

– در هر بار جابه‌جا کردن لوله‌ها، درپوش سر لوله را باز کرده و با جریان آب داخل آن‌ها را شستشو داده و سپس آبیاری را شروع کنید تا مواد زاید داخل آن‌ها خارج شوند.

– به‌طور مرتب آب‌پاش‌ها را بازدید نموده و آن‌ها را از نظر گرفتگی نازل‌ها حرکت آزاد قطعات متحرک و صدمات احتمالی قطعات بررسی نموده و در صورت نیاز آب‌پاش را تعمیر یا تعویض نمایید.

توجه: یاتاقان محور آب‌پاش به‌وسیله آب روانکاری می‌شود و نیاز به روغن کاری ندارد، روغن باعث آسیب دیدن لاستیک‌های آب‌بندی می‌گردد.

## ۲-۱۱-۷- ماشین‌های آبیاری بارانی:

اگر در سیستم‌های آبیاری برای جابه‌جا کردن لوله‌های فرعی (بال‌ها) و یا آب‌پاش‌ها به‌جای نیروی کارگر از ماشین و سایر مکانیسم‌های مکانیکی استفاده شود به این سیستم‌های آبیاری بارانی، ماشین آبیاری بارانی می‌گویند.

در ماشین‌های آبیاری چون لوله‌های فرعی روی قطعات فلزی به شکل‌های مختلف سوار شده و حمل می‌شوند بنابراین به آن‌ها لاترال می‌گویند.



شکل ۴۸-۷- نمونه‌ای از لاترال‌ها در ماشین آبیاری

امروزه دستگاه‌ها و ماشین‌های آبیاری بزرگی برای آبیاری در کشت‌های وسیع ساخته شده‌اند. به کمک آن‌ها می‌توان کشتزارهای بزرگی تا ۱۰۰ هکتار را آبیاری کرد.

ماشین‌های آبیاری با توجه به نوع حرکتی که در زمان آبیاری زمین دارند دو دسته‌اند:

ماشین‌های آبیاری با جابه‌جایی متناوب: در این دسته از ماشین‌های آبیاری، لاترال‌ها هنگام آبیاری بی‌حرکت‌اند و پس از پایان آبیاری، آب از لوله‌ها تخلیه شده و لاترال‌ها به نوار کناری برده شده، آبیاری در نوار جدید انجام می‌شود. نمونه رایج این نوع، ماشین آبیاری آفشان غلتان است.

## آبفشان غلتان (*Wheel move system*) (ویلموو):

در این ماشین، لوله‌های فرعی به هم بسته شده روی چرخ‌های بزرگی که در فاصله ۶ یا ۹ متر از هم هستند سوار شده‌اند. پس از آبیاری یک نوار، آب لوله‌ها را تخلیه و آن‌ها را با چرخاندن چرخ‌ها به نوار بعدی می‌برند تا نوار جدید را آبیاری کنند. یک موتور احتراقی چرخ‌ها را به حرکت در می‌آورد اگر طول لوله‌های فرعی زیاد نباشد می‌توان چرخ‌ها را به کمک نیروی کارگری نیز چرخاند. این سیستم برای گیاهان پا کوتاه به خوبی کار می‌کند و برای مزارع مستطیلی شکل با پستی و بلندی نسبتاً یکنواخت و بدون موانع فیزیکی، مناسب‌ترین ماشین آبیاری است.



شکل ۴۹-۷- آبیاری مزرعه یونجه با آبفشان غلتان

### ساختمان آبفشان غلتان:

ساختمان آبفشان غلتان شامل لوله‌های فرعی، آب‌پاش‌ها، سوپاپ تخلیه، چرخ‌ها، موتور محرک، درپوش انتهایی، جک تثبیت و شیلنگ اتصال است.

*الف) لوله‌های فرعی:* جنس لوله‌های فرعی آلومینیومی و طول هر قطعه از لوله ۶ تا ۹ متر است. قطر لوله‌ها ۷۵، ۱۰۰ و ۱۰۲ میلی‌متر است و به وسیله اتصالات محکم به یکدیگر متصل می‌شوند. طول لوله‌های متصل به هم تا ۴۰۰ متر نیز می‌رسد.



دندان‌دار

شکل ۵۰-۷- انواع اتصال لوله‌های فرعی در ماشین آبیاری ویلموو

ب) آب پاش ها : آب پاش های ضربه ای کند در فاصله های ۱۲، ۱۸ و ۲۴ متری در محل اتصال لوله ها نصب می گردند.

هر آب پاش روی مکانیزم لولایی سوار شده است که بعد از جابه جا شدن لوله های فرعی در هر حال آب پاش در وضعیت مناسب برای آب پاشی قرار می گیرد.



شکل ۵۱-۷- طرز قرار گرفتن آب پاش روی لوله فرعی

ج) سوپاپ تخلیه : در زمان آبیاری به علت بالا بودن فشار آب داخل لوله های فرعی، سوپاپ تخلیه بسته است. با پایین آمدن فشار آب در لوله های فرعی (با بستن شیر هیدرانت) سوپاپ تخلیه به طور خودکار باز شده و آب داخل لوله خالی می شود. این عمل برای سبک شدن لوله ها پیش از جابه جایی آن ها به نوار کشت بعدی انجام می گیرد.



(باز)



(بسته)

الف) وضعیت سوپاپ تخلیه حین آبیاری و بعد از آن (ب) خارج شدن آب از سوپاپ تخلیه با کم شدن فشار در لوله های فرعی  
شکل ۵۲-۷- وضعیت کار سوپاپ تخلیه



د) چرخ‌ها : چرخ‌ها خیلی سبک و شبیه طوقه دوچرخه با قطر ۱۴۴۸، ۱۶۲۶ یا ۱۹۳۰ میلی‌متر است.

شکل ۵۳-۷- چرخ‌ها در ویلمو

ه) موتور محرک : در وسط دستگاه، شاسی فولادی چهار چرخه قرار دارد که روی آن تجهیزات لازم (موتور احتراقی، سیستم محرک، اهرم کنترل حرکت و ...) برای به حرکت در آوردن دستگاه نصب شده است. این سامانه جابه‌جا کردن دستگاه را انجام می‌دهد.

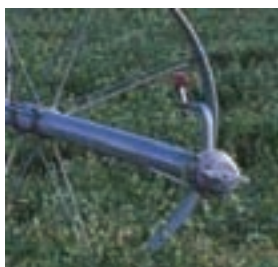


شکل ۵۴-۷- اربابه محرک دستگاه ویلمو

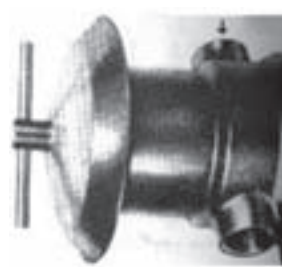
و) درپوش انتهایی : برای تخلیه ماسه و مواد زاید داخل لوله‌ها یا تخلیه کامل آب لوله‌ها در پایان فصل زراعی باید درپوش انتهایی را با چرخاندن آن در خلاف عقربه‌های ساعت باز کنید.



ج) تخلیه آب از انتهای لوله



ب) درپوش روی انتهای لوله



الف) درپوش انتهایی

شکل ۵۵-۷- درپوش انتهایی لوله فرعی در ویلمو

ز) جک تثبیت و نگهدارنده: برای جلوگیری از حرکت لوله‌ها، در ایستگاه‌های شیبدار یا هنگام وزش بادهای شدید (به‌ویژه هنگام خالی بودن لوله‌ها) از جک نگهدارنده یا کیسه‌های خاک استفاده می‌شود.



ب) قرار دادن کیسه شن روی چرخ‌ها



الف) نصب جک تثبیت روی لوله‌ها

شکل ۵۶-۷- تثبیت و نگهداری دستگاه ویلمو هنگام وزش باد

ح) شیلنگ اتصال: یک با دو سر لوله‌های فرعی با شیلنگ مقاوم و قابل انعطافی به شیر هیدرانت متصل می‌شود.



شکل ۵۷-۷- اتصال شیر هیدرانت به دستگاه ویلمو با شیلنگ

روش جابه‌جایی آبفشان غلتان (ویلمو):

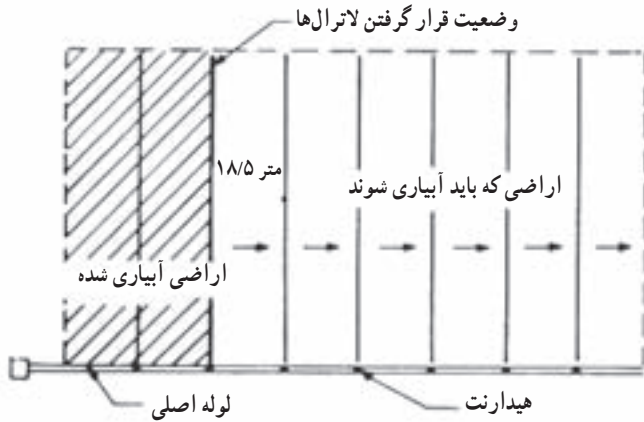
– شیر هیدرانت را ببندید. صبر کنید تا آب داخل لوله‌های فرعی از طریق سوپاپ خودکار تخلیه شود.

– شیلنگ انتهایی را از شیر هیدرانت جدا کنید.

– در پوش موتور احتراقی را برداشته و آن را روشن کنید.

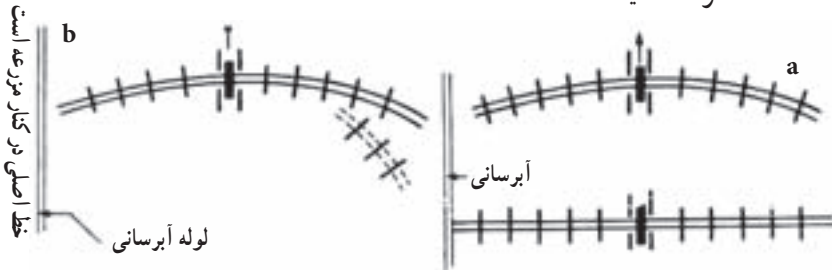
– با حرکت دادن اهرم شیر هیدرولیک به سمت زمین آبیاری نشده، چرخ‌ها را به گردش در

آورده و اهرم را تا جابه‌جا شدن دستگاه به فاصله ۱۸ متر نگهدارید.



شکل ۵۸-۷- نحوه جابه جایی لوله فرعی در ویلموو

– در حین حرکت وسط لوله بیش تر جلو رفته و قوس بر می دارد برای اینکه وسط لوله فرعی در امتداد دو سر آن قرار گرفته و آب پاش ها در یک امتداد باشند، اهرم شیر هیدرولیک دستگاه را کمی به سمت مخالف حرکت دهید.



شکل ۵۹-۷- بر طرف کردن قوس لوله های فرعی بعد از جابه جایی

- اگر می توانید سعی کنید آب پاش ها در بالای لوله باشند.
- موتور را خاموش کرده درپوش را روی موتور قرار دهید.
- شیر هیدرانت را روی لوله اصلی به جای جدید منتقل کنید.
- شیلنگ انتهایی را به شیر هیدرانت متصل نمایید.
- شیر را باز کرده و تا پایان آبیاری آن را باز نگه دارید.

**محاسبه سطح آبیاری شده در هر روز:**

اگر در آبیاری ویلموو طول لوله های فرعی ۴۰۰ متر بوده و لوله ها سه بار در روز به اندازه ۱۸/۵ متر جابه جا شوند. هرگاه دور آبیاری ۸ روز باشد سطح آبیاری شده به وسیله یک دستگاه ویلموو در هر

دور آبیاری چند هکتار خواهد بود؟

تعداد جابه جایی لوله ها در روز  $\times$  دور آبیاری  $\times$  طول لوله های فرعی  $\times$  طول جابه جایی = سطح آبیاری

$$\text{هکتار } 18 \neq \frac{175680}{10000} \quad \text{یا} \quad \text{متر مربع } 175680 = 18/5 \times 4000 \times 8 \times 3$$

ماشین های آبیاری با جابه جایی پیوسته : در این نوع ماشین، آب در لوله های فرعی و آب پاش ها به طور پیوسته جریان داشته و لوله های فرعی یا آب پاش به آرامی حرکت کرده و سطح زمین را آب پاشی می کنند.

سه نوع متداول این ماشین ها عبارتند از :

ماشین آبیاری قرقره ای، ماشین آبیاری دوار و ماشین آبیاری خطی

*الف) ماشین آبیاری قرقره ای (شات گان):*

در این ماشین، لوله فرعی شامل یک لوله پلی اتیلن به قطر ۵۰ الی ۱۱۰ میلی متر است که به دور یک قرقره بزرگ پیچیده شده و از یک طرف به آب پاش ژان که روی ارابه ای قرار گرفته، متصل می باشد. سر دیگر لوله پلی اتیلن به وسیله شیلنگ رابط به شیر هیدرانت لوله اصلی بسته می شود.

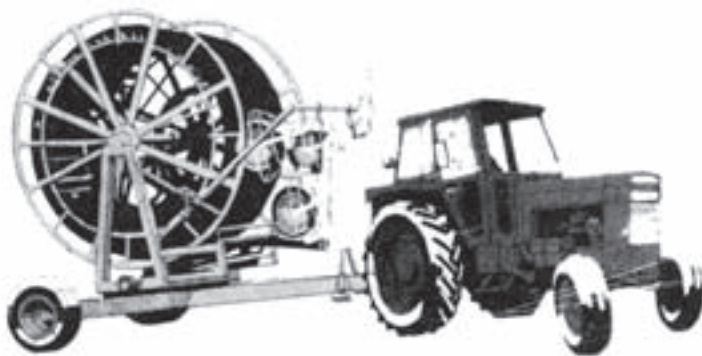


شکل ۶-۷- ماشین آبیاری قرقره ای در حالت های مختلف

ظرفیت آب‌پاش تا ۳۰ لیتر در ثانیه نیز می‌رسد و فشار کارکرد آن نیز در حدود ۳۰ تا ۷۰ متر است. این آب‌پاش می‌تواند عرض نواری تا حدود ۱۲۰ متر را آبیاری کند.

روش آبیاری با ماشین آبیاری قرقه‌ای: کاربرد این ماشین به روش زیر است:

– ماشین را به وسیله تراکتور در امتداد اولین نوار کشت، جایی که شیر هیدرانت روی لوله اصلی است ببرید و از تراکتور جدا کنید.



شکل ۶۱-۷- انتقال ماشین آبیاری قرقه‌ای با تراکتور

– پایه‌های تثبیت را روی زمین محکم نمایید.

– لوله آبگیر دستگاه را به وسیله شیلنگ رابط به شیر هیدرانت ببندید.

– ضامن قفل کننده قرقه را آزاد کنید تا قرقه بتواند آزادانه بچرخد.

– ارا به آب‌پاش را با تراکتور کشیده و در امتداد نوار کشت به انتهای زمین ببرید. (در این حالت لوله پلی اتیلن از دور قرقه باز می‌شود.)



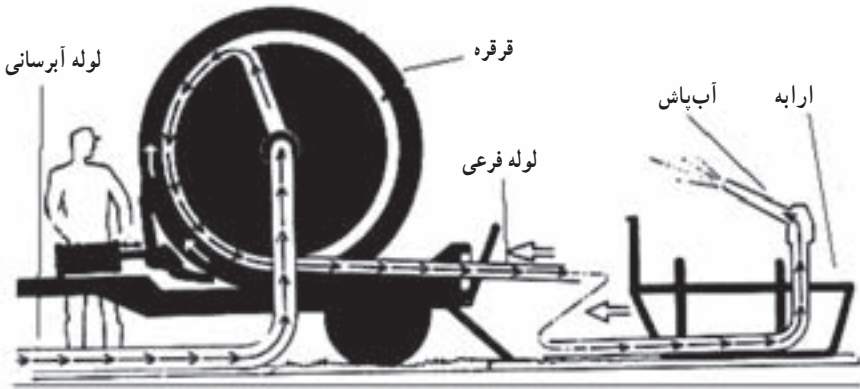
شکل ۶۲-۷- ماشین آبیاری قرقه‌ای مستقر شده در مزرعه با لوله باز شده



– جریان آب به ماشین را با شیر هیدرانت باز کنید.

توجه: با جاری شدن آب، بخشی از آب، وارد توربین می‌شود. و توربین را به حرکت در می‌آورد. حرکت توربین با تسمه‌ای به جعبه دنده و سپس به محور قرقره رسیده آن را به چرخش در می‌آورد.

از سوی دیگر آب از لوله آب‌رسانی و از مرکز محور قرقره، وارد لوله فرعی شده و به آب‌پاش می‌رسد.

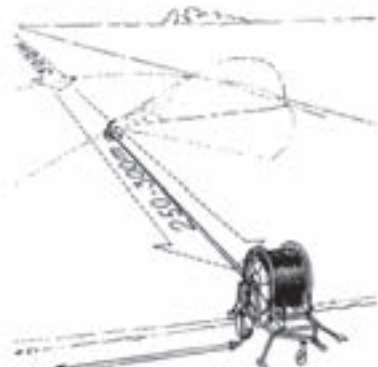


شکل ۶۳-۷- مسیر عبور آب در ماشین آبیاری قرقره‌ای

با چرخش قرقره، لوله پلی اتیلن به دور آن جمع شده و آب‌پاش روی ارابه هم زمان با آب‌پاشی نوار کشت، روی قرقره بسته می‌شود. سرعت حرکت ارابه از روی دستگاه تنظیم پذیر است.



ب) ارابه در حین آب‌پاشی به سمت قرقره کشیده می‌شود



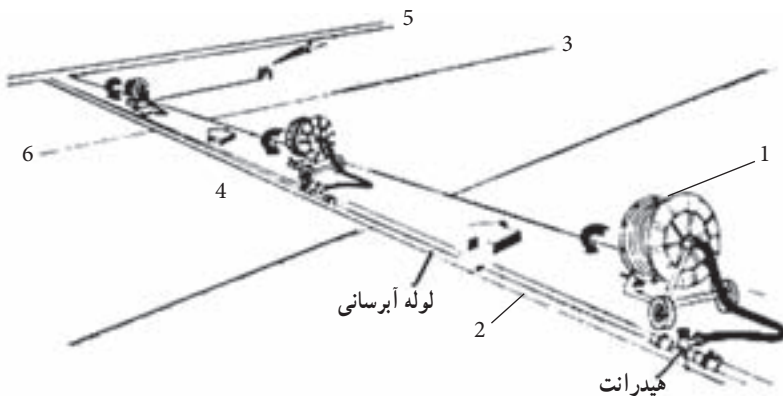
الف) مسیر کشیده شدن ارابه

شکل ۶۴-۷- نحوه کار ماشین آبیاری قرقره‌ای

با رسیدن ارابه به قرقره برای جلوگیری از آسیب دیدن ارابه یا قرقره، سیستم آزادکننده عمل کرده و ارتباط توربین و قرقره را قطع می‌کند که در نتیجه قرقره از حرکت می‌ایستد. در بعضی از دستگاه‌ها همزمان جریان آب ورودی نیز قطع می‌گردد.



شکل ۶۵-۷. ارابه در وضعیت جمع شده کامل



شکل ۶۶-۷. الگوی جابه‌جایی ماشین آبیاری قرقره‌ای و اتصال آن به شیرهای هیدرانت

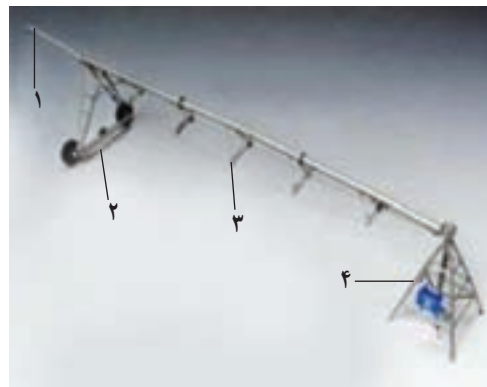
### ب) ماشین آبیاری دوران مرکزی<sup>۱</sup> (سنتر پیوت)

در این ماشین آبیاری، بال آبیاری شامل یک سازه بزرگ فلزی (لاترال) است که با برجک‌های چرخ‌داری بلندتر از گیاه جای گرفته است. لاترال دور برج مرکزی می‌چرخد و زمین را به شکل دایره‌ای آبیاری می‌کند.

۱- Center pivot system



ب) دستگاه سنتریوت در حال آبیاری



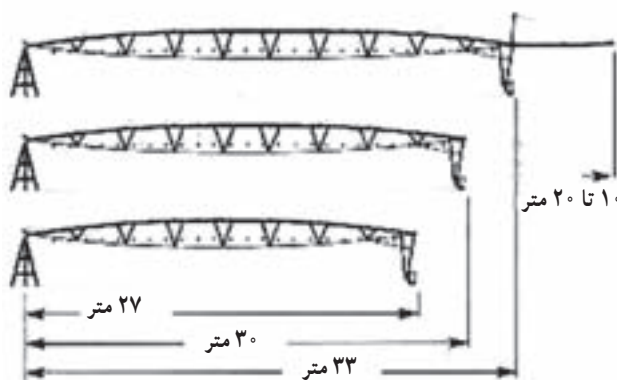
الف) ساختمان دستگاه سنتریوت

۱- آب پاش انتهایی ۲- برجک (اسپن) ۳- لاترال ۴- برج مرکزی

مرکزی

شکل ۶۷-۷- سیستم دوران مرکزی

هر ماشین آبیاری دوران مرکزی از یک یا چند لاترال تشکیل شده است که فاصله بین برجک‌های (اسپن‌ها) آن ۲۴ تا ۷۶ متر است. و زمینی به مساحت  $1/5$  تا  $200$  هکتار را در هر دور آبیاری، آبیاری می‌نماید.



شکل ۶۸-۷- طول‌های متداول لاترال‌ها

آب پاش‌ها در طول لاترال‌ها با فاصله تعیین شده جای داده شده است. در سر لاترال‌ها یک آب پاش ژان نصب می‌شود.



ب) آب‌پاش ژان روی انتهای لاترال‌ها



الف) آرایش آب‌پاش‌ها روی لاترال‌ها

شکل ۶۹-۷

**چگونگی حرکت دورانی دستگاه سنتر پیوت :** حرکت هر یک از این برجک‌ها بیش‌تر با کمک موتور الکتریکی (به قدرت ۵/۰ تا ۱/۵ اسب بخار) انجام می‌شود. اتصال لاترال‌ها به یکدیگر به کمک قطعات مفصلی انجام گرفته است.

**تنظیم سرعت حرکت چرخ‌ها :** حسگری در برج مرکزی قرار دارد که سرعت چرخ‌های آخرین برجک را با توجه به سرعت حرکت دستگاه تنظیم می‌کند. با خارج شدن یکی از برجک‌ها از راستای حرکت لاترال‌ها، حسگر روی آن برجک به موتور برجک فرمان می‌دهد تا سرعت حرکت چرخ‌های آن را به گونه‌ای تنظیم کند که این برجک هم در امتداد شعاع دایره قرار گیرد.



ج) لاترال‌ها در یک امتداد



ب) حسگر روی برج



الف) موتور الکتریکی

شکل ۷۰-۷- در یک امتداد قرار دادن لاترال‌ها

در تمام دستگاه‌های دوران مرکزی اعم از هیدرولیکی یا الکتریکی یک سیستم قطع جریان آب پمپ و جلوگیری از ورود آن به دستگاه در مرکز کنترل وجود دارد. این سیستم اجازه می‌دهد در مواقع خطر با ارسال پیام الکتریکی پمپ از کار افتاده و حفاظت ماشین را تأمین نماید. فشار کار کرد در این سیستم از حدود ۱۴ تا بیش از ۸۰ متر می‌رسد.

*انواع آب‌پاش در سنتریوت: چهار نوع آب‌پاش در ماشین‌های دوران مرکزی بکار برده می‌شود:*

آب‌پاش‌های ضربه‌ای دوار کند، آب‌پاش‌های اسپری، آب‌پاش‌های ژان و قطره‌پاش‌ها  
کنترل ماشین دوران مرکزی (سنتریوت):



شکل ۷۱-۷- تابلو کنترل دستگاه سنتریوت

تابلو کنترل مرکزی:

با این تابلو وظیفه می‌توان تنظیمات لازم را روی دستگاه انجام داد. روی این تابلو کلیدهایی نصب شده است که کار کنترل را بر عهده دارند که عبارتند از:

- کلید اصلی (اتصال برق به تابلو)، کلید (خشک - تر) برای حرکت دستگاه
- تایمر (تنظیم زمان آبیاری)، کلید عقب و جلو بردن دستگاه
- کلید روشن و خاموش (برای روشن کردن دستگاه)، کلید دستی و خودکار
- کلید پمپ - حرکت - شروع
- ساعت شمار کارکرد

ج) سیستم آبیاری خطی (لینیر):

این ماشین از لحاظ شکل ظاهری شبیه سیستم آبیاری بارانی سنتریوت است. با این تفاوت که در این سیستم، خط لوله اصلی یا کانال آب‌گیری سیستم در کنار یا مرکز زمین قرار گرفته و بال آبیاری

در مسیر مستقیم خطی، حرکت رفت و برگشتی داشته و از خط انتقال آبگیری می‌شود.



شکل ۷۲-۷- دستگاه لاینر در حال کار

با این سیستم امکان آبیاری کامل زمین‌های چهار گوش وجود دارد. ولی برای کارایی بیشتر سیستم، پستی و بلندی زمین باید نسبتاً یکنواخت باشد. حداکثر شیب مجاز در طول مسیر چرخ‌ها حدود ۷٪ می‌باشد.

برای اولین بار حرکت دستگاه در طول مسیر به صورت خشک با تنظیم سرعت زمانی ۱۰۰٪ و برگشت مسیر با آبگیری و با تنظیم ۱۰۰٪ انجام شود.

**ساختمان سیستم آبیاری خطی:** این اجزا شامل موارد زیر می‌باشد:

سیستم آبرسانی، سیستم تأمین فشار، سیستم محرک، لوله‌های جانبی، قطعات کنترل آب‌پاش‌ها، سیستم کوددهی.

**سیستم آبرسانی:** وظیفه این قسمت تأمین آب مورد نیاز آبهشان خطی است.

**روش‌های آبرسانی:**

۱- استفاده از شیر هیدرانت روی لوله اصلی

۲- استفاده از کانال آبرسانی



ب) قرار دادن لوله ورودی در کانال آبرسانی



الف) اتصال لوله ورودی به شیر هیدرانت

شکل ۷۳-۷- روش‌های آبگیری در دستگاه لاینر

توجه: برای حرکت درست و آسان ارابه سیستم، جاده‌ای خاکی با سطح صاف و کوبیده شده به موازات کانال ساخته می‌شود.

**سیستم تأمین فشار:** برای تأمین فشار آب در اسپن‌ها از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

- موتور دیزلی یا بنزینی همراه با پمپ گریز از مرکز و ژنراتور
- پمپ با موتور الکتریکی متصل به تابلو برق در کنار زمین



ب) استفاده از کابل برق در دستگاه لیشیر

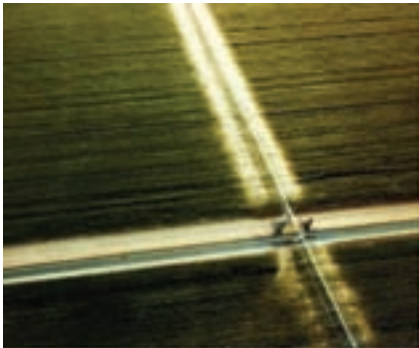
الف) استفاده از موتور احتراقی در دستگاه لیشیر

شکل ۷۴-۷- روش‌های تأمین فشار

برای کنترل فشار آب در سیستم فشار سنجی روی لوله جانبی قرارداد شده است.

**سیستم محرک:** موتورهای الکتریکی برق مورد نیاز خود را از ژنراتور یا تابلو برق تأمین می‌کنند. با فرمان قسمت کنترل، موتورها به کار می‌افتند و از طریق جعبه دنده و گاردان نیرو را به جعبه دنده چرخ‌ها منتقل می‌کنند با چرخش چرخ‌ها اسپن‌ها به حرکت در می‌آیند.

**لوله‌های جانبی (اسپن‌ها):** شکل و ساختمان اسپن‌ها مانند سیستم سنتر پیوت می‌باشد. از نظر قرارگیری اسپن‌ها یک طرفه و یا دوطرفه می‌باشند.



ب) دستگاه لیشیر با اسپن دو طرفه



الف) دستگاه لیشیر با اسپن یک طرفه

شکل ۷۵-۷- نحوه قرارگیری اسپن‌ها در آبیاری لیشیر

**سیستم کنترل:** کارهای اصلی این قسمت عبارتند از:

– کنترل سرعت حرکت دستگاه

– در یک خط قرار دادن اسپن‌ها (مانند سیستم سنتر پیوت انجام می‌گیرد)

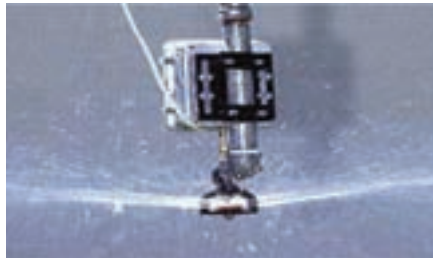
– در امتداد کانال قرار دادن دستگاه (به کمک سیم‌های کشیده شده در کنار کانال و میکروسوئیچ‌های

روی دستگاه هر گاه دستگاه به سمت کانال منحرف شود میکروسوئیچ عمل کرده و موتورهای روی شاسی

چرخ‌های اسپن‌ها را کنترل می‌کند و دوباره ارابه را در امتداد کانال قرار می‌دهد.)

**آب‌پاش‌ها:** در این سیستم از انواع آب‌پاش‌های دوار، ژان و اسپریرها استفاده می‌شود. در

بعضی از این سیستم‌ها برای کنترل میزان پاشش آب‌پاش‌ها روی هر کدام شیر الکتریکی نصب می‌گردد.



شکل ۷۶-۷- شیر الکتریکی روی آب‌پاش

**سیستم کوددهی:** برای کوددهی گیاهان روی این دستگاه تانکری نصب شده است که محلول

کود را با پمپ پیستونی و با فشار زیاد به لوله آبرسانی دستگاه می‌رساند.



شکل ۷۷-۷- مخزن کوددهی

**بررسی اولیه و بهاره دستگاه:** در بهار قبل از شروع آبیاری با دستگاه موارد زیر را بازدید

و کنترل نمایید:

– روغن، فیلتر و سایر موارد دستگاه مطابق دستور العمل راهنمای دستگاه باشد.



- سیم کشی ژنراتور سه فاز به تابلوی کنترل اصلی به طور صحیح انجام شده باشد.
  - ملزومات اضافی در صورتی که وجود دارد نصب گردد.
  - جعبه‌های کنترل برج‌ها به طور صحیح سیم کشی شده باشند.
  - فشار باد تایرها تنظیم باشند.
  - پیچ‌های چرخ‌ها سفت باشند (بعد از دوبار عبور در مسیر مجدداً کنترل شوند).
  - روغن مخزن جعبه دنده تا سطح توصیه شده پر باشد.
  - روغن موتور ژنراتور تا سطح مناسب باشد.
  - گردگیرهای شفت گاردان‌ها در محل خود قرار گرفته باشند.
  - پیچ‌های اسپین‌ها و برج‌ها سفت شده باشند.
  - نازل‌های آب پاش نصب و محکم شده باشند.
  - پوشش جعبه‌های کنترل برج‌ها در محل خود قرار گرفته و جفت شده باشند.
  - موارد ایمنی کابل‌های الکتریکی مربوط به اسپین‌ها رعایت شده باشد.
  - اهرم‌های کنترل و میکرو سوئیچ‌ها تنظیم شده باشند.
  - شستشوی سیستم را با برداشتن در پوش انتهایی انجام داده و عملیات شستشو را آنقدر ادامه دهید تا آب تمیز ظاهر شود.
  - موانع زمین برداشته شده و باید بررسی شوند تا دستگاه در رابطه با آن‌ها مشکلی نداشته باشد.
  - از گردش روغن در پمپ روغن بلافاصله بعد از راه‌اندازی آن اطمینان حاصل کنید تا از آسیب رسیدن به موتور جلوگیری بعمل آید.
  - کشش تسمه پروانه‌ها کنترل شوند.
  - میکرو سوئیچ‌ها و موانع ابتدا و انتهای مسیر کانال برای توقف دستگاه را بررسی کنید.
  - آشفال و خار و خاشاک موجود در کانال را خارج نمایید.
  - درستی همه کابل‌های تنظیم خطی و تماس نداشتن آن‌ها با خریاهای اسپین را بررسی کنید.
  - بازوهای فرمان تنظیم خطی روی برج‌ها را روغن کاری کنید. در دستگاه لاینر لوله‌ای قبل از اتصال لوله به دستگاه کل سیستم انتقال آب را شستشو دهید.
- روغن کاری دستگاه:** برای کم کردن استهلاک قطعات متحرک دستگاه، روغن کاری قسمت‌های زیر را با توجه به دستور العمل دفترچه راهنمای دستگاه انجام دهید:
- در پایان هر فصل آبیاری روغن موتور و جعبه دنده‌ها را عوض کنید.

– در جعبه دنده‌های مخزن دار بعد از تعویض روغن هر چهار سال یا ۴۰۰۰ ساعت کار کرد روغن دستگاه را عوض کنید.

– تعویض روغن جعبه دنده بدون مخزن در انتهای هر فصل الزامی است.

– بازدید و کنترل سطح روغن در جعبه دنده‌ها و موتور.

– در صورت مشاهده مواد زاید، خارج کردن آن‌ها از کف جعبه دنده‌ها در طول سال ضروری می‌باشد.

**نگهداری سیستم در زمستان:** بعد از پایان فصل آبیاری برای جلوگیری از خسارت به دستگاه و آماده نگهداشتن آن عملیات زیر را روی دستگاه انجام دهید:

– درپوش قسمت پایین پمپ را به منظور تخلیه کامل آب سیستم بردارید و تا پایان سال و شروع فعالیت مجدد از گذاشتن درپوش خودداری فرمایید.

– موتور را سرویس کامل نمایید.

– لوله اتصال دستگاه را جدا کرده و به انبار منتقل نمایید.

– آب خط لوله را خارج ساخته و کلیه شیرها را ببندید.

**روش‌های بکارگیری دستگاه لاینر برای آبیاری:** چون این سیستم در یک حرکت رفت و برگشتی در طول زمین عملیات آبیاری را انجام می‌دهد برای آنکه در یک دور آبیاری دستگاه به خوبی کار خود را انجام دهد می‌توان دستگاه را به صورت‌های مختلفی در زمین به حرکت درآورد که در ادامه به سه روش آن اشاره می‌شود:

**طرح ۱:** ماشین تا مرکز قطعه زراعی را آبیاری می‌کند.

در مرکز قطعه زراعی آب قطع شده سیستم به سرعت به انتهای دیگر قطعه زراعی منتقل می‌گردد.

سپس آب مجدداً وصل می‌گردد.

در جهت عکس جهت آبیاری نیمه اول آبیاری شروع شود.

زمانی که ماشین به وسط قطعه زراعی می‌رسد آبیاری متوقف شده دستگاه به نقطه شروع اولیه به

سرعت منتقل می‌شود و فرایند آبیاری از اول شروع می‌شود.

**طرح ۲:** پس از پایان آبیاری قطعه زراعی که دستگاه در انتهای قطعه قرار می‌گیرد آنرا متوقف

می‌کنیم.

صبر کنید تا خاک به اندازه کافی خشک شود که در اثر حرکت، چرخ‌ها به درون خاک فرو نروند

یا فرورفتگی به حداقل برسد.

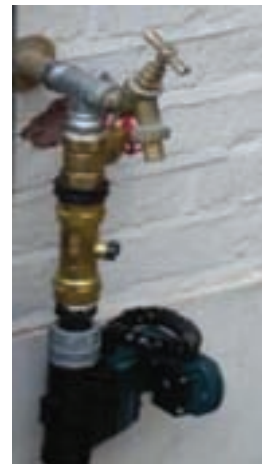
برای شروع آبیاری بعدی ماشین به سرعت به محل اولیه باز گردانده می شود.  
 طرح ۳: شامل حرکت دستگاه به سمت انتهای زمین زراعی و انجام آبیاری سبک.  
 برگشت از انتهای زمین زراعی با آبیاری سبک.  
 حالت سریع ۸۰ الی ۱۰۰ درصد (آبیاری سبک).  
 حالت متوسط ۵۰ الی ۸۰ درصد (آبیاری متوسط).  
 حالت کم ۲۰ الی ۵۰ درصد (آبیاری سنگین).

## ۱۲-۷- آبیاری فضای سبز و پارک

با توجه به کمبود آب در سال‌های اخیر، اجرای سیستم‌های آبیاری تحت فشار در فضای سبز شهرها بیش‌تر مورد توجه قرار گرفته است. طراحی، نصب، نگهداری و مدیریت صحیح سیستم آبیاری فضای سبز، تلفات سالانه آب آبیاری را به‌طور چشم‌گیری کاهش می‌دهد.  
 برای آبیاری فضای سبز منابع آب مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد از جمله حوض‌ها، آب‌ناها و استخرهای موجود در فضای سبز و یا چاه‌های سطحی و عمیق حفر شده در محل و هم‌چنین تانکرهای هوایی مستقر شده در محدوده فضای سبز که این منابع توسط لوله کشی زیرزمینی به پمپ و در ادامه به شیرهای موجود در نقاط مختلف که در نزدیکی محل آبیاری و داخل جعبه‌های زیر زمین قرار دارند منتهی می‌گردد.



ب) اتصال به شیر



الف) لوله کشی و وسایل جانبی در زیر دریاچه

شکل ۷۸-۷- چگونگی لوله کشی در آبیاری فضای سبز

اتصال لاترال‌ها به این شیرها انجام می‌شود. در مدار لوله کشی می‌توان از کنتور آب برای اندازه‌گیری حجم آب مصرفی و شیرهای الکتریکی برای کنترل و مدیریت متمرکز سیستم آبیاری استفاده نمود.



شکل ۷۹-۷- کنتور



ب) شیرهای کنترل برقی در مسیر لوله‌های آبیاری



الف) تجهیزات کنترل برق مرکزی سیستم آبیاری

شکل ۸۰-۷- شیرهای برقی و تابلو کنترل

در باغچه‌ها و فضاهای کوچک از سیستم‌های کنترل روی شیرها استفاده می‌شود که می‌توان به‌طور خودکار زمان و مدت آبیاری را روی آن‌ها تنظیم و به‌طور خودکار آبیاری محوطه را انجام داد. از فیلترهای مختلف نیز در مسیر لوله‌ها استفاده می‌شود.



ب) دستگاه کنترل سیستم آبیاری



الف) فیلتر در مسیر شبکه آبیاری

شکل ۸۱-۷- وسایل جانبی سیستم آبیاری



ب) نصب شیرهای برقی و فیلتر روی زمین



الف) نصب شیرهای برقی در زیر دریاچه در زمین

شکل ۸۲-۷- نصب شیرهای برقی و فیلترها

لاترال‌ها با توجه به موقعیت و نوع گیاه و فضای که باید آبیاری شود در آرایش‌های مختلفی روی زمین یا زیر زمین نصب می‌شوند آب‌پاش‌ها با توجه به نیاز به صورت‌های زیر روی لاترال‌ها نصب می‌گردد.

۱-۱۲-۷- آب‌پاش‌های مورد استفاده در فضای سبز : در اغلب موارد اندازه و شکل نواحی که بایستی آبیاری شوند، تعیین‌کننده نوع آب‌پاش مورد استفاده هستند. در نواحی با شرایط ویژه آب و هوایی (باد خیز، با تابستان‌های بسیار گرم، مناطق شیب‌دار) نیاز به آب‌پاش‌های خاصی است.

۲-۱۲-۷- انواع وسایل پخش آب در فضای سبز : انواع متداول وسایل پخش آب که در فضای سبز مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از :

۱- آب‌پاش‌ها: آب‌پاش‌های پاششی، آب‌پاش‌های پاششی بوته‌ای، آب‌پاش‌های پاششی جهنده، آب‌پاش‌های چرخان، آب‌پاش‌های ضربه‌ای، آب‌پاش‌های دنده‌ای.

۲- آبفشان‌ها و تجهیزات آبیاری قطره‌ای: با شعاع صفر یا شعاع کوتاه، آبفشان‌های پاشنده کم‌مانی، پاشنده چرخان کوچک، با حجم بسیار کم، قطره چکان‌ها.

۳-۱۲-۷- کاربردهای آبیاری بارانی و انواع آب‌پاش‌ها در فضای سبز :

آب‌پاش‌های پاششی برای فضاهای سبز کوچک‌تر مناسب هستند برای فضاهایی که دارای مرزهای محدودی بوده و پاشش کنترل شده و کوچک‌تری مورد نیاز است. مانند: فضاهایی با درختان متراکم یا فضاهای دارای گیاهانی با نیاز آبی متفاوت.

آب‌پاش‌های پاششی جریانی (stream sprays) که آب را بصورت میله‌های بسیار زیاد مجزا از هم پخش می‌کنند اغلب برای آبیاری زمین‌های کوچک یا جاهایی که فشار آب پایینی دارند استفاده می‌شوند

و برای زمین‌های شیب‌دار و خاک‌های سنگین که قابلیت پذیرش سریع آب را ندارند مناسب هستند.



ج) آب‌پاش روی پایه



ب) آب‌پاش روی رایزر

شکل ۸۳-۷- آب‌پاش پاششی جریان‌ی



الف) آب‌پاش



شکل ۸۴-۷- آب‌پاش پاششی پنکه‌ای

آب‌پاش‌های پاششی پنکه‌ای (fan spray sprinklers) که آب را با سرعت (۲۵ تا ۱۰۲ میلی لیتر در ساعت) پخش می‌کنند برای این خاک‌ها مناسب نیستند.



ب) آب‌پاش بوته‌ای در حال پاشش



الف) آب‌پاش بوته‌ای

شکل ۸۵-۷- آب‌پاش پاششی بوته‌ای

نازل‌های آب‌پاش‌های پاششی بوته‌ای (shrub spray) و پاششی جهنده (pop up spray) اغلب مشابه‌اند و برای آبیاری برخی زمین‌های گلکاری شده نزدیک پیاده‌روها و خیابان‌ها مناسب‌اند.








ب) آب‌پاش جهنده در حال پاشش



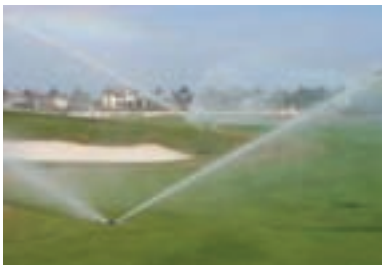
الف) آب‌پاش جهنده

شکل ۸۶-۷- آب‌پاش پاششی جهنده

جدول ۲-۷ - مقدار دبی (گالن بر دقیقه) و شعاع پاشش (اینچ) در آب پاش پاششی بر اساس الگو و زاویه پخش و فشار آب (PSI) در سر نازل

الگوی پخش	زاویه پخش	۲۵ PSI	۳۵ PSI	۴۵ PSI
	۳۶°	۱۲' - ۳/۰۰ GPM	۱۲' - ۳/۵۰ GPM	۱۲' - ۴/۰۰ GPM
	۲۷°	۱۲' - ۲/۵۰ GPM	۱۲' - ۳/۰۰ GPM	۱۲' - ۲/۵۰ GPM
	۱۸°	۱۲' - ۱/۵۰ GPM	۱۲' - ۱/۷۵ GPM	۱۲' - ۲/۰۰ GPM
	۹°	۱۲' - ۱/۰۰ GPM	۱۲' - ۱/۲۵ GPM	۱۲' - ۱/۵۰ GPM
	۴' x ۲۰'	۴' x ۲۰' - ۲/۰۰ GPM	۴' x ۲۰' - ۲/۵۰ GPM	۴' x ۲۰' - ۲/۷۵ GPM

آب پاش‌های چرخان ضربه‌ای متصل به رایزر بوده و برای آبیاری بوته‌ها و نواحی بزرگتری مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نوع آب پاش به صورت جهنده برای آبیاری چمن نیز استفاده می‌شود.



الف) آب پاش چرخان ضربه‌ای در حال آبیاری چمن (ب) آب پاش مخفی شونده جهنده در حال آبیاری چمن

شکل ۸۷-۷ - استفاده از آب پاش‌های دوار ضربه‌ای در فضای سبز



شکل ۸۸-۷ - کاربرد آب پاش چرخان دنده‌ای در محوطه چمن کاری شده

آب پاش‌های چرخان دنده‌ای را می‌توان در شعاع مشخصی تنظیم و برای آب پاشی سطوح محدود به کار برد.

آبفشان‌ها و سایر خروجی‌ها در آبیاری قطره‌ای دارای شعاع پرتاب کوتاه یا در حد صفر هستند. آب از بالای رایزر توسط آبفشان به شکل چتر به شعاع چند سانتی متر به سمت پایین پاشیده می‌شود. مزیت آبفشان این است که می‌تواند یک سطح مشخص را آبیاری کند بدون آن که آب را روی سایر گیاهان بریزد. آبفشان‌ها می‌توانند در نواحی خیلی باریک و کوچک مورد استفاده قرار گرفته و طوری تنظیم شوند که جریان آب کمی از آن‌ها خارج شود. در این صورت تعداد زیادی آبفشان روی یک خط لوله نصب می‌شود.



ب) آبفشان در حال آبیاری درخت



الف) آبفشان در حال آبیاری بوته‌ها

شکل ۸۹-۷- موارد استفاده از آبفشان‌ها

آبیاری قطره‌ای و خروجی‌های با جریان کم علاوه بر داشتن برخی از مزایای آبفشان‌ها، مزایای دیگری نیز دارند. قطره چکان معمولی‌ترین وسیله‌ای است که در آبیاری قطره‌ای به کار می‌رود و جهت نصب انواعی از قطره چکان‌ها با ورودی‌های تیزه‌ای<sup>۱</sup> ساخته شده‌اند و با استفاده از یک پانچ روی لوله‌های پلی اتیلن نصب می‌شوند. قطره چکان‌های رزوه‌ای نیز وجود دارند. این قطره چکان‌ها روی رایزر نصب می‌شوند.



ج) قطره چکان با ورودی‌های تیزه‌ای

ب) پانچ برای سوراخ کردن لوله پلی اتیلن

الف) قطره چکان رزوه‌ای

شکل ۹۰-۷- انواع قطره چکان‌ها و وسایل اتصال آن‌ها

۱- Barbed inlets





ب) قطره چکان روی لوله



الف) قطره چکان در انتهای لوله

شکل ۹۱-۷- محل نصب قطره چکان‌ها روی لوله پلی اتیلن

پاشنده‌های چرخان کوچک و پاشنده‌های کمانی ثابت می‌توانند به کمک رابط‌های مخصوص روی رایزرها یا روی لوله نصب شده و برای آبیاری گیاهان بوته‌ای، گیاهان پوششی یا درختان به کار روند.



ب) طرز نصب پاشنده‌های چرخان روی لوله فرعی

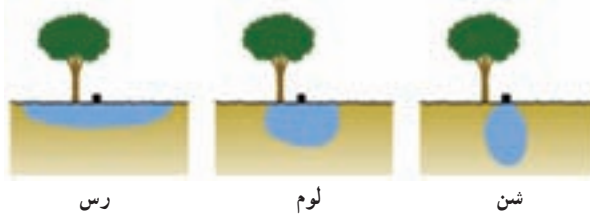


الف) پاشنده‌های چرخان

شکل ۹۲-۷- پاشنده‌های چرخان

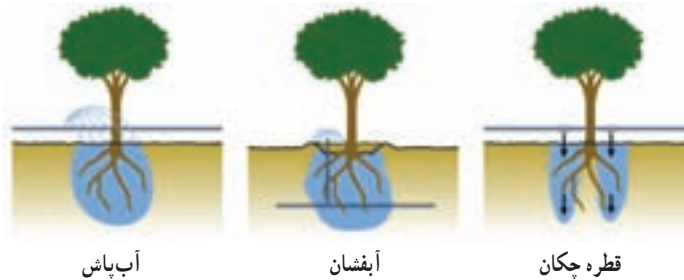
۴-۱۲-۷- تأثیر انواع آبیاری در فضای سبز: نوع خاک، شکل و سطح نفوذ آب در

آبیاری قطره‌ای متفاوت می‌باشد که در شکل (۷-۹۳) می‌توان آن‌ها را با هم مقایسه نمود.



شکل ۷-۹۳- شکل و سطح نفوذ آب قطره چکان در خاک‌های مختلف

چگونگی نفوذ آب در کنار گیاه با توجه به نوع و روش آبیاری متفاوت بوده که در شکل (۷-۹۴) می‌توان آن‌ها را با هم مقایسه نمود.



شکل ۷-۹۴- حالت نفوذ آب در انواع روش‌های آبیاری

### ۷-۱۳- نگهداری سیستم آبیاری بارانی در زمستان

- در هوای سرد لوله‌ها را برای جلوگیری از یخ‌زدگی و ترک‌زدگی از آب خالی کنید.  
 - اگر دستگاه از لوله‌های آبرسانی زیرزمینی تغذیه می‌شود از تخلیه آب لوله‌ها مطمئن شوید.  
 - قسمت‌های متحرک و یاتاقان‌ها را بخاطر ممانعت از فرسودگی و زنگ‌زدگی با گریس ضدآب اندود کنید.

- درپوش انتهایی دستگاه را برداشته، تمیز نموده و دوباره ببندید.

- روغن موتورها را طبق دستورالعمل واریسی کنید.

- یاتاقان‌ها و توپی‌ها را گریس‌کاری کنید.

- قسمت‌های خاص دستگاه نظیر پمپ‌ها، بخش‌های برقی، خطوط اصلی و فرعی را روغن‌کاری

نموده، قسمت‌های روتاب‌ها را جهت ممانعت از زنگ‌زدگی و فرسودگی و جلوگیری از ورود اشیای

خارجی با پوشش مناسب ببوشانید.

- تمامی درپوش‌ها را سر جای خود نصب کنید.
- لوله‌های اصلی را از آب تخلیه کنید.
- لوله‌های فرعی و آب‌پاش‌ها را جمع‌آوری و تا شروع آبیاری بعدی در انبار نگهداری کنید.

## ۱۴-۷- آبیاری در گلخانه‌ها

امروزه با پیشرفت تکنولوژی استفاده از گلخانه به منظور پرورش انواع گیاهان در خارج از فصل رشد و نمو آن‌ها بسیار متداول گردیده است و در راستای آن روش‌های گوناگونی نیز برای آبیاری این نوع گیاهان در گلخانه ابداع گردیده است که می‌توان آن‌ها را به دو دسته عمده آبیاری ثقلی و آبیاری تحت فشار تقسیم نمود. در این مبحث استفاده از آبیاری تحت فشار در گلخانه‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

### ۱۴-۷-۱ آبیاری تحت فشار در گلخانه‌ها :

این نوع آبیاری در گلخانه تقریباً همانند آبیاری تحت فشار در مزارع می‌باشد که با تغییراتی در آن در گلخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. آبیاری تحت فشار در گلخانه را می‌توان به دو دسته تقسیم نمود که عبارتند از :

۱- آبیاری قطره‌ای در گلخانه‌ها؛

۲- آبیاری بارانی در گلخانه‌ها؛ (مه پاش)

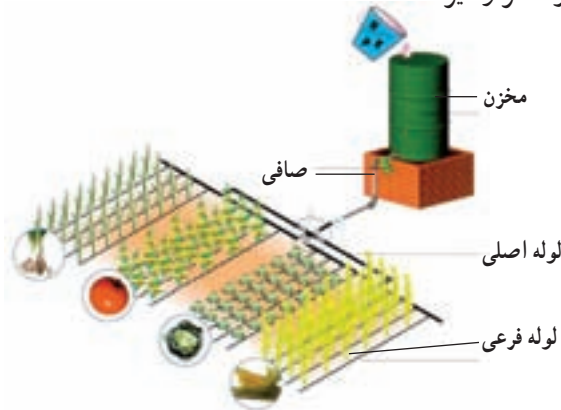
۱- آبیاری قطره‌ای در گلخانه‌ها : در این نوع آبیاری استفاده از وسایل و تجهیزات آبیاری



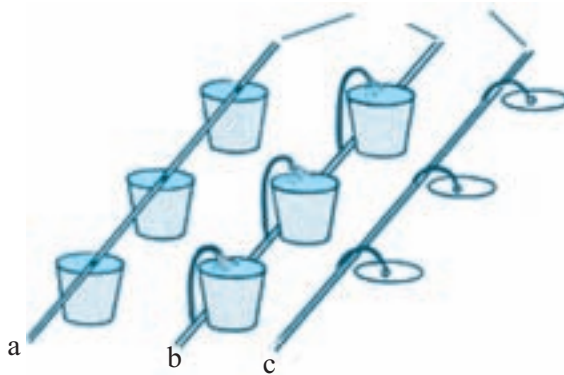
قطره‌ای (شکل ۹۵-۷) همانند آبیاری قطره‌ای در مزارع می‌باشد که در شبکه آبیاری از انواع صافی (سیکلون، صافی توری، صافی شنی) استفاده گردیده و تانک کود نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد که شبکه آن را می‌توان به صورت برگشت‌پذیر (در روش‌های آب کشت یا هیدروپونیک) و یا برگشت‌ناپذیر طراحی نمود.

شکل ۹۵-۷- وسایل و تجهیزات آبیاری قطره‌ای

در روش برگشت‌ناپذیر همانند آبیاری قطره‌ای در مزارع (شکل ۹۶-۷) از لوله اصلی و تعدادی لوله‌های جانبی (شکل ۹۷-۷) که قطره چکان‌ها بر روی آن به صورت روی خط و یا در امتداد خط سوار شده‌اند، استفاده می‌شود. فاصله قطره چکان‌ها را به اندازه‌ای انتخاب می‌نمایند که منطقه خیس شده در قطره چکان‌های مجاور به هم وصل شوند. به این ترتیب لزومی ندارد که حتماً هر قطره چکان درست در کنار بوته قرار گیرد.



شکل ۹۶-۷- شبکه آبیاری برگشت‌ناپذیر



شکل ۹۷-۷- لوله‌های جانبی

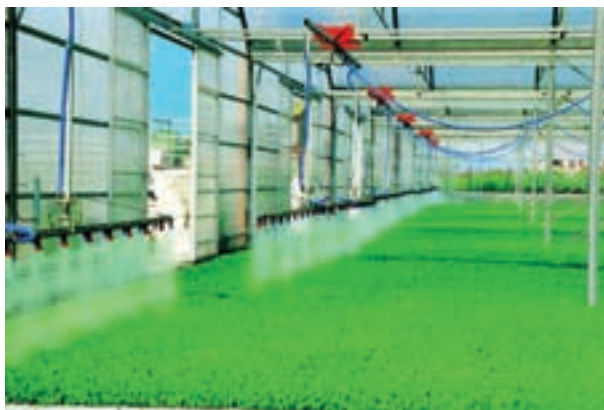
در روش برگشت‌پذیر (شکل ۹۸-۷) که معمولاً در سیستم هیدروپونیک از آن استفاده می‌شود معمولاً محلول غذایی پس از انتقال به پای گیاه از طریق لوله‌های اصلی و جانبی و قطره چکان‌ها به وسیله کانالی که در کف و کنار جعبه کشت گیاه قرار دارد جمع‌آوری و به حوضچه‌ای که در انتهای گلخانه قرار دارد هدایت می‌شود. و سپس پس از ترمیم غلظت محلول و pH آن مجدداً به شبکه آبیاری برگردانده می‌شود. در این روش از تجهیزات اضافه‌ای همانند تانک جمع‌آوری محلول برگشتی، پمپ، تانک

محلول تهیه شده و لوله‌های رابط و کانال‌های برگشت محلول علاوه بر بقیه تجهیزات آبیاری قطره‌ای استفاده می‌گردد.



شکل ۹۸-۷- شبکه آبیاری برگشت‌پذیر

۲- آبیاری مه‌پاشی در گلخانه: این نوع آبیاری به دلایل مختلفی انجام می‌گیرد که تعدادی از آن‌ها عبارتند از: بالا بردن رطوبت محیط، آبیاری گیاهان، خنک کردن محیط گلخانه و... در این نوع آبیاری تجهیزات به کار رفته تقریباً همانند روش آبیاری بارانی کلاسیک ثابت می‌باشد. با این تفاوت که لوله‌های جانبی در بالای گیاه و یا در زیر سقف گلخانه نصب می‌گردد و هم‌چنین آب‌پاش‌های مورد استفاده نیز از نوع میکرو می‌باشد.



شکل ۹۹-۷- آبیاری مه‌پاشی در گلخانه

— انواع لوله‌های جانبی در آبیاری بارانی گلخانه‌ای : این لوله‌ها را می‌توان به سه دسته

تقسیم نمود :

**الف) لوله‌های جانبی هم سطح زمین :** در این روش لوله‌ها بر روی سطح خاک قرار گرفته و در فاصله‌های منظم از پایه‌هایی (شکل ۱۰۰-۷) که آب‌پاش‌ها بر روی آن‌ها نصب شده‌اند، استفاده می‌گردد.



شکل ۱۰۰-۷- پایه نصب آب‌پاش‌ها

**ب) لوله‌های جانبی بالای سطح گیاه :** در این روش لوله‌های جانبی بالاتر از سطح گیاه (یک متر بالاتر) و در امتداد طول گلخانه و ردیف‌های گیاهان با فاصله‌های منظم کشیده شده‌اند و به کمک پایه‌هایی از سقف گلخانه آویزان می‌باشند، سپس بر روی آن‌ها به فاصله‌های مناسب آب‌پاش‌ها نصب می‌گردد که معمولاً از این روش برای آبیاری گیاهان استفاده می‌شود.

**ج) لوله‌های جانبی در زیر سقف گلخانه :** در این روش لوله‌های جانبی در نزدیکی سقف گلخانه با فاصله‌های منظم کشیده می‌شوند. سپس بر روی آن‌ها با فاصله‌های مناسب آب‌پاش‌ها نصب می‌گردند که معمولاً از این روش برای مرطوب کردن هوای گلخانه استفاده می‌شود.

۲-۱۴-۷- انواع آب‌پاش‌های مورد استفاده در گلخانه :

در گلخانه‌ها معمولاً از آب‌پاش‌های میکرو (شکل ۱۰۱-۷) استفاده می‌شود که در حین آن که قطر پاشش آن‌ها کم می‌باشد ضریب یکنواختی پاشش آن‌ها بسیار بالا می‌باشد و آب را با ذرات ریز پخش می‌نماید.



شکل ۱۰۱-۷- آبپاش‌های میکرو با ضامن

## خودآزمایی

- ۱- انواع سیستم‌های آبیاری بارانی را نام ببرید.
- ۲- مزایا و معایب سیستم آبیاری بارانی با لوله‌های فرعی جابه‌جایی دستی را بیان کنید.
- ۳- نحوه آبیاری در سیستم سنتریوت را شرح دهید.
- ۴- توپوگرافی زمین چه تأثیری در آبیاری بارانی سیستم لوله فرعی جابه‌جایی خطی دارد؟
- ۵- آبیاری بارانی را تعریف کنید.
- ۶- شرایط محیطی آبیاری بارانی چیست؟ شرح دهید.
- ۷- هدف‌های جنبی آبیاری بارانی چیست؟ شرح دهید.
- ۸- نوع گیاه چه اثری در انتخاب آبیاری بارانی دارد؟ توضیح دهید.
- ۹- فشار لازم برای آبیاری بارانی را چگونه می‌توان تأمین نمود؟ بیان کنید.
- ۱۰- انواع آب‌پاش‌ها را نام ببرید.
- ۱۱- محدودیت‌های استفاده از آبیاری بارانی را بیان کنید.





## A

Air Valves	سوپاپ هوا
Asbestos-Cementpipes	لوله‌های آزبست سیمان
Axial flow pumps	پمپ جریان محوری
Axial piston pumps (bent - axistype)	پمپ پیستونی محوری یا محور خمیده
Axial Piston pumps (swash plate)	پمپ پیستونی محوری یا صفحه زاویه‌گیر

## B

Back filter	فیلتر شنی
Ball valves	شیر ساچمه ای
Bowl Assembly	طبقات پمپ
Bubbler irrigation	آبیاری فواره ای
By - Pass valve	شیر برگشت

## C

Casing	پوسته
Case Seal	واشر درزبندی
Center pivot system	سنتر پیوت
Check Valves	شیر اطمینان
Connecting rod	دسته پیستون (شاتوت)
Continuously moving system	سیستم های جابه جایی پیوسته

Centrifugal pumps	پمپ گریز از مرکز
Centrifugal sand separator	فیلتر سانتریفوژی

## D

Drive shaft	محور محرک
Dripe irrigation	آبیاری قطره چکانی
Discharge	خروجی (دبی)
Displacement pumps	پمپ رفت و برگشتی
Diffuser pumps	پمپ گریز از مرکز افشان
Diffuser	پره‌های راهنما
Diaphragm pumps	پمپ دیافراگمی
Diaphragm	دیافراگم (پرده آب بندی)
Discharge port	دهانه خروجی
Discharge stroke	مرحله رانشی
Distributor	گسیلنده (قطره چکان)
Dripper / Emitter	قطره چکان

## E

End - Two laterals	لوله‌های فرعی یکد انتهای
End - roll laterals	لوله‌های فرعی غلتکی کناری
End - stope	بست انتهای لوله

## F

Fitting	فیتینگ
Flange	فلنج
Flush valve	شیر هواگیری

## G

Gear box	جعبه دنده
Gravel filter	فیلتر شنی
Giant Nozzle (ژان)	آب پاش‌های با بازوی نوسان‌کننده (ژان)

Gyrotor pumps پمپ ژروتور

N

Nozzel

نازل

**H**

Hand move system لوله‌های فرعی جابه‌جایی دستی

O

Hiyelve – cyclone سیکلون

Outlet

خروجی

Operating or system pressure بخشی بر فشار

Outlet Flapper valve شیر رانشی

**I**

Impeller vanes پره‌ها

P

Impeller پروانه

Inlet (Irrigation) ورودی

Piston pumps پمپ تغذیه‌ای

Intake or drain بخش کم فشار

Pop – up آب پاش چمنی

Inlet flapper Valve شیر ورودی

Pump column غلاف پمپ

Internal gear pumps پمپ دنده داخلی

Pump shaft شافت پمپ

Power supply کابل برق

Pressure cauge فشارسنج

**J**

Joint (man chan) قطعه رابط

Periodic move systems سیستم‌های جابه‌جایی تناوبی

Polytube/laterall لوله فرعی

**L**

Land topography توپوگرافی زمین

Q – R

Lobe pumps پمپ گوشواره‌ای

Radid flow pumps پمپ جریان شعاعی

Lateral lines لوله فرعی

Roto piston Pumps پمپ پیستونی دوار

Linear – move laterals آب پاش‌های جابه‌جایی خطی

Radial Piston Pumps پمپ پیستونی شعاعی

Long path قطره چکان با مدار و مسیر طولانی

Regulator تنظیم کننده

Rain gun sprinkler آب پاش‌های تفنگی

**M**

Main – lines لوله اصلی

S

Mesh مش

Sand seprator Hydro – cyclone سیکلون

Monometer فشارسنج

Screen filter فیلتر توری دار

Motor/pump Assembly الکتروپمپ

Sectorial دوران کامل (سکتوریل)

Mixed flow pumps پمپ جریان مختلط

Side – move laterals لوله‌های فرعی جابه‌جایی کناری

Sand filter	فیلتر شنی	Static water level	سطح ایستایی
Sprinklers	آب پاش ها	Screen filter	فیلتر توری
Seal	کاسه نم	Submain line	لوله اصلی
Sprinkler irrigation	آبیاری بارانی	Swing arm raingum	کانن متحرک
Sprayer	افشانک		
Spray irrigation	آبیاری مه پاش	<b>T</b>	
Solenoid valve	شیر سلونوئید	Traveling Gun irrigation	آب پاش های تفنگی سیار
Suction Eye	چشمه پروانه	Trickle irrigation	آبیاری قطره ای
Suction Port	دهانه ورودی		
Surge Chamber	محفظه فشار	<b>U – V</b>	
Subirrigation with Porouspipe		Vane Pumps	پمپ تیغه ای
	آبیاری زیرزمینی با لوله های روزنه دار	Vent	هواکشی
Subsurface irrigation	آبیاری زیرستری	Ventury	واتوری
Solid – set	سیستم های ثابت		
Sprinkler	آب پاش های کوچک	<b>W</b>	
Surface	سطح زمین	Well / water source	منبع آب



## منابع و مأخذ

- ۱- علیزاده، امین، ۱۳۶۷، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۲- منزوی، م-ت، ۱۳۶۷، آبرسانی شهری، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- فرداد، حسین، ۱۳۶۹، آبیاری عمومی، مؤلف.
- ۴- فرزاد، عبدالعلی، ۱۳۶۴، پمپ‌های سانتریفوز، انتشارات فنی حسینیان.
- ۵- نوربخش، سیداحمد، ۱۳۷۰، پمپ و پمپاژ، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- ولایتی، سعدالله و رضایی، شهریار، ۱۳۷۰، مقدمه‌ای بر آبیاری زیرزمینی، انتشارات خراسان.
- ۷- خوش کیش، ۱۳۷۱، پمپاژ.
- ۸- علیزاده، امین، ۱۳۷۲، اصول طراحی سیستم‌های آبیاری، آستان قدس رضوی.
- ۹- جزوه‌های آبیاری، انتشارات گروه آموزش فنی و تخصصی معاونت فنی و زیربنایی وزارت کشاورزی.
- ۱۰- نادری، علی‌اصغر و دیگران ۱۳۷۸، آب و خاک (۳) انتشارات مدرسه.
- ۱۱- یدالله‌پور، علی و دیگران ۱۳۷۳، آب و خاک (۲) آموزش و پرورش.

