

حفاظتی پرس های تزریقی پلاستیک و دایکاست

## آیین نامه



## آیین نامه حفاظتی پرس‌های تزریقی پلاستیک و دایکاست

### فصل اول: ساخت صنعتی پلاستیک

تعریف پلاستیک: پلاستیک از نظر لغوی به معنای قالب پذیر و شکل پذیر می‌باشد. پلاستیک‌ها در دو گروه ترموپلاستیک‌ها (پلاستیک‌های حرارتی یا عادی) و ترموستینگ‌ها (پلاستیک‌های قالبی و قابل سفت شدن در مقابل حرارت) طبقه بندی می‌شوند.

#### ماده ۱: روش‌های ساخت پلاستیک

تکنیک‌های متعددی جهت ساخت اقلام مختلف پلاستیک وجود دارد مانند: اکستروژن، کاستینگ، بادی، خلاء و تزریقی.

#### (۱) اکستروژن (EXTRUSION)

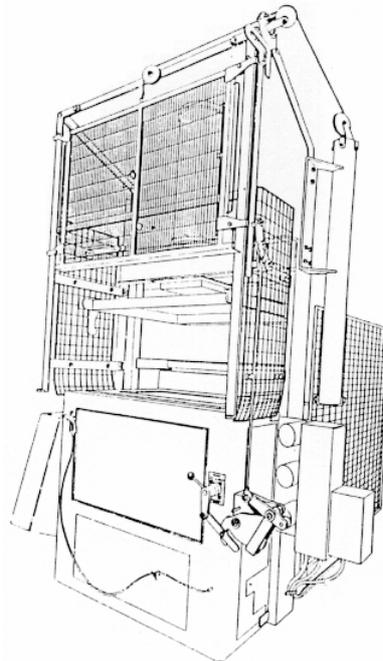
روش اکستروژن جهت تهیه اقلام بلند و ادامه دار به کار می‌رود مانند: شیلنگ، تیوپ، میله روکش سیم‌های برق، ورق، پرده نازک، فیلم عکاسی و سینما. پلاستیک داغ و نیمه سیال، جهت شکل گرفتن در فرم دلخواه، از یک قالب عبور داده می‌شود که به سرعت به وسیله هوای اطراف خنک می‌گردد. اغلب ترموپلاستیک‌ها و بعضی از مواد ترموستینگ می‌توانند از این طریق به کار گرفته شوند. فشار هوا یا گاز باعث راندن و گسترده شدن پلاستیک در داخل قالب و شکل گیری آن می‌شوند. کاربرد گاز با فشار و پرس مکانیکی باعث می‌شود که پلاستیک فرم قالب را به خود بگیرد.

#### (۲) کاستینگ

این نوع قالب ریزی تکنیک مفیدی برای مواد نیمه سیال (گاهاً ماده پلی مریزه شده) مانند فنولیکس، اپکس، پلی استر اشباع نشده می‌باشد. ابتدا قالب پر می‌شود و سپس ماده محتوی آن پلی مریزه می‌گردد که این عمل غالباً به وسیله افزایش درجه حرارت انجام می‌گیرد تا محصول پایانی سختی بدست آید. پشم شیشه قبل از پی مریزاسیون اضافه می‌شود. پشم شیشه، محصول پلاستیک بدست آمده را تقویت می‌کند. اشباع کردن موادی مانند: پارچه‌ها، چوب و کاغذ با پلی مریزاسیون یا محلول پلی مریک اولین گام در جهت تهیه مواد چند لایه‌ای است LAMINATED اقلام اشباع شده روی همدیگر گذاشته و انباشته می‌شوند و تحت تأثیر حرارت و فشار اجسام چند لایه‌ای ساخته می‌گردد.

### (۳) بادی (BLOW MOULDING)

این فرایند ترکیبی از عمل اکستروژن و شکل‌گیری حرارتی است. لوله تولید شده از دهانه قالب عبور کرده و داخل آن می‌شود. پس از اتمام عمل اکستروژن، هوای تحت فشار وارد لوله شده و آن را به جداره داخلی قالب می‌راند در نتیجه قطعه تولیدی شکل قالب را به خود می‌گیرد. پس از عملیات سردکاری قالب باز شده و قطعه ساخته شده برداشته می‌شود این روش تولید عمدتاً برای ساخت قطعات میان تهی مانند بطری پلاستیک و امثالهم بکار می‌رود.



### (۴) خلاء

شکل پیوست ماشینی از نوع قالب‌گیری با خلاء را با حفاظ کامل در حالی که حفاظ دروازه‌ای باز است نشان می‌دهد. در این حالت به سبب ارتباط مکانیکی بین حفاظ دروازه و اهرم راه‌اندازی تا زمانی که حفاظ دروازه‌ای بوسیله چارچوب قیددار بسته نشود بکار اندازی غیرممکن است. یک سیستم ایمنی اینترلاک الکتریکی از راه‌اندازی و حرکت سایر قسمت‌های ماشین جلوگیری می‌کند تا وقتی که چارچوب قیددار بسته شود.

یک نمونه ماشین قالب‌گیری پلاستیک با خلاء همراه با حفاظ اینترلاک دروازه‌ای

### (۵) قالب‌گیری تزریقی (INJECTION MOULDING)

قالب‌گیری تزریقی به طور گسترده‌ای برای اغلب ترموپلاستیک‌ها از قبیل پلی‌استیرن، پلی‌متیل متاکرلایت، پلی‌اتیلن، وینیل پلاستیک و نایلون مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرانول آمیخته به مواد مضاف در یک اتاقک سیلندر مانند مجزا از قابل به اندازه کافی گرم می‌شود تا این که به صورت ماده نیمه‌مذابی در می‌آید. در خلال مدتی که در حال تغییر شکل می‌باشد از اتاقک سیلندر به وسیله یک مارپیچ با فشاری معادل ۱۰۰۰۰ الی ۱۰۰۰۰۰ PSI به قالب تزریق و سپس به سرعت خنک و سخت می‌گردد. پس از آن قالب به طور مکانیکی باز

شده و قطعه شکل یافته از آن خارج می‌شود. این فرآورده یکی از مهمترین نوع تولید در صنعت پلاستیک است که در چند دهه اخیر به طور وسیعی توسعه یافته است و قابلیت ساخت قابل ملاحظه‌ای از مواد پیچیده در قیمت پایین را پیدا کرده است مانند: کابین رادیو، وسایل غذاخوری، اسباب بازی و شانه.

#### ماده ۲: خطرات و پیش گیری:

اکثراً خطر بروز حوادث از تبدیل فرایند پلاستیک در ارتباط با به کارگیری از ماشین‌ها است که در بخش روش‌های ساخت پلاستیک از آنها نامبرده شده در نتیجه خطر اصلی آن دسته از کارهایی هستند که در استفاده این گونه ماشین‌ها دخالت دارند چه در مواقع راه اندازی و استفاده عادی و چه هنگام تعمیرات و سوار کردن قالب‌ها.

ماشین‌های تزریق پلاستیک دارای دو صفحه مکعبی شکل فلزی است که دارای شیارهای دایره‌ای یا «آ» شکل بوده و قالب بر روی آنها بسته می‌شود. یکی از قالب‌ها ثابت بوده و دیگری به اتکای چهار میل راهنما «COLUMNS» حرکت رفت و برگشتی می‌نماید این صفحات اصطلاحاً گیره قالب یا «پلاتین = PLATENS» نامیده می‌شوند. این گیره قالب (ضربه زن) با نیروی چندین تن جفت می‌شود لذا حفاظت کامل و مناسبی لازمست تا از صدمات قطع اعضای بدن و شکستگی آنها جلوگیری نماید.

#### تجهیزات ایمنی ماشین‌های تزریقی پلاستیک

##### - حفاظت کشوئی اینترلاک SLIDING GUARD

ماده ۳: پرس‌های تزریق پلاستیک با قالب گیری افقی باید مجهز به حفاظ کشوئی باشد به نحوی که منطقه خطر و عمل پرس را به طور کامل بپوشاند تا در زمانی که حفاظ کشوئی باز است راه اندازی دستگاه (بسته شدن گیره قالب) امکان پذیر نباشد و یا در مواقعی که حفاظ کشوئی در هنگام عملیات ماشین باز می‌شود از ادامه حرکت گیره قالب جلوگیری کرده و یا آن را در جهت معکوس باز گرداند. به علاوه هر ماشین تزریق پلاستیک بایستی دارای وسیله‌ای برای مقابله با ضربه غیرمنتظره باشد.

این کار بایستی بوسیله یک سیستم اینترلاک «INTERLOCK» ثانویه و مستقل که به وسیله تجهیزات ایمنی زیر در حفاظ کشوئی تعبیه می‌شود انجام گیرد:

**- میکروسویچ**

(۱) میکروسویچ‌های قطع کننده مدارات الکتریکی و جریان‌های هیدرولیکی به منظور محافظت دوگانه از اپراتور ماشین.

- میکروسویچ‌های فوق باید به گونه‌ای طراحی و تعبیه گردند که بلا اثر نمودن آنها به آسانی امکان پذیر نباشد.

- میکروسویچ‌های قطع کننده مدارات الکتریکی حتی الامکان باید به صورت مضاعف بکار برده شوند.

- در مواقع خاص خود باید دارای پوشش و حفاظ باشند.

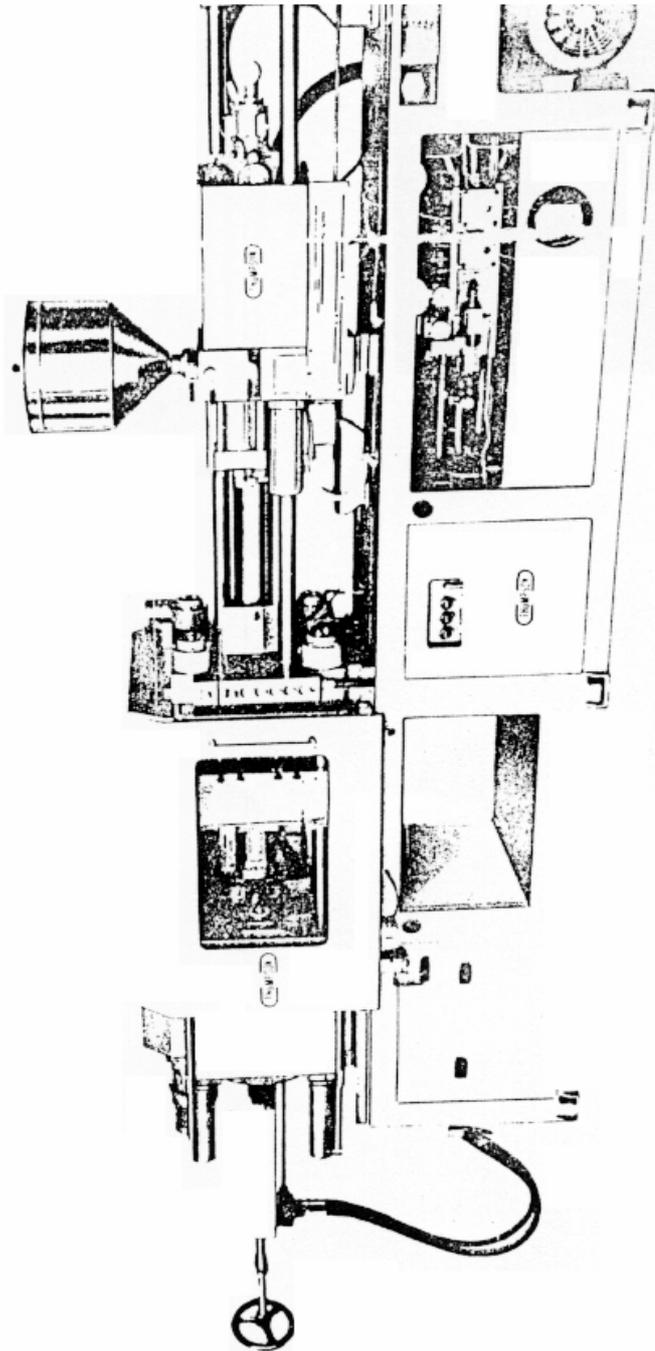
**توضیح: میکروسویچ "LIMIT SWITCH"**

میکروسویچ‌ها وسایل الکتریکی هستند که به طور اتوماتیک جریان برق را برای کنترل عملیات ماشین قطع و وصل می‌کنند و در سطح وسیعی در ماشین آلات صنعتی بکار می‌روند.

**ماده ۴:** اسکاچ مکانیکی (بازدارنده مکانیکی) "A MECHANICAL SCOTCHING DEVICE"

(۲) اسکاچ یا بازدارنده مکانیکی وسیله‌ای است که در موقع باز بودن حفاظ کشویی مانع از حرکت و پیشروی گیره متحرک می‌گردد ولی با بسته شدن حفاظ کشویی مانع مذکور برطرف و پرس آماده کار می‌شود.

اسکاچ مکانیکی پرسکار را در مقابل ضربه‌های ناخواسته و غیره منتظره محافظت می‌نماید.

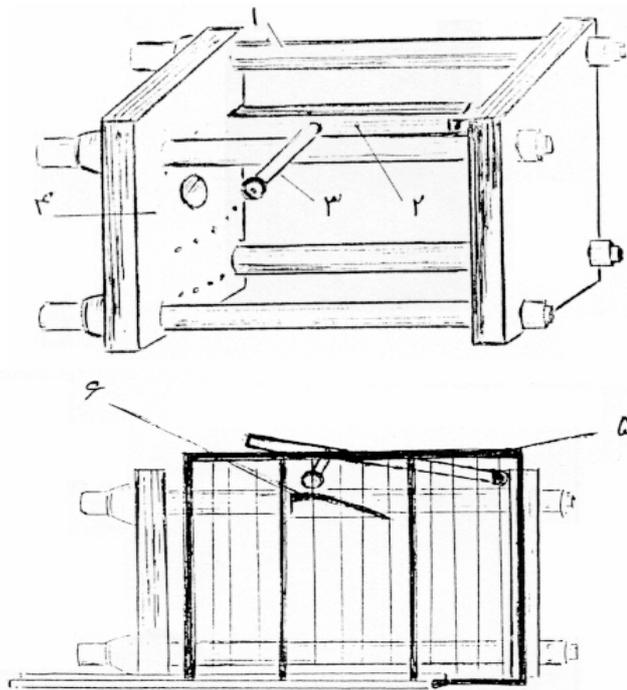


یک نمونه ماشین تزریق پلاستیک

## انواع اسکاچ‌ها:

اسکاچ‌های مکانیکی متداول عبارتند از:

- میله بازدارنده (STRUT) از جنس مقاوم که بین دهانه باز دو سمت گیره متحرک و ثابت قرار می‌گیرد و می‌توان آن را بالای میل راهنما و روی گیره ثابت و یا: روی گیره متحرک موازی با میل راهنما نصب نمود.
  - مانع دنده‌ای که در وضعیت بازگیره‌ها به وسیله قلابی (HOOK) گیره متحرک را نگاه می‌دارد.
- در هر حال کلید انواع اسکاچ‌های مکانیکی بایستی از طریق حفاظ کشویی با نیروی عملیات ماشین "POWER OPERATION" اینترلاک شده باشند.



- یک نوع اسکاچ مکانیکی (۱ - میل راهنما «۴ عدد»؛ ۲ - میله بازدارنده اسکاچ مکانیکی؛ ۳ - بازوی اسکاچ؛ ۴ - گیره قالب متحرک «پلاتین»)

تصویر فوق یک اسکاچ مکانیکی را در حین عمل نشان می‌دهد. دماغه ۶ متصل به سطح داخلی حفاظ با زیر بازوی اسکاچ تماس پیدا کرده و میله بازدارنده اسکاچ را از روی میل راهنما حول محور انتهایی بلند کرده در نتیجه با برطرف شدن مانع مذکور گیره قالب متحرک می‌تواند چفت شود.

## محافظةت از قالب به وسیله تغییر فشار هیدرولیک MOULD PROTECTION

**ماده ۵:** کلیه ماشین‌های تزریق پلاستیک باید مجهز به سیستم محافظت از قالب به وسیله تغییر فشار هیدرولیک یا مولد پروتکشن باشند در این سیستم فشار هیدرولیک، گیره قالب متحرک دارای دو مرحله است:

- مرحله اول با فشار ضعیف جهت طی کردن کورس گیره قالب تا ابتدای قالب ثابت بنابراین چنانچه مانعی بر سر راه گیره قرار گیرد. گیره متوقف شدن بدون آن که صدمه‌ای به دستگاه وارد شود.

جهت ایمنی بیشتر، سیستم مذکور باید مجهز به وسیله هشدار دهنده (آلارم) و خاموش‌کننده اتوماتیک ماشین پرس باشد.

- در مرحله بعدی دستگاه با فرمان گرفتن از میکروسویچی زیر بار فشار قوی تر می‌رود. توضیح: پرس‌هایی که دارای اسکاچ مکانیکی می‌باشند نصب سیستم مولد پروتکشن باعث می‌گردد تا در صورت عمل اسکاچ، فشار اضافی با ماشین پرس وارد نشود.

## سلکتور

**ماده ۶:** هر ماشین تزریق پلاستیک باید دارای سلکتور قفل‌کننده تغییر وضعیت اعم از اتوماتیک نیمه اتوماتیک، دستی و لاک پشتی باشد. در انتخاب وضعیت دستی و لاک پشتی برای انجام کارهایی از قبیل تعمیرات و تعویض و تنظیم قالب که بایستی توسط افراد مجرب و کار آزموده انجام گیرد. راه اندازی دستگاه باید به گونه‌ای باشد که حفاظت اپراتور دستگاه را تامین نماید.

## تجهیزات استاندارد

**ماده ۷:** قابلیت‌ها و تجهیزات ضروری که هر ماشین تزریق پلاستیک باید داشته باشد عبارتند از:

- (۱) روغن کاری اتوماتیک با سیستم اعلام خطر (آلارم)
- (۲) تنظیم ضخامت قالب توسط موتور دور کم
- (۳) سرعت باز و بسته شدن قالب با قابلیت تنظیم
- (۴) سرعت تزریق قابل تنظیم
- (۵) سرعت قابل تنظیم دوران مارپیچ با خواندن مستقیم از تاکومتر (سرعت سنج)
- (۶) دستگاه برگشت مارپیچ (بوسیله مکش)

- (۷) فشار نهایی تزریق با قابلیت تنظیم
- (۸) پران هیدرولیکی دو ضرب با نقاط برخورد متعدد، قابل تنظیم بر روی سرعت و ضربه
- (۹) پران دو ضرب
- (۱۰) ترمومتر کنترل درجه حرارت روغن
- (۱۱) فیلتر روغن ورودی که در صورت انسداد اعلام خطر نماید.
- (۱۲) شمارنده (نمراتور) برقی قابل صفر کردن برای شمارش ضربه.
- (۱۳) آمپرسنج برای کنترل حرارت هیتر برقی ماشین.
- (۱۴) سیستم تعدیل حرارت نازل
- (۱۵) آلارم سیکل که دستگاه را در صورت فقدان مواد و از کار افتادن تزریق و یا ایجاد مشکل در پران خاموش نماید.
- (۱۶) ترموکولتورهای الکترونیکی با سیستم تعدیل اتوماتیک برای کنترل حرارت سیلندر تزریق.
- (۱۷) یک یا دو وسیله فشار تزریق قابل تنظیم در مواقع تعویض قالب.
- (۱۸) میز متحرک (ضربه زن) با کورس قابل تنظیم.

### سایر پیش‌گیری‌های حفاظتی

- ماده ۸:** قسمت‌های داغ ماشین تزریق پلاستیک بایستی به وسیله صفحات مشبک پوشیده شود. به علاوه حفاظ مذکور در قسمت نازل باید دارای میکروسویچ متوقف کننده حرکت کالسکه باشد.
- ماده ۹:** بایستی از جمع شدن روغن و گرانول‌های ریز پلاستیک در کف کارگاه جلوگیری شود این امر ایجاب می‌نماید که پاکیزگی و نظم و ترتیب در کارگاه همیشه در استاندارد بالایی مراعات شود.
- ماده ۱۰:** لازم است فضای کافی برای استقرار ماشین‌ها و انبار کردن مواد اولیه و نهایی در نظر گرفته شود.
- ماده ۱۱:** حذف‌کننده‌های الکتریسیته ساکن بایستی به منظور کاهش میزان این بار الکتریکی به کار گرفته شود و قسمت‌های فلزی دستگاه به طور مؤثری به زمین اتصال داده شود.
- ماده ۱۲:** آسیاب‌های ضایعات مواد پلاستیکی محفوظ و در بسته بوده و کلونی تغذیه باید به گونه‌ای

طراحی شود که امکان تماس دست یا پای کارگر با تیغه گردنده را ندهد.

**ماده ۱۳:** اطراف باز بمبوری‌هایی که (بشکه‌های گردنده) برای آمیختن مواد افزودنی (از قبیل رنگدانه‌ها، نرم کننده‌ها، آزیست، کربن سیاه، تثبیت کننده‌ها و سایر مواد) باهای - پلی مرها قبل از عملیات نهایی ساخت کاربرد دارد بایستی با نرده‌های حفاظتی محفوظ گردد.

**ماده ۱۴:** حفاظ کشویی ماشین تزریق پلاستیک باید حتی المقدور از دو قسمت تشکیل شده باشد تا در هنگام عملیات عادی فقط آن قسمت از حفاظت کشویی که روبروی اپراتور قرار دارد باز و بسته شده و بخش باقیمانده حفاظ کشویی در عملیات یاد شده به طور ثابت بر روی منطقه خطرناک ماشین قرار گیرد.

### فصل دوم - پرس‌های دایکاستینگ DIE-CASTING PRESSES

در این نوع قالب گیری، فلز مذاب در داخل دو نیمه قالبی که به هم چفت شده تحت فشار زیاد وارد می‌شود. یک نیمه قالب ثابت بوده در حالی که نیمه دیگر به منظور باز و بسته کردن قالب عموماً در سطح افقی حرکت می‌کند، فشار هیدرولیک یا پنوماتیک برای حرکت قالب‌ها و پران‌ها بکار می‌رود. این روش عمدتاً جهت ریخته گری فلزات غیر آهنی مانند آلومینیوم یا سرب خشک (آلیاژ روی و آلومینیوم) کاربرد دارد. ساختمان و طرز کار این ماشین‌ها شباهت زیادی با ماشین تزریق پلاستیک دارد.

**ماده ۱۵ -** هر پرس دای کاست بایستی مجهز به حفاظ کشویی: "SLIDING COVER - SLIDING SHIELD" که با نیروی عملیاتی هیدرولیک یا پنوماتیک ماشین اینترلاک شده مجهز باشد. حفاظ مذکور بایستی کارگر را هم از خطر گیر افتادن اعضای بدن در میان قالب‌ها و هم از خطر پاشیدن فلز مذابی که ممکن است با سرعت زیاد از میان قالبی که کاملاً جفت نشده پرتاب شود، محافظت نماید.

**تبصره -** حفاظ کشویی ماشین‌های دای کاست نباید دارای منفذ و روزنه باشد.

**ماده ۱۶:** در حفاظ کشویی پرس‌هایی که با نیروی هیدرولیک کار می‌کنند بایستی میکروسویچ‌های الکتریکی نصب شود که با شیر اصلی کنترل برقی گیره متحرک اتصال الکتریکی داشته باشد تا در صورت بازبودن حفاظ کشویی راه اندازی پرس امکان‌پذیر نباشد.

**ماده ۱۷:** در حفاظ کشویی ماشین‌های دای کاست بایستی مانع بازدارنده مکانیکی "SCOICH" که

نیروی عملیات ماشین اینترلاک شده تعبیه گردد تا در زمان باز بودن حفاظ کشویی برای مواقعی که اپراتور مشغول گریس کاری، شستشو یا تعویض قالب است از بسته شدن گیره متحرک پلاتین (PLATEN) جلوگیری نماید به علاوه ماشین‌های مذکور بایستی دارای سیستم مولد پروتکشن مطابق با ماده ۵ همین آیین نامه باشد.

**ماده ۱۸:** آویزگاه پیستوله مایع شستشو دهنده قالب‌ها و شیلانگ هوا باید دارای میکروسویچ الکتریکی باشد تا در صورت برداشتن پیستوله، برق فرمان اصلی دستگاه قطع شود.

این آیین نامه مشتمل بر ۱۸ ماده به استناد مواد ۸۵ و ۸۶ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ۱۳۷۴/۳/۴ شورای عالی حفاظت فنی تأیید و در تاریخ ۱۳۷۵/۲/۸ به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسیده و مقررات آن به استناد مواد ۸۵ و ۸۸ قانون مذکور برای کلیه کارفرمایان و کارگاه‌های صنعتی و تولیدی لازم الاجرا می‌باشد. بدیهی است از این تاریخ آیین نامه قبلی پرس‌ها مصوبه ۴۷/۷/۵ ملغی می‌گردد.