end{aligned}$$

کمترین سرعت لازم برای اینکه مواد در فاضلاب ته نشینی نشوند ۰.۳ متر بر ثانیه است . بر اساس استاندارد سازمان برنامه و بودجه مقدار حداقل سرعت ۰.۳ متر بر ثانیه و مقدار حداکثر سرعت ۲ متر بر ثانیه در شرایط عادی و ۲.۵ متر بر ثانیه در شرایط اضطراری (مثل آتش سوزی) در نظر گرفته می شود.

سرعت بیشتر از ۲ متربر ثانیه باعث خوردگی و سایش در محل اتصالات می شود و سرعت کمتر از ۲ متر بر ثانیه باعث رسوب املاح می شود.

د) ضوابط مربوط به قطر لوله ها

انتخاب قطر لوله به گونه ای باشد که در صورت کاهش قطر لوله به یک کلاس پایین تر از آن ضوابط فشار حداقل در شبکه نقض نشود . حداقل قطر لوله ها در ایران برای لوله های بدون شیر آتش نشانی ۶۰ میلیمتر و برای لوله های دارای شیر آتش نشانی ۱۰۰ میلیمتر .

هـ) محدودیت شیب

نیرویی که در اثر حرکت فاضلاب به دیواره و کف کانال وارد می آید متناسب با شعاع هیدرولیکی سطح جریان و شیب کف کانال می باشد ، یعنی هرچه قطر لوله کمتر نیاز به شیب بیشتری برای بوجود آوردن تنش شویندگی لازم جهت جابجا کردن مواد معلق و یا ته نشین شده در لوله می باشد .

فصل هفتم : شبکه های توزیع آب

المان های هیدرولیکی شبکه :

۱. لوله : قسمتی از شبکه یا مجرای حرکت آب با دبی و قطر ثابت که هیچ شاخه ای از آن منشعب نشده باشد .

۲. گره : نقاط تلاقی لوله ها و یا نقاط شروع و انتهای لوله ها

۳. حلقه : مسیر بسته ای است که چنانچه آب از یک گره آن شروع به حرکت کند از تمامی گره ها و لوله های آن تنها یک بار عبور نماید و مجدداً به همان گره باز گردد

انواع لوله ها :

۱. لوله های جریان رسان : لوله ای که جریان را به گره وارد می کند

۲. لوله های توزیع : لوله ای که جریان از طریق آن از گره خارج می شود

انواع گره ها :

۱. گره های چشمه : گره ای است که جریان را از خارج شبکه دریافت می کند و بین لوله های توزیع تقسیم می کند

۲. گره های مصرف : گره ای است که جریان را از یک یا چند لوله ی جریان رسان دریافت و بین چند لوله ی توزیع و یا خارج شبکه تقسیم می کند

۳. گره های چاه : گره ای است که جریان را از یک یا چند لوله ی جریان رسان دریافت و به خارج شبکه توزیع می کند

انواع حلقه ها :

۱. حلقه ی مستقل : حلقه ای است که شامل هیچ حلقه ی دیگری نباشد

۲. حلقه ی فراگیر : حلقه ای که حداقل شامل یک حلقه ی مستقل باشد

انواع شبکه ها :

۱. شبکه ی سریالی

۲. شبکه ی شاخه ای

۳. شبکه ی حلقوی

۴. شبکه ی ترکیبی

۱) خصوصیات شبکه ی سریالی :

الف. فاقد حلقه و شاخه است

ب. دارای یک چشمه و یک چاه خواهد بود

ج. جهت جریان از بالادست (چشمه) به سمت چاه معلوم خواهد بود

د. اولین لوله از گره چشمه شروع و آخرین لوله به گره چاه ختم می شود

هـ. به هر گره مصرف دو لوله شامل یک لوله ی جریان رسان و یک لوله ی توزیع متصل است

۲) خصوصیات شبکه ی شاخه ای :

الف. شبکه حاصل از بهم پیوستن چندین شبکه ی سریالی می باشد

ب. دارای حداقل یک گره ی چشمه و چندین گره ی چاه خواهد بود

ج. مسیر حرکت جریان در لوله ها از بالادست از گره چشمه به سمت پایین دست یعنی گره های چاه معلوم است

د. در بالادست هر گره مصرف یک لوله ی جریان رسان وجود دارد که جریان از طریق آن به چندین لوله ی توزیع و خارج از شبکه هدایت می شود

۳) خصوصیات شبکه ی حلقوی :

- الف. شبکه شامل حداقل یک حلقه ی مستقل می باشد
- ب. می توانند یک یا چند چشمه ای باشند
- ج. جهت جریان از قبل معلوم نیست
- د. تغییر شرایط مصرف در گره ها ممکن است جهت جریان در لوله را تغییر دهد

۴) خصوصیات شبکه ی ترکیبی

ترکیبی از شبکه های حلقوی و شاخه ای است

