

## ۴-۲- تجهیزات توزیع خوراک

برای توزیع خوراک دام از روش‌های دستی، نیمه خودکار و خودکار استفاده می‌شود. در هر

دو روش نیمه خودکار و خودکار از نقاله‌های مختلف استفاده می‌گردد. نقاله، خوراک را از مخزن به آخور منتقل می‌کند. یکی از نقاله‌ها که برای این کار مورد استفاده قرار می‌گیرد، نقاله زنجیری است. نقاله زنجیری در آخور نصب شده است و با حرکت پره‌ها خوراک از مخزن



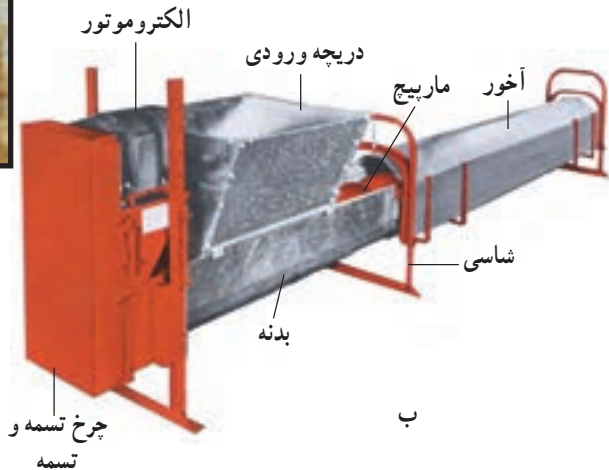
شکل ۴-۱۵- توزیع خوراک به وسیله نقاله زنجیری

به سالن دامپروری منتقل می‌شود (شکل ۴-۱۵). وسیله دیگر، نقاله ماریچی است (شکل ۴-۱۶). ماریچ در آخور نصب می‌شود و با چرخش آن خوراک از دریچه ورودی به آخور می‌رسد.



الف

شکل ۴-۱۶- توزیع خوراک به وسیله نقاله ماریچی





در برخی مراکز دامپروری، با نصب نقاله تسمه‌ای بالای آخور، انتقال خوراک انجام می‌شود (شکل ۱۷-۴).

الف



الف - توزیع خوراک به وسیله نقاله تسمه‌ای  
ب - طرح کلی نقاله تسمه‌ای توزیع کننده خوراک

ب

شکل ۱۷-۴



خوراک از مخزن به وسیله نقاله‌های تسمه‌ای متعدّد به نقاله تسمه‌ای که بالای آخور قرار دارد منتقل می‌گردد و روی تسمه نقاله می‌ریزد. روی شاسی نقاله، صفحه مورب متحرک قرار دارد. خوراک به وسیله تسمه، بر روی آخور منتقل می‌شود و با برخورد به صفحه مورب متحرک، از روی تسمه به آخور می‌ریزد (شکل ۱۸-۴).

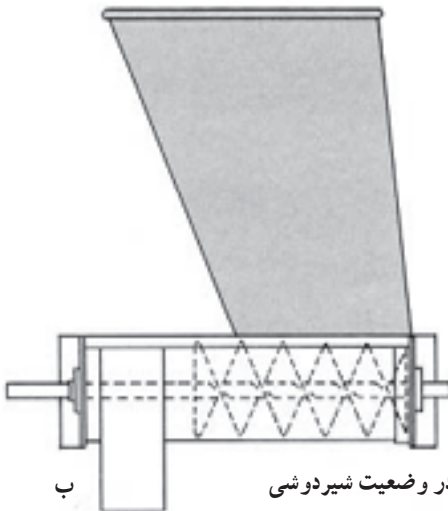
شکل ۱۸-۴ - صفحه مورب متحرک

صفحهٔ مورب به وسیله یک الکتروموتور روی لبه‌های ریلی شکل شاسی نقاله حرکت کرده، خوراک را در تمام طول آخور توزیع می‌کند.

واگن متحرک، وسیله‌ای دیگر برای توزیع خوراک است. خوراک در مخزن واگن قرار دارد و واگن، بر روی ریل‌هایی که روی سقف نصب شده‌اند، جابه‌جا می‌گردد (شکل ۱۹-۴). با جابه‌جاشدن واگن بر روی ریل، خوراک بین دام‌ها توزیع می‌شود. در بعضی از گاوداری‌ها گاو در زمان شیردوشی تغذیه می‌شود. برای انتقال خوراک به گاو در این وضعیت، از نقالهٔ ماریچی استفاده می‌گردد (شکل ۲۰-۴).



شکل ۱۹-۴- واگن متحرک توزیع خوراک



الف

الف - انتقال خوراک به گاو در وضعیت شیردوشی  
ب - طرح کلی مخزن خوراک در واحد شیردوشی

شکل ۲۰-۴

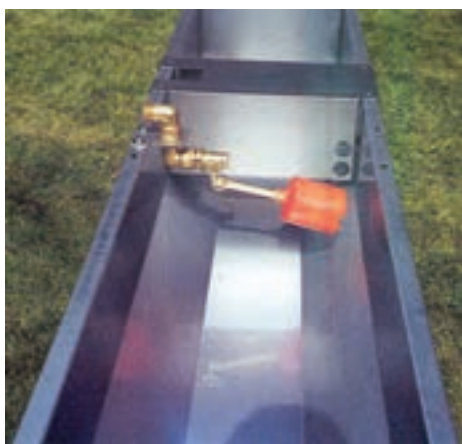
خوراک به وسیلهٔ نقاله ماریچی از مخزن اصلی به مخزن خوراک واحد شیردوشی منتقل می‌شود. خوراک موجود در این مخزن، به وسیلهٔ نقالهٔ ماریچی که در زیر آن قرار دارد به آخور می‌رسد. نقاله‌های توزیع خوراک، ممکن است به دستگاه‌های خودکار قابل برنامه‌ریزی متصل شوند و در ساعات معین، توزیع خوراک به صورت خودکار انجام گیرد. روش کار و سرویس نقاله‌ها قبلاً توضیح داده شده است.

### ۴-۳- تجهیزات توزیع آب

تجهیزات توزیع آب از سه قسمت مخزن آب، لوله‌های انتقال آب و آبشخور<sup>۱</sup> تشکیل شده است. مخزن آب و لوله‌های انتقال آب در بخش تجهیزات پرورش طیور توضیح داده شد. برای رساندن آب به دام از انواع آبشخورها استفاده می‌گردد.

آبشخور با سطح ثابت و آبشخور فشاری، دو نوع آبشخور خودکار هستند. آبشخور با سطح ثابت، از یک مخزن آب و شیر شناور تشکیل شده است. مخزن، ورق آهن ضدزنگ است. شیر شناور، به لوله‌های انتقال آب متصل است و سطح آب در مخزن به وسیلهٔ شناور، همیشه به یک اندازه نگه‌داشته می‌شود (شکل ۲۱-۴).

آبشخور فشاری، از کاسه، اهرم فشاری شیر و شیر تشکیل شده است (شکل ۲۲-۴). کاسه، چدنی یا پلاستیکی است و اهرم از فولاد ضدزنگ ساخته می‌شود. آبشخور، به تعداد مناسب بر روی لوله‌های انتقال آب نصب شده و از طریق شیر با لوله مرتبط است. به هنگام مصرف آب، فشار پوزۀ



شکل ۲۱-۴- آبشخور با سطح ثابت

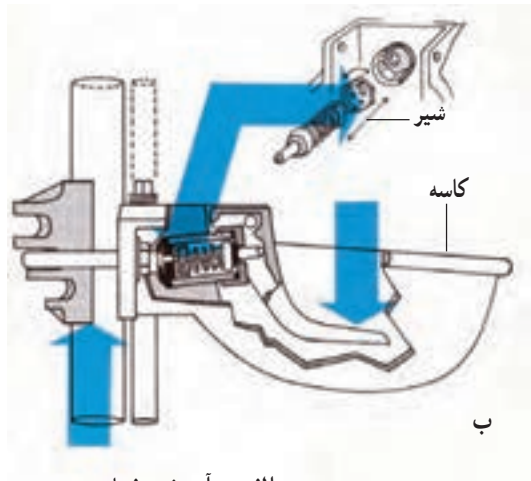
دام، باعث جمع شدن فتر شیر و باز شدن مسیر آب می‌گردد و آب به داخل کاسه می‌ریزد. پس از مصرف آب، اهرم به وسیله فتر به وضعیت اول بازگشته، مسیر آب مسدود می‌شود. این آبشخور نسبت به آبشخور با سطح ثابت، بهداشتی‌تر است ولی استفاده از آن برای گاوهایی که به آن عادت ندارند مشکل است.



الف



ج



ب

الف - آبشخور فشاری

ب - طرح کلی آبشخور فشاری

ج - توزیع آب به وسیله آبشخور فشاری

شکل ۲۲-۴

#### ۴-۴- تجهیزات پاک کننده اصطبل

جمع‌آوری فضولات دام در دامپروری‌ها، به صورت مداوم یا دوره‌ای انجام می‌شود. این کار در دامپروری‌های پیشرفته با استفاده از دستگاه‌های خودکار یا نیمه خودکار صورت می‌گیرد.

۴-۴-۱ - تیغه پشت تراکتوری: در برخی گاوداری‌ها، جمع‌آوری فضولات جامد

به صورت دوره‌ای انجام می‌شود. در این روش، فضولات به وسیله تیغه پشت تراکتوری جمع‌آوری می‌گردد. سپس فضولات انباشته شده، به وسیله بیل مکانیکی تراکتوری از سطح زمین جمع‌آوری و به خارج اصطبل منتقل می‌شود (شکل ۲۳-۴).



شکل ۲۳-۴- بیل مکانیکی در حال جمع‌آوری فضولات جامد

۴-۴-۲- تیغه جمع‌آوری فضولات<sup>۱</sup>: برای جمع‌آوری فضولات جامد در اصطبل، از این وسیله استفاده می‌شود (شکل ۲۴-۴). تیغه در مسیر مشخصی حرکت می‌کند و فضولات را به انتهای مسیر منتقل می‌سازد.

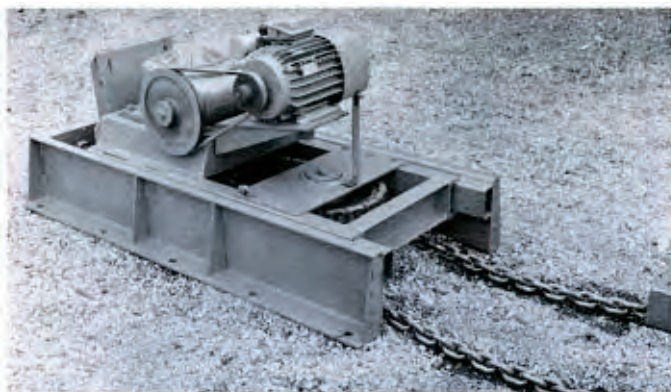


شکل ۲۴-۴- تیغه جمع‌آوری فضولات

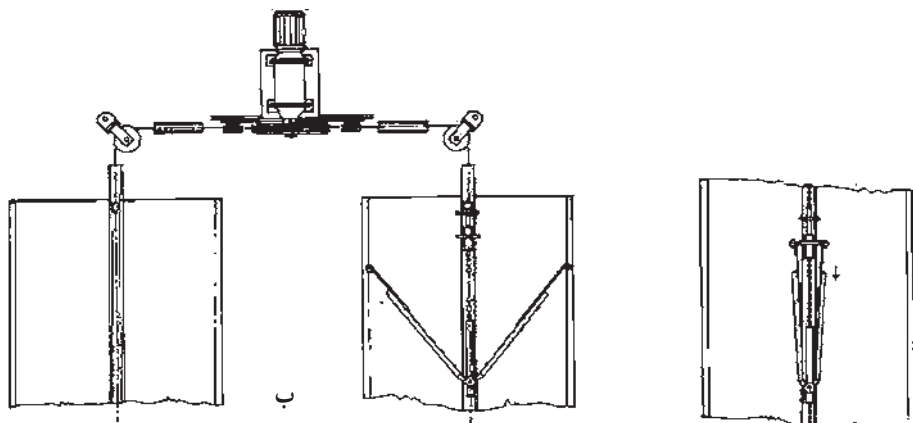
این تیغه، از یک بازوی وسط و دو بال تشکیل شده است. بال‌ها نسبت به بازوی وسط حالت مفصلی دارند (شکل ۲۵-۴). به هنگام حرکت تیغه در مسیر، بال‌ها باز شده، فضولات را جمع‌آوری می‌کند و در زمان برگشت تیغه به ابتدای مسیر، بال‌ها جمع شده و مواد موجود در مسیر برگشت را جمع نمی‌کنند. حرکت تیغه، از طریق زنجیر یا سیم بکسل و از یک الکتروموتور تأمین می‌شود (شکل ۲۶-۴). با روشن شدن موتور زنجیر به حرکت درآمده، تیغه را در مسیر جابه‌جا می‌کند. با رسیدن تیغه به انتهای مسیر، الکتروموتور با دور عکس کار کرده، تیغه را به نقطه اول برمی‌گرداند. این دستگاه به صورت تک راهه یا دو راهه ساخته می‌شود (شکل ۲۷-۴). در روش تک راهه، یک مسیر به وسیله یک تیغه تمیز می‌شود (شکل ۲۴-۴). در ابتدای مسیر، الکتروموتور قرار دارد. زنجیر از الکتروموتور شروع شده، با عبور از کانالی که در وسط مسیر حرکت تیغه تعبیه شده است، طول مسیر را طی می‌کند. در انتهای مسیر، زنجیر حول یک چرخ زنجیر هرزگرد چرخیده، از طریق مسیری که در کنار کانال وسط قرار دارد به الکتروموتور برمی‌گردد و به سر زنجیر متصل می‌شود. بدین ترتیب، زنجیر یک دور کامل را در مسیر تشکیل می‌دهد. تیغه به زنجیر کانال وسط متصل است و با حرکت زنجیر مسیر را طی می‌کند.



شکل ۲۵-۴- تیغه جمع‌آوری فضولات



شکل ۲۶-۴- الکتروموتور و زنجیر محرک تیغه



الف - تیغه جمع آوری فضولات تک راهه

ب - تیغه جمع آوری فضولات دو راهه

شکل ۲۷-۴



شکل ۲۸-۴- تیغه جمع آوری فضولات دوراهه

در روش دو راهه، دو مسیر به وسیله این سیستم تمیز می شود (شکل ۲۸-۴). زنجیر، یک مسیر مستطیل شکل را طی می کند و در هر مسیر یک تیغه نصب می گردد. در گوشه های مسیر از چرخ زنجیر هرزگرد برای تغییر جهت استفاده می شود.



توان الکتروموتور، متناسب با طول و عرض مسیر انتخاب می‌گردد. این سیستم می‌تواند به صورت خودکار عمل کند به گونه‌ای که با تنظیم کنترل کننده الکتروموتور، در ساعات مشخصی تیغه جمع‌آوری فضولات را انجام دهد. سرویس‌های این دستگاه شامل سرویس‌های عمومی است و تمیز کردن دایم تیغه و زنجیر آن، اهمیت زیادی دارد.

### ۳-۴-۴- نقاله زنجیری: با

ایجاد کانال‌هایی در اطراف اصطبل و نصب نقاله زنجیری در آن و انتقال فضولات به این کانال، فضولات از اصطبل خارج می‌شود (شکل ۲۹-۴). در انتهای مسیر، از دو روش برای تخلیه نقاله استفاده می‌گردد. در روش اول، انتهای مسیر شیبدار است و فضولات در انتهای سطح شیبدار از نقاله تخلیه می‌شود (شکل ۳۰-۴).

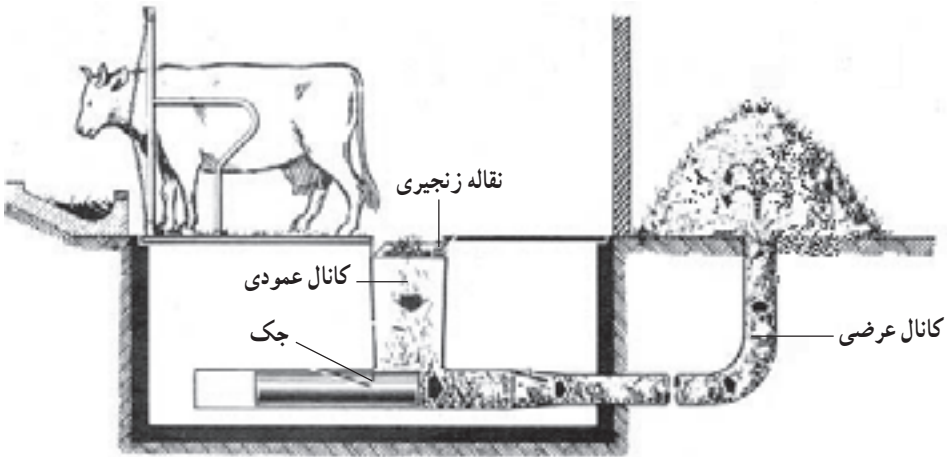


شکل ۲۹-۴- نقاله زنجیری پاک کننده اصطبل



شکل ۳۰-۴- سطح شیبدار در انتهای مسیر نقاله

در روش دیگر، یک کانال عمودی در انتهای مسیر قرار دارد (شکل ۳۱-۴). فضولات پس از رسیدن به انتهای مسیر به کانال عمودی ریخته، آن را پر می‌کند. زیر کانال عمودی، یک کانال عرضی قرار دارد که به خارج اصطبل منتهی می‌شود. در ابتدای کانال عرضی، یک جک نصب شده است. با پر شدن کانال عمودی، جک، فضولات را به داخل کانال عرضی هدایت می‌کند. این عمل توأمأً انجام می‌شود و فضولات با طی کردن کانال عرضی، به بیرون اصطبل منتقل می‌گردند.



شکل ۳۱-۴- تخلیه مواد نقاله در کانال

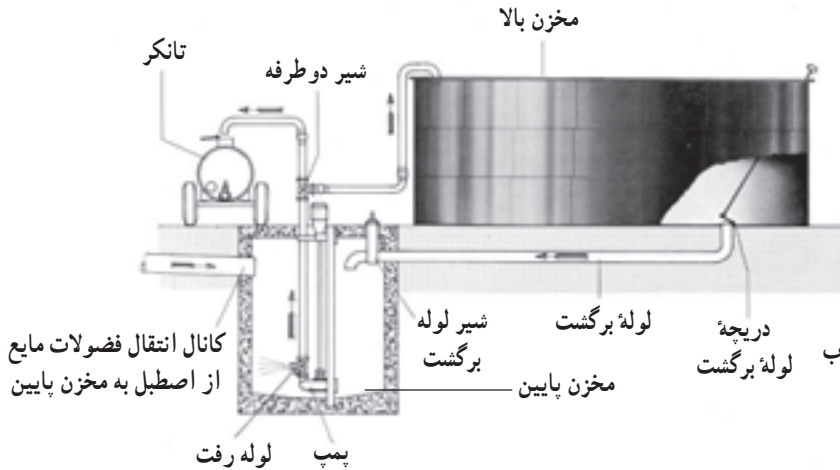
۴-۴-۴- جمع آوری فضولات مایع: دور تا دور اصطبل، دارای کانال‌هایی است که روی آن با شبکه‌های فلزی محصور شده است و فضولات مایع از طریق این کانال‌ها به بیرون اصطبل منتقل می‌گردد (شکل ۳۲-۴). این کانال‌ها در خارج از اصطبل به مخزنی که در زمین ایجاد شده است منتقل می‌شوند.

در سطح زمین، یک مخزن فلزی بزرگ تعبیه شده است. این دو مخزن، به وسیله دو لوله رفت و برگشت به یکدیگر مرتبط هستند. در ابتدای لوله رفت، پمپی قرار دارد. در مسیر لوله رفت یک شیر دو طرفه و یک لوله برای انتقال مایعات به تانکر تعبیه شده است.

با انتقال مایعات از اصطبل به مخزن پایین و پس از پر شدن آن، پمپ، مایعات را به مخزن بالا هدایت می‌کند. در این زمان، شیر لوله رفت به سمت مخزن بالا باز است و شیر لوله برگشت بسته می‌ماند. هنگام تخلیه فضولات به تانکر، شیر لوله برگشت باز می‌شود و فضولات از مخزن بالا به مخزن پایین منتقل می‌گردد. شیر لوله رفت نیز در وضعیت تخلیه به تانکر قرار می‌گیرد و مایعات موجود در مخزن پایین، با پمپ به تانکر فرستاده می‌شود. سپس فضولات به مزارع منتقل می‌شود و به عنوان کود مایع مورد مصرف قرار می‌گیرد.



الف



الف - کانال فضولات مایع در اصطبل  
ب - طرح کلی تجهیزات جمع‌آوری فضولات مایع در خارج اصطبل

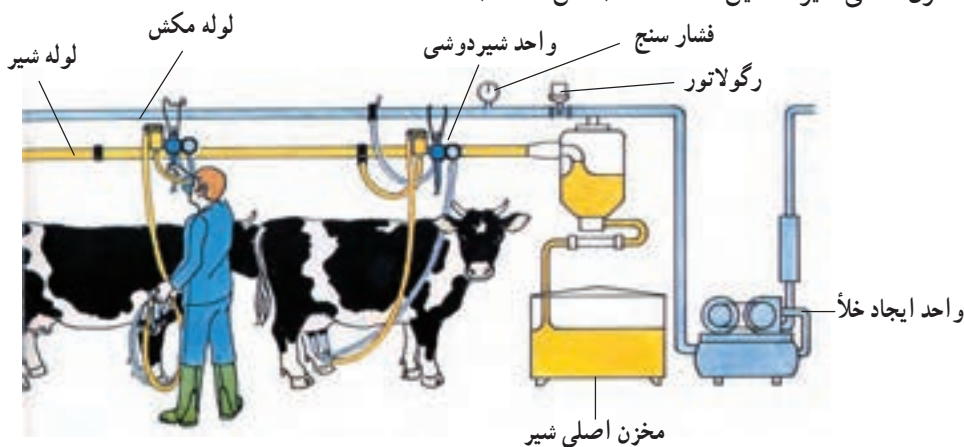
شکل ۳۲-۴

#### ۴-۵- ماشین شیردوش<sup>۱</sup>

با افزایش تعداد گاوهای شیری در گاوداری‌ها و همچنین برای رعایت اصول بهداشت، از ماشین شیردوشی استفاده می‌شود. ماشین‌های شیردوش به صورت ثابت در سالن‌های شیردوشی و یا سیار بر روی چرخ، عرضه می‌شوند. کار با ماشین شیردوش از حساسیت زیادی برخوردار است زیرا ممکن است در صورت درست کار نکردن دستگاه، ضرر جبران ناپذیری به گاو وارد شود.

<sup>۱</sup> -Milking Machine

۴-۵-۱ شیردوش ثابت: روش شیردوشی در این دستگاه، مشابه مکیدن شیر توسط گوساله است بدین صورت که با ایجاد خلأ در سرپرستان گاو، شیر از آن مکیده به مخزن شیر منتقل می‌گردد. دستگاه‌های شیردوش ثابت از واحد ایجاد خلأ، لوله‌های انتقال، واحدهای شیردوشی و مخزن اصلی شیر تشکیل شده است (شکل ۳۳-۴).

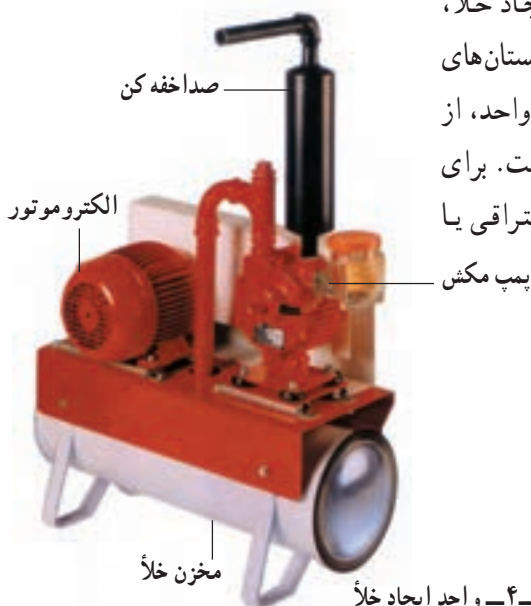


شکل ۳۳-۴ طرح کلی اجزای شیردوش ثابت

— اجزای شیردوش ثابت: هر قسمت شیردوش، شامل اجزایی به شرح زیر است:

الف — واحد ایجاد خلأ: واحد ایجاد خلأ،

مکش مورد نیاز برای مکیدن شیر از سرپرستان‌های گاو را تأمین می‌کند (شکل ۳۴-۴). این واحد، از موتور، پمپ و مخزن خلأ تشکیل شده است. برای تأمین نیروی مورد نیاز، از موتور احتراقی یا الکتروموتور استفاده می‌شود.



شکل ۳۴-۴ واحد ایجاد خلأ

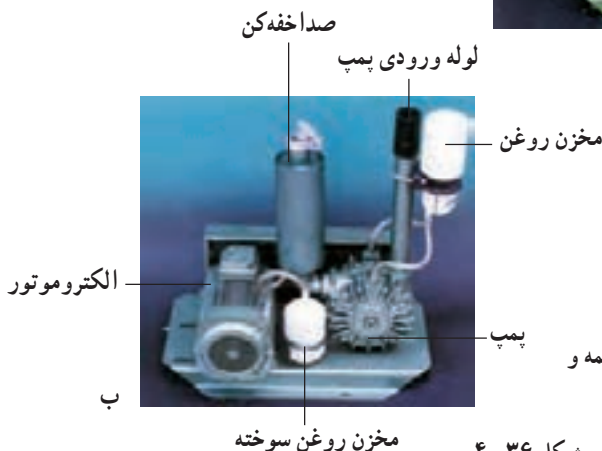
در شیردوش‌های سیّار و نیز در شیردوش‌های ثابت با ظرفیت بالا، از موتورهای احتراقی استفاده می‌گردد ولی در اغلب شیردوش‌های ثابت، موتور الکتریکی کاربرد دارد. پمپ خلأ ممکن است پیستونی یا دورانی باشد. از پمپ‌های پیستونی در شیردوش‌ها با ظرفیت بالا که به مکش زیاد نیاز دارند استفاده می‌شود ولی در اغلب شیردوش‌ها پمپ دورانی نصب می‌گردد (شکل ۳۵-۴). برای کاهش صدای ناشی از کار پمپ تخلیه، از صداخفه‌کن در لوله خروجی پمپ استفاده شده است. پمپ دورانی، به صورت مستقیم به انتهای محور موتور متصل می‌شود ولی در پمپ‌های بزرگ‌تر انتقال نیرو از موتور به پمپ، به کمک تسمه و چرخ تسمه صورت می‌گیرد (شکل ۳۶-۴).



شکل ۳۵-۴ پمپ دورانی و الکتروموتور



الف



ب

الف - اتصال مستقیم پمپ به موتور  
ب - انتقال نیرو از موتور به پمپ به وسیله تسمه و چرخ تسمه

شکل ۳۶-۴

پمپ دورانی، از قسمت‌های متحرکی مانند بلبرینگ و پره‌ها تشکیل شده است که به هنگام کار نیاز به مقدار کمی روغن برای روغن کاری دارند. این روغن، از مخزن روغن تأمین و از طریق لوله به پمپ منتقل می‌گردد. روغن سوخته پس از روغن کاری قطعات متحرک، از طریق لوله خروجی پمپ، وارد صداخفه‌کن می‌شود و از طریق لوله‌ای که در زیر آن قرار دارد به مخزن روغن سوخته منتقل می‌شود. مخزن روغن باید پر باشد و مرتباً مورد بازدید قرار بگیرد در غیر این صورت، پمپ پس از مدتی خواهد سوخت.

به منظور ثابت نگه داشتن فشار مکشی در لوله‌ها از مخزن خلأ بین پمپ و لوله مکش استفاده می‌شود. مشخصات فنی یک نمونه واحد ایجاد خلأ در جدول ۳-۴ نشان داده شده است.

جدول ۳-۴- مشخصات فنی یک نمونه واحد ایجاد خلأ

مشخصات	
توان الکتروموتور	۲/۲ kW
دور مجاز	۱۵۰ rpm
ولتاژ (فاز)	۳۶۰ ولت (۳ فاز)
ظرفیت	۴۶۰ lit/min

#### ب- لوله‌ها و ضمام

— لوله مکش<sup>۱</sup>: لوله‌های مکش ارتباط بین واحد ایجاد خلأ و واحدهای دیگر شیردوش را برقرار می‌کنند و معمولاً از جنس فولاد ضدزنگ، یا PVC هستند. توصیه می‌شود که از حداقل تعداد زانویی و سه‌راهی در مسیر لوله‌های مکش استفاده شود. قطر داخلی لوله‌ها باید به اندازه‌ای باشد که خلأ داخل آن کمتر از ۲ کیلو پاسکال نشود (شکل ۳۷-۴).



شکل ۳۷-۴- لوله‌های انتقال

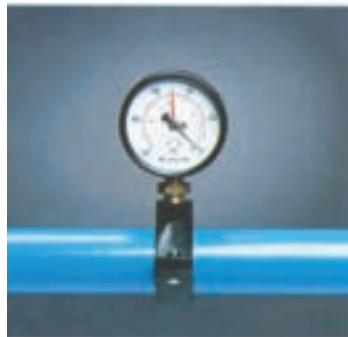
— سیفون بازدارنده: سیفون باز دارنده یا رطوبت گیر، ابتدای لوله مکش را کاملاً مسدود می کند تا مانع از ورود رطوبت و آلودگی احتمالی به پمپ خلأ و بروز خسارت گردد. سیفون در محلی نصب می شود که به راحتی قابل شستشو و ضدعفونی باشد.

— رگولاتور<sup>۱</sup>: فشار در لوله های مکش بین ۳۳° تا ۳۸° میلی متر جیوه ثابت است. افزایش یا کاهش در این مقدار، روی مکش شیر از گاو تأثیر گذاشته و آسیب های جبران ناپذیری به گاو وارد می کند. به همین دلیل، روی لوله مکش، یک رگولاتور نصب می گردد (شکل ۳۸-۴). رگولاتور توسط یک فنر یا دیافراگم فشار داخل لوله مکش را کنترل می کند. در صورتی که فشار از مقدار پیش بینی شده کمتر شود، رگولاتور اجازه ورود هوا به لوله مکش می دهد تا فشار به حد مطلوب برسد.



شکل ۳۸-۴- رگولاتور

— فشارسنج<sup>۲</sup>: برای اندازه گیری و مشاهده فشار لوله های مکش از یک فشارسنج در مجاورت رگولاتور استفاده شده است تا وضعیت کار واحد ایجاد خلأ و رگولاتور را نشان دهد (شکل ۳۹-۴). در صورت مشاهده نوسان در فشار لوله مکش، مشکل باید به سرعت برطرف گردد.



شکل ۳۹-۴- فشارسنج

۱- Regulator

۲- Pressure Gauge

— دستگاه نبض‌ساز<sup>۱</sup>: مکیدن شامل دو مرحله مکش شیر از سرپستان گاو و قطع مکش و استراحت است. در صورت مداوم بودن مکش، به پستان گاو آسیب وارد می‌شود. به همین دلیل، برای ایجاد و توقف مداوم مکش و تنظیم زمان مکش از دستگاه نبض‌ساز استفاده می‌شود (شکل ۴۰-۴). این دستگاه با قطع و وصل کردن به موقع مکش در لوله، دو مرحله مکش و استراحت را تنظیم می‌کند. دستگاه نبض‌ساز به صورت تکی (برای یک واحد شیردوش) یا دابل (برای دو واحد شیردوش) می‌باشند. نوع تکی دارای دو لوله‌ی خروجی است که هر دو، مکش متناوب در زمان‌های عکس هم دارند و به دو لوله‌ی ورودی خرچنگی مرتبط می‌شوند. نوع دابل دارای دو جفت لوله‌ی خروجی است که به دو خرچنگی مرتبط می‌گردند.



شکل ۴۰-۴ — دستگاه نبض‌ساز

— لوله‌شیر: لوله‌های شیر معمولاً از جنس استیل یا شیشه می‌باشند و به منظور حمل شیر به مخزن استفاده می‌شوند (شکل ۳۷-۴). تعیین قطر لوله‌های شیر به تعداد واحدهای شیردوش، سرعت شیر، طول لوله‌ها و شیب آن‌ها بستگی دارد.

ج — واحدهای شیردوشی<sup>۲</sup>: واحدهای شیردوشی عامل دوشش شیر از گاو و انتقال به قسمت‌های دیگر هستند، تعداد این واحدها، برحسب ظرفیت سالن شیردوشی تعیین می‌گردد. هنگام شیردوشی، هر گاو در یک واحد مستقر می‌گردد (شکل ۴۱-۴). نحوه‌ی استقرار واحدهای شیردوشی در سالن به شکل‌های مختلف می‌باشد، ولی دو شکل دایره‌ای و ردیفی معمول‌تر است (شکل ۴۲-۴).

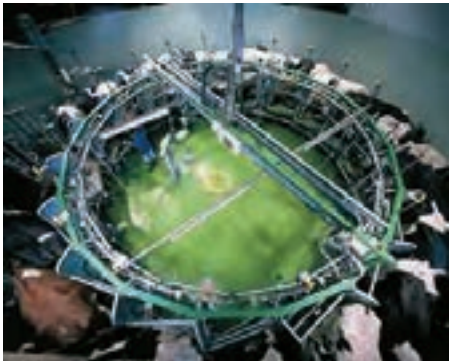
۱- Pulsator

۲- Milking Unit





شکل ۴۱-۴ دو واحد شیردوشی کنار هم



ب



الف

الف - واحدهای شیردوش ردیفی

ب - واحدهای شیردوش دوار

شکل ۴۲-۴

واحد شیردوشی از اجزای مختلف تشکیل شده است :

— مخزن ششیر<sup>۱</sup>: شیر دوشیده شده از گاو، به مخزن شیر منتقل می‌گردد. مخزن شیر از جنس فولاد ضدزنگ یا شیشه‌ای است. مخزن‌های شیشه‌ای مدرج هستند و اندازه‌گیری شیر دوشیده شده از گاو را امکان‌پذیر می‌سازند (شکل ۴۳-۴).



شکل ۴۳-۴- مخزن شیر

— خوشه شیردوشی<sup>۲</sup>: خوشه شیردوشی از چهار کلاهک شیردوش<sup>۳</sup> و یک خرجنگی<sup>۴</sup>

تشکیل شده است (شکل ۴۴-۴). کلاهک شیردوشی دارای دو قسمت جداره لاستیکی و بدنه می‌باشد. جداره لاستیکی از لاستیک‌های مخصوصی ساخته شده است و عمل مکیدن با آن انجام می‌شود و بدنه کلاهک، پلاستیکی یا از فولاد ضدزنگ است (شکل ۴۵-۴). کلاهک شیردوشی، دارای سه منفذ است. منفذ بالای کلاهک برای قرار گرفتن سرستان گاو، منفذ پایین کلاهک که با جداره لاستیکی مرتبط است و منفذ پایین روی بدنه کلاهک که به فضای بین جداره لاستیکی و بدنه راه دارد.



شکل ۴۴-۴- خوشه شیردوش

۱- Milk Jar

۲- Cluster

۳- Teat Cup

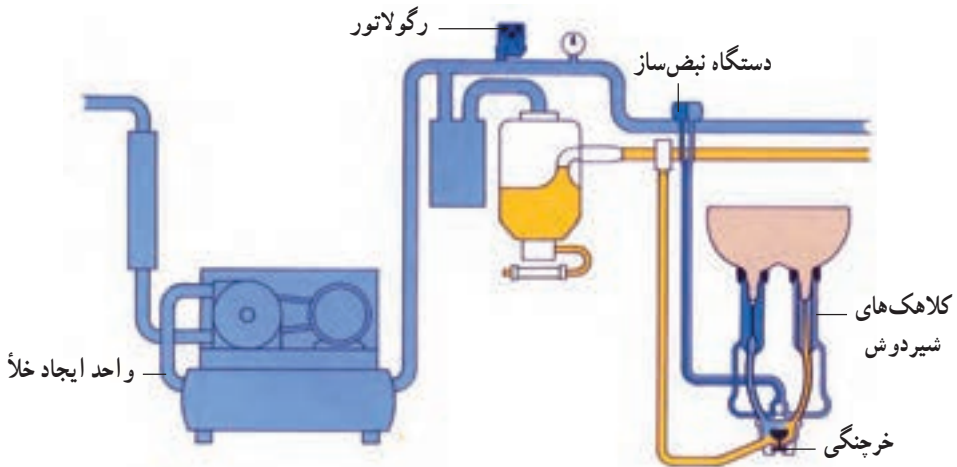
۴- Milk Claw

خرچنگی زیر خوشه شیردوشی قرار دارد و مانند جعبه تقسیم عمل می کند (شکل ۴۶-۴). خرچنگی از دو قسمت اصلی بدنه فولادی و درب شفاف تشکیل شده است. روی درب شفاف یک لوله قرار دارد که مکش دائم داشته و شیر دوشیده شده را از خرچنگی به مخزن شیر منتقل می کند. روی بدنه خرچنگی ۱۰ لوله کوتاه ورودی و خروجی قرار دارد. ۶ لوله به صورت ۳ زوج دوتایی در پایین بدنه و ۴ لوله به صورت مورب روی بدنه قرار گرفته اند. دو تا از لوله های پایینی به لوله های خروجی دستگاه نبض ساز مرتبط می باشند. این لوله ها مکش متناوب با زمان های عکس هم دارند. هر کدام از این لوله ها به دو لوله از جفت لوله های مجاور در پایین بدنه خرچنگی مرتبط می باشند. بدین ترتیب دو جفت لوله دیگر که در پایین خرچنگی قرار دارند دارای مکش متناوب هستند که ترتیب مکش و قطع مکش آن ها دو به دو عکس هم است. این چهار لوله به منفذهای پایین روی بدنه چهار کلاهک شیردوشی متصل هستند. چهار لوله مورب روی بدنه خرچنگی به فضای داخل درب شفاف راه دارند و دارای مکش دائم هستند. این لوله ها به منفذ پایین چهار کلاهک شیردوشی وصل بوده و ضمن انتقال مکش دائم به کلاهک ها، شیر دوشیده شده را به خرچنگی می رسانند. درب شفاف خرچنگی به لحاظ قابل رؤیت بودن عبور شیر از پستان به مخزن، خاتمه شیردهی دام را مشخص می نماید. این امر امکان جدا کردن به موقع خوشه شیردوشی از پستان را ممکن ساخته و از دوشش اضافی و عواقب ناگوار آن مانند ورم پستان جلوگیری می کند.



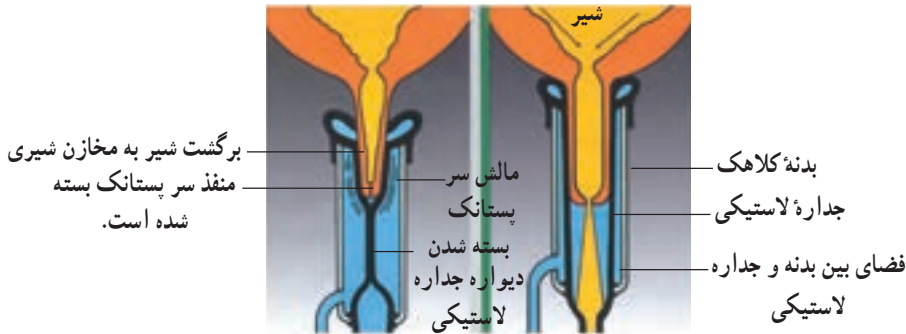
شکل ۴۶-۴ - خرچنگی

— روش کار ماشین شیردوش: همان‌طور که بیان شد روش کار ماشین شیردوشی مشابه مکیدن گوساله است. در شیر دوش مکش مورد نیاز برای شیردوشی، به کمک واحد ایجاد خلأ تولید می‌شود. لوله انتقال مکش از مخزن خلأ خارج و به دو شاخه تقسیم می‌گردد (شکل ۴۷-۴). یک لوله به مخزن شیر و لوله دیگر به دستگاه نبض‌ساز راه دارد. از مخزن شیر، لوله‌ای به خرچنگی مرتبط می‌شود. این لوله مکش دایم دارد. مکش دایم این لوله از طریق خرچنگی به منفذ زیر جداره لاستیکی چهار کلاهک شیردوش منتقل می‌گردد.



شکل ۴۷-۴- طرح کلی ماشین شیردوش در حال شیردوشی

از دستگاه نبض‌ساز نیز چهار لوله مکش خارج و به خرچنگی منتهی می‌شود. این لوله‌ها دارای مکش متناوب است. بدین صورت که به وسیله نبض‌ساز در مرحله مکش به لوله مکش اصلی مرتبط می‌گردد و در مرحله استراحت به فشار هوای محیط مرتبط شده، مکش در آن قطع می‌شود. مکش متناوب این لوله‌ها از طریق چهار خروجی خرچنگی به منافذ جانبی کلاهک مرتبط می‌گردد. محفظه داخلی جداره لاستیکی همواره دارای مکش است (شکل ۴۸-۴). پس از قرار گرفتن سرپستانک گاو در کلاهک، به دلیل وجود مکش، کلاهک از آن جدا نمی‌شود. فضای بین جداره لاستیکی و بدنه، به دلیل مرتبط بودن با دستگاه نبض‌ساز، متناوباً دارای مکش و فشار هواست. در مرحله شیردوشی، این فضا دارای مکش است. در این حالت فشار در دو طرف جداره لاستیکی برابر است و در نتیجه، دیواره به شکل عادی خود قرار می‌گیرد و مکش درون جداره لاستیکی، باعث باز شدن منفذهای سرپستانک گاو و بیرون ریختن شیر از آن می‌گردد. شیر مکیده شده، به خرچنگی و از طریق لوله مکش به مخزن شیر منتقل می‌شود.



ب

الف

الف - مرحله مکش شیر به وسیله جداره لاستیکی  
ب - مرحله استراحت

شکل ۴۸-۴

در مرحله استراحت، نبض ساز ارتباط فضای بین بدنه و جداره لاستیکی را با لوله مکش قطع و با هوای محیط مرتبط می‌کند. در این حالت، جداره لاستیکی از داخل تحت تأثیر خلأ و از بیرون تحت تأثیر فشار هوا قرار گرفته، دیواره آن جمع می‌شود. با جمع شدن دیواره، منفذ پایین بسته شده، مکش قطع می‌گردد. بدین ترتیب، منفذهای سرپستانک گاو بسته و مکش شیر قطع می‌گردد و شیر موجود در سرپستانک گاو به مخازن شیری پستان رانده می‌شود. با قطع مکش در جداره لاستیکی، کلاهک در اثر وزن خود به پایین کشیده می‌شود و جداره لاستیکی به علت خاصیت ارتجاعی خود، روی سرپستانک گاو فشرده شده، باعث مالش سرپستانک گاو می‌گردد. این عمل و تناوب در مکش باعث استراحت عضلات و بافت‌های پستانی شده تا برای مرحله بعدی مکش شیر آماده شوند.

نسبت بین زمان مکش و استراحت، از اهمیت خاصی برخوردار است. طولانی شدن هر دو مرحله، باعث ایجاد آسیب‌هایی در گاو خواهد شد. طولانی شدن مرحله مکش، باعث تغییر شکل تدریجی سرپستانک گاو و یا خونریزی در اثر پارگی مویرگ‌ها می‌شود که نهایتاً باعث ابتلای گاو به بیماری ورم پستان می‌گردد. گفتنی است که زمان شیردوشی و استراحت بین چهار کلاهک به گونه‌ای تقسیم می‌گردد که در هر زمان واحد دو کلاهک در مرحله مکش و دو کلاهک دیگر در مرحله استراحت قرار دارند.

مخزن‌های شیر در واحدهای شیردوشی، به مخزن اصلی شیر مرتبط هستند (شکل ۴۹-۴). این مخزن در مکانی پایین‌تر از مخزن‌های شیر واقع شده است و به دلیل این اختلاف ارتفاع، شیر موجود در مخزن‌ها از طریق لوله ارتباطی به مخزن اصلی منتقل می‌شود. پس از پر شدن مخزن واحد شیردوشی،

شیر به مخزن اصلی منتقل می‌گردد. مخزن اصلی مجهز به الکترو پمپ است که شیر موجود در مخزن اصلی را به قسمت‌های دیگر که ممکن است شیر سردکن باشد منتقل می‌کند.



شکل ۴۹-۴- مخزن اصلی شیر

— آماده کردن گاو برای شیردوشی: قبل از شیردوشی، پستان گاو باید با آب و مواد شوینده شسته شود. این کار با دست انجام می‌شود و یا این که با عبور گاو از روی یک فواره که از آن مایع ضدعفونی به پستان گاو پاشیده می‌شود، صورت می‌گیرد (شکل ۵۰-۴).

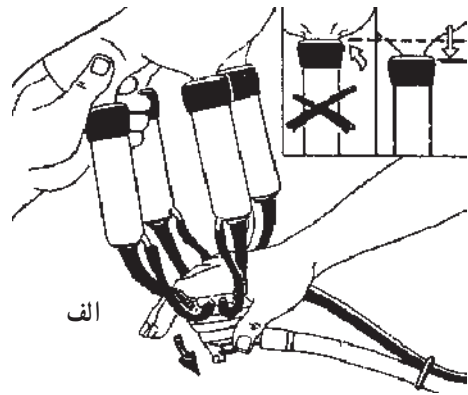


شکل ۵۰-۴- شست و شوی پستان گاو به وسیله فواره



ب

پیش از اتصال خوشه شیردوشی باید شیر به وسیله دست چند بار دوشیده شود. این شیر قابل استفاده نیست و باید دور ریخته شود. در این مرحله، کلاهک‌های شیردوشی مطابق شکل ۴-۵۱ به سرپستان‌های گاو وصل می‌شوند.



شکل ۴-۵۱- اتصال خوشه شیردوشی به پستان گاو

### شست‌وشوی خودکار دستگاه شیردوش: پس

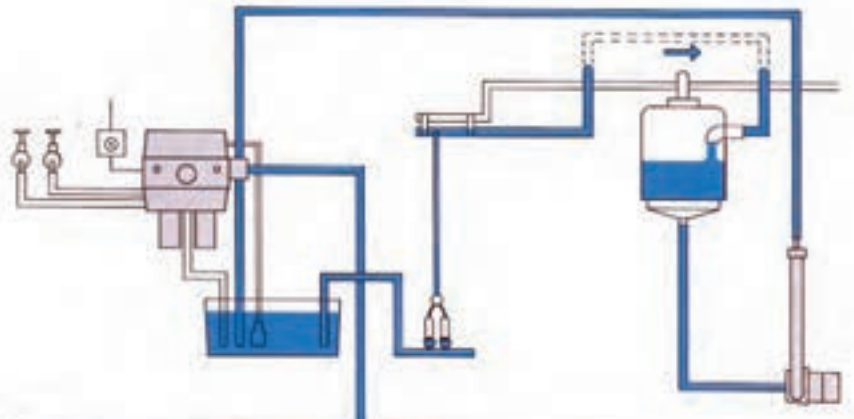
از اتمام شیردوشی، ماشین شیردوش باید شسته شود. سیستم شست‌وشوی خودکار از مخزن، لوله انتقال آب و پستانک‌های شست‌وشو تشکیل شده است. آب و مواد شوینده در مخزن شست‌وشو مخلوط می‌شوند. مایع شست‌وشو از طریق لوله شست‌وشو به واحدهای شیردوشی منتقل می‌گردد. کنار هر واحد شیردوش، چهار پستانک شست‌وشو بر روی لوله آب نصب شده است. در مرحله شست‌وشو، کلاهک‌های شیردوشی روی پستانک‌های شست‌وشو قرار می‌گیرند و آب از طریق آن‌ها وارد کلاهک شیردوش می‌گردد (شکل ۴-۵۲).



شکل ۴-۵۲- کلاهک‌های شیردوش در

مرحله شست‌وشو

در مرحله شست و شو ابتدا سرپستانک‌های شست و شو بر روی کلاهک‌ها نصب می‌شوند. سپس دستگاه شیردوش روشن می‌گردد. مایع شست و شو توسط کلاهک‌ها مکیده شده، از لوله‌های شست و شو به کلاهک‌ها و به لوله‌های انتقال شیر جریان می‌یابد (شکل ۴-۵۳). این مایع، لوله‌ها و مخزن شیر را شسته و نهایتاً به مخزن شست و شو برمی‌گردد.



شکل ۴-۵۳- طرح کلی ماشین شیردوشی در حال شست و شو

شست و شوی دستگاه شیردوش، طی چند مرحله انجام می‌شود:

الف - پس از اتمام شیردوشی، بلافاصله باقی‌مانده شیر از چند منفذ که قبلاً روی سیستم لوله‌کشی تعبیه شده است به خارج هدایت می‌گردد.

ب - پس از تخلیه کامل شیر از دستگاه برای خارج کردن آخرین قطرات باید دستگاه را با آب نیم‌گرم و حداکثر تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد شست و شو داد تا زمانی که اثری از تغییر رنگ در آب خروجی دیده نشود.

ج - در این مرحله، لوله‌ها و مخزن‌ها با آب ۶۰ درجه و مقادیر تعیین شده از پودرهای شوینده مخصوص شسته می‌شوند. این محلول باید حداقل ۱۰ دقیقه در دستگاه شیردوش جریان داشته باشد.

د - محلول شست و شو پس از این مدت تخلیه و دستگاه با آب آشامیدنی کاملاً شسته می‌شود و سپس تخلیه آب صورت می‌گیرد.

**شیردوش‌های ثابت پیشرفته:** امروزه با نفوذ رایانه در تمام امور صنعتی بخشی از فعالیت‌های ماشین‌ها به صورت خودکار و توسط رایانه انجام می‌شود. شیردوش‌های پیشرفته نیز دارای سیستم‌های کنترل‌کننده‌ی رایانه‌ای می‌باشند. اساس کار این شیردوش‌ها با شیردوش‌های ثابت توضیح داده شده یکی است و تفاوت جزئی در واحد شیردوش دارند. واحد شیردوش شیردوش‌های پیشرفته فاقد



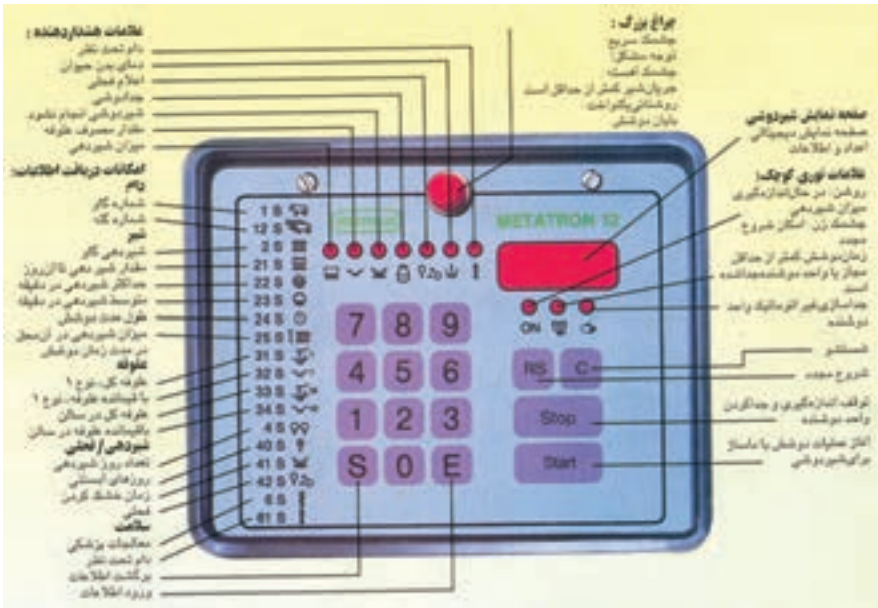
مخزن مدرج شیر می‌باشند و دارای یک کنترل‌کننده رایانه‌ای هستند (شکل ۴-۵۴).



شکل ۴-۵۴

این سیستم دارای یک نشانگر و صفحه کلید می‌باشد که اطلاعات از طریق صفحه کلید به سیستم داده می‌شود (شکل ۴-۵۵). سیستم‌های تمام واحدهای شیردوش شبکه‌بده و با سیستم رایانه‌ای مدیریت در ارتباط است. برخی از وظایف سیستم کنترل رایانه‌ای به شرح زیر است:

- ۱- نمایش شماره‌ی شناسایی دام
- ۲- کنترل زمان ماساژ و شیردوشی تک‌تک دام‌ها
- ۳- راه‌اندازی و توقف خودکار عملیات شیردوشی
- ۴- اندازه‌گیری دقیق میزان شیر هنگام شیردوشی



شکل ۴-۵۵

- ۵- کنترل واحد جداسازی خودکار خوشه شیردوشی
- ۶- مبادله اطلاعات با سیستم مدیریت
- ۷- توقف خودکار عملیات شیردوشی در صورت دریافت اخطار
- ۸- نمونه‌گیری از تمام شیردوشیده شده به صورت خودکار
- ۹- دسترسی به کلیه اطلاعات مربوط به دام روی صفحه نشانگر مزایای این شیردوش‌ها عبارتند از:

۱- دسترسی به اطلاعات مستقل درباره تک تک دام‌ها قبل از دو شش، از قبیل: جدا دوشی، گاو خشک و غیره

۲- ایمنی بسیار عالی با دسترسی و کنترل عملیات دوشش (تغییرات شیردهی، میزان شیر، زمان دوشش، و غیره)

۳- قابل تشخیص بودن مسائل بهداشتی مربوط به دام با استفاده از نشانگر خودکار پس از شیردوشی، مانند: دمای بدن، زمان دوشش، ناکافی بودن شیر، زیاد شیردهی و غیره

۴- بررسی وضعیت خاص بعضی دام‌ها پس از دوشش و مشخص کردن این گونه دام‌ها

۲-۵-۴- ماشین شیردوش سیار<sup>۱</sup>: در دامپروری‌های کوچک با تعداد گاو کم، از شیردوش‌های سیار که ظرفیت کمی دارند استفاده می‌شوند (شکل ۵۶-۴). این شیردوش‌ها دارای یک یا دو واحد شیردوشی بر روی یک شاسی چرخدار هستند. اجزا و روش کار این شیردوش مشابه شیردوش ثابت است. موتور این دستگاه احتراقی و یا الکترو موتور است. در دامپروری‌های بزرگ از این شیردوش برای دوشیدن گاوهای مریض استفاده می‌شود. این شیردوش، فاقد لوله شست‌وشو و سرپستانک شست‌وشو است. برای تمیز کردن دستگاه، مایع شست‌وشو را در یک مخزن تهیه کرده، خوشه‌های شیردوشی را در مایع این مخزن قرار می‌دهند. خروجی مخزن شیر به مخزن شست‌وشو مرتبط می‌شود و با روشن شدن دستگاه مایع شست‌وشو در لوله‌ها، جریان پیدا می‌کند و عملیات شست‌وشو انجام می‌گیرد. مشخصات فنی یک نمونه شیردوش سیار در جدول ۴-۴ نشان داده شده است.

جدول ۴-۴- مشخصات فنی یک نمونه شیردوش سیار

مشخصات	
تعداد واحد شیردوشی	۲
ظرفیت مخزن	۵۰ lit
توان الکترو موتور	۱ hp
دور موتور	۱۴۴۰ rpm
ظرفیت الکترو پمپ	۱۷۰ lit/min



شکل ۴-۵۶- دستگاه شیردوش سیار

۴-۵-۳- شیر سردکن: برای جلوگیری از فساد شیر یا ترشیدن آن، باید دمای شیر بلافاصله پس از شیردوشی در محل تولید و قبل از تحویل به کارخانه، دست کم ۱۰ تا ۱۲ درجه سلسیوس پایین آید. بهترین دما برای نگهداری شیر در محل تولید ۶ تا ۸ درجه سلسیوس است. برای کاهش دمای شیر از دستگاه‌های سردکننده شیر<sup>۱</sup> استفاده می‌گردد. این دستگاه‌ها دارای انواع مختلف هستند که متناسب با ظرفیت تولید شیر در گاوداری انتخاب می‌گردند.

۳- شیر سردکن با مخزن استوانه‌ای: ساختمان شیر سردکن‌ها از مخزن، واحد کندانسور<sup>۲</sup> و شبکه‌های تبخیر<sup>۳</sup> تشکیل شده است. مخزن شیر سردکن دوجداره است که جداره داخلی آن مخزن شیر است و جنس آن از فولاد ضدزنگ می‌باشد (شکل ۴-۵۷). فضای بین دوجداره با مواد عایق پر شده و شبکه‌های تبخیر در این فضا چسبیده به مخزن شیر قرار گرفته است. در شبکه‌های تبخیر، ماده سرمازا که گاز R134A می‌باشد، جریان دارد.

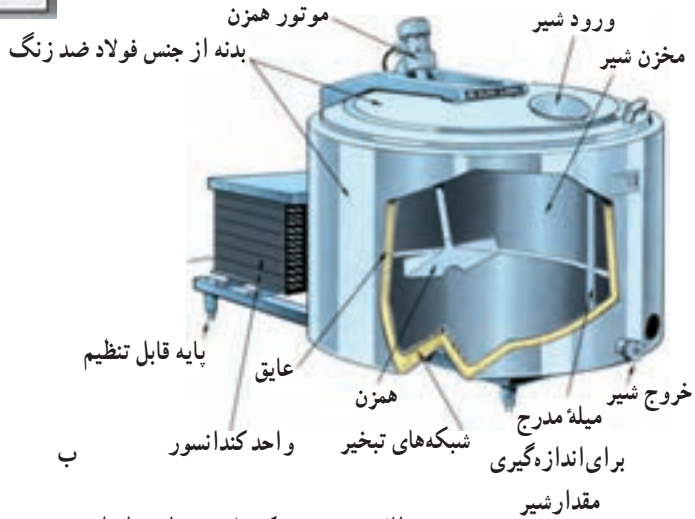
۱- Milk Cooling Equipments

۲- Condensing Unit

۳- Evaporator



الف



ب

الف - شیر سردکن با مخزن استوانه‌ای  
 ب - طرح کلی شیر سردکن با مخزن استوانه‌ای

شکل ۴-۵۷

واحد کندانسور بیرون مخزن قرار دارد و مادهٔ سرمازا با عبور از آن دمای خود را به محیط اطراف منتقل می‌کند (شکل ۴-۵۸). ماده سرمازا به حالت مایع از کندانسور خارج و از طریق لوله‌های موئین وارد شبکه تبخیر می‌گردد.



شکل ۴-۵۸ - واحد کندانسور

در مسیر عبور از شبکه‌های تبخیر فشار کم می‌شود. در این حال مایع سرمازا حرارت دیوارهٔ مخزن شیر را جذب می‌کند و به گاز تبدیل می‌شود. بدین ترتیب، دیوارهٔ مخزن سرد می‌شود و دمای شیر درون آن کاهش می‌یابد. مایع سرمازا به حالت گاز از مخزن خارج می‌شود و به واحد کندانسور می‌رسد. در واحد کندانسور حرارت گاز به محیط اطراف منتقل و ماده سرمازا به حالت مایع درمی‌آید. این جریان تارسیدن شیر به دمای مطلوب ادامه دارد. شیر درون مخزن، با یک همزن به صورت ملایم به هم زده می‌شود. این کار باعث یکنواختی خنک شدن می‌گردد. شیر سردکن به وسیلهٔ تابلوی کنترل، ترموستات و دماسنج تنظیم می‌شود (شکل ۴-۵۹). از طریق این تابلو، دستگاه روشن و روی درجه حرارت مناسب تنظیم می‌گردد.



شکل ۴-۵۹- تابلوی کنترل

روی تابلوی کنترل دماسنجی قرار دارد که دمای شیر درون مخزن را نشان می‌دهد.

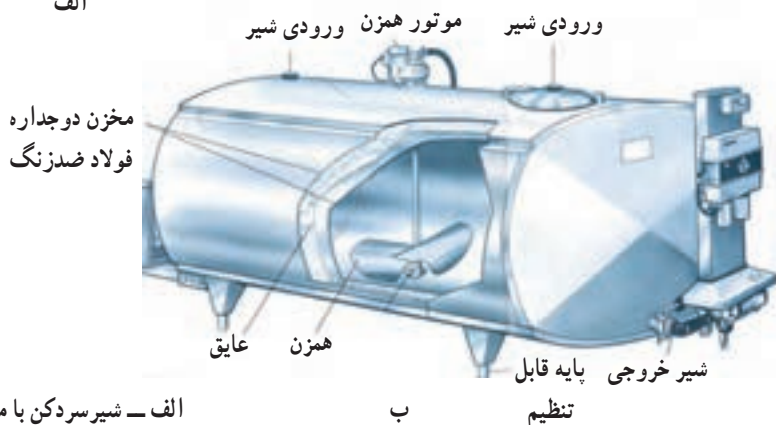
— شیر سردکن با مخزن مکعبی: مخزن این شیر سردکن، به شکل مکعب و ظرفیت آن نسبت به انواع دیگر بیشتر است؛ به همین دلیل، در گاوداری‌های بزرگ از آن استفاده می‌کنند (شکل ۴-۶۰). طرز کار این شیر سردکن مشابه نوع استوانه‌ای است.

— شیر سردکن بیدونی<sup>۱</sup>: در گاوداری‌های کوچک که شیر معمولاً با شیردوش‌های سیار دوشیده می‌شود از ظرف‌های بیدون، برای حمل و نقل شیر استفاده می‌گردد (شکل ۴-۶۱).

واحد کندانسور



الف



ب

الف - شیر سردکن با مخزن مکعبی  
ب - شماتیک شیر سردکن با مخزن مکعبی

شکل ۴-۶۰

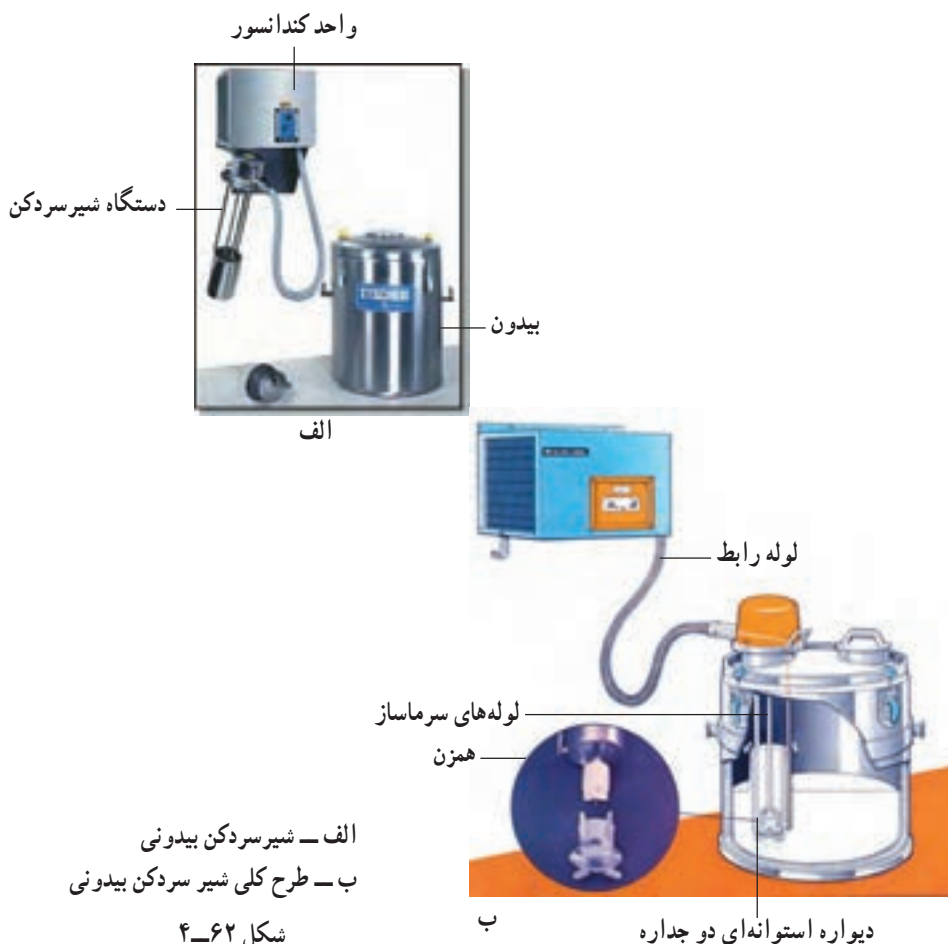


شکل ۴-۶۱ - ظرف‌های بیدون

برای سرد کردن شیر در این واحدها، شیر سردکن‌های بیدونی به کار می‌روند. این شیر سردکن‌ها فاقد مخزن شیر هستند و دستگاه خنک کننده روی بیدون‌های مخصوصی نصب می‌شود. شیر سردکن بیدونی از واحد کندانسور، لوله‌های سرماساز، دیواره استوانه‌ای دوجداره و همزن تشکیل شده است

(شکل ۴-۶۲). لوله‌های سرماساز، دیوارهٔ دوجداره استوانه‌ای و همزن، دستگاه انتقال سرما به شیر را تشکیل می‌دهند. لوله‌های سرماساز، از طریق لوله‌های انعطاف‌پذیر به کندانسور مرتبط هستند. برای سردکردن شیر، ابتدا دستگاه روی بیدون نصب می‌شود. پس از روشن کردن دستگاه، ماده سرمازا از طریق لوله‌های ارتباطی به لوله‌های سرماساز و به دیوارهٔ دوجداره که زیر لوله‌های سرماساز قرار دارند و با آن مرتبط است، منتقل می‌گردد. حرارت شیر اطراف لوله‌ها و دیواره به ماده سرمازا منتقل می‌شود و دمای شیر کاهش می‌یابد. همزن، شیر داخل بیدون را به جریان انداخته، شیر از فضای داخل جداره استوانه‌ای عبور می‌کند و از بالای آن به مخزن راه می‌یابد. روش کار ماده سرمازا و واحد کندانسور، مشابه دیگر انواع شیرسردکن است.

بازدید: با هماهنگی مسئولان، از یک گاوداری مکانیزه بازدید نمایید.



- ۱- اصول کار گاه خردکن را مختصراً شرح دهید.
- ۲- اجزای ماشین‌های خوراکنده خرد و مخلوط‌کن افقی را نام ببرید.
- ۳- برش علوفه در ماشین خوراکنده خرد و مخلوط‌کن افقی با ماریچ، چگونه انجام می‌شود؟
- ۴- چگونگی تنظیم و اندازه‌گیری جیره غذایی دام در ماشین خوراکنده خرد و مخلوط‌کن افقی را شرح دهید.
- ۵- تجهیزات توزیع خوراک دام را نام ببرید.
- ۶- تجهیزات پاک‌کننده اصطبل را نام ببرید.
- ۷- جمع‌آوری فضولات مایع در اصطبل را مختصراً شرح دهید.
- ۸- اجزای شیردوشی ثابت را نام ببرید.
- ۹- دستگاه نبض‌ساز چیست و چه وظیفه‌ای برعهده دارد؟
- ۱۰- روش کار ماشین شیردوشی را با رسم شماتیک شرح دهید.
- ۱۱- مراحل مختلف شست‌وشوی دستگاه شیردوشی را شرح دهید.
- ۱۲- ماشین شیردوشی سیار، در چه مواردی به کار می‌رود؟
- ۱۳- اجزای دستگاه شیرسردکن با مخزن استوانه‌ای را نام ببرید.
- ۱۴- واحد کندانسور چیست و چه وظیفه‌ای برعهده دارد؟
- ۱۵- اجزای ساختمان شیرسردکن بیدونی را نام ببرید.