

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کتاب همراه هنرجو

رشته تأسیسات مکانیکی

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: کتاب همراه هنرجو (رشته تأسیسات مکانیکی) - ۲۱۱۴۴۳
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: ناصر جمادی، حسن ضیغمی، اشکان پازوکی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
ناصر جمادی، رضا بیاتی، حسین اکرام‌فرد، سیدوحید سجادی، عباسعلی می‌بی
(اعضای گروه تألیف)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - سمیه قنبری (صفحه‌آرا) - فاطمه رئیس‌یان فیروزآباد،
مریم دهقان‌زاده (رسام)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱ - ۹۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص
کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
- سندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل
نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

فصل ۱ : علوم پایه	۱
فصل ۲ : نقشه کشی و زبان فنی	۷
فصل ۳ : قوانین و دستورالعمل ها	۱۷
فصل ۴ : مواد و ترکیبات صنعتی	۲۱
فصل ۵ : فناوری تجهیزات و اجزا	۲۹
فصل ۶ : ایمنی، بهداشت و ارگونومی	۴۹
فصل ۷ : شایستگی های غیرفنی و توسعه حرفه ای	۵۵

هنرجوی گرامی همانطور که در پایه دهم با اهداف کتاب همراه هنرجو به عنوان جزئی از بسته آموزشی آشنا شدید و از آن استفاده کردید، در پایه یازدهم نیز این کتاب با همان اهداف توسط برنامه‌ریزان درسی برای شما پیش‌بینی و تألیف شده است. ضمن اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته شما تدوین شده و دارای کاربرد واقعی در دنیای کار می‌باشد؛ به موارد زیر نیز توجه لازم را داشته باشید:

- ۱- علاوه بر این کتاب، کتاب همراه هنرجوی سال گذشته نیز می‌تواند در فرایند آموزش و ارزشیابی (امتحانات) در سال یازدهم مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲- از محتوای کتاب همراه هنرجو ارزشیابی صورت نمی‌گیرد، بلکه می‌توانید از اطلاعات مندرج کتاب در حل مسائل و انجام فعالیت‌های تعیین شده استفاده نمایید.
- ۳- کتاب همراه هنرجو با هدف کاهش حافظه محوری، کاهش وابستگی به کتاب درسی در کارهای عملی، تسهیل سنجش و ارزشیابی اهداف اصلی، کمک به تحقق یادگیری مادام‌العمر، بهبود زمان یاددهی - یادگیری، کاربرد در دنیای واقعی کار تدوین شده است.
- ۴- محتوای این کتاب برای دروس: ریاضی، درس کارگاهی پایه یازدهم، کارگاه نوآوری و کارآفرینی، مدیریت تولید و کاربرد فناوری‌های نوین تدوین شده است.
- ۵- بخش‌های این کتاب شامل: علوم پایه، نقشه‌کشی و زبان فنی، مواد اولیه، استاندارد ابعاد، فناوری و فرایندها، ایمنی و بهداشت، ارگونومی و شایستگی‌های فنی و غیرفنی است.

۶- استفاده از کتاب همراه سبب می‌شود که ارزشیابی دروس براساس شایستگی انجام پذیرد.

در پایان تأکید می‌شود در حفظ و نگهداری این کتاب کوشا باشید به دلیل آنکه در سال آینده نیز قابل استفاده می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



فصل ۱

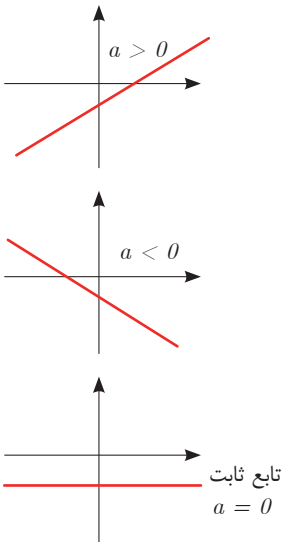
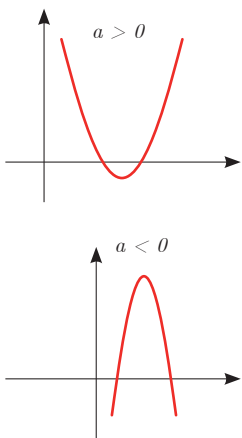
علوم پایه

تابع







■ اگر دو کمیت (الف) و (ب) با یکدیگر مرتبط باشند و با مشخص شدن مقدار کمیت (الف)، یک مقدار معین برای کمیت (ب) به دست آید، در این صورت کمیت (ب) را تابعی از کمیت (الف) می نامند.

مقادیری که کمیت (الف) می تواند داشته باشد را دامنه این تابع می نامند و قانونی را که، مقادیر کمیت (ب) را بر حسب مقادیر کمیت (الف) به دست می دهد، قانون یا ضابطه این تابع می نامند.

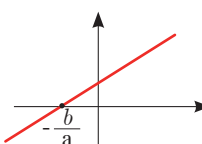
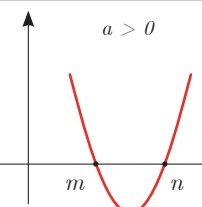
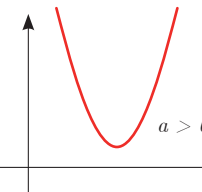
شکل کلی تابع درجه اول و درجه دوم:

قانون یا ضابطه تابع	دامنه	شکل کلی تابع با دامنه \mathbb{R} بر حسب مقدار a
تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	\mathbb{R} یا زیرمجموعه ای از \mathbb{R}	
تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	\mathbb{R} یا زیرمجموعه ای از \mathbb{R}	

نمایش مجموعه به صورت بازه

نمایش مجموعه	نمایش روی محور	نمایش بازه
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		(a, b)
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

حل معادله از طریق رسم

معادله	تابع	جواب	مثال
معادله درجه ۱ $ax + b = 0$	رسم تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = -\frac{b}{a}$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = n$ و $x = m$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه ۲ $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب ندارد زیرا نمودار با محور xها برخورد نمی‌کند.

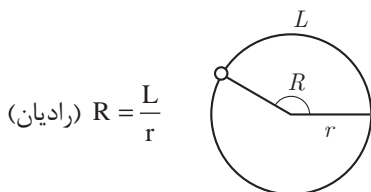
■ نامساوی‌های به صورت $ax^2 + bx + c \leq 0$ یا $ax^2 + bx + c \geq 0$ که در آن a, b, c اعداد داده حقیقی هستند ($a \neq 0$) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از x که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

حل نامعادله از طریق رسم تابع

جواب نامعادله $f(x) \leq 0$	جواب نامعادله $f(x) < 0$	جواب نامعادله $f(x) > 0$	به طور مثال نمودار تابع $f(x)$ به شکل زیر
قسمت‌هایی از نمودار که محور x ها را قطع کرده و پایین آن است. $[a, b]$	قسمت‌هایی از نمودار که پایین محور x ها است. (a, b)	قسمت‌هایی از نمودار که بالای محور x ها است. $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$	

مثلثات

■ اگر نقطه‌ای از یک دایره به شعاع r کمانی به طول L را در جهت مثبت طی کند، مقدار $\frac{L}{r}$ را اندازه زاویه چرخش آن نقطه، برحسب رادیان می‌نامند. برای زاویه‌های منفی، $-\frac{L}{r}$ را مقدار آن زاویه برحسب رادیان می‌نامند.



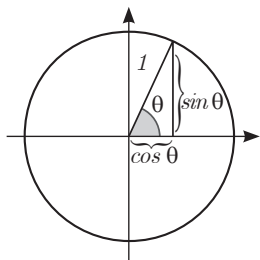
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180} D, \quad D = \frac{180}{\pi} \times \frac{L}{r}$$

همان اندازه زاویه برحسب رادیان است. اگر اندازه یک زاویه برحسب رادیان را R و اندازه آن زاویه برحسب درجه را با D نشان دهیم، این تساوی‌ها به صورت زیر درمی‌آیند.

$$D = \frac{180}{\pi} R, \quad R = \frac{\pi}{180} D$$

این تساوی‌ها نشان می‌دهند، ضریب تبدیل رادیان به درجه $\frac{180}{\pi}$ و ضریب تبدیل درجه به رادیان $\frac{\pi}{180}$ است.



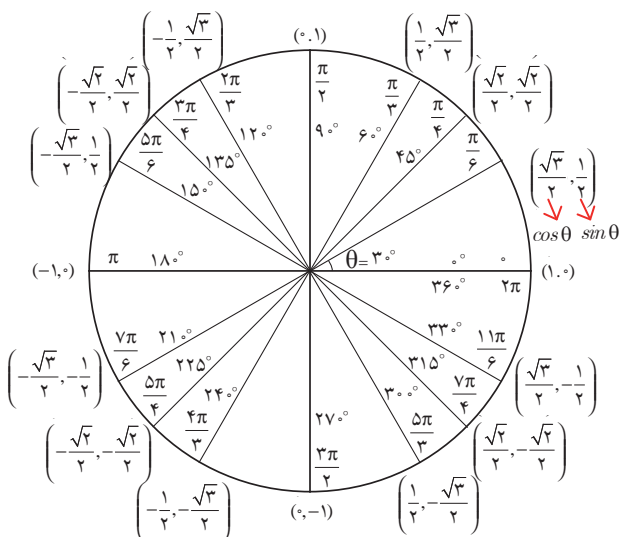
نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه

فرض کنید θ یک زاویه تند برحسب رادیان باشد، در این صورت داریم:

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$
$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(-\theta) = -\sin \theta$	$\cos(-\theta) = \cos \theta$	$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$

نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های خاص

زاویه $\theta \Rightarrow$			
نسبت \Downarrow			
	30°	45°	60°
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$



■ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

زاویه θ را در نظر بگیرید، در این صورت داریم:

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

و همچنین اگر θ زاویه‌ای باشد که $\cos \theta \neq 0$ بنا به تعریف داریم:

$$\tan \theta = \frac{\sin}{\cos}$$

■ شیب خط و تانژانت زاویه‌ها:

برای هر خط دلخواه به معادله $y = ax + b$ با شیب a که با محور طول‌ها زاویه θ می‌سازد، داریم:

$$\tan \theta = a$$

✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر a یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی b و c به گونه‌ای باشند که: $b = a^c$ آنگاه c را لگاریتم b در مبنای a می‌نامند و با $\log_a b$ نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت $\log_a b$ فقط برای $b > 0$ تعریف می‌شود.

$$\log(bc) = \log b + \log c$$

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log(a+b) \neq \log a + \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$$

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log(a-b) \neq \log a - \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log b^x = x \log b$$

■ برای $b > 0$ و هر عدد حقیقی x داریم:

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$$

■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

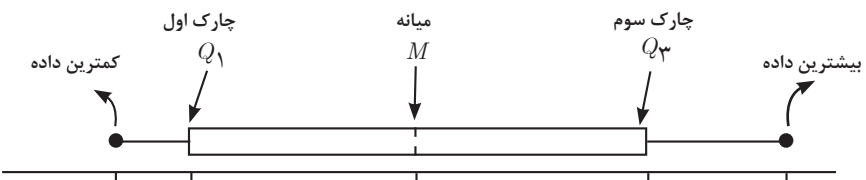
✓ آمار توصیفی:

■ نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.

■ x و y دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از x ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.

■ پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

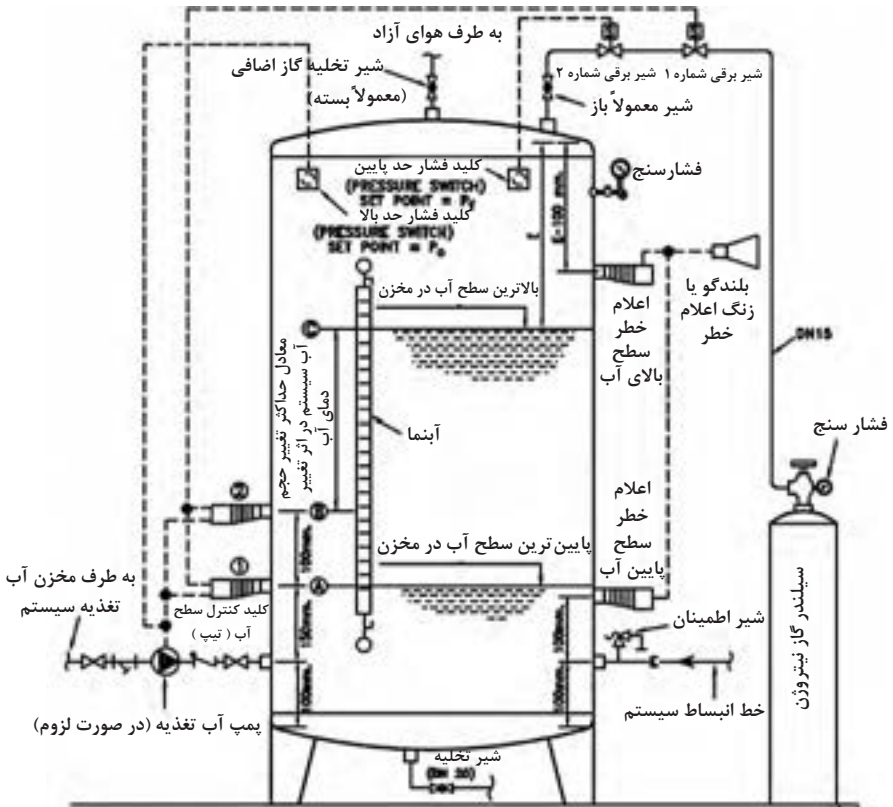
■ نمودار جعبه‌ای:



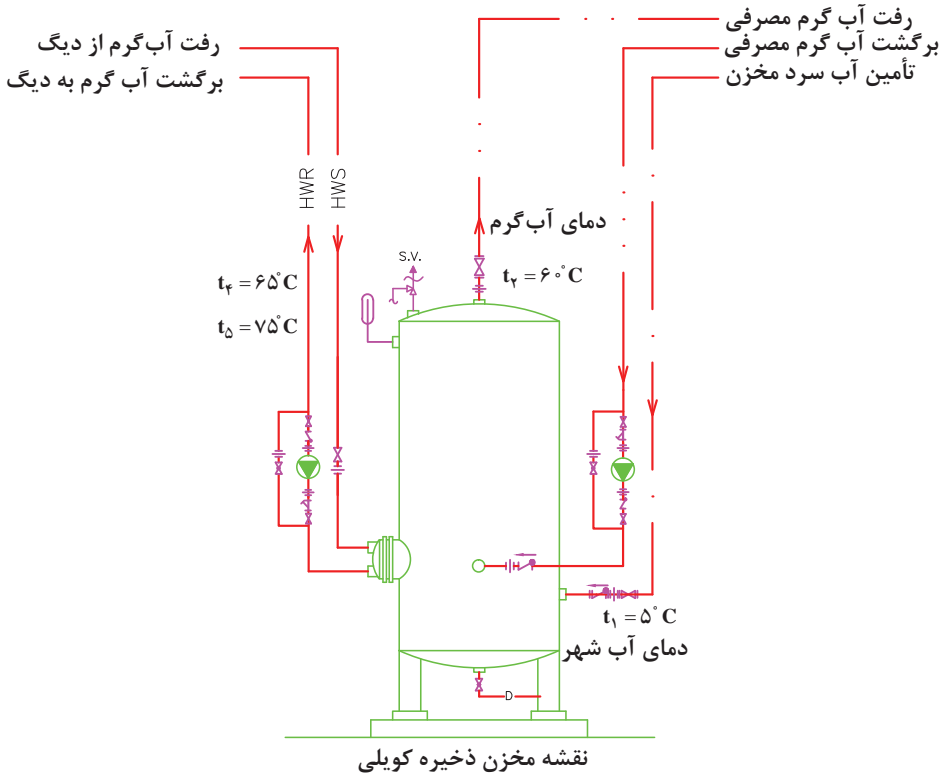
فصل ۲

نقشه‌کشی و زبان فنی

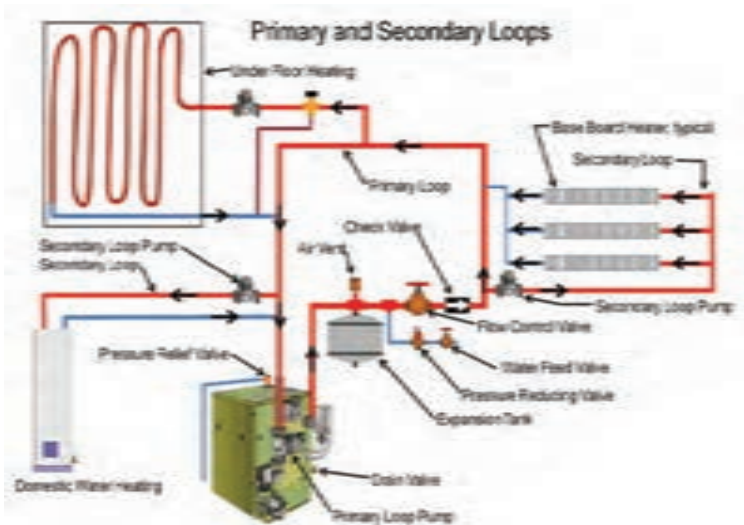
نقشه جزئیات نصب مخزن انبساط بسته

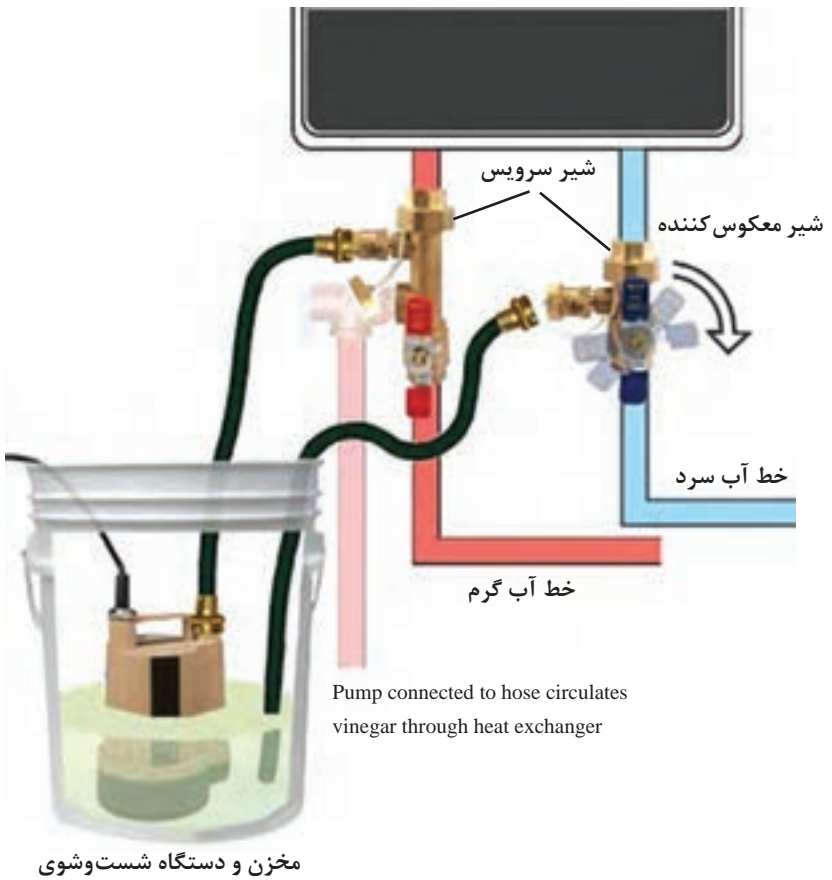


نقشه جزئیات نصب مخزن کویلی



زبان فنی
اجزای سیستم گرمایش مرکزی



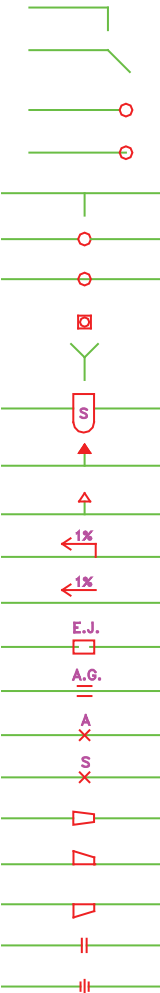


شرح		علامت	DESCRIPTION
لوله کشی آب رسانی			WATER SUPPLY PIPES
لوله توزیع آب سرد مصرفی		DCW	DOMESTIC COLD WATER PIPE
لوله توزیع آب سرد مصرفی			DOMESTIC COLD WATER PIPE
لوله توزیع آب گرم مصرفی		DHWS	DOMESTIC HOT WATER SUPPLY PIPE
لوله توزیع آب گرم مصرفی			DOMESTIC HOT WATER SUPPLY PIPE
لوله برگشت آب گرم مصرفی		DHWR	DOMESTIC HOT WATER RECIRCULATING PIPE
لوله برگشت آب گرم مصرفی			DOMESTIC HOT WATER RECIRCULATING PIPE
لوله توزیع آب ۴۰ درجه سانتی گراد		40° C	40° C TEMPERATURE WATER PIPE
لوله توزیع آب تصفیه شده		TW	TREATED WATER PIPE
لوله آب غیر آشامیدنی		NPW	NON POTABLE WATER PIPE
لوله رفت آب آشامیدنی خنک شده		CHD	CHILLED DRINKING WATER SUPPLY PIPE
لوله برگشت آب آشامیدنی خنک شده		CHD	CHILLE DRINKING WATER RETURN PIPE
لوله کشی فاضلاب			WASTE WATER PIPES
لوله فاضلاب بهداشتی، نصب در طبقات ساختمان		SAN	ABOVE GRADE SANITARY WASTE PIPE
لوله فاضلاب بهداشتی، دفن در زیر کف پایین ترین طبقه		SAN	BELOW GRADE SANITARY WASTE PIPE
لوله آب باران، نصب در طبقات ساختمان		SD	ABOVE GRADE STORM DRAIN PIPE
لوله آب باران، دفن در زیر کف پایین ترین طبقه		S _D	BELOW GRADE STORM DRAIN PIPE
لوله هواکش فاضلاب			VENT PIPE
چاه خشک			DRY WELL
مقیاس: ندارد	تاریخ:	عنوان نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور معاونت امور فنی
تصویب:	طراح:	علائم نقشه کشی لوله کشی های آبرسانی و فاضلاب	
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی نشریه شماره ۱۲۸		شماره نقشه: M.D.101-01-1	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

شرح		علامت	DESCRIPTION
لوله کشی سیستم گرمایی			HEATING PIPES
لوله رفت آب گرم کننده دما بالا (حداکثر ۲۳۰ درجه سانتی گراد)		HTWS	HIGH TEMPRETURE WATER SUPPLY PIPE (230°C MAM.)
لوله برگشت آب گرم کننده دما بالا (حداکثر ۲۳۰ درجه سانتی گراد)		HTWR	HIGH TEMPERATURE WATER RETURN PIPE (230°C MAX.)
لوله رفت آب گرم کننده دما متوسط (حداکثر ۱۷۵ درجه سانتی گراد)		MTWS	MEDIUM TEMPERATURE WATER SUPPLY PIPE (175°C MAX.)
لوله برگشت آب گرم کننده دما متوسط (حداکثر ۱۷۵ درجه سانتی گراد)		MTWR	MEDIUM TEMPERATURE WATER RETURN PIPE (175°C MAX.)
لوله رفت آب گرم کننده دما پایین (حداکثر ۱۲۰ درجه سانتی گراد)		HWS	HOT WATER HEATING SUPPLY PIPE (LOW TEMPERATURE. 120°C MAX.)
لوله برگشت آب گرم کننده دما پایین (حداکثر ۱۲۰ درجه سانتی گراد)		HWR	HOT WATER HEATING RETURN PIPE (LOW TEMPERATURE. 120° C MAX.)
لوله تخلیه		D	DRAIN PIPE
لوله انبساط		E	EXPANSION PIPE
لوله کشی آتش نشانی		F	FIRE PROTECTION PIPES
لوله توزیع آب آتش نشانی		SPK	FIRE PROTECTION PIPE
لوله توزیع آب در سیستم آیفشان		SPK	SPRINKLER SUPPLY PIPE
لوله تخلیه پساب در سیستم آیفشان		CO _۲	SPRINKLER DRAIN PIPE
لوله توزیع گاز کرینیک		G	CARBON DIOXIDE GAS PIPE
لوله کشی گاز		LPG	
لوله توزیع گاز سوخت طبیعی (شهری)		N	
لوله توزیع گاز سوخت مایع		O	
لوله توزیع گاز نیتروژن		FOS	GAS PIPES
لوله توزیع گاز اکسیژن		FOR	NATURAL GAS PIPE
لوله کشی سوخت		FOF	LIQUID PETROLEUM GAS PIPE
لوله رفت سوخت مایع		FOG	NITROGEN GAS PIPE
لوله برگشت سوخت مایع		FOD	OXYGEN GAS PIPE
لوله پرکن مخزن سوخت مایع		FOV	FUEL OIL PIPES
لوله اندازه گیری میزان سوخت مایع در مخزن			FUEL OIL SUPPLY PIPE
لوله سرریز مخزن سوخت مایع			FUEL OIL RETURN PIPE
لوله هواکش مخزن سوخت مایع			FUEL OIL TANK FILLING PIPE
			FUEL OIL TANK GAGE PIPE
			FUEL OIL TANK OVER FLOW PIPE
			FUEL OIL TANK VENT PIPE
مقیاس: ندارد	تاریخ:	عنوان نقشه: علائم نقشه کشی لوله کشی های تأسیسات گرمایی آتش نشانی، گاز و سوخت	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور معاونت امور فنی
تصویب:	طراح:	شماره نقشه: M.D.101-03-1	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی- نشریه شماره ۱۲۸			

شرح		علامت	DESCRIPTION
شیر کشویی			GATE VALVE
شیر کف فلزی			GLOBE VALVE
شیر معمولاً بسته			NORMALLY CLOSED VALVE
شیر یک طرفه			CHECK VALVE
شیر پروانه‌ای			BUTTERFLY VALVE
شیر ترکیبی یک طرفه و قطع و وصل			STOP CHECK VALVE
شیر ساچمه‌ای (توپکی)			BALL VALVE
شیر سماوری			PLUG VALVE
شیر سوزنی			NEEDLE VALVE
شیر سریع بازشونده			QUICK OPENING VALVE
شیر موتوری دو راهه			2 - WAY MOTORIZED VALVE
شیر موتوری سه راهه			3 - WAY MOTORIZED VALVE
شیر قطع و وصل با کوئل الکتریکی			SOLENOID VALVE
شیر شناور			FLOAT VALVE
شیر کشویی ۹۰ درجه			ANGEL GATE VALVE
شیر کف فلزی ۹۰ درجه			ANGEL GLOBE VALVE
شیر فشار شکن از نوع کنترل کننده			DIFFERENTIAL PRESSURE
اختلاف فشار طرفین شیر			REDUCING REGULATOR
شیر تنظیم جریان			BALANCING VALVE
شیر هواگیری دستی			MANUAL AIR VENT
شیر هواگیری خودکار			AUTOMATIC AIR VENT
شیر روی لوله قائم			VALVE ON RISER
شیر اطمینان فشار			PRESSURE RELIEF VALVE
شیر اطمینان فشار و دما			PRESSURE AND TEMPERATURE RELIEF VALVE
عنوان نقشه:		عنوان نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور معاونت امور فنی
تاریخ:		علائم نقشه کشی شیر آلات لوله کشی (قسمت اول)	
مقیاس: ندارد		طراح:	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
تصویب:		شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی نشریه شماره ۱۲۸	
شماره نقشه:		M.D.101-05-1	

شرح		علامت	DESCRIPTION
غلاف			SLEEVE
اتصال قابل انعطاف (لرزه گیر)			FLEXIBLE CONNECTION
درپوش لوله			PIPE CAP OR PLUG
دماسنج			TEMPERATURE GAGE
فشارسنج			PRESSURE GAGE
درپوش تخلیه آب			DIRT POCKET
جهت جریان سیال در لوله			WATER FLOW IN PIPE
دریچه بازدید انتهای لوله (نصب روی کف)			CLEANOUT DECK PLATE
دریچه بازدید روی لوله (نصب روی کف)			CLEANOUT ON HORIZONTAL
دریچه بازدید در انتهای لوله			FLOW INDICATOR
افقی			WATER METER
نشان دهنده جریان			FIRE HYDRANT
کنتور آب			CLEANOUT DECK PLATE ON THE LINE
شیر آتش نشانی در محوطه			DRY WELL
چاه خشک			STRAINER
صافی			HOSE BIBB
شیر سرشیلنگی			HOSE CONNECTED VALVE
شیر شیلنگی			
مقیاس: ندارد	تاریخ:	عنوان نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور معاونت امور فنی
تصویب:	طراح:	علائم نقشه کشی لوله ها و اجزای لوله کشی (قسمت دوم)	
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی نشریه شماره ۱۲۸		شماره نقشه: M.D.101-06-2	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

شرح	علامت	DESCRIPTION
<p>شیر کشویی</p> <p>شیر کف فلزی</p> <p>شیر معمولاً بسته</p> <p>شیر یک طرفه</p> <p>شیر پروانه‌ای</p> <p>شیر ترکیبی یک طرفه و قطع و وصل</p> <p>شیر ساچمه‌ای (توپکی)</p> <p>شیر سماوری</p> <p>شیر سوزنی</p> <p>شیر سریع بازشونده</p> <p>شیر موتوری دو راهه</p> <p>شیر موتوری سه راهه</p> <p>شیر قطع و وصل با کویل</p> <p>الکتریکی</p> <p>شیر شناور</p> <p>شیر کشویی ۹۰ درجه</p> <p>شیر کف فلزی ۹۰ درجه</p> <p>شیر فشار شکن از نوع</p> <p>کنترل کننده</p> <p>اختلاف فشار طرفین شیر</p> <p>شیر تنظیم جریان</p> <p>شیر هواگیری دستی</p> <p>شیر هواگیری خودکار</p> <p>شیر روی لوله قائم</p> <p>شیر اطمینان فشار</p> <p>شیر اطمینان فشار و دما</p>		<p>90° ELBOW</p> <p>45° ELBOW</p> <p>ELBOW FACING TOWARD VIEWER</p> <p>ELBOW FACING AWAY FROM VIEWER</p> <p>TEE (90°)</p> <p>TEE FACING TOWARD VIEWER</p> <p>TEE FACING AWAY FROM VIEWER</p> <p>FLOOR DRAIN</p> <p>DRAIN FUNNEL</p> <p>AIR SEPERATOR</p> <p>AUTOMATICF AIR VENT</p> <p>MANUAL AIR VENT</p> <p>PIPING PITCH (٪ MM/M)</p> <p>PIPING PITCH (٪ MM/M)</p> <p>EXPANSION JOINT</p> <p>ALIGNMENT GUIDE</p> <p>ANCHOR POINT</p> <p>SUPPORT</p> <p>CONNECTING REDUCER</p> <p>ECCENTRIC REDUCER</p> <p>FLAT ON BOTTOM</p> <p>ECCENTRIC REDUCER</p> <p>FLAT ON TOP</p> <p>FLANGE</p> <p>UNION, SCREWED</p>
مقیاس: ندارد	تاریخ:	<p>عنوان نقشه:</p> <p>علائم نقشه کشی</p> <p>اتصالات لوله‌ها و اجزای لوله کشی (قسمت اول)</p> <p>سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور</p> <p>معاونت امور فنی</p>
تصویب:	طراح:	
<p>شماره ردیف در مشخصات فنی</p> <p>عمومی نشریه شماره ۱۲۸</p>	<p>شماره نقشه:</p> <p>M.D.101-06-1</p>	<p>دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله</p>



فصل ۳

قوانین و دستورالعمل‌ها

دیگ آب گرم

طراحی و ساخت دیگ‌های آب گرم و بخار باید طبق الزامات مندرج در یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISIRI ۴۲۳۱

BS ۲۷۹۰

ANSI/ASME I, IV

نصب دیگ آب گرم و بخار باید طبق دستورالعمل‌های سازنده صورت گیرد. دستورالعمل راه‌اندازی و بهره‌برداری که در آن روش روشن کردن و راه‌اندازی، نکات مربوط به بهره‌برداری، دستورات نگهداری و روشن و خاموش کردن دستگاه درج شده باشد باید از طرف سازنده با دستگاه همراه شود و به‌طور دائم در محل نصب آن نگهداری شود. سیستم کنترل دستگاه باید توسط نصب‌کننده تنظیم و آزمایش شود. نصب‌کننده باید نسخه کامل دیاگرام کنترل دستگاه را، همراه با دستورالعمل بهره‌برداری، تحویل دهد. ظرفیت دستگاه و دیگر اطلاعات ضروری، باید روی پلاک دستگاه نقش شده باشد.

کنترل‌های ایمنی در دیگ‌های آب گرم

الف) دیگ‌های آب گرم، کم فشار و پرفشار، باید با دو عدد کنترل دمای حد بالا و یک عدد کنترل سطح پایین آب، مرتبط با شیر ورودی سوخت به مشعل اصلی و به منظور بستن آن مجهز باشند. ۱ از دو عدد کنترل دما، یکی که روی دمای بالاتر تنظیم شده است، باید امکان تنظیم مجدد دستی داشته باشد. در صورتی که دیگ آب گرم از نوع یک پارچه و با ظرفیتی برابر ۱۱۷ کیلووات (۴۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) یا کمتر باشد، تنظیم مجدد دستی روی کنترل دمای بالا دیگر لازم نیست.

ب) کنترل دمای حد بالا و کنترل سطح پایینی آب در این دیگ‌ها باید در محلی و به ترتیبی نصب شود که عملیات آزمایش سرویس و تعویض این کنترل‌ها، بدون تخلیه آب سیستم، امکان‌پذیر باشد.

۲ این شرط در مورد ساختمان‌های مسکونی کوچک‌تر از ۶ واحد لازم نیست رعایت شود. پ) اگر دیگ کویل‌دار باشد، به این معنی که سطح حرارتی دیگ را کویل‌ها تشکیل دهند، می‌توان به جای کنترل سطح پایین آب دیگ، روی لوله آب گرم یک حسگر جریان نصب کرد.

مخزن انبساط

الف) هر سیستم گرمایی با آب گرم باید به مخزن انبساط مجهز باشد. ب) مخزن انبساط ممکن است از نوع باز یا از نوع بسته باشد. پ) ظرفیت مخزن انبساط باز باید برای دما و فشار کار سیستم محاسبه و انتخاب شود. ت) مخزن انبساط باید در محل نصب، به کمک پایه، آویز و بست‌های مناسب، به اجزای ساختمان مهار شود و در وضعیت پایدار و مستقر قرار گیرد.

مخزن انبساط باز

الف) مخزن انبساط باز باید در تراز نصب شود که سطح آب داخل آن، در وضعیت کار عادی

سیستم، دست کم ۱۲۰ سانتی متر از بالاترین اجزای سیستم گرمایی بالاتر باشد.
 ب) گنجایش مخزن انبساط باز باید برای سیستم آب گرم مورد نظر مناسب باشد.
 پ) در مخزن انبساط باز باید، علاوه بر اتصال به سیستم گرمایی، اتصالات زیر پیش بینی شود:
 - در قسمت بالای مخزن باید لوله سرریز، دست کم به قطر نامی ۱ اینچ، نصب شود.
 - مخزن انبساط باز باید لوله هواکش داشته باشد تا هوای داخل مخزن را بدون هر نوع شیر یا مانع دیگری، به هوای آزاد مربوط کند.

مخزن انبساط بسته

الف) مخزن انبساط بسته باید برای فشار و دمای کار سیستم گرمایی مورد نظر مناسب باشد.
 ب) مخزن انبساط بسته باید گواهی آزمایش فشار کار، از یک مؤسسه آزمایش کننده معتبر، داشته باشد. فشار آزمایش باید دست کم ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار سیستم باشد.
 پ) مخزن انبساط بسته باید به متعلقات لازم از قبیل تخلیه آب و شیشه آب نما، مجهز باشد.
۱ روش تخلیه آب باید به ترتیبی باشد که بتوان بدون تخلیه آب سیستم گرمایی مخزن را تخلیه کرد.
 ت) مخزن انبساط بسته باید به لوازمی مجهز باشد که بتوان به کمک آنها هوا یا گاز ازت را به آن تزریق کرد و فشار مورد نیاز سیستم را تأمین نمود.

مقدار انبساط لوله ها

تمام لوله ها در اثر تغییر درجه حرارت محیط و درجه حرارت مایع داخل لوله، منبسط و منقبض می شوند. مقدار انبساط لوله های مسی و فولادی بر حسب اینچ در هر ۱۰۰ فوت طول لوله در اختلاف دماهای مختلف در جدول آورده شده است.

(Inches per 100 feet)

TEMP RANGE (F)	COPPER TUBING	STEEL PIPE
۰ ۵۰ ۱۰۰	۰ ۰/۵۶ ۱/۱۲	۰ ۰/۳۷ ۰/۷۶
۱۵۰ ۲۰۰ ۲۵۰	۱/۶۹ ۲/۲۷ ۲/۸۵	۱/۱۵ ۱/۵۵ ۱/۹۶
۳۰۰ ۳۵۰ ۴۰۰	۳/۴۵ ۴/۰۵ ۴/۶۵	۲/۳۸ ۲/۸۱ ۳/۲۵
۴۵۰ ۵۰۰	۵/۲۷ ۵/۸۹	۳/۷۰ ۴/۱۵

برای مشخص نمودن لوله‌ها و سایر اجزای سیستم لوله‌کشی با رنگ از جدول زیر استفاده می‌شود:

سیستم تأسیساتی	علامت اختصاری	رنگ زمینه	تعداد نوار	رنگ نوار
آب گرم کننده با دمای بالا، رفت و برگشت	H.T.W	سفید	۲	قرمز تیره
آب گرم کننده با دمای متوسط، رفت و برگشت	M.T.W	سفید	۱	قرمز تیره
آب گرم کننده با دمای پایین، رفت و برگشت	L.T.W	سفید	۱	نارنجی
لوله مشترک گرم کننده و سردکننده، رفت و برگشت	CH.H.W	سفید	۲	نارنجی
آب خنک کننده کندانسور، رفت و برگشت	C.	سفید	۱	سبز روشن
آب سردکننده، رفت و برگشت	CH.W.	سفید	۲	سبز روشن
بخار کم فشار	L.P.S	سفید	۱	قرمز روشن
بخار میان فشار	M.P.S	سفید	۲	قرمز روشن
بخار پر فشار	H.P.S	سفید	۳	قرمز روشن
کندانسیت کم فشار	L.P.S	سفید	۱	سبز تیره
کندانسیت میان فشار	M.P.S	سفید	۲	سبز تیره
کندانسیت پر فشار	H.P.C	سفید	۳	سبز تیره
آب سرد مصرفی	C.W	سفید	۱	آبی روشن
آب گرم مصرفی، رفت و برگشت	D.W.H.	سفید	۲	آبی روشن
سوخت مایع	O.G.	سفید	۱	قهوه‌ای

فصل ۴

مواد و ترکیبات صنعتی

جدول انتخاب دستگاه سختی گیر

مدل	حداکثر ظرفیت (Grain)	حداکثر حجم رزین Lit	سایز شیر و اتصالات (in)	حداکثر آبدهی سختی گیر G.P.M	ابعاد سختی گیر (cm)		حجم مخزن Lit	قیمت
					ارتفاع	قطر		
TS۳۰	۳۰۰۰۰	۲۵	$\frac{3}{4}$ "	۶	۱۲۰	۳۰	۶۰	۷/۸۸۰/۰۰۰۰
TS۳۰"	۳۰۰۰۰	۲۵	$\frac{3}{4}$ "	۶	۱۲۰	۳۰	۶۰	۸/۱۷۰/۰۰۰۰
TS۶۰	۶۰۰۰۰	۵۰	$\frac{3}{4}$ "	۱۲	۱۵۰	۳۰	۶۰	۹/۶۹۰/۰۰۰۰
TS۶۰"	۶۰۰۰۰	۵۰	$\frac{3}{4}$ "	۱۲	۱۵۰	۳۰	۶۰	۱۰/۲۷۰/۰۰۰۰
TS۹۰	۹۰۰۰۰	۷۵	$\frac{3}{4}$ "	۱۹	۱۵۰	۴۰	۱۰۰	۱۲/۵۷۰/۰۰۰۰
TS۹۰"	۹۰۰۰۰	۷۵	$\frac{3}{4}$ "	۱۹	۱۵۰	۴۰	۱۰۰	۱۳/۴۳۰/۰۰۰۰
TS۱۲۰	۱۲۰۰۰۰	۱۰۰	$\frac{3}{4}$ "	۲۵	۱۵۰	۴۰	۱۰۰	۱۴/۵۴۰/۰۰۰۰
TS۱۲۰"	۱۲۰۰۰۰	۱۰۰	$\frac{3}{4}$ "	۲۵	۱۵۰	۴۰	۱۰۰	۱۵/۶۹۰/۰۰۰۰
TS۱۵۰	۱۵۰۰۰۰	۱۲۵	۱"	۳۰	۱۵۰	۵۰	۲۰۰	۱۸/۸۶۰/۰۰۰۰
TS۱۵۰"	۱۵۰۰۰۰	۱۲۵	۱"	۳۰	۱۵۰	۵۰	۲۰۰	۲۰/۳۰۰/۰۰۰۰
TS۱۸۰	۱۸۰۰۰۰	۱۵۰	۱"	۳۵	۱۵۰	۵۰	۲۰۰	۲۰/۲۷۰/۰۰۰۰
TS۱۸۰"	۱۸۰۰۰۰	۱۵۰	۱"	۳۵	۱۵۰	۵۰	۲۰۰	۲۱/۹۹۰/۰۰۰۰
TS۲۰۰	۲۰۰۰۰۰	۱۷۵	۱"	۴۰	۱۵۰	۶۰	۲۰۰	۲۵/۴۴۰/۰۰۰۰
TS۲۰۰"	۲۰۰۰۰۰	۱۷۵	۱"	۴۰	۱۵۰	۶۰	۲۰۰	۲۷/۴۵۰/۰۰۰۰
TS۲۵۰	۲۵۰۰۰۰	۲۲۵	$1\frac{1}{4}$ "	۵۵	۱۵۰	۶۰	۳۰۰	۲۸/۶۸۰/۰۰۰۰
TS۲۵۰"	۲۵۰۰۰۰	۲۲۵	$1\frac{1}{4}$ "	۵۵	۱۵۰	۶۰	۳۰۰	۳۱/۲۷۰/۰۰۰۰
TS۲۷۰	۲۷۰۰۰۰	۲۵۰	$1\frac{1}{4}$ "	۶۰	۱۵۰	۶۰	۳۰۰	۳۰/۰۹۰/۰۰۰۰
TS۲۷۰"	۲۷۰۰۰۰	۲۵۰	$1\frac{1}{4}$ "	۶۰	۱۵۰	۶۰	۳۰۰	۳۲/۹۷۰/۰۰۰۰

جدول تجهیزات مورد نیاز اسمز معکوس

ردیف	نام قطعه یا ابزار	تصویر
۱	سه راهی استیل $1/4 \times 1/2$ اینچ	
۲	شیر ورودی $1/4$ اینچ	
۳	کپسول پس آب	
۴	شیلنگ بر - قیچی	
۵	پمپ دیافراگمی و ترانسفورمر برق	
۶	شیر برداشت آب تصفیه شده (علمک) بر روی سینک ظرفشویی	
۷	شیلنگ رابط و بست و پایه‌های نگهدارنده فیلتر - آچار هوزینگ	
۸	مخزن دیافراگمی تحت فشار و ذخیره آب تصفیه به همراه شیر مخزن	
۹	شیر اتوماتیک چهارراهه	
۱۰	شاسی، شابلون و بدنه نگهدارنده فیلترها و تجهیزات دستگاه	
۱۱	کلید فشار پایین	
۱۲	کلید فشار بالا	
۱۳	شیر برقی	

مراحل تصفیه و عملکرد سیستم اسمز معکوس خانگی

مرحله کلی	مرحله تصفیه	نوع فیلتر	عملکرد	طول عمر	تصویر فیلتر
پیش تصفیه	اول	الیافی PP PolyPropylene	حذف شن، انواع رسوبات، زنگ آهن	متوسط ۶ ماه	
	دوم	کربن فعال Activated Carbon	کاهش کلر و مواد آلی	متوسط ۶ ماه	
	سوم	کربن گرانول Granular Carbon	حذف آرسنیک و ذرات تا ۵ میکرون	متوسط ۶ ماه	
مرحله نهایی	چهارم	ممبران (اسمز معکوس) Membrane	حذف املاح، نمک، ویروس و باکتری	۲ سال	
	پنجم	پست کربن Post Carbon	حذف بو و طعم	۱/۵ سال	
	ششم	املاح Mineral	اضافه کردن املاح مفید	۱/۵ سال	
	هفتم #	آلکالاین Alkaline	قلیایی کننده	یک سال	
	هشتم	ماورای بنفش Ultra-violet	کشنده انگل، باکتری، ویروس	
*عدم تعویض به موقع فیلتر مرحله ۱ باعث اشباع شدن سریع تر مرحله ۲ و ۳ خواهد شد.					
* اشباع شدن فیلترهای مرحله ۲ و ۳ باعث عدم جذب کلر و آسیب جدی ممبران (مرحله ۴) می شود.					
# به دلیل افزایش PH مزه آب به تلخی می رسد، پیشنهاد می شود این فیلتر قبل از فیلتر کربن نهایی قرار گیرد.					

جدول ویسکوزیته چند ماده

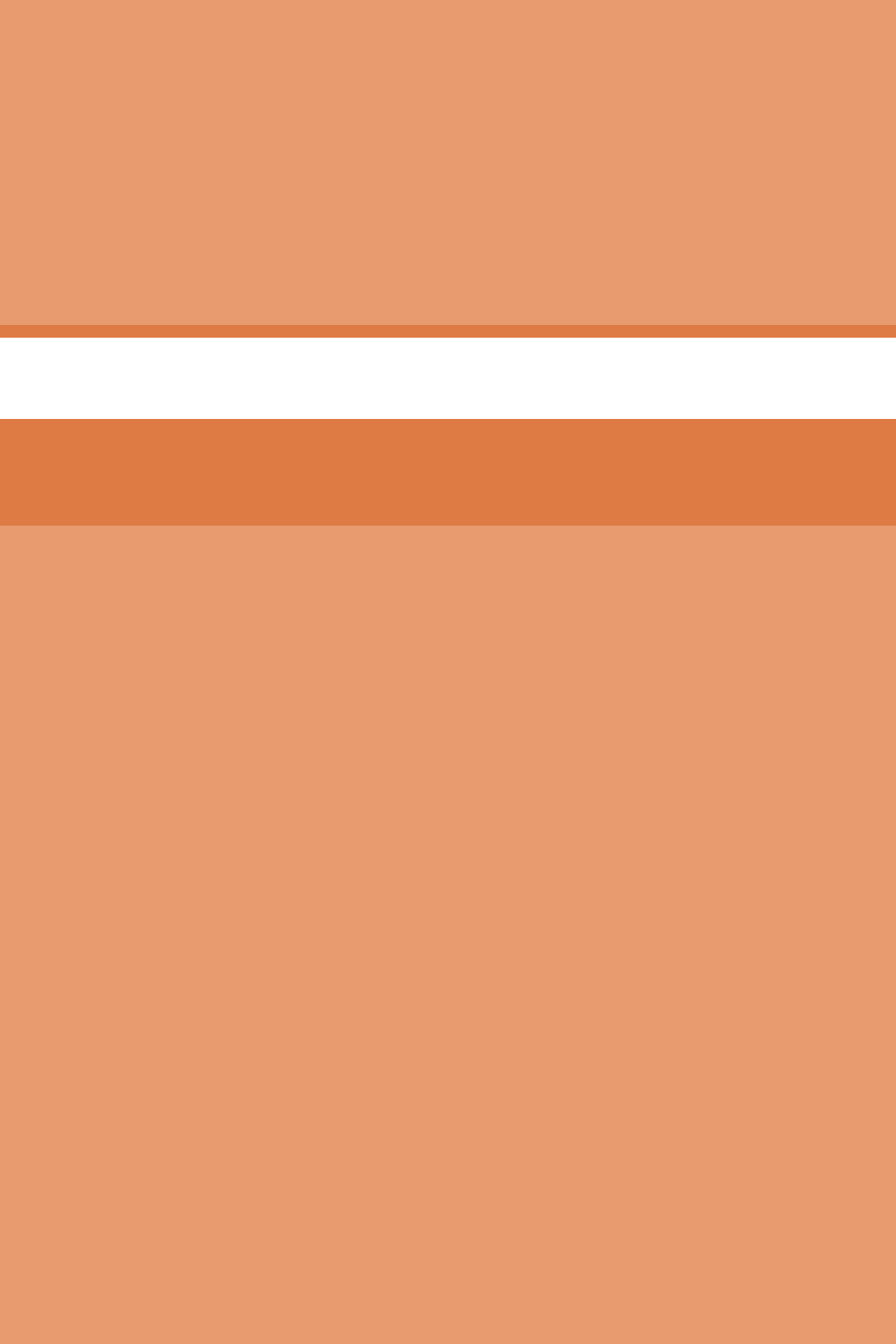
ویسکوزیته دینامیکی (cP)	ویسکوزیته دینامیکی (Pa.s)	نام ماده
۰/۰۰۹	9×10^{-6}	هیدروژن
۰/۰۱۸	18×10^{-6}	هوا
۱	۰/۰۰۱	آب
۳	۰/۰۰۳	خون
۶۵	۰/۰۶۵	روغن موتور ۱۰ SAE در دمای ۲۰
۳۱۹	۰/۳۱۹	روغن موتور ۴۰ SAE در دمای ۲۰
۹۸۵	۰/۹۸۵	روغن کرچک
۲۰۰۰-۱۰۰۰۰	۲-۱۰	عسل
۲۵۰۰۰۰	۲۵۰	کره

جدول مربوط به چند نوع از روان کننده (گریس)

نوع صابون	نوع روغن پایه	محدوده دمای کارکرد °C	پایداری در برابر آب	توضیحات
صابون سدیم	روغن معدنی	۱۰۰ تا -۲۰	غیرپایدار	با آب تشکیل امولسیون داده در برخی شرایط به صورت مایع تغییر حالت می دهند.
صابون لیتیم	روغن معدنی	۱۲۰ تا -۳۰	پایداری تا ۹۰ °C	گریس چندمنظوره
صابون کمپلکس لیتیم	روغن معدنی	۱۴۰ تا -۳۰	پایدار	گریس چندمنظوره با خاصیت پایداری حرارتی بالا است.
صابون کلسیم	روغن معدنی	۷۰ تا -۲۰	بسیار پایدار	خاصیت آب بندی و پایداری مالی در مقابل نفوذ آب داشته و آب را جذب نمی نماید.
صابون آلومینیوم	روغن معدنی	۷۰ تا -۲۰	پایدار	پایداری مناسب در مقابل آب دارد.
صابون کمپلکس سدیم	روغن معدنی	۱۶۰ تا -۳۰	پایداری تا ۸۰ °C	برای دمای بالا و فشار زیاد مناسب است.
صابون کمپلکس کلسیم	روغن معدنی	۱۲۰ تا -۳۰	بسیار پایدار	با توجه به گرانروی روغن پایه به عنوان گریس چندمنظوره در دما، فشار و سرعت بالا کاربرد دارد.
صابون کمپلکس باریم	روغن معدنی	۱۲۰ تا -۲۰	بسیار پایدار	در مقابل بخار پایدار است با توجه به گرانروی روغن پایه به عنوان گریس چندمنظوره در دما، فشار و سرعت بالا کاربرد دارد.
پلی اوره	روغن معدنی	۱۶۰ تا -۲۰	پایدار	در شرایط عملیاتی ساخت با دما، فشار و سرعت بالا توصیه می شود.
صابون کمپلکس آلومینیوم	روغن معدنی	۱۴۰ تا -۳۰	پایدار	با توجه به گرانروی روغن پایه در دما، فشار و سرعت بالا کاربرد دارد.
پنتونیت	روغن معدنی با روغن های استری	۱۶۰ تا -۲۰	پایدار	گریس نیمه جامد و ژله مانند در دمای بالا و سرعت پایین کاربرد دارد.
صابون لیتیم	روغن استری	۱۲۰ تا -۶۰	پایدار	در دمای پایین و سرعت بالا کاربرد دارد.
صابون کمپلکس باریم	روغن استری	۱۲۰ تا -۴۰	پایدار	در مقابل بخار پایدار است و برای کار در دمای پایین و سرعت بالا مناسب است.
صابون کمپلکس کلسیم	روغن استری	۱۲۰ تا -۴۰	پایدار	در مقابل بخار پایدار است و برای کار در دمای پایین و سرعت بالا مناسب است.
صابون لیتیم	روغن سلیکونی	۱۷۰ تا -۴۰	بسیار پایدار	به منظور کار در دمای پایین و سرعت بالا و سرعت کم و متوسط و فشار زیاد مناسب است.

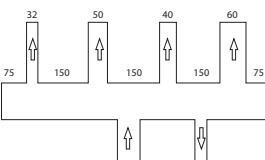
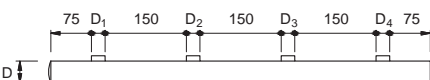
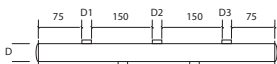
شرایط کارکرد گریس های مختلف

شرایط کار	گریس مناسب
اصطکاک	گریس های با نفوذپذیری ۱ یا ۲ در صورت امکان با روغن پایه سینتیک با گرانیروی کم
صدای پایین هنگام چرخیدن	گریس های ویژه همراه با ساختار خاص و خلوص بالا
یاتاقان یا محور مایل یا عمودی	گریس چسبنده، با درجه نفوذپذیری ۲ و ۳
روان کاری درازمدت	گریس های دارای پایداری ساختمان اغلب براساس روغن پایه سینتیک و دارای نفوذپذیری ۲ و ۳ هستند. دمای کارکرد گریس باید بسیار بالاتر از دمای سیستم باشد.
دمای بالا	گریس که کمترین مواد باقی مانده را از خود تولید کند.
دمای پایین	گریس با روغن پایه دارای دامنه باریک هیدروکربنی و نفوذپذیری ۱ یا ۲. در صورت امکان با روغن پایه سینتیک
محیط دارای گرد و غبار	گریس سفت، نفوذپذیری ۳
میعان آب	گریس امولسیون شونده
پاشش آب	گریس دفع آب
محیط از بین برنده (خورنده)	گریس با پایداری خوب در برابر محیط و حفاظت خوب در برابر خوردگی
ارتعاش و تنش ضربه ای	گریس لیتیم EP دار با نفوذپذیری ۲. فاصله روان کاری مجدد، زیاد، در صورت امکان مواد افزودنی جامد همیشه سفت، همراه با الیاف کوتاه
حلقه خارجی یاتاقان می چرخد. حلقه داخل ثابت است.	گریس با نفوذپذیری ۳ و ۱ همراه با مقادیر بیشتری از ماده سفت کننده
خلاً	گریس های استاندارد یاتاقان های غلتکی



فصل ۵

فناوری تجهیزات و اجزا

مثال	کاربرد	روابط
<p>مثال: بار گرمایی یک ساختمان ۱۵۰ کیلووات و توان مورد نیاز برای آب گرم مصرفی ۵۰ کیلووات می باشد. با احتساب ضریب اطمینان ده درصد، ظرفیت دیگ چدنی مناسب را به دست آورید.</p> <p>پاسخ:</p> $H_T = H_1 + H_2$ $H_T = (H_1 + H_2) = 150 + 50 = 200 \text{ KW}$ $H_B = H_T \times 1/1 = 1/1 \times 200 = 220 \text{ KW}$ <p>با توجه به اندازه ۲۲۰ کیلو وات از جدول انتخاب دیگ چدنی چون ۲۲۰ وات وجود ندارد، بنابراین ۲۳۱/۴ که مربوط به دیگ مدل ۱۲ - ۴۰۰ انتخاب می شود.</p>	ظرفیت گرمایی دیگ	$H_B = (H_1 + H_2) \times 1/1$ <p>H_1 بار گرمایی ساختمان kw H_2 توان آب گرم مصرفی kw H_B ظرفیت دیگ</p>
<p>مثال: برای دیگ به ظرفیت گرمایی ۲۲۰ KW مشعل گازوئیلی را انتخاب نمایید.</p> <p>پاسخ:</p> $H_1 = \frac{H_B}{\eta}$ $H_1 = \frac{220}{0.85} = 258 \text{ KW} \times 860 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \frac{\text{KW}}{\text{KW}}$ $= 236500 \text{ kcal/hr}$ <p>در جدول انتخاب مشعل گازوئیلی مشعل «PDE0» یک مرحله ای به دست می آید.</p>	ظرفیت گرمایی مشعل	$H_1 = \frac{H_B}{\eta}$ <p>H_B ظرفیت گرمایی دیگ η بازده مشعل مشعل های گازوئیلی ۷۵ تا ۸۰٪ و مشعل گازی ۹۰ تا ۹۵٪ است.</p>
<p>مثال: با توجه به قطر انشعابات ۵۰، ۴۰ و ۶۰ میلی متر قطر کلکتور را محاسبه کنید</p> $D_c = \sqrt{33^2 + 50^2 + 40^2 + 60^2} =$ $\sqrt{1024 + 2500 + 1600 + 3600} = 93 / 4 \text{ mm}$ 	محاسبه قطر کلکتور	$D_c = \sqrt{D_1^2 + D_2^2 + \dots}$
<p>مثال: طول کلکتوری که دارای انشعابات خروجی به قطر ۲۵، ۳۲، ۵۰، و ۸۰ میلی متر می باشد را به دست آورید.</p> $L = 75 + 25 + 150 + 32 + 150 + 50 + 150 + 80 + 75 = 787$ 	طول کلکتور	<p>طول کلکتور</p> $L = 75 + D_1 + 150 + D_2 + 150 + D_3 + 150 + D_4 + 75$ 

مشخصات و تعداد دنده پیچ‌های لوله‌ها از جدول زیر به دست می‌آید:

اندازه اسمی لوله به اینچ	طول تقریبی قسمت دنده پیچ شده (میلی‌متر)	تعداد تقریبی دنده پیچ‌های ایجاد شده	تعداد دنده پیچ‌های درگیر
$\frac{1}{2}$	۱۹	۱۰	۸
$\frac{3}{4}$	۱۹	۱۰	۸
$\frac{3}{4}$	۱۹	۱۰	۸
۱	۲۲	۱۰	۸
$1\frac{1}{4}$	۲۵	۱۱	۹
$1\frac{1}{2}$	۲۵	۱۱	۹
۲	۲۵	۱۱	۹

نمونه برنامه‌های نگهداری از دیگ آب گرم

– برنامه روزانه نگهداری دیگ آب گرم

- ۱ تنظیمات سویچ‌های دمای آب رفت و برگشت به دیگ و دمای دودکش را مطابق ترمومترهای هر قسمت کنترل نمایید.
- ۲ شیر تخلیه دیگ را باز کنید و اجازه دهید تخلیه برای مدت چند ثانیه انجام شود (این عمل جهت کاستن املاح موجود در آب می‌باشد).
- ۳ شیشه بازدید شعله در عقب دیگ را باید در صورت کثیف بودن تمیز نمود.
- ۴ شعله زیاد (HIGH) و شعله کم LOW را بازدید کنید.
- ۵ اجزای مشعل را تمیز نگهدارید و روغن‌های ناشتی را روزانه تمیز و محل نشت را آب بندی نمایید.
- ۶ با نمونه‌گیری از آب تغذیه اطمینان حاصل کنید سختی آب از حداکثر ۵PPM تجاوز نکند.
- ۷ عملکرد کنترل‌کننده سطح آب دیگ و منبع انبساط را کنترل نمایید.

– برنامه هفتگی نگهداری دیگ آب گرم

- ۱ عملکرد صحیح کلیه علائم خبری دیگ شامل زنگ‌ها و چراغ‌های هشداردهنده را بررسی نمایید.
- ۲ فیلتر سوخت و صافی پمپ تغذیه را بازدید نموده و در صورت نیاز تمیز کنید.

۳ وقتی که مشعل در حال کار می باشد چشم الکترونیکی را از جای خود خارج کنید، باید بلافاصله شعله قطع و علایم هشداردهنده روشن شروع به کار نمایند بدین ترتیب مدار کنترل شعله بررسی می گردد.

۴ چشم الکتریکی را با پارچه نرم و تمیز پاک کرده و در جای خود قرار دهید.

۵ الکترودهای جرقه زن و نازل پاشش سوخت را کنترل کنید در صورت مشاهده رسوب آنها را پاک نمایید.

۶ اتصالات دمپر هوا و سوخت را کنترل کنید.

۷ با کشیدن اهرم شیر اطمینان عملکرد آنرا بررسی نمایید.

۸ اگر در مراحل فوق اشکالی مشاهده شد سریعاً جهت رفع آن اقدام کرده و در صورت عدم موفقیت از سرویس کار متخصص استفاده نمایید.

برنامه ماهانه نگهداری دیگ آب گرم

۱ باتاقان های پروانه را گریس کاری کنید.

۲ موتورهای الکتریکی را طبق دستورالعمل کارخانه سازنده روغن کاری کنید.

۳ پمپ تغذیه را از نظر نشتی و ایجاد سروصدا بررسی کنید.

۴ صافی سوخت را بازدید کرده و در صورت نیاز با گازوییل شستشو نمایید.

۵ صافی پمپ های چرخش آب را باز کرده و در صورت نیاز رسوبات و گرفتگی احتمالی را رفع و صافی ها را کاملاً تمیز نمایید.

۶ کلیه اتصالات و شیرآلات را از نظر نشتی کنترل کرده در صورت اشکال آنها را رفع عیب نمایید.

برنامه فصلی نگهداری دیگ آب گرم

۱ مشعل را کاملاً تمیز کرده و از نظر نشتی کنترل نمایید.

۲ لوله های پاس دو و سه را توسط برس مخصوص در صورت وجود دوده در داخل لوله ها تمیز نمایید.

۳ دریچه های آدمرو و دسترو را باز کرده داخل دیگ را کاملاً از نظر رسوب و زنگ زدگی بازدید نمایید.

تذکره: موارد ۲ و ۳ را در اولین فصل کاری دیگ انجام دهید. در ادامه نسبت به مدت زمان کارکرد دیگ می توان برنامه ریزی کرد که در چه فاصله زمانی لوله ها و داخل دیگ احتیاج به بازدید دارند و در چه زمان هایی عملیات دوده زدایی، رسوب زدایی و نظافت باید صورت گیرد. ولی باید در نظر داشت که حداکثر زمان تمیزکاری لوله ها بیش از شش ماه نباشد چون با تمیز نگه داشتن لوله ها راندمان دیگ بیشتر خواهد بود. چنانچه سطوح لوله ها برای مدت طولانی تمیز نشود علاوه بر پایین آمدن ظرفیت اسمی دیگ، عمر لوله ها نیز کاهش می یابد.

نمونه فرم گزارش کار کارگاهی

	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی			فصل:
	نام و نام خانوادگی:			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱-				
۲-				
مشاهدات:				
مشکلات و علل آن:				
روش های بهبود:				
اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می دهید؟				
سایر موارد:				

جدول تعیین حجم مخزن انبساط بسته

بار حرارتی	ارتفاع بین بویلر تا بالاترین مصرف کننده (m)									
	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۶۰
Kcal/h	حجم مخزن انبساط بسته با سیستم ساده (Lit)									
۵۰,۰۰۰	۳۹	۴۹	۵۹	۶۹	۷۹	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۴۰
۱۰۰,۰۰۰	۷۸	۹۸	۱۱۹	۱۳۹	۱۵۹	۱۷۹	۱۹۹	۲۲۰	۲۴۰	۲۸۰
۲۰۰,۰۰۰	۱۵۶	۱۹۷	۲۳۷	۲۷۸	۳۱۸	۳۵۸	۳۹۹	۴۳۹	۴۷۹	۵۶۰
۳۰۰,۰۰۰	۲۳۵	۲۹۵	۳۵۶	۴۱۶	۴۷۷	۵۳۷	۵۹۸	۶۵۹	۷۱۹	۸۴۰
۴۰۰,۰۰۰	۳۱۳	۳۹۴	۴۷۴	۵۵۵	۶۳۶	۷۱۷	۷۹۷	۸۷۸	۹۵۹	۱۱۲۰
۵۰۰,۰۰۰	۳۹۱	۴۹۲	۵۹۳	۶۹۴	۷۹۵	۸۹۶	۹۹۷	۱۰۹۸	۱۱۹۹	۱۴۰۰
۶۰۰,۰۰۰	۴۶۹	۵۹۰	۷۱۲	۸۳۳	۹۵۴	۱۰۷۵	۱۱۹۶	۱۳۱۷	۱۴۳۸	۱۶۸۱
۷۰۰,۰۰۰	۵۴۸	۶۸۹	۸۳۹	۹۷۱	۱۱۱۳	۱۲۵۴	۱۳۹۵	۱۵۳۷	۱۶۷۶	۱۹۶۱
۸۰۰,۰۰۰	۶۲۶	۷۸۷	۹۴۹	۱۱۱۰	۱۲۷۲	۱۴۳۳	۱۵۹۵	۱۷۵۶	۱۹۱۱	۲۲۴۱
۹۰۰,۰۰۰	۷۰۴	۸۸۶	۱۰۶۷	۱۲۴۹	۱۴۳۱	۱۶۱۲	۱۷۹۴	۱۹۷۶	۲۱۵۷	۲۵۲۱
۱,۰۰۰,۰۰۰	۷۸۲	۹۸۴	۱۱۸۶	۱۳۸۸	۱۵۹۰	۱۷۹۲	۱۹۹۳	۲۱۹۵	۲۳۷۹	۲۸۰۱

بار حرارتی	ارتفاع بین بویلر تا بالاترین مصرف کننده (m)									
	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۶۰
Kcal/h	حجم منبع انبساط بسته با سیستم ساده (Lit)									
۵۰,۰۰۰	۳۲	۳۷	۴۲	۴۷	۵۲	۵۷	۶۲	۶۸	۷۳	۸۳
۱۰۰,۰۰۰	۶۰	۷۰	۸۰	۸۹	۹۹	۱۰۹	۱۱۹	۱۲۸	۱۳۸	۱۵۸
۲۰۰,۰۰۰	۱۱۴	۱۳۲	۱۵۱	۱۶۹	۱۸۸	۲۰۵	۲۲۵	۲۴۳	۲۶۲	۲۹۹
۳۰۰,۰۰۰	۱۶۱	۲۸۷	۲۱۳	۲۴۰	۲۶۶	۳۱۸	۳۱۸	۳۴۴	۳۷۱	۴۲۳
۴۰۰,۰۰۰	۲۰۲	۲۳۵	۲۶۸	۳۰۱	۳۳۴	۳۹۹	۳۹۹	۴۳۲	۴۶۵	۵۳۱
۵۰۰,۰۰۰	۲۳۷	۲۷۵	۳۱۴	۳۵۲	۳۹۱	۴۶۸	۴۶۸	۵۰۷	۵۴۵	۶۲۲
۶۰۰,۰۰۰	۲۶۵	۳۰۸	۳۵۲	۳۹۵	۴۳۸	۵۲۴	۵۲۴	۵۶۷	۶۱۰	۶۹۷
۷۰۰,۰۰۰	۲۸۷	۳۳۴	۳۸۱	۴۲۸	۴۷۴	۵۶۸	۵۶۸	۶۱۵	۶۶۱	۷۵۵
۸۰۰,۰۰۰	۳۰۳	۳۵۲	۴۰۲	۴۵۱	۵۰۰	۵۹۹	۵۹۹	۶۴۸	۶۹۸	۷۹۶
۹۰۰,۰۰۰	۳۱۳	۳۶۳	۴۱۴	۴۶۵	۵۱۶	۶۱۸	۶۱۸	۶۶۹	۷۱۹	۸۲۱
۱,۰۰۰,۰۰۰	۳۱۶	۳۶۷	۴۱۸	۴۷۰	۵۲۱	۶۲۴	۶۲۴	۶۷۵	۷۲۷	۸۲۹

برنامه بازرسی بویلرهای (بخار، آب گرم و پکیج)

روزانه	هفتگی	ماهانه	شش ماهه	سالانه
چک کردن سطح آب	چک کردن شیرآلات سوخت از نظر باز و بسته شدن	بازرسی کلیه قطعات مشعل	تمیز کردن سطح پایینی لول کنترل	تمیز کردن سطوح در تماس با دود
زیر آب زدن بویلر	چک کردن اتصالات سوخت و هوا	آنالیز محصول احتراق	بازرسی پیش گرم کن گازوویل	بازرسی و تمیزکاری مشعل
زیر آب زدن ستون آب	چک کردن لامپ و آلارم و سیگنال‌ها	چک کردن بادامک و چرخ‌دنده‌ها	بستن و آب‌بندی در جلویی و عقبی با واشر نو، در صورت لزوم	بازبینی سطوح در تماس با آب از نظر رسوب‌گرفتگی و خوردگی و تمیز کردن آن با آب پرفشار
بازرسی چشمی محفظه احتراق	چک کردن کنترلرها در حین کار	چک کردن نشی خط گاز	تمیز کردن صافی پمپ گازوویل و فیلترها	بازدید تانک ذخیره سوخت
چک کردن میزان سختی آب	چک کردن شیر اطمینان	بازرسی نقاط گرم	تمیز کردن تمیزکننده هوا و جداکننده هوا و روغن	چک کردن شیرها از نظر باز و بسته شدن
ثبت دما و فشار کار	بازرسی لول کنترل در حین کار	بازدید از شیوه عملکرد زیر آب	چک کردن کوپلینگ‌های پمپ	چک کردن آب‌نما
ثبت دما و فشار پمپ تغذیه	چک کردن نشی صداها و ارتعاشات و شرایط غیرمتعارف	چک کردن تغذیه هوای محفظه احتراق	بررسی کیفیت محصول احتراق و تنظیم آن در صورت لزوم	سرویس مجدد و جابه‌جایی شیر اطمینان
ثبت دمای محفظه احتراق	بازرسی عملکرد کلیه موتورها در حین کار	چک کردن تمام فیلترهای استفاده شده	بازرسی پرشر سوییچ‌ها و لول کنترل جیوه‌ای	چک کردن پمپ سوخت و نازل‌های مشعل
ثبت فشار و دمای پمپ گازوویل	بازرسی کلی عملکرد مشعل	چک کردن سیستم سوخت‌رسانی	تعویض شیشه بازدید شعله و متعلقات آن	چک کردن پمپ تغذیه بویلر
ثبت فشار گاز	بازرسی شعله از دریچه بازدید شعله	چک کردن تسمه پروانه‌ها	بررسی کیفیت آجرها و بتن نسوز و در صورت نیاز تعویض آنها	چک کردن ورودی‌های کندانس
ثبت فشار پشت نازل‌های مشعل	چک کردن کلیه گلندها	روغن کاری یا گریس کاری شیرآلات	بررسی عدم نشی کلیه واشرها	چک کردن سیستم‌های تزریق مواد شیمیایی
چک کردن عمومی مشعل و بویلر در حین کار	چک کردن کلیه آب‌نماها		بازرسی آجرهای نسوز درب جلویی و تعمیر آنها در صورت لزوم	فیت کردن کلیه ترمینال‌های برق تابلو
ثبت دمای آب رفت و برگشت			بازرسی آجرهای نسوز درب عقبی با واشر نو در صورت لزوم	چک کردن دی اریاتور و سیستم تغذیه بویلر
ثبت دمای آب جبرانی			بازرسی نخ سوز	پک کردن کلیه نشی‌ها
کنترل عملکرد تجهیزات کمکی			گشودن درب عقبی و بازبینی آجرهای نسوز	مرور آنچه به وسیله اپراتورها ثبت شده است تعویض همه واشرها و آرینگ‌های دریچه‌های آدمرو و دست‌رو

جدول انتخاب آب گرم کن مخزنی گازی

ظرفیت بر حسب لیتر	تعداد اتاق های واحد
۷۵	یک خوابه
۱۱۰	دو خوابه
۱۵۰	سه خوابه

جدول انتخاب آب گرم کن لحظه ای گازی

ظرفیت بر حسب لیتر در دقیقه	تعداد اتاق های واحد
۱۲	یک خوابه
۱۲	دو خوابه
۱۹	سه خوابه

جدول انتخاب مخزن ذخیره آب گرم

کاربری	ظرفیت ذخیره (لیتر / نفر)	مصرف انرژی (کیلووات / نفر)
مسکونی با یک حمام	۳۰	۰/۷۵
مسکونی با دو حمام	۴۵	۱/۰۰
کارخانجات و ادارات	۵	۰/۱۰
هتل	۳۵	۱/۰۰
خوابگاه	۳۰	۰/۷۰
بیمارستان	۳۳	۱/۰۰
مدارس روزانه	۵	۰/۱۰
مدارس شبانه روزی	۲۵	۰/۷۰
اماکن ورزشی	۳۵	۱/۰۰

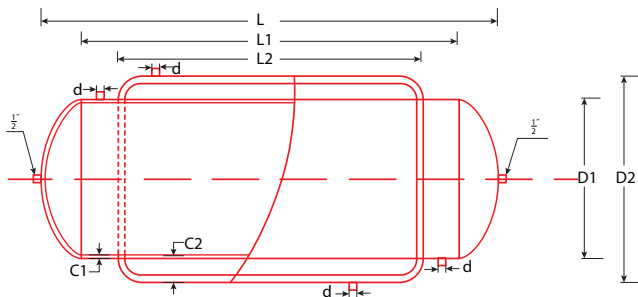
SOURCE: BUILDING SERVICES HANDBOOK FRED HALL AND ROGER GREENS

جدول مقدار آب گرم مصرفی نسبت به وسایل بهداشتی مختلف در ساختمان‌ها بر حسب لیتر در ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد

نوع وسيله بهداشتی	نوع ساختمان							
	آپارتمان	کلوب	ورزشگاه	بیمارستان	هتل	کارخانه	اداره	ساختمان ویلایی
دست‌شویی و توالت خصوصی	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶
دست‌شویی و توالت عمومی	۱۵/۲	۲۲/۸	۳۰/۴	۲۲/۸	۳۰/۴	۴۵/۶	۲۲/۸	-
وان (حمام)	۷۶	۷۶	۱۱۴	۷۶	۷۶	-	-	۷۶
ظرف‌شویی خودکار	۸۷	۱۹۰-۵۷۰	-	۱۹۰-۵۷۰	۱۹۰-۷۶۰	۷۶-۳۸۰	-	۵۷
ظرف‌شویی	۳۸	۷۶	-	۷۶	۱۱۴	۷۶	۲۶	۳۸
دوش	۱۱۴	۵۷۰	۸۵۵	۲۸۵	۲۸۵	۸۵۵	۱۱۴	۱۱۴
لباس‌شویی خودکار	۱۹	۱۰۶	-	۱۰۶	۱۰۶	-	-	۷۶
ظرف‌شویی آب‌دار خانه	۱۹	۳۸	-	۳۸	۳۸	-	۳۸	۱۹
ضریب مصرف	۰/۳۰	۰/۳	۰/۴۰	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۴	۰/۳۰	۰/۳۰
ضریب ذخیره مخزن	۱/۲۵	۰/۹۰	۱/-	۰/۶۰	۰/۸۰	۱/-	۲	۰/۷۵
								۱

جدول مشخصات فنی مخزن دوجداره

ظرفیت	ابعاد مخزن					ضخامت ورق		بوشن		ردیف
لیتر	L (mm)	L ₁ (mm)	L ₂ (mm)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	C ₁ (mm)	C ₂ (mm)	d (in)	d (mm)	
۲۰۰	۱۱۰۰	۱۰۰۰	۸۰۰	۵۰۰	۵۶۰	۳	۲/۵	۱ ¼"	۳۲	۱
۳۰۰	۱۶۰۰	۱۵۰۰	۱۲۵۰	۵۰۰	۵۶۰	۳	۲/۵	۱ ¼"	۳۲	۲
۴۰۰	۱۷۲۰	۱۶۰۰	۱۳۲۰	۵۶۰	۶۴۰	۳	۲/۵	۱ ¼"	۳۲	۳
۵۰۰	۲۱۴۰	۱۵۰۰	۱۷۲۰	۶۳۵	۷۰۰	۴	۳	۱ ¼"	۳۲	۴
۶۰۰	۱۹۵۰	۱۸۰۰	۱۵۲۰	۶۴۰	۷۱۰	۴	۳	۲"	۵۰	۵
۷۰۰	۲۳۳۰	۲۲۰۰	۱۹۲۰	۶۴۰	۷۱۰	۴	۳	۲"	۵۰	۶
۸۰۰	۲۷۶۰	۲۰۰۰	۱۶۰۰	۷۱۰	۷۸۰	۵	۴	۲"	۵۰	۷
۹۰۰	۲۴۲۰	۲۲۵۰	۱۸۵۰	۷۱۰	۷۸۰	۵	۴	۲"	۵۰	۸
۱۰۰۰	۲۴۷۰	۲۳۰۰	۱۹۰۰	۷۴۰	۸۲۰	۵	۴	۲"	۵۰	۹
۱۵۰۰	۲۶۸۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۸۷۰	۹۵۵۰	۵	۴	۲"	۵۰	۱۰
۲۰۰۰	۲۹۸۰	۲۷۸۰	۲۲۸۰	۹۵۵	۱۰۴۰	۵	۵	۲"	۵۰	۱۱



جدول اندازه محدوده اطراف محل استقرار مخزن دوجداره

محل استقرار			
فاصله از دیوار پشت (cm)	فاصله از سقف (cm)	فاصله از دیوار پهلو (cm)	فاصله از تجهیزات (cm)
۱۰	۲۰	۴۰	۵۰

جدول مشخصات فنی مخزن کویلی ایستاده

جنس ورق	وزن (kg)	ضخامت ورق (mm)	ابعاد (cm)		سطح کویل (Ft ²)	ظرفیت (Lit)	مدل
			قطر	ارتفاع بدون پایه			
گالوانیزه گرم	۱۲۰	۴	۶۵	۱۰۰	۱۲	۴۰۰	DT-HW400CV-4
گالوانیزه گرم	۱۴۰	۵	۶۵	۱۰۰	۱۲	۴۰۰	DT-HW400CV-5
گالوانیزه گرم	۱۳۵	۴	۷۰	۱۲۰	۱۵	۵۰۰	DT-HW500CV-4
گالوانیزه گرم	۱۶۵	۵	۷۰	۱۲۰	۱۵	۵۰۰	DT-HW500CV-5
گالوانیزه گرم	۱۵۰	۴	۷۰	۱۵۰	۱۸	۶۰۰	DT-HW600CV-4
گالوانیزه گرم	۲۰۰	۵	۸۲	۱۵۰	۱۸	۶۰۰	DT-HW600CV-5
گالوانیزه گرم	۱۸۰	۴	۸۲	۱۵۰	۲۳	۸۰۰	DT-HW800CV-4
گالوانیزه گرم	۲۴	۵	۹۲	۱۵۰	۲۳	۸۰۰	DT-HW800CV-5
گالوانیزه گرم	۲۱۰	۴	۹۲	۱۵۰	۲۷	۱۰۰۰	DT-HW1000CV-4
گالوانیزه گرم	۲۶۰	۵	۹۸	۱۵۰	۲۷	۱۰۰۰	DT-HW1000CV-5
گالوانیزه گرم	۲۴۰	۴	۹۸	۱۵۰	۲۹	۱۲۰۰	DT-HW1200CV-4
گالوانیزه گرم	۳۱۰	۵	۱۱۲	۱۵۰	۲۹	۱۲۰۰	DT-HW1200CV-5
گالوانیزه گرم	۲۶۰	۴	۱۱۲	۱۵۰	۳۸	۱۵۰۰	DT-HW1500CV-4
گالوانیزه گرم	۳۴۰	۵	۱۱۲	۱۵۰	۳۸	۱۵۰۰	DT-HW1500CV-5
گالوانیزه گرم	۴۲۰	۴	۱۱۲	۲۰۰	۶۱	۲۰۰۰	DT-HW2000CV-5
گالوانیزه گرم	۴۹۵	۶	۱۱۲	۲۰۰	۶۱	۲۰۰۰	DT-HW2000CV-6
گالوانیزه گرم	۴۷۰	۵	۱۲۶	۲۰۰	۷۲	۲۵۰۰	DT-HW2500CV-5

جدول محدوده اندازه اطراف محل استقرار مخزن کویلی ایستاده

محل استقرار			
فاصله از دیوار پشت (cm)	ارتفاع فونداسیون (cm)	فاصله از دیوار پهلو (cm)	فاصله از تجهیزات جانبی (cm)
۵۰	۲۵-۴۵	۵۰	۸۰

گزارش عملکرد بویلر برای ثبت وقایع صبح و بعد از ظهر

زمان	فشار بخار	فشار پمپ تغذیه	دمای آب تغذیه	دمای آب کندانس شده	دمای دود	خاموشی سطح پایین	کنترل سطح آب	آبنا	سطح آب	پمپ تغذیه	تألیک کندانس	عملکرد مشعل	منبع سوخت روزانه	آب جبرائی	تألیک بلووان	ایرانور	ملاحظات
AM																	
شنبه																	
PM																	
AM																	
یکشنبه																	
PM																	
AM																	
دوشنبه																	
PM																	
AM																	
سه شنبه																	
PM																	
AM																	
چهارشنبه																	
PM																	
AM																	
پنج شنبه																	
PM																	
AM																	
جمعه																	
PM																	

جدول گزارش عملکرد بویلر برای ثبت وقایع ساعتی

ملاحظات	ایماتور	تازگی بلودان	آب چیرائی	منبع سوخت روزانه	عملکرد مشعل	تانگی کندانس	پمپ تغذیه	سطح آب	آبنما	کنترل سطح آب	خاموشی سطح پایین	دمای دود	دمای آب کندانس شده	فشار پمپ تغذیه	فشار بخار	زمان
																6:00 A.M
																7:00
																8:00
																9:00
																10:00
																11:00
																12:00
																PM 1:00
																2:00
																3:00
																4:00
																5:00
																6:00
																7:00
																8:00
																9:00
																10:00
																11:00
																12:00 M.N
																1:00 A.M
																2:00
																3:00
																4:00
																5:00

فرم اطلاعات روزانه مشعل

تاریخ:

عملکرد زمان	سوخت		فشار سوخت		دمای سوخت °C	بار مشعل		فیلتر تمیزکاری سوخت	مناسب بودن سوخت	سطح صدا		توضیحات
	گازوئیل	مازوت	نازل	برگشت		زیاد	کم			فن موتور	پمپ موتور	
6:00 A.M												
7:00												
8:00												
9:00												
10:00												
11:00												
12:00												
1:00 P.M												
2:00												
3:00												
4:00												
5:00												
6:00												
7:00												
8:00												
9:00												
10:00												
11:00												
12:00 M.N												
1:00 A.M												
2:00												
3:00												
4:00												
5:00												

صبح: A.M
عصر: P.M
نیمه شب: M.N

امضا:
مدیر موتورخانه:

امضا:
اپراتور:

یک نمونه جدول پیشنهادی ASHREA برای بازرسی و مراقبت های برج خنک کننده

۱۰- بررسی سطح آب	۹- تنظیم میزان سفتی	۸- تعویض روغن (حداقل)	۷- بررسی روغن در صورت وجود آب و کثافت	۶- بررسی سطح روغن	۵- بررسی کاسه نمدهای روغن	۴- روغن کاری	۳- بازرسی کلیدها و سفتی پیچ ها	۲- بررسی برای یافتن صدا یا ارتعاش غیر معمول	۱- بازرسی برای یافتن انسداد	
								ر		بادزن
						ف	ش	ر		موتور
		ش	م	ه	ش		ش	ر		چرخ دنده تبدیل
	ف						ش			محرك های تسمه ای V شکل
						ف	ش			برینگ های میله محور فن
									ه	قطره گیره ها
									ه	پرکن
ر										تشت آب سرد
ر									ه	سیستم توزیع آب برج
								س		اجزای ساختمان برج
										بدنه برج
										شیرشناور
					ش				ه	شدت جریان خروجی
							ش	ر		میله محور محرك

نمونه چک لیست دیگ گرمایش مرکزی

دیگ گرمایش مرکزی	مطلوب	نامطلوب	توضیحات
وضعیت کاور و عایق کاری دیگ			
دمای تنظیمی ترموستات			
فشار کار بویلر			
وجود نشتی در دیگ			
وضعیت دودکش از نظر نشتی، عایق کاری و کلاهیک			
وضعیت کلکتور، لوله و شیرآلات			
دمای آب دیگ			

نمونه چک لیست مشعل دیگ گرمایش مرکزی

مشعل	مطلوب	نامطلوب	توضیح
وضعیت شعله و نحوه احتراق			
وضعیت تابلو برق و کابل کشی			
وضعیت مسیر سوخت و شیرآلات			

نمونه چک لیست منبع انبساط باز در سیستم گرمایش مرکزی

مخزن انبساط باز	مطلوب	نامطلوب	توضیح
عملکرد فلوتر			
سرریز یا نشتی آب از مخزن			
وضعیت عایق کاری و در مخزن			
وضعیت چرخش آب در مخزن انبساط			

نمونه چک لیست دستگاه سختی گیر

توضیح	مطلوب	نامطلوب	سختی گیر
			نتیجه تست سختی آب
			عملکرد شیر چندراهه
			میزان نمک و مخزن نمک

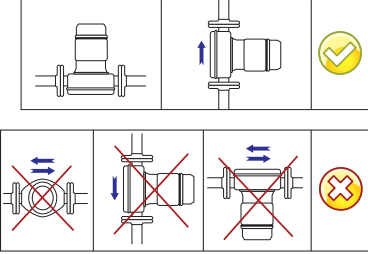

نمونه چک لیست تابلو برق موتورخانه

توضیح	مطلوب	نامطلوب	تابلو برق موتورخانه
			وضعیت نظافت تابلو
			وجود نقشه و اطلاعات فنی تابلو
			وضعیت عملکرد امان های تابلو

نمونه چک لیست منبع کویلی و دو جداره

توضیح	مطلوب	نامطلوب	منابع کویلی و دو جداره
			وضعیت دمای آب گرم مصرفی
			وضعیت و عملکرد پمپ سیرکولاتور
			وضعیت و عملکرد پمپ برگشت آب گرم مصرفی
			وضعیت شیرآلات
			وضعیت عایق کاری

نکات فنی در نصب و راه اندازی پمپ سیرکولاتور

	<p>۱- به هنگام نصب پمپ سیرکولاتور در خط لوله، نحوه قرارگیری پمپ نسبت به خط لوله بسیار مهم است. به صورت گرافیکی، نحوه صحیح نصب پمپ نشان داده شده است.</p>
<p>۲- اگر آب با دمای بالایی وارد پمپ گردد، عملکرد پمپ با لرزش و صدا همراه خواهد بود. در این حالت، احتمالاً پروانه پمپ در معرض وقوع پدیده مخرب کاویتاسیون (ایجاد خوردگی در پروانه) قرار خواهد گرفت. بایستی تا حتی الامکان طول مسیر لوله کشی را کاهش داد و یا از لوله هایی با زبری کمتر (جایگزینی لوله های چدنی با لوله های PVC) استفاده نمود. همچنین استفاده حداقلی از اتصالات در لوله ها و کاهش زانویی های به کار رفته در مدار نیز مؤثر است.</p>	
<p>پیچ های هواگیری پمپ سیرکولاتور</p> 	<p>۳- حتماً بایستی پمپ سیرکولاتور، قبل از شروع به کار، هواگیری شود. هواگیری پمپ از طریق پیچ موجود روی پوسته پمپ سیرکولاتور (پیچ های مشخص شده با شماره ۱) صورت پذیرد:</p>
<p>۴- پیش از راه اندازی پمپ، حتماً بایستی بررسی گردد که جهت حرکت آب در داخل پمپ مطابق با فلش نقش بسته بر روی بدنه پمپ باشد.</p>	
	<p>۵- پمپ های سیرکولاتور چند دور، دارای سویچ انتخاب دور هستند. در اغلب موارد می توان دور پمپ را پایین آورد بدون آنکه گرمایش ساختمان کم شود. این امر باعث می شود تا مصرف برق این پمپ ها به میزان چشمگیری کاهش یابد.</p>

۶- اطمینان از صحیح بودن وضعیت شیرهای ورودی و خروجی مسیرهای تخلیه و هواگیری و ...
۷- بازدید از سیستم روغن کاری و یاتاقان ها و در سرویس قراردادن آن
۸- بازدید از فشارسنج ها و درست بودن شیر سماوری
۹- اطمینان از بسته بودن مسیر هواگیری و تخلیه پمپ
۱۰- اطمینان از هواگیری کامل
۱۱- گرم کردن یکنواخت و تدریجی پمپ (کنترل دمای دیگ در مرحله راه اندازی)
۱۲- استفاده از وسایل استحفاظی و ایمنی
۱۳- در سرویس قرار دادن سیستم خنک کاری در صورت لزوم
۱۴- اطمینان از آماده به کار بودن الکتروموتور و کنترل تجهیزات الکتریکی
۱۵- اطمینان از پارامترهای راه اندازی مربوط به سیستم کنترل دور یا روشن و خاموش شدن پمپ
۱۶- اطمینان از چرخش صحیح کوپلینگ و هم راستا بودن محور موتور و پمپ



فصل ۶

ایم‌نی، بهداشت و ارگونومی

نکات ایمنی حمل با جرثقیل	
	اطمینان از تحمل بار توسط زنجیر یا تسمه
	اطمینان از محکم بودن تسمه یا زنجیر
	دقت و توجه در نحوه صحیح انتقال بار

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

مدت مواجهه در روز	تراز فشار صوت به dBA
۲۴ ساعت	۸۰
۱۶ ساعت	۸۲
۸ ساعت	۸۵
۴ ساعت	۸۸
۲ ساعت	۹۱
۱ ساعت	۹۴
۳۰ دقیقه	۹۷
۱۵ دقیقه	۱۰۰

حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA		
۳۸۸	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	۰/۰۵ mg/m ^۳	-	BEL؛ A _۳	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
۳۸۹	کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	۰/۰۵ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	- -	BEL؛ A _۲ A _۲	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
۳۹۰	لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	۰/۵ mg/m ^۳	-	پوست؛ A _۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۹۱	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
۳۹۲	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m ^۳	-	-

تجهیزات حفاظت از گوش

مشخصات و ویژگی	نوع گوشی
 <p>این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.</p>	<p>حفاظ روگوشی (Ear muff)</p>
 <p>این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.</p>	<p>حفاظ توگوشی (Ear plugs)</p>
 <p>ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.</p>	<p>حفاظ‌های توآم یا ترکیبی (Semi-insert)</p>
 <p>برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.</p>	<p>کلاه محافظ (Helmet ear muffs)</p>

جدول شاخص هوای پاک

رنگ ها	سطح اهمیت بهداشتی	شاخص کیفیت هوا
و با رنگ زیر نمایش می دهیم:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم:	وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:
سبز	خوب	۵۰-۰
زرد	متوسط	۱۰۰-۵۱
نارنجی	ناسالم برای گروه های حساس	۱۵۰-۱۰۱
قرمز	ناسالم	۲۰۰-۱۵۱
بنفش	خیلی ناسالم	۳۰۰-۲۰۱
خرمایی	خطرناک	بالاتر از ۳۰۰

آلاینده ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
So _۲	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
No _۲	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
PM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	μgr/m ^۳	۱۵۰	μgr/m ^۳



فصل ۲

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

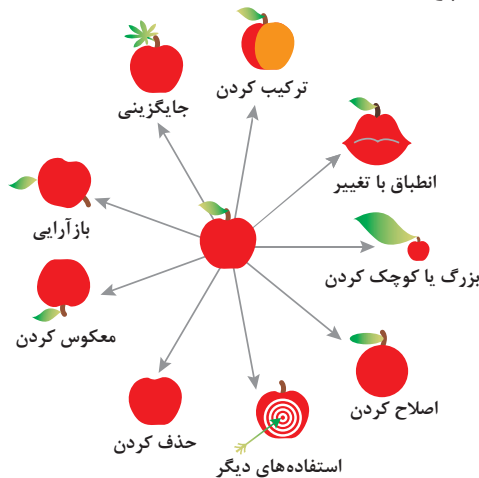
اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

۱- جداسازی 	۲- استخراج 	۳- کیفیت موضعی 	۴- نامتقارن سازی 	۵- ترکیب و ادغام 
۶- چند کاربردی 	۷- تودرتو بودن 	۸- جبران وزن 	۹- مقابله پیشاپیش 	۱۰- اقدام پیشاپیش 
۱۱- حفاظت پیشاپیش 	۱۲- هم سطح سازی 	۱۳- تغییر جهت 	۱۴- انحنای دادن 	۱۵- پویایی 
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر 	۱۷- حرکت به بعدی جدید 	۱۸- لرزش و نوسان 	۱۹- عمل دوره‌ای 	۲۰- تداوم کار مفید 
۲۱- حمله سریع 	۲۲- تبدیل ضرر به سود 	۲۳- باز خورد 	۲۴- واسطه تراشی 	۲۵- خدمت‌دهی به خود 
۲۶- کپی کردن 	۲۷- یکبار مصرفی 	۲۸- تعویض سیستم 	۲۹- ساختار یابی 	۳۰- پوسته و پرده نازک 
۳۱- مواد متخلخل 	۳۲- تعویض رنگ 	۳۳- همجنس و همگن سازی 	۳۴- رد کردن و باز سازی 	۳۵- تغییر ویژگی 
۳۶- تغییر حالت 	۳۷- انبساط حرارتی 	۳۸- اکسید کننده قوی 	۳۹- محیط بی اثر 	۴۰- مواد مرکب 

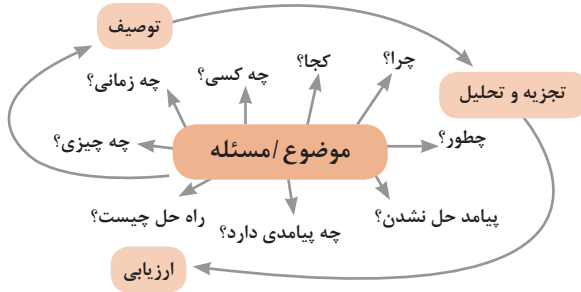
متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان‌بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

تکنیک خلاقیت اسکمپر



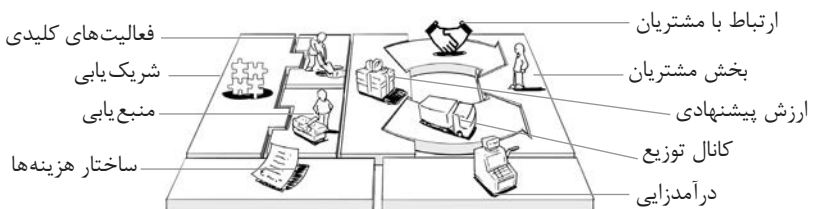
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب و کار



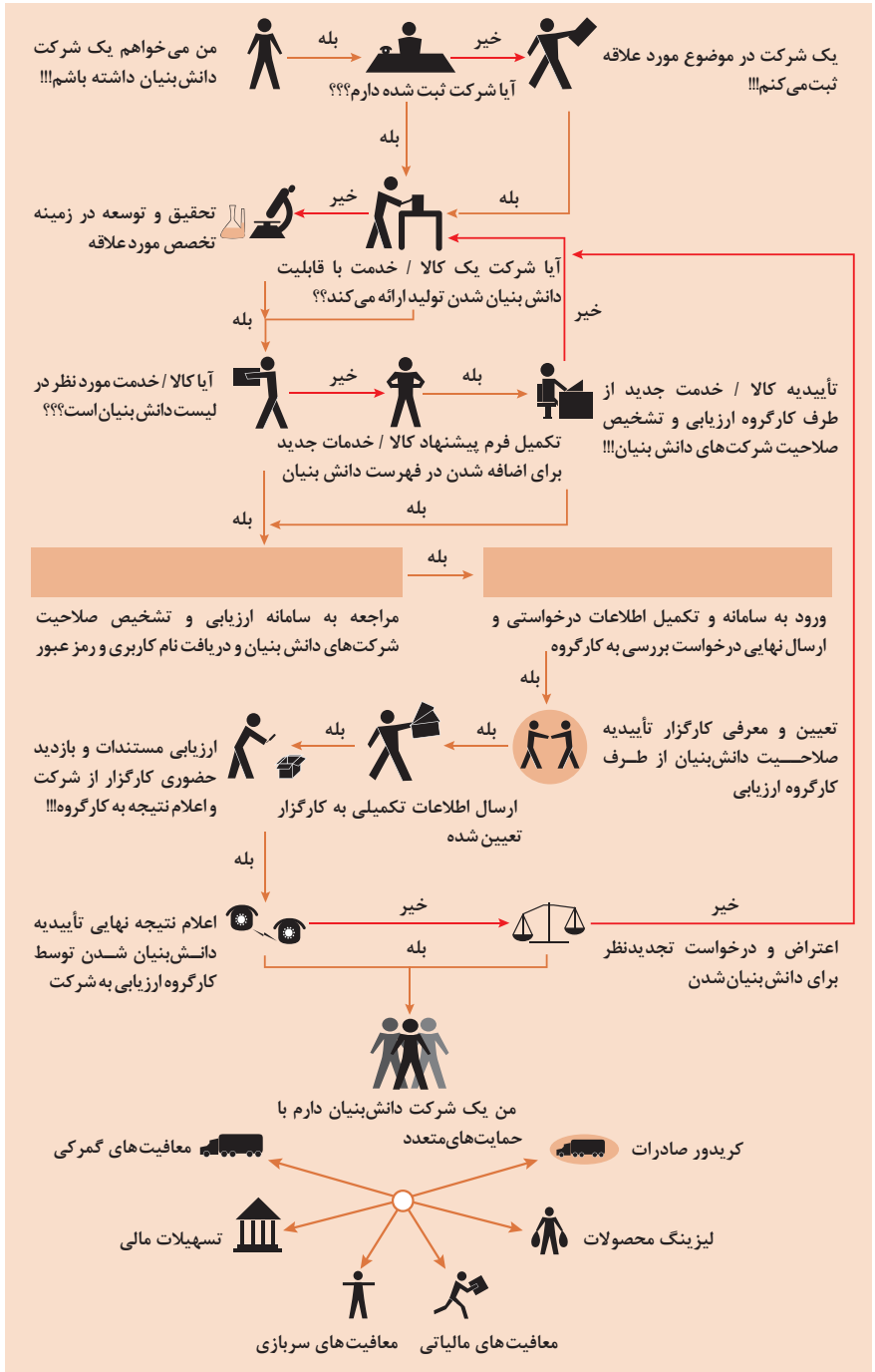
ب) بوم کسب و کار

 <p>کانال توزیع</p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدامیک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدامند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p>شریک یابی</p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به‌دست آمده از شرکای ما کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکای ما کدام‌اند؟</p>	 <p>ارزش پیشنهادی</p> <p>چه ارزشی به مشتریان ارائه می‌دهیم؟ کدامیک از مسائل مشتریان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدامیک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟</p>	 <p>درآمدزایی</p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟</p>  <p>منبع یابی</p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	 <p>بخش مشتریان</p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p>ارتباط با مشتریان</p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدامیک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟</p>
<p>ساختار هزینه‌ها</p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟</p>	 <p>فعالیت‌های کلیدی</p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>		

ویژگی‌های کارآفرین



مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



انواع معاملات رقابتی

روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

مراحل دریافت پروانه کسب



اسناد تجاری

تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد.
قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است:
«سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

شماره خزانه داری کل ۰۱۲۶۰۶۷ (سری/ل)	شماره	جای پرداخت	سر رسید
	تاریخ صدور (تاریخ صدور و سر رسید - روز - ماه - سال با تمام حروف نوشته شود)		
مبلغ به عدد - اینجانب متعهد می شوم که در تاریخ - در مقابل این سفته			
اینجانبان متعهد می شوم به حواله کرد			
مبلغ - (مبلغ با تمام حروف نوشته شود)			
نام بمتعهد			
محل اقامت			
محل پرداخت			

مبلغ به عدد - اینجانب متعهد می شوم که در تاریخ - در مقابل این سفته
اینجانبان متعهد می شوم به حواله کرد
مبلغ - (مبلغ با تمام حروف نوشته شود)
نام بمتعهد
محل اقامت
محل پرداخت

سفته تا مبلغ یک میلیون ریال

شماره حساب جاری ۱۲-۹۰۶۲/۴۳۶۳۷۹	شماره حساب جاری ۱۲-۹۰۶۲/۴۳۶۳۷۹
تاریخ نام گیرنده	تاریخ به حروف نام گیرنده
مبلغ به حساب ریخته شده	مبلغ به حروف ریخته شده
جمع مبلغ این چک مبلغ کل	جمع مبلغ این چک مبلغ کل
امضاء	امضاء
شماره حساب	شماره حساب

چک

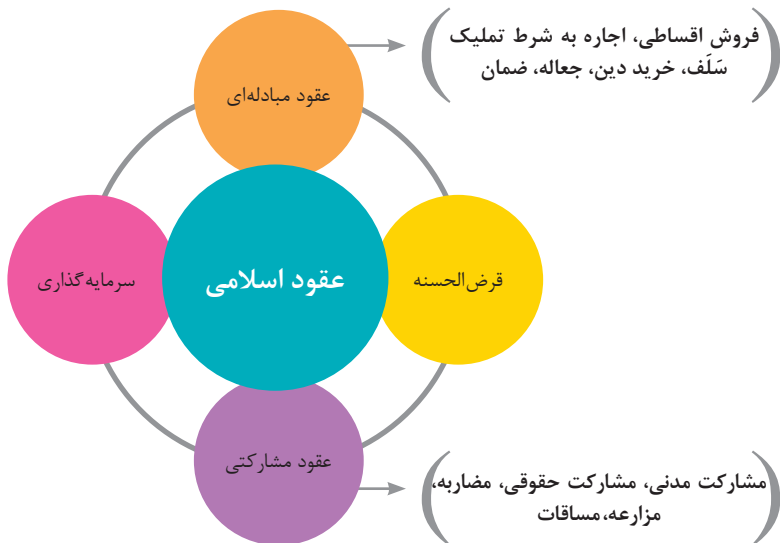
چک نوشته ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.
در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.
چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود.
وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود.
اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره، تحریم شده است، بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:



مدیریت تولید

مدیریت تولید



علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم‌های تولید



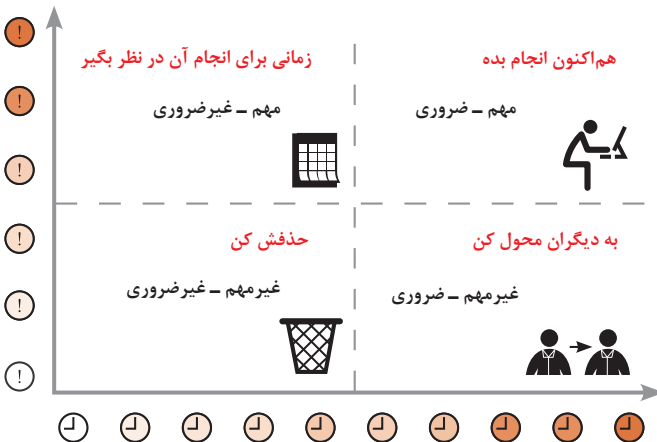
منابع تولید



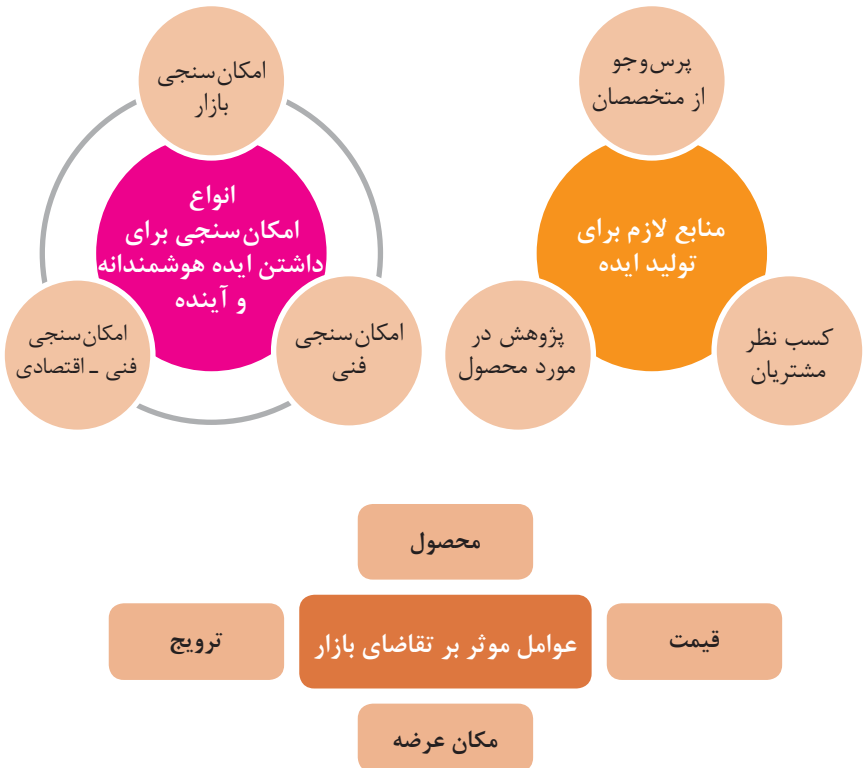
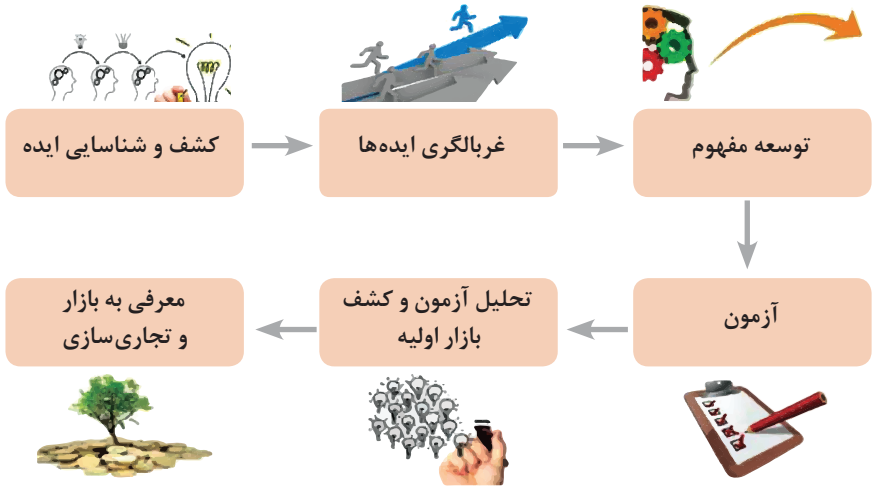
انواع مدیریت در تولید



مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



مراحل توسعه محصول جدید



مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

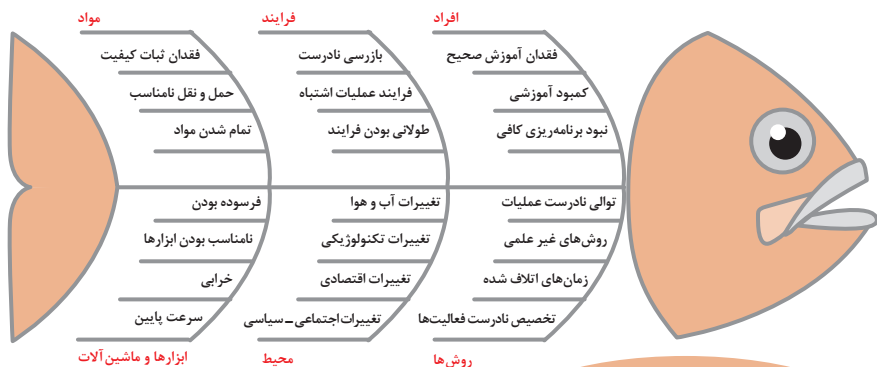
دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

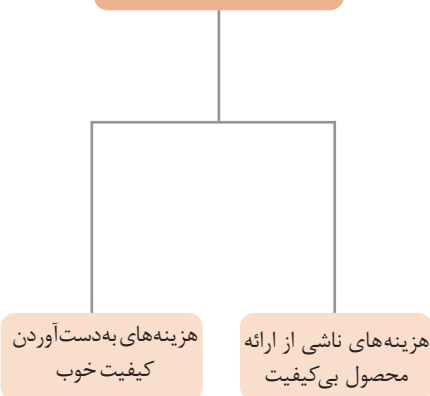
دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد
تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت
کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی



هزینه‌های کیفیت



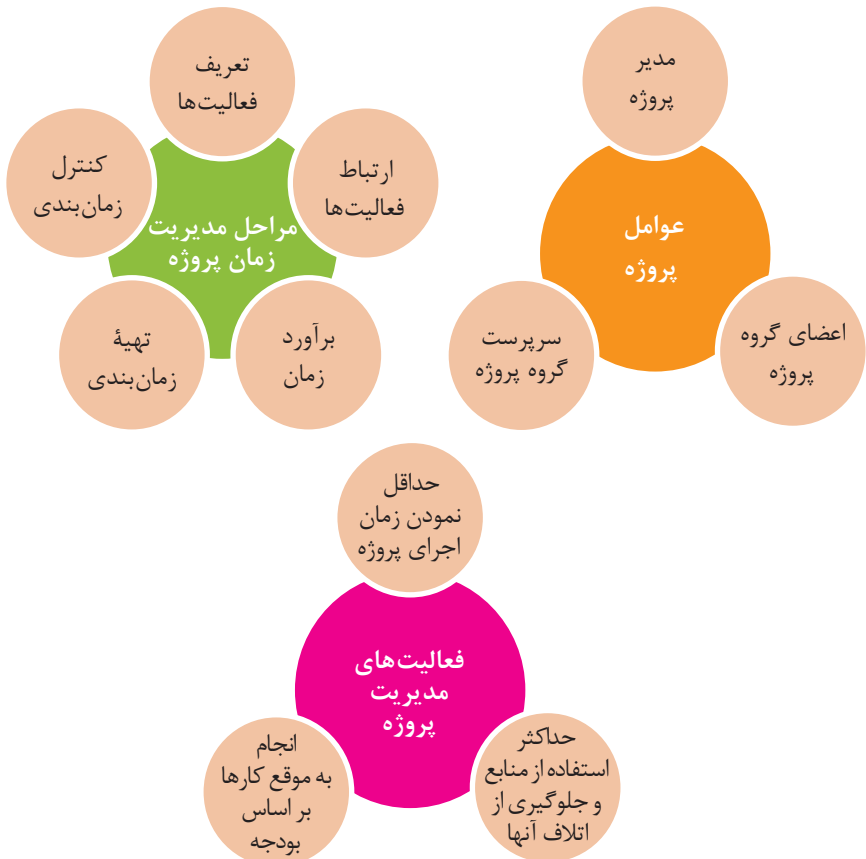
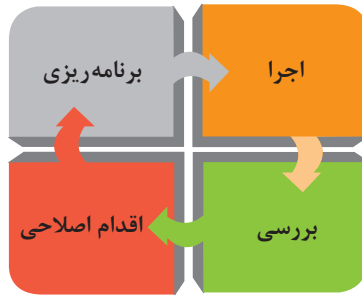
مشخصه‌های کمی که قابل اندازه‌گیری باشند نظیر قطر، وزن یا حجم

اندازه‌گیری
کیفیت کالاها

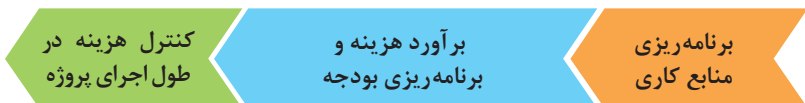
مشخصه‌های کیفی یا وصفی نظیر رنگ، بو، طعم، سطح صاف، ارگونومیک بودن و...

مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه





مراحل مدیریت هزینه پروژه



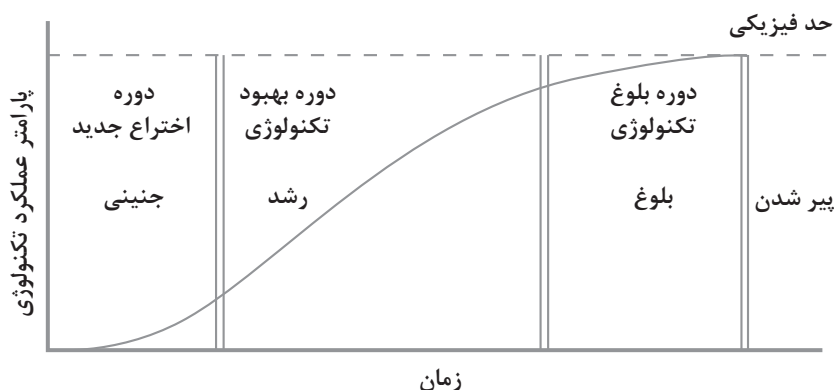
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

■ **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم

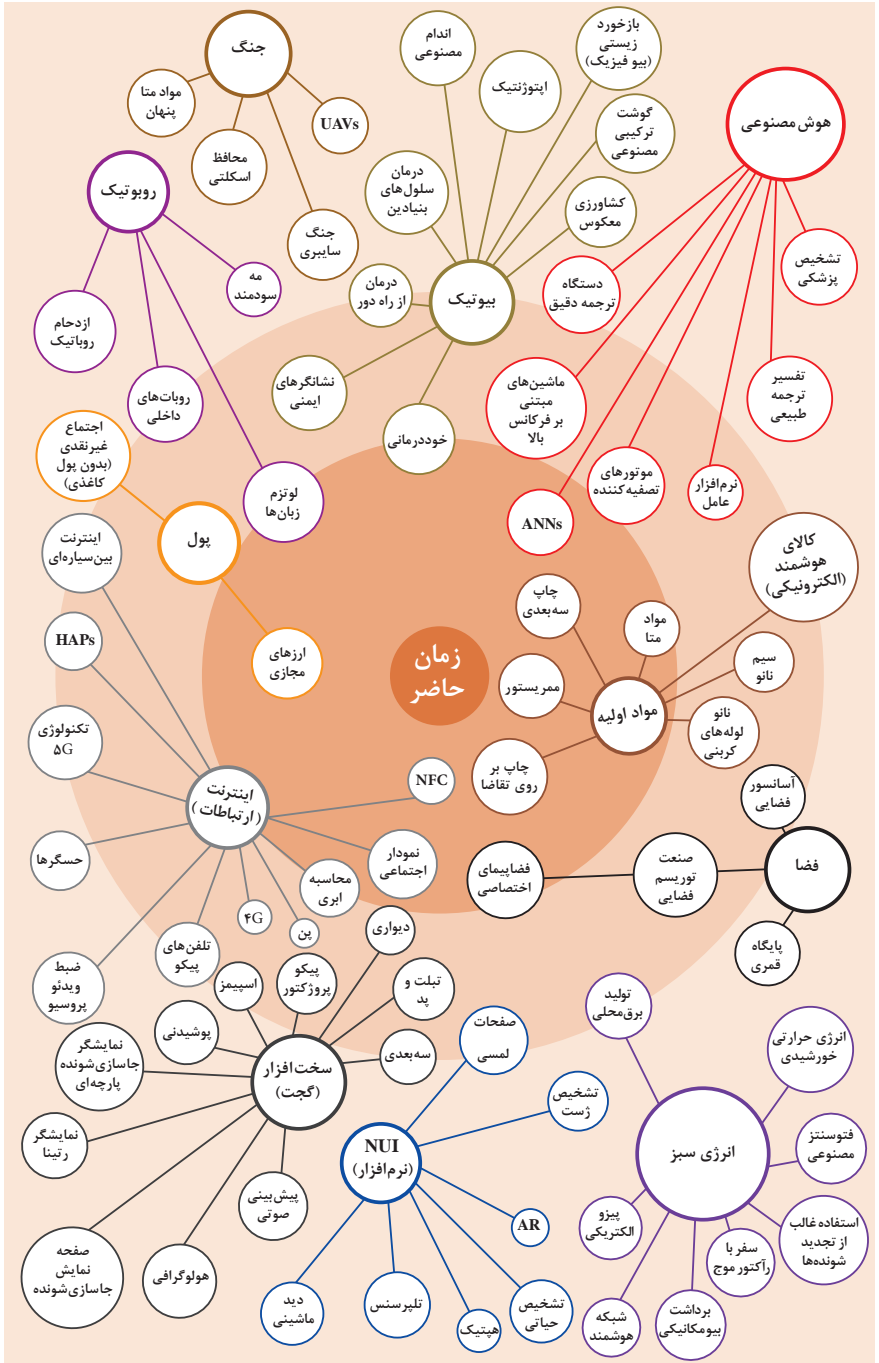
■ **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و روباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نو ترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل

■ **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست‌ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

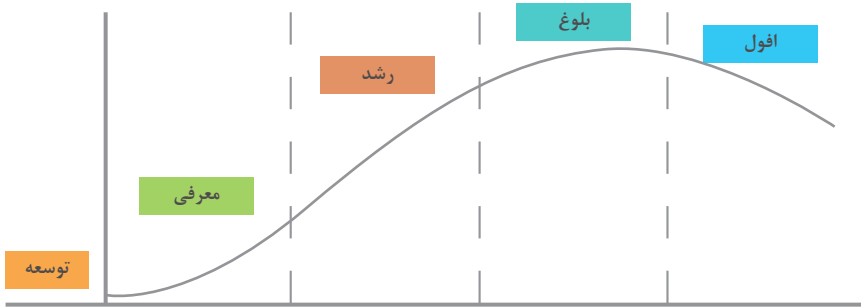
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



چرخه عمر محصول



توسعه	معرفی	رشد	بلوغ	افول
تحلیل اطلاعات مربوط به نیازهای مشتریان آتی محصول، ویژگی‌های موجود و...	تحلیل اطلاعات مورد نیاز برای تبلیغات و معرفی محصول، تفاوت با رقبا، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخوردهای مشتریان، اثربخشی تبلیغات، پیشنهادات تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه داشتن بیشتر محصول در رقابت، تبلیغات، بازاریابی، کشف بازارهای جدید	تحلیل اطلاعات در رابطه با رقبا، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

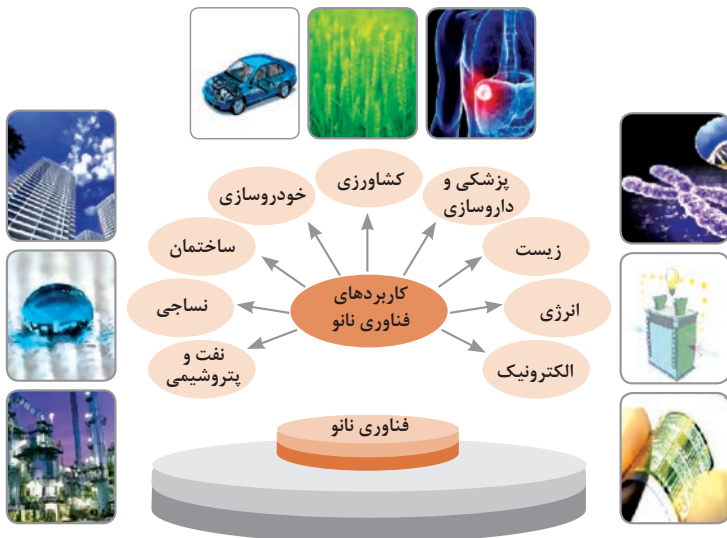
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴	سطح ۵
ارائه اطلاعات از طریق وبسایت و ارسال ایمیل	دریافت سفارش از طریق وبسایت	انجام خرید و فروش (سفارش و دریافت و پرداخت وجه) در وبسایت	پردازش خودکار سفارشات و انجام فعالیت‌های دیگر به صورت الکترونیکی	انجام فعالیت‌های کسب و کار به صورت الکترونیکی

ویژگی‌های کلان داده‌ها

● وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده	اندازه
● گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود	تنوع
● سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست	سرعت تولید
● بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد	ناپایداری
● کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد	درستی

کاربرد فناوری نانو



کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم — شاخه فنی و حرفه ای رشته:

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
.....	کارگاه ۱-۱۱	۸	
.....	کارگاه ۲-۱۱	۸	
۸۸۲۲۰	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	
۸۸۲۳۰	مدیریت تولید	۲	
۸۸۲۴۰	کاربرد فناوری های نوین		

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی پایه یازدهم – رشته:

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی- کارگاه ۱-۱۱	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی فنی- کارگاه ۲-۱۱	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۲۰- کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری‌سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۳۰- مدیریت تولید	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۴۰- کاربرد فناوری‌های نوین	۱	سواد فناوریانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به کارگیری مواد نوترکیب				

