ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПРЕСС-ФОРМЫ ДЛЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА

ГОСТ 29077—91

Издание официальное

25 руб. БЗ 8—91/998

КОМИТЕТ СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 678.057.726:006.354 Группа Г08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ПРЕСС-ФОРМЫ ДЛЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Основные правила эксплуатации и ремонта

ГОСТ 29077—91

Press-moulds for manufacture of industrial rubber articles. Maintenance. Basic principles

ОКП 362670, 362682, 396381—396383

Дата введения 01.07.92

Настоящий стандарт устанавливает основные правила эксплуатации и ремонта пресс-форм и их сборочных единиц, предназначенных для изготовления резинотехнических изделий (далее — РТИ).

Требования пп. 1.1—1.3; 1.6—2.2; 2.5; 2.8—4.7; 6.1—6.3; 6.7—7.1; 7.3; 8.6—8.12 настоящего стандарта являются обязательными, другие требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие технические условия на пресс-формы для изготовления РТИ — по ГОСТ 14901.

1.2 Общие требования безопасности на пресс-формы для изготовления РТИ — по ГОСТ 12.2.036.

1.3. При проведении входного контроля пресс-форм руководствуются настоящим стандартом и следующими НТД:

а) ГОСТ 24297;

б) «Инструкцией о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству», утвержденной Постановлением Госарбитража при СМ СССР от 25.04.66 № П—7.

1.4. К входному контролю допускается пресс-форма, принятая отделом технического контроля изготовителя пресс-формы и имеющая об этом отметку в паспорте, а также, при необходимости, представителем потребителя или заказчика РТИ.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1992

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

Документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики пресс-форм (в том числе и показатели надежности пресс-формы), является паспорт.

Форма паспорта приведена в приложении 1.

1.5. При возникновении необходимости проверки на стадии входного контроля:

а) контроль показателей надежности пресс-формы — по ГОСТ 27.410;

б) толщину разделительного слоя (хромового покрытия, диффузионного слоя азотирования т. п.) проверяют на поверхностях с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 1{,}25$ мкм неразрушающими методами контроля по ГОСТ 9.302 и другой НТД, утвержденной в установленном порядке;

в) твердость деталей пресс-формы проверяют на поверхностях с параметрами шероховатости $Ra < 1{,}25$ мкм неразрушающими методами контроля по НТД, утвержденной в установленном порядке.

1.6. Пресс-форма на контроль работоспособности (ГОСТ 14901, разд. 5) при входном контроле должна поступать с сопроводительной документацией комплектно.

При проведении контроля работоспособности пресс-формы руководствуются настоящим стандартом.

1.7. Хранение и отгрузка забракованной при входном контроле пресс-формы должны осуществляться с соблюдением правил и условий транспортирования, хранения и консервации по ГОСТ 14901

2. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ПРЕСС-ФОРМЫ

2.1. Не допускается установка и эксплуатация пресс-формы на прессах:

а) не соответствующих требованиям, установленным в ГОСТ 12.2.045 и в паспорте на пресс;

б) не предусмотренных технологической документацией.

2.2. Во избежание повреждения пресс-формы, преждевременной выработки ее ресурса и выбраковывания пресс-формы по качеству РТИ не допускается установка и эксплуатация пресс-формы на прессах, имеющих:

а) на поверхностях плит задиры, вмятины, забоины и другие дефекты с выступающими над поверхностью плиты пресса кромками и краями более чем на 2ТРА (ТРА — допуск на высоту пресс-формы или допуск параллельности опорных поверхностей пресс-формы), глубиной более 20 ТРА, общей площадью более 10 % полезной площади плиты пресса;

б) непараллельность плоскостей смежных нагревательных плит более 10 ТРА;

в) непараллельность плоскостей смежных нагревательных плит в сомкнутом состоянии под давлением 5–10 Н/мм² (0,5—1,0 кгс/мм²) более 2ТРА.

2.3. Во избежание образования указанных в п. 2.2 дефектов плит пресса и компенсации их прогиба рекомендуется использовать один из следующих приемов или их совокупность (если в технологической документации не установлены иные приемы):

а) максимальное усилие прессования устанавливать из условия прочности нагревательных плит прессов; методика определения допустимых давлений — по приложению 3 ГОСТ 24511 или другой НТД на методы определения допустимых усилий прессования, утвержденной в установленном порядке;

б) устанавливать на каждую плиту пресса накладные плиты толщиной не менее 20 мм и твердостью $HRC_э \leqslant 46$ и параметрами шероховатости поверхности $Ra \leqslant 2{,}5$ мкм;

в) агрегатировать съемные пресс-формы в приспособлениях — по приложению 3 ГОСТ 24511 или другой НТД на приспособления для агрегатирования пресс-форм, утвержденной в установленном порядке;

г) оснащать плиты пресса амортизаторами, компенсирующими их непараллельность.

2.4. Для обеспечения заданных показателей надежности пресс-формы все основное и вспомогательное оборудование и приспособления, предназначенные для эксплуатации пресс-формы, должны содержаться в исправном состоянии. Проверка и планово-предупредительный ремонт оборудования, приспособлений и контрольно-измерительных приборов проводятся в соответствии с установленными в графиках (п. 6.4в) сроками.

2.5. Во избежание смятия пресс-формы, а также прогиба, перекоса плит прессов и образования на них вмятин:

а) площадь устанавливаемой на плиту пресса пресс-формы (пресс-форм) должна быть не менее 0,15 площади плиты пресса;

б) пресс-форма или пресс-формы (кроме пресс-форм с несимметрично расположенными формообразующими полостями) должны располагаться симметрично относительно середины плиты пресса;

в) закрытые высоты (пресс-формы, не загруженные резиновой смесью) одновременно устанавливаемых на плиту пресса нескольких пресс-форм не должны отличаться более чем на ТРА (ТРА — по п. 2.2а).

2.6. Методы и средства проверки параметров точности прессового оборудования по п. 2.2 рекомендуется выбирать по НТД на нормы точности прессового оборудования, утвержденной в установленном порядке.

2.7. Допустимые давления на пресс-форму (при отсутствии соответствующих указаний в паспорте пресс-формы) рекомендуется определять по приложению 3 ГОСТ 24511 или другой НТД на мето-

ды определения допустимых усилий прессования, утвержденной в установленном порядке.

2.8. Освещенность на рабочих местах должна соответствовать требованиям СНиП П—А.9—71, утвержденным Госстроем СССР.

2.9. При закреплении (установке) стационарной (полустационарной) пресс-формы в пресс необходимо следить, чтобы смещение осей частей пресс-формы в горизонтальной и вертикальной плоскостях от номинального расположения не превышало значений, указанных в рабочих чертежах, паспорте пресс-формы и другой технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2.10. Не допускаются жесткие удары пресс-форм при их транспортировании и складировании между собой (в том числе частей пресс-формы), о плиты пресса при установке пресс-формы в пресс, приводящие к их повреждению.

2.11. Перезарядчики или другие приспособления должны обеспечивать надежное смыкание (самоустановку) пресс-формы.

2.12. После установки пресс-формы с электрическим или паровым обогревом в пресс необходимо проверить работу всей автоматики и сигнализации электросистемы и паросистемы.

2.13. Необходимо проверить работу пресс-формы на холостом ходу на скоростях смыкания, заданных программой вулканизации.

2.14. Необходимо проверить работу пресс-формы на режимах вулканизации. При этом температура и давление должны находиться в пределах, установленных в паспорте пресс-формы и в технологической документации на РТИ.

2.15. Правильно закрепленная стационарная (полустационарная) или правильно собранная съемная пресс-форма должна закрываться без толчков и ударов и разниматься без заеданий. Если пресс-форма плохо раскрывается или РТИ не извлекается, то не допускается применять инструменты, приводящие к повреждению пресс-формы и РТИ. Раскрывать пресс-формы и извлекать РТИ следует специальными приспособлениями и инструментами, указанными в технологической документации и обеспечивающими сохранность пресс-формы и РТИ.

2.16. Все обнаруженные недостатки и неисправности при работе пресс-формы на холостом ходу и режимах вулканизации следует устранить, а в случае необходимости провести полную ревизию пресс-формы.

Характерные неисправности и методы их устранения указаны в разд. 5 и 8.

2.17. При ревизии пресс-формы ее следует демонтировать из пресса.

2.18. Разборку частей пресс-формы следует проводить согласно требованиям, установленным в стандартах, рабочих чертежах, паспорте пресс-формы и другой НТД, утвержденной в установленном порядке.

2.19. Пресс-форму после проведения ревизии следует собрать в порядке, установленном стандартами, рабочими чертежами, паспортом пресс-формы, установить в пресс и апробировать в соответствии с требованиями пп. 2.13 и 2.14.

3. ПОДГОТОВКА ПРЕСС-ФОРМЫ К РАБОТЕ

3.1. Перед эксплуатацией пресс-форма должна быть подвергнута расконсервации по ГОСТ 9.014. Эксплуатация пресс-формы без отметки в паспорте о расконсервации не допускается.

3.2. Каждая поступающая для производства РТИ пресс-форма, новая или после ремонта, прошедшая входной контроль, перед пуском в эксплуатацию должна быть подвергнута внешнему осмотру. При внешнем осмотре следует проверить отсутствие на поверхностях пресс-формы следов консервирующей смазки, нагара, антиадгезива и резины, механических повреждений и посторонних предметов внутри пресс-формы, а также отсутствие влаги, загрязнений, коррозии, остатков несмытых химических растворов и т. п.

3.3. На поверхности пресс-формы, соприкасающиеся с резиновой смесью, при необходимости, перед вулканизацией во избежание прилипания РТИ следует наносить разделительный слой антиадгезива (технологической смазки). Не допускается пользоваться антиадгезивом, не предусмотренным технологической документацией.

3.4. Не допускается пользоваться заготовкой резиновой смеси:

а) приводящей к неправильному смыканию пресс-формы, браку или ухудшению качества РТИ, или к увеличению эрозионного износа рабочих поверхностей пресс-формы;

б) не предусмотренной технологической документацией.

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРЕСС-ФОРМОЙ

4.1. Пресс-форму следует сдавать из смены в смену с предъявлением деталей последней отпрессовки (опрессовки) в установленном порядке. Допускается принимать пресс-форму из смены в смену по результатам первой опрессовки. При приемке смены следует провести внешний осмотр пресс-формы в соответствии с п. 3.2.

4.2. Поверхности деталей пресс-формы с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 1{,}25$ мкм должны быть чистыми. Следы резины и антиадгезива от предыдущих опрессовок должны быть удалены неаппретированными или техническими хлопчатобумажными тканями, или салфетками по НТД, утвержденной в установленном порядке, или инструментом с твердостью ниже твердости формообразующих деталей пресс-формы не менее чем на 10 единиц $HRC_э$, или электрофизическими и аэродинамическими способами в установленном порядке. Способы удаления нагара — по п. 8.6а.

Допускается в установленном порядке применять этилацетат, уайт-спирит и подобные им растворители.

4.3. Не допускается загружать пресс-форму резиновой смесью, если температура пресс-формы более чем на 10 °С ниже или выше вулканизационной и если это приводит к браку РТИ по размерам вследствие температурного изменения усадки резиновой смеси.

4.4. Не допускается:

а) нагревать пресс-форму и создавать на нее давление выше указанного в паспорте пресс-формы и в технологических документах на изготовление РТИ;

б) применять при перезарядке пресс-формы вспомогательные инструменты или детали (ломики, выталкиватели и т. п.) с твердостью выше или равной твердости формообразующих деталей пресс-формы (разность твердостей должна быть не менее 10 единиц $HRC_э$) во избежание образования вмятин, задиров, забоин, царапин и других дефектов на поверхностях с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 1{,}25$ мкм;

в) жестко ударять пресс-формы о рабочие столы и формообразующие детали, друг о друга при перезарядке пресс-формы во избежание образования на их поверхностях забоин, вмятин, задиров и подобных дефектов;

г) нарушать технологию сборки пресс-формы при ее перезарядке во избежание разрушения или смятия выступающих частей формообразующих деталей;

д) применять инструменты с острыми кромками для разъема пресс-формы и извлечения РТИ из формообразующих полостей (острые кромки должны быть притуплены радиусом не менее 0,5 мм);

е) ударное воздействие инструмента при раскрытии пресс-формы и извлечения РТИ, приводящее к разрушению частей пресс-формы и образованию забоин, вмятин, задиров и других дефектов на поверхностях с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 1{,}25$ мкм.

4.5. При формовании армированных РТИ необходимо тщательно проверять установку арматуры в формообразующую полость, так как неправильная установка арматуры может привести к повреждению пресс-формы.

4.6. Проверку крепления стационарной и полустационарной пресс-форм к плитам пресса следует проводить не реже раза в смену.

4.7. Перед каждым смыканием необходимо осмотреть пресс-форму на отсутствие между ее частями инородных предметов, кроме пресс-форм с автоматизированной загрузкой заготовок и выгрузкой РТИ.

5. ХАРАКТЕРНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОТКАЗЫ ПРЕСС-ФОРМЫ И МЕТОДЫ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ

5.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных эксплуатационных отказов (неисправностей) пресс-формы — по табл. 1.

Таблица 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Основные методы предупреждения
1. Появление рисок, забоин, вмятин и подобных дефектов на поверхностях деталей с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 1{,}25$ мкм	а) Многократные удары и толчки при установке, сборке-разборке, транспортировании и хранении пресс-формы	Следует соблюдать требования пп. 1.6; 1.7; 2.10; 2.15; 4.4б, в; 6.7; 7.2 настоящего стандарта
	б) Механические воздействия при извлечении РТИ, укладке арматуры и удалении остатков резины и антиадгезива	Следует соблюдать требования пп. 4.2; 4.4 д, е; 4.5 настоящего стандарта
	в) Использование резиновых смесей с инородными включениями	Хранить резиновые смеси и заготовки в условиях, исключающих попадание на них пыли и других инородных предметов. Не располагать в одних помещениях с вальцами, каландрами и вулканизационными прессами оборудование, приводящее к загрязнению резиновых смесей дисперсными частицами, образующимися при эксплуатации этого оборудования
2. Отслаивание (выкрашивание) разделительного слоя (хромового покрытия, азотированного слоя и т. п.) с поверхностей деталей, соприкасающихся с резиновой смесью	а) См. п. 1	См. п. 1
	б) Коррозия поверхности детали под разделительным слоем: из-за нарушения целостности разделительного слоя при контроле толщины или твердости деталей или при удалении остатков резины, антиадгезива, нагара;	Следует соблюдать требования пп. 1.5б, в; 4.2; 7.3; 8.6; 8.9 настоящего стандарта. Во вновь проектируемой пресс-форме использовать коррозионностойкие материалы, например, по п. 8.14 настоящего стандарта

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Основные методы предупреждения
2. Отслаивание (выкрашивание) разделительного слоя (хромового покрытия, азотированного слоя и т. п.) с поверхностей деталей, соприкасающихся с резиновой смесью	при хранении пресс-формы	
3. Образование нагара на поверхностях деталей, соприкасающихся с резиновой смесью	а) Адгезия и химическое взаимодействие с резиной	Следует соблюдать требования пп. 3.3; 4.2; 6.3 настоящего стандарта
	б) Отслаивание (выкрашивание) разделительного слоя	См. п. 2
	в) Окисление металла и разложение антиадгезива	См. п. 2б Следует соблюдать требования пп. 3.2; 3.3; 4.4а настоящего стандарта
	г) Пригар консервирующего материала	Следует соблюдать требования пп. 3.1; 3.2; 4.1 настоящего стандарта
4. Размерный износ и скругление кромок формообразующих деталей по истечении гамма-процентной наработки до отказа пресс-формы	а) Абразивный износ при формовании РТИ, удалении нагара и переполировке (доводке)	См. п. 1в Следует соблюдать требования пп. 8.6; 8.8; 8.9 настоящего стандарта
	б) Эрозионный и коррозионный износ	Следует соблюдать требования п. 3.4 настоящего стандарта Уменьшить массу заготовок до минимально допустимых норм. См. пп. 1в; 2б
5. Механическое смятие и разрушение формообразующих деталей	а) Пластическая деформация	Следует соблюдать требования пп. 2.2; 2.3; 2.5; 2.13; 2.16; 3.2; 4.4а; 4.7 настоящего стандарта. Использовать материалы с более высокими физико-механическими свойствами, например, по приложению 2 настоящего стандарта

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Основные методы предупреждения
5. Механическое смятие и разрушение формообразующих деталей	б) Неправильная сборка или установка пресс-формы	Следует соблюдать требования пп. 2.9; 2.11; 2.15; 2.18; 2.19; 4.4г; 4.6 настоящего стандарта. Установить контроль за всеми операциями при сборке или установке пресс-формы
	в) Сдвиг арматуры	Следует соблюдать требования п. 4.5 настоящего стандарта
	г) Неправильно определено давление формования	Следует соблюдать требования пп. 2.7; 2.14; 4.4а настоящего стандарта
6. Задиры на поверхностях направляющих (центрирующих) и выталкивающих деталей	а) Пригар консервирующего материала	См. п. 3г
	б) Отсутствие смазки на трущихся поверхностях деталей, подлежащих смазке	Производить смазку непригорающими при температуре вулканизации РТИ смазками
	в) Смыкание пресс-формы происходит с перекосом и заеданием	Следует соблюдать требования пп. 2.2—2.5; 2.9; 2.11; 2.15 настоящего стандарта
	г) Нарушена точность сборки или установки пресс-формы	См. п. 5б
7. Неудовлетворительное размыкание пресс-формы или извлечение РТИ	а) Образование нагара на формообразующих поверхностях	См. п. 3
	б) Смыкание пресс-формы происходит с перекосом или заеданием	См. п. 6в
	в) Отсутствие смазки на трущихся поверхностях деталей, подлежащих смазке	См. п. 6б

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Основные методы предупреждения
7. Неудовлетворительное размыкание пресс-формы или извлечение РТИ	г) Нарушение точности сборки или установки пресс-формы	См. п. 5б
	д) Задиры на поверхностях трущихся деталей	См. п. 6
8. Вибрация, толчки и скрип при раскрытии и смыкании пресс-формы или движении выталкивателей	а) Отсутствие смазки на трущихся поверхностях деталей, подлежащих смазке	См. п. 6б
	б) Нарушение точности сборки или установки пресс-формы	См. п. 5б
	в) Задиры на направляющих (центрирующих) или выталкивающих деталях	См. п. 6
9. Налипание резины на поверхности, соприкасающиеся с резиновой смесью (затруднение выгрузки РТИ и удаление остатков резины)	а) Разрушение разделительного слоя	См. п. 2
	б) Образование нагара	См. п. 3
	в) Появление рисок, забоин и вмятин	См. п. 1
10. Разностенность РТИ	Повышенный износ направляющих деталей	См. пп. 6б, в, г
11. Матовость (отсутствие блеска), пятнистость на поверхности РТИ	а) Разрушение разделительного слоя	См. п 2
	б) Образование нагара на формообразующих поверхностях	См. п 3
	в) Несоответствие параметров шероховатости формообразующих поверхностей требованиям ГОСТ 14901	См. пп. 1; 2б; 4б
	г) Недопрессовка РТИ из-за недостаточной массы заготовки	Массу заготовки привести в соответствие с п. 3.4 настоящего стандарта

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Основные методы предупреждения
12. Утолщенный облой на РТИ (более 0,13 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для безоблойных пресс-форм, более 0,3 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для малооблойных пресс-форм и более 0,9 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для прочих пресс-форм) по месту смыкания формообразующих деталей, если в технической документации на РТИ не установлено иное значение облоя (ТРА_1 — допуск на размер поперечного сечения, толщину и подобные размеры РТИ)	а) Смыкание пресс-формы происходит с перекосом или заеданием	См. п. 6в
	б) Недостаточное давление формования	Проверить давление формования
	в) Недостаточное давление при запрессовке	Проверить давление запрессовки
	г) Запирание пресс-формы происходит по облою	Уменьшить массу (объем) заготовки. Использовать калиброванную заготовку Уменьшить гидравлическое сопротивление пресс-формы
	д) Недостаточная мощность пресса для полного смыкания пресс-формы	Соблюдать требования п. 2.1 настоящего стандарта. Проверить мощность пресса. Уменьшить гидравлическое сопротивление пресс-формы
13. Разнотолщинный облой на РТИ (разность более 0,07 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для безоблойных, более 0,15 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для малооблойных и более 0,4 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для прочих пресс-форм), если в технологической документации не предусмотрена иная разнотолщинность (ТРА_1 — см. по п. 12)	а) На плите установлено несколько пресс-форм неодинаковой высоты или неодинакового гидравлического сопротивления	Соблюдать требования п. 2.5в настоящего стандарта Уменьшить разность гидравлических сопротивлений пресс-форм
	б) Смыкание пресс-формы происходит с перекосом или заеданием. Смыкание происходит только по некоторым пакетам или пресс-формам	См. п. 6в. Использовать калиброванные заготовки
	в) Пресс-формы (пресс форма) установлены неточно в середине плиты или несимметрично относительно оси пресса. Часть пресс-формы находится за пределами рабочей площади плиты пресса	Следует соблюдать требования п. 2.5б настоящего стандарта

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Основные методы предупреждения
13. Разнотолщинный облой на РТИ (разность более 0,07 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для безоблойных, более 0,15 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для малооблойных и более 0,4 $\sqrt{\text{ТРА}_1}$ для прочих пресс-форм), если в технологической документации не предусмотрена иная разнотолщинность (ТРА_1 — см. по п. 12)	г) Прогиб плит пресса под давлением	Следует соблюдать требования пп. 2.1—2.3; 2.5; 4.4а настоящего стандарта
14. Втянутость (углубление на поверхности РТИ по месту смыкания формообразующих деталей)	Плотному смыканию формообразующих деталей по поверхностям смыкания препятствуют: а) выступающие края задиров, забоин, вмятин и подобных дефектов;	См. п. 1
	б) загрязнение поверхностей смыкания;	См. п. 4.2 настоящего стандарта
	в) образование на РТИ утолщенного или разнотолщинного облоя	См. пп. 12; 13. Проверить плотность смыкания формообразующих деталей
15. Вмятины на поверхности РТИ	а) На формообразующих поверхностях имеется нагар или другие загрязнения	См. п. 3
	б) Некачественная резиновая смесь	Контролировать качество резиновой смеси (вальцуемость)
	в) На формообразующие поверхности нанесено большое количество антиадгезива и избыток его не удаляется	Проверить качество нанесения антиадгезива

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Основные методы предупреждения
16. Несоответствие размеров и допусков формы и расположения РТИ технической документации	а) Погрешность измерения РТИ	Проверить контрольно-измерительные инструменты и приборы и перепроверить РТИ. Соблюдать требования пп. 1.1; 2.4 настоящего стандарта
	б) Условия проведения приемо-сдаточных испытаний, входного контроля и эксплуатации пресс-формы не идентичны	Испытания, входной контроль и эксплуатацию пресс-формы проводить в идентичных условиях в соответствии с требованиями настоящего стандарта
	в) Разностенность РТИ	См. п. 10
	г) Утолщенный или разнотолщинный облой на РТИ	См. пп. 12, 13
	д) Втянутость РТИ	См. п. 14
	е) Вмятины на поверхности РТИ	См. п. 15
	ж) Жесткие допуски на РТИ	Уточнить допуски на РТИ
	з) Износ поверхностей и скругление кромок рабочих частей формообразующих деталей	См. п. 4
	и) Не соблюдаются требования пп. 2.1; 4.3; 6.1; 6.2 настоящего стандарта	Соблюдать требования пп. 2.1; 4.3; 6.1; 6.2 настоящего стандарта

5.2. Устранение эксплуатационных отказов (неисправностей) пресс-формы — в соответствии с разд. 8 настоящего стандарта.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРЕСС-ФОРМЫ

6.1 Пресс-форма должна ремонтироваться или заменяться новой, если размеры или конфигурация, или качество поверхности РТИ не соответствуют НТД, чертежу или контрольному образцу РТИ.

6.2. Изготовление РТИ на неисправной пресс-форме не допускается. Периодичность проверок (если технологической документацией не предусмотрена иная периодичность) неисправностей оснастки:

а) появление рисок, забоин, вмятин и подобных дефектов на поверхностях деталей с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 1{,}25$ мкм — не реже чем через 20 отпрессовок-часов при твердости материала формообразующих деталей 28 ... 38 HRC, и через 40 отпрессовок-часов при HRC$_э$>38 и соответственно через 30 и 60 отпрессовок-часов для стационарной и полустационарной пресс-форм;

б) образование нагара на поверхностях, соприкасающихся с резиновой смесью — не реже чем через 5 отпрессовок-часов при изготовлении РТИ из резин на основе фторкаучуков и через 25 отпрессовок-часов при изготовлении РТИ на основе прочих каучуков;

в) износ поверхностей и скругление кромок формообразующих деталей — не позднее истечения гамма-процентной наработки до отказа по ГОСТ 14901 или при выбраковке РТИ;

г) отслаивание (выкрашивание) разделительного слоя (хромового покрытия, азотированного слоя и т. п.) с поверхностей, соприкасающихся с резиновой смесью — не реже чем через 35 отпрессовок-часов при изготовлении РТИ из резин на основе фторкаучуков и через 140 отпрессовок-часов при изготовлении РТИ из резин на основе прочих каучуков. Для стационарной и полустационарной пресс-форм соответственно через 50 и 200 отпрессовок-часов;

д) разностенность РТИ — при выбраковке РТИ.

Периодичность проверок пресс-формы должна исключать возможность повреждения пресс-формы и изготовление некачественных РТИ.

6.3. Перед сдачей на хранение пресс-формы необходимо с поверхностей деталей с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 1{,}25$ мкм удалить следы резины и антиадгезива по п. 4.2 и нагара по п. 8.6.

6.4. Комплекс работ по эксплуатации пресс форм должен включать:

а) установление оборотных фондов и норм запаса пресс-форм, подлежащих хранению;

б) разработку технической документации на эксплуатацию и ремонт пресс-форм, проведение инструктажа по эксплуатации и осуществление технического надзора за соблюдением правил эксплуатации;

в) разработку графиков проверок и планово-предупредительного ремонта оборудования, приспособлений и приборов и пресс-форм;

г) организацию ремонта и восстановления пресс-форм по разд. 8;

д) формирование парка стандартных переналаживаемых (специализированных и универсальных) пресс-форм многократного применения (повышение коэффициента унификации деталей пресс-форм до 60 % и более).

6.5. Оборотный фонд рекомендуется устанавливать на все виды и типоразмеры пресс-форм, постоянно применяемые в производстве РТИ.

В состав оборотного фонда должны входить (если иной состав не установлен отраслевой НТД):

а) пресс-формы, одновременно находящиеся на всех рабочих местах;

б) годные к работе пресс-формы, находящиеся в запасе;

в) пресс-формы, находящиеся в ремонте (восстановлении).

6.6. Нормы запаса пресс-форм, подлежащих хранению, рекомендуется устанавливать на пресс-формы, постоянно применяемые в производстве РТИ. Нормы запаса устанавливают в штучном исчислении на каждый типоразмер каждого вида пресс-форм.

6.7. Технический надзор за эксплуатацией пресс-форм включает:

а) организацию систематического контроля (не реже раза в квартал) за правильностью эксплуатации пресс-форм в производственных цехах и проведение инструктажа работающих;

б) проверку (не реже раза в квартал) состояния хранения пресс-форм;

в) контроль за своевременной (в течение суток) изоляцией забракованной пресс-формы;

г) учет качества поступающих пресс-форм с доведением до изготовителя пресс-формы сведений о характере отказов.

7. ХРАНЕНИЕ ПРЕСС-ФОРМЫ

7.1. Все поступающие в производство пресс-формы должны иметь:

а) маркировку по ГОСТ 14901 или НТД, утвержденной в установленном порядке;

б) паспорт по приложению 1.

7.2. Порядок размещения пресс-формы при хранении должен обеспечивать качественную и количественную ее сохранность, быстроту поиска и оперативность учета. Склады рекомендуется оборудовать техническими средствами, обеспечивающими механизацию и автоматизацию перемещения, учета и поиска пресс-форм. При не-

целесообразности механизации и автоматизации складских работ пресс-формы следует хранить на стеллажах по НТД, утвержденной в установленном порядке.

7.3. Пресс-формы следует хранить в условиях, установленных ГОСТ 14901.

8. РЕМОНТ ПРЕСС-ФОРМЫ И ДОКУМЕНТЫ НА РЕМОНТ

8.1 При возникновении необходимости разработки ремонтной документации на средний и капитальный ремонт пресс-формы руководствуются ГОСТ 2.602.

Текущий ремонт пресс-формы следует проводить по настоящему стандарту, паспорту на пресс-форму и другой НТД, утвержденной в установленном порядке.

8.2. Общие требования к пресс-форме, сдаваемой в капитальный ремонт и выпускаемой из ремонта, а также порядок сдачи и выпуска из ремонта — по НТД, утвержденной в установленном порядке.

8.3. Сбор и обработка информации (при необходимости) о надежности пресс-форм, технологичности при техническом обслуживании и ремонтной технологичности пресс-форм для определения экспериментального значения гамма-процентной наработки до отказа, гамма-процентного ресурса, гамма-процентного срока сохраняемости пресс-форм и других показателей надежности по государственной и отраслевой НТД (например, РД 50—204).

Требования к содержанию и заполнению форм учета наработок, повреждений и отказов, применяемых при сборе и обработке информации о надежности пресс-форм в условиях эксплуатации — по ГОСТ 2.601, государственной и отраслевой НТД (например РД 50—204).

8.4. В случае проведения текущего ремонта пресс-формы трудоемкость основных видов работ:

а) выявление неисправностей, указанных в пп. 1—16 табл. 1, или паросистемы - не более 0,005 T (T - трудоемкость изготовления технологической оснастки, ч);

б) устранение неисправностей (установки и сборки пресс-формы или причин перекоса и заедания пресс-формы, или смазка трущихся поверхностей деталей, подлежащих смазке) — не более 0,007 T;

в) удаление нагара и пригара методами и средствами, указанными в п. 8.6а, или следов коррозии методами и средствами, указанными в п. 8.9, — не более 0,01 T;

г) устранение выступающих острых кромок и краев задиров, забоин и подобных дефектов методами и средствами, указанными в п. 8.8, — не более 0,01 T, а в п. 8.10 — не более 0,005 T;

д) частичная разборка пресс-формы — не более 0,007 T;

е) замена сменных деталей деталями из ЗИП или выполнение регулировочных работ — не более 0,01 *Т*.

8.5. В случае проведения среднего ремонта пресс-формы трудоемкость основных видов работ:

а) выведение рисок, забоин, вмятин и подобных дефектов с формообразующих поверхностей пресс-формы и восстановление заданных параметров шероховатости поверхностей полировкой или доводкой — не более 0,03 *Т* (*Т* — по п. 8.4а);

б) устранение неисправностей по п. 2 табл. 1 (восстановление разрушенного разделительного слоя) не более 0,05 *Т*. Допускается восстанавливать при капитальном ремонте;

в) устранение неисправностей по п. 4 табл. 1 (восстановление размеров деталей электрохимическим, электрофизическим и подобными способами) — не более 0,07 *Т*. Допускается восстанавливать при капитальном ремонте;

г) устранение неисправностей по п. 5 табл. 1 (методами и средствами, указанными в п. 8.7) — не более 0,1 *Т*. Допускается устранять при капитальном ремонте;

д) измерение установочных размеров и размеров рабочих поверхностей и определение их износа — не более 0,02 *Т*;

е) замена изношенных или поврежденных составных частей пресс-формы не более 0,01 *Т*;

ж) проверка технического состояния остальных составных частей пресс-формы с устранением обнаруженных неисправностей — не более 0,03 *Т*.

При среднем ремонте допускается производить капитальный ремонт отдельных составных частей пресс-формы.

8.6. Не допускается:

а) удалять нагар с поверхностей деталей, соприкасающихся с резиновой смесью, абразивными материалами. Нагар следует удалять пленкообразующими материалами, опрессовкой специальной резиной или химическим, электрохимическим, ультразвуковым и другими способами, не приводящими к нарушению целостности разделительного слоя, изменению размеров и ухудшению параметров шероховатости деталей, или механическим способом с применением безабразивных паст.

В технико-экономически обоснованных случаях допускается удалять нагар с поверхностей деталей, соприкасающихся с резиновой смесью, проволочным инструментом (из латунной и другой проволоки) с твердостью ниже твердости деталей оснастки не менее чем 10 единиц $HRC_э$;

б) съем металла более 10 % допуска на размер с поверхностей деталей с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 1{,}25$ мкм за одну переполировку или доводку.

8.7. Глубокие местные дефекты (вмятины, сколы) на деталях с параметрами шероховатости поверхности $Ra \leqslant 0{,}63$ мкм следует устранять:

а) заваркой или наплавкой;

б) установкой вставки, наружная часть которой соответствует форме восстанавливаемой поверхности.

8.8. Выступающие острые кромки и края задиров, забоин и подобных дефектов на деталях с параметрами шероховатости поверхности $Ra \leqslant 2{,}5$ мкм следует зачистить и заполировать, применяя при этом фетр и пасту ГОИ № 7 или другие пасты, обеспечивающие достижение требуемых параметров шероховатости.

8.9. Следы коррозионных разрушений на поверхностях деталей с параметрами шероховатости $Ra \leqslant 2{,}5$ мкм следует удалять полировкой, применяя при этом фетр и пасту ГОИ № 7 или другие пасты, обеспечивающие достижение гребуемых параметров шероховатости.

8.10. Выступающие острые кромки и края задиров, забоин и подобные дефекты на деталях с параметрами шероховатости поверхности $Ra \geqslant 2{,}5$ мкм следует снять шабером.

8.11. Формообразующие детали следует ремонтировать в упрочненном виде, не прибегая к отжигу. Отжиг и последующая закалка деформируют деталь,что требует более сложного ремонта или приводит к окончательному браку формообразующей детали.

8.12. В кассетных пресс-формах при отказе пакетов необходимо отказавшие пакеты заменить пакетами из ЗИП или вновь изготовленными; при нецелесообразности последнего изношенные, поврежденные пакеты необходимо заглушить или закрасить, или демонтировать из блока.

В специальных пресс-формах (содержащих только формообразующие и направляющие детали или только формообразующие детали) при отказе формообразующих полостей необходимо отказавшие формообразующие полости заглушить или закрасить.

8.13. Объем и номенклатуру пресс-форм, подлежащих восстановлению, следует устанавливать, исходя из:

а) номенклатуры и объема отработанных пресс-форм, пригодных для восстановления;

б) экономической эффективности восстановления пресс-формы, которая определяется сопоставлением фактических затрат на восстановление с плановой ценой на новую пресс-форму (отношение значения трудоемкости капитального ремонта к значению трудоемкости изготовления новой пресс-формы не должно быть более 0,4 при каждом восстановлении);

в) уровня восстановления (отношение значения показателя качества гамма-процентной наработки до отказа или гамма-процентного ресурса после восстановления к заданному или исходному

значению этого показателя качества не должно быть менее 0,8 при каждом восстановлении пресс-формы).

8.14. Рекомендации по применению стали для изготовления формообразующих деталей пресс-форм, обеспечивающей оптимальную ремонтопригодность и надежность пресс-форм, приведены в приложении 2.

8.15. Порядок проведения работ по оценке качества отремонтированной пресс-формы — по ГОСТ 20831.

9. УТИЛИЗАЦИЯ ПРЕСС-ФОРМ

9.1. Отработанные и изношенные пресс-формы (кроме пресс-форм, подлежащих хранению в установленном порядке) следует сортировать на пресс-формы, подлежащие восстановлению в соответствии с п. 8.13, и пресс-формы, подлежащие утилизации. Кассетные пресс-формы, не подлежащие восстановлению, следует сортировать на оснастку, подлежащую использованию в качестве ЗИП в дублерах или в других пресс-формах, и оснастку, подлежащую утилизации.

9.2. Утилизации подлежит следующая пресс-форма:

а) морально устаревшая (кроме пригодной к модернизации) после замены более прогрессивной;

б) выработавшая гамма-процентный ресурс, указанный в паспорте, и не пригодная к дальнейшей эксплуатации;

в) вследствие прекращения производства данного РТИ и с истекшим сроком хранения (кроме пригодной к модернизации и кроме блоков универсальных и специализированных пресс-форм, пригодных для изготовления других РТИ);

г) непригодная к эксплуатации вследствие повышения требований к качеству РТИ, в том числе и к внешнему виду, если изготавливаемые РТИ на данной пресс-форме не соответствуют повышенным требованиям (кроме пресс-формы, подлежащей доработке или пригодной к модернизации, и кроме блоков универсальных и специализированных пресс-форм, пригодных для изготовления других РТИ).

9.3. Акты на утилизацию (списание) пресс-форм составляются:

а) по п. 9.2 раз в квартал (плановые акты);

б) в результате небрежного обращения (нарушение требований настоящего стандарта, паспорта пресс-формы, условий транспортирования, хранения и консервации, монтажа и демонтажа и т. д.) — при обнаружении непригодности пресс-формы (аварийные акты).

Акты утверждают в установленном порядке.

9.4. Акты следует оформлять по п. 1.3*б*, государственной и отраслевой НТД (например, РД 50—161) и указывать в них при списании пресс-формы:

а) по п. 9.3*а* — сведения по пп. 1.3 *а*; 8.3—8.5; 9.1; 9.2; паспортные данные;

б) по п. 9.3*б* — причины выхода из строя пресс-формы до выработки гамма-процентной наработки до отказа или гамма-процентного ресурса по паспорту или по ГОСТ 14901, кроме сведений по п. 9.4*а*.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ПАСПОРТ
НА ПРЕСС-ФОРМУ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РТИ

_____

наименование и обозначение РТИ по НТД или чертежу

1. Общие указания

1.1. Перед эксплуатацией пресс-формы необходимо внимательно ознакомиться с данным паспортом и эксплуатационной документацией.

1.2. Общие технические условия на пресс-формы для изготовления РТИ — по ГОСТ 14901.

1.3. Входной контроль пресс-формы — по пп. 1.3—1.7 настоящего стандарта.

1.4. Паспорт должен находиться при пресс-форме или в подразделениях цехов (участков) РТИ, занимающихся надзором за оснасткой.

1.5. Все записи в паспорте следует производить отчетливо и аккуратно. Подчистки, помарки и незаверенные исправления не допускаются.

1.6. Аварийные акты должны храниться при паспорте.

1.7. Эксплуатация пресс-формы без отметки в п. 9 паспорта о расконсервации не допускается.

1.8. Заключения (акты) о проведении комплексного контроля качества пресс-формы — по разд. 5 ГОСТ 14901 в случае его проведения у изготовителя пресс-формы и входного контроля у изготовителя РТИ необходимо хранить при паспорте.

1.9. Фактическую наработку и ресурс пресс-формы следует учитывать в соответствии с п. 8.3 настоящего стандарта и в тех же единицах, в которых указаны показатели надежности в паспорте пресс-формы и в табл. 5 ГОСТ 14901.

2. Общие сведения о пресс-форме

2.1. _____

наименование пресс-формы по ГОСТ 23165

2.2. Обозначение пресс-формы (номер чертежа) _____

2.3. Дата выпуска _____

2.4. Наименование предприятия (цеха)-изготовителя _____

_____

2.5. Инвентарный номер (заполняется изготовителем РТИ) _____

2.6. Усадка резиновой смеси, % _____

3. Основные технические данные и характеристики пресс-формы

3.1. Общие данные и характеристики

Габариты пресс-формы, мм	Масса пресс-формы, кг	Трудоемкость изготовления, ч	Цена, руб.
		пресс-формы	

3.2. Контрольные измерения формообразующих полостей и установочных размеров

Наименование деталей пресс-формы	Код (обозначение) материала		Размеры, мм	
	по ГОСТ 14901 или по чертежу	фактически	по чертежу	фактически

3.3. Состав комплектности пресс-формы — по ГОСТ 14901.

Обозначение	Наименование	Количество

4. Общие требования безопасности — по ГОСТ 12.2.036.

5. Порядок установки пресс-формы на технологическое оборудование, подготовка пресс-формы к работе, порядок работы с пресс-формой, характерные эксплуатационные отказы пресс-формы и методы их предупреждения и устранения, техническое обслуживание, хранение, ремонт, утилизация пресс-формы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

6. Свидетельство о приемке

Уровень качества пресс-формы соответствует требованиям ГОСТ 14901, и оснастка признана годной для эксплуатации.

Место штампа Подпись Расшифровка подписей лиц, ответственных за приемку

7. Гарантийные обязательства

7.1. Изготовитель гарантирует нормальную работу пресс-формы в соответствии с показателями надежности, указанными в паспорте, при соблюдении потребителем правил эксплуатации пресс-формы, предусмотренных паспортом.

Показатели надежности рекомендуется оформлять в виде таблицы. Допускается не указывать показатели надежности на опытные образцы пресс-форм.

Показатели надежности	Пресс-форма		
	специальная	специализированная или универсальная	
		Формообразующие детали	Блок
Гамма-процентная наработка до отказа, число отпрессовок, не менее			
Гамма-процентный ресурс, число отпрессовок, не менее			

7.2. В течение гарантийного срока все выявленные потребителем неисправности по вине изготовителя пресс-формы устраняются последним безвозмездно.

7.3. Изготовитель пресс-формы не несет ответственности в случаях:

несоблюдения правил эксплуатации и ремонта, предусмотренных данным паспортом;

небрежного обращения;

ремонта или разборки пресс-формы лицами, не уполномоченными на это.

8. Сведения о рекламациях

8.1. Порядок предъявления рекламаций — по п. 1.3 настоящего стандарта. Рекламации оформляют в виде таблицы.

Номер акта	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые изготовителем по рекламации

Примечание. Таблицу заполняет изготовитель РТИ.

9. Сведения о консервации и расконсервации при эксплуатации пресс-формы.

Дата	Метод	Дата расконсервации	Наименование предприятия (цеха), производившего консервацию (расконсервацию)	Дата, должность и подпись лица, ответственного за консервацию (расконсервацию)
консервации				

Примечание. Работы по консервации (расконсервации) во время эксплуатации пресс-формы проводятся изготовителем РТИ.

10. В зависимости от особенностей пресс-формы и условий эксплуатации допускается:

а) отдельные разделы паспорта объединять или исключать, а также вводить новые разделы;

б) совмещение паспорта с техническим описанием или с инструкцией по эксплуатации — в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТАЛИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРЕСС-ФОРМ

1. Назначение стали ДИ 80

1.1. Сталь 05Х12Н6Д2СГТМФ (ДИ 80) по ТУ 14—19—75 предназначена для изготовления деталей пресс-форм, от которых, в основном, зависят эксплуатационные характеристики, общая трудоемкость изготовления или восстановления, точность или иной технико-экономический показатель (например ресурс) пресс-форм.

1.2. При изготовлении формообразующих деталей пресс-форм РТИ сталь ДИ 80 рекомендуется использовать взамен общемашиностроительных сталей 35, 40, 45, 40Х, 7Х3, 38Х2МЮА, 30ХГСА и других приведенных в ГОСТ 14901, если они не в полной мере удовлетворяют требованиям, предъявляемым к материалам формообразующих деталей, связанным: с конструктивным усложнением РТИ, повышением требований к точности и качеству РТИ, расширением ассортимента применяемых резиновых смесей с агрессивными ингредиентами, повышением единичной мощности пресс-форм, расширением масштабов серийного производства РТИ и другими факторами, оправдывающими применение стали ДИ 80 для изготовления формообразующих деталей.

2. Основные технические характеристики стали ДИ 80

2.1. Сравнительный анализ характеристик общемашиностроительных сталей по п. 1.2 настоящего приложения и стали ДИ 80 приведен в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика сталей	Стали	
	общемашиностроительные	ДИ 80
Технологические характеристики		
Отрезка заготовок	Требуется	Требуется
Отжиг, нормализация	Требуется	Не требуется, что позволяет сократить сроки и стоимость изготовления деталей
Предварительная механическая обработка заготовок под закалку		
Твердость заготовок после закалки (фактор, определяющий технологичность стали)	50...60 $HRC_э$, поэтому для проведения механической обработки проводят отпуск заготовок	26...33 $HRC_э$, при изготовлении заготовок ковкой или штамповкой закалка не требуется
Отпуск заготовок (снижение твердости деталей для проведения механической обработки)	Требуется для снижения твердости до 32...42 $HRC_э$, что снижает стойкость пресс-форм	Не требуется, что снижает сроки и стоимость изготовления деталей

Продолжение табл. 2

Характеристика сталей	Стали	
	общемашиностроительные	ДИ 80
Практически достигаемые параметры шероховатости при механической обработке деталей, в том числе последующей полировке или доводке (при заданной трудоемкости)	До $Ra \leqslant 0{,}63$ мкм	До $Ra \leqslant 0{,}16$ мкм, в результате чего улучшается внешний вид РТИ
Обезжиривание деталей перед созданием разделительного слоя	Требуется для уменьшения адгезии резины к материалу и для придания последнему коррозионной стойкости	Не требуется, что позволяет сократить сроки и стоимость изготовления деталей
Создание разделительного слоя (хромирование, азотирование и т. п.)		
Полировка или доводка разделительного слоя	Требуется до $Ra \leqslant 0{,}32$ мкм	
Обезжиривание перед старением или 2-м отпуском (для общемашиностроительных сталей)	Требуется	Требуется
Старение или 2-й отпуск (для общемашиностроительных сталей) окончательно обработанных деталей	Улучшает качество разделительного слоя (например сцепление последнего с основным материалом и т. д.)	Увеличивает твердость до 43...54 $HRC_э$, в результате чего увеличивается стойкость пресс-форм
Деформация деталей при термической обработке, усложняющая изготовление деталей и снижающая точность их изготовления	Значительная (0,10—0,25 %)	Практически полное отсутствие (0,015—0,035 %) без подстаривания деталей
Восстанавливаемость дефектных деталей подваркой или наплавкой (фактор, снижающий потребность в страховом запасе деталей или пресс-форм)	Не практикуется из-за сложности технологии (снятие разделительного слоя, отжиг деталей и т. д.)	Хорошая, что позволяет устранить скрытые дефекты или любой вид брака на любом этапе изготовления деталей
Шлифуемость, полируемость	Удовлетворительная	Хорошая, что также способствует сокращению сроков и стоимости изготовления деталей

Продолжение табл. 2

Характеристика сталей	Стали	
	общемашиностроительные	ДИ 80
Шлифовочные дефекты (прижоги, микротрещины), уменьшающие стойкость против адгезии формуемой резины	Наблюдаются	Не наблюдается, что улучшает качество РТИ и увеличивает ресурс пресс-формы
Изменение геометрических форм деталей при шлифовании (фактор, приводящий к отклонению от чертежа)	Наблюдается, что усложняет технологию изготовления деталей	Не наблюдается, что упрощает технологию изготовления деталей
Прижигание (охрупчивание) острых кромок, образование наростов на них при создании разделительного слоя, требующие притупления кромок рабочих частей	Наблюдается, поэтому перед созданием разделительного слоя острые кромки притупляют, что способствует образованию утолщенного облоя на РТИ	Не наблюдается, так как сталь ДИ 80 не требует создания разделительного слоя, что позволяет детали пресс-форм изготавливать с острыми кромками
Доработка пресс-формы по результатам апробирования (фактор, способствующий ускоренному освоению новых РТИ и резин и ликвидирующий необходимость изготовления новой пресс-формы по результатам апробирования)	Не допускается из-за нарушения целостности разделительного слоя	Допускается ввиду отсутствия разделительного слоя, что устраняет необходимость изготовления новой пресс-формы по результатам апробирования
Стойкость режущего инструмента, способствующая сокращению сроков и стоимости изготовления пресс-форм	Незначительная из-за значительной твердости деталей (32 . . . 42 HRC$_э$) под механическую обработку	В 1,5—2 раза выше, так как твердость деталей под механическую обработку составляет 26 . . . 33 HRC$_э$
Размеры частиц упрочнителей, определяющие минимально допустимые радиусы скругления рабочих частей, чтобы не происходило их выкрашивание и происходило отделение облоя от РТИ	Соизмеримы с радиусами скругления рабочих частей	На порядок меньше, поэтому скругление рабочих кромок не производится, что улучшает условия отделения облоя от РТИ

Продолжение табл. 2

Характеристика сталей	Стали	
	общемашиностроительные	ДИ 80
Выкрашивание частиц упрочнителей, приводящее пресс-форму к окончательному браку	Наблюдается	Не наблюдается, что снижает сроки и стоимость изготовления пресс-форм и РТИ
Отклонение размеров формообразующих деталей от чертежа	Отклонения наблюдаются (деформация, притупления и т. п.)	Отклонения не наблюдаются, что улучшает качество РТИ
Устранение в готовой пресс-форме конструкторских дефектов	Не устраняют из-за сложности доработки пресс-формы (снятие разделительного слоя, отжиг деталей и т. д.)	Устраняют наплавкой или подваркой, что устраняет, в свою очередь, необходимость изготовления новой пресс-формы
Неравномерность твердости деталей, определяющая стабильность их физико-механических свойств	До 10 единиц $HRC_э$	До 4 единиц $HRC_э$, что увеличивает ресурс пресс-форм
Допускаемые отклонения температуры закалки, определяющие возникновение брака при закалке	±10 °С	±50 °С, что снижает до минимума возникновение брака при закалке
Неравномерность толщины разделительного слоя	Наблюдается, что снижает стойкость пресс-форм	Не наблюдается, так как сталь ДИ 80 не требует создания разделительного слоя
Эксплуатационные характеристики		
Сопротивление формообразующих деталей смятию и износу	Низкое из-за незначительной твердости (32... 42 $HRC_э$)	Высокое из-за значительной твердости (43... 54 $HRC_э$)
Острота кромок рабочих частей формообразующих деталей (фактор, определяющий толщину облоя) на РТИ	Кромки притуплены (см. технологические характеристики), что способствует утолщению облоя	Кромки острые, что позволяет изготавливать РТИ практически без облоя
Отслаивание (выкрашивание) разделительного слоя, приводящее к коррозии деталей и браку РТИ	Наблюдается	Не наблюдается из-за отсутствия разделительного слоя

Продолжение табл. 2

Характеристика сталей	Стали	
	общемашиностроительные	ДИ 80
гамма-процентная наработка до отказа	По ГОСТ 14901	В 1,5—8 раз больше наработки сталей по ГОСТ 14901
Периодичность удаления нагара	Через 5—25 отпрессовок-часов	На порядок реже, что снижает сроки и стоимость изготовления РТИ
Появление забоин, вмятин, рисок на рабочих поверхностях формообразующих деталей, снижающее качество РТИ	Через 20—40 отпрессовок-часов, из-за незначительной твердости (32...42 $HRC_э$) деталей	На порядок реже из-за значительной твердости (43...54 $HRC_э$) деталей, что увеличивает ресурс пресс-форм
Полируемость сталей, определяющая трудоемкость текущих ремонтов пресс-форм	Удовлетворительная	Хорошая, что снижает трудоемкость ремонта пресс-формы
Состояние облоя на РТИ, определяющее трудоемкость зачистки РТИ	Выступание утолщенного облоя на РТИ из-за притупления кромок рабочих частей	Несжимаемая пленка облоя на РТИ, а в безоблойной пресс-форме облой обрезается острыми кромками рабочих частей
Коррозия формообразующих деталей, снижающая стойкость последних против адгезии формуемой резины	Наблюдается из-за отслаивания (выкрашивания) разделительного слоя	Не наблюдается, из-за высокой коррозионной стойкости стали ДИ 80, что увеличивает ресурс пресс-формы и улучшает качество РТИ
Ремонтные характеристики		
Капитальный ремонт деталей пресс-форм (фактор, снижающий потребность в пресс-формах дублерах)	Не практикуется из-за сложности технологии, поэтому пресс-формы утилизируются	Производится ввиду простоты технологии (подварка или наплавка, механическая обработка и старение до твердости 43...54 $HRC_э$)
Восстановление изношенных или пластически деформированных деталей наплавкой или подваркой (фактор, снижающий потребность в ЗИП)	Не практикуется из-за плохой свариваемости сталей в упрочненном состоянии	Проводится, так как сталь ДИ 80 хорошо сваривается в любом состоянии

Продолжение табл. 2

Характеристика сталей	Стали	
	общемашиностроительные	ДИ 80
Упрочнение после подварки или наплавки (фактор, увеличивающий ресурс пресс-формы)	Не практикуется	Достигается старением до твердости 43...54 HRC$_э$
Гамма-процентный ресурс формообразующих деталей после ремонта	Ремонт не практикуется	Не менее 0,8 первоначальной, что уменьшает потребность в пресс-формах
Физико-механические свойства		
Предел прочности Н/мм² (кгс/мм²)	600—1200 (80—120)	1600—1800 (160—180)
Предел текучести, Н/мм² (кгс/мм²)	600—1100 (60—110)	1500—1700 (150—170)
Ударная вязкость *KCU*, Дж/см² (кг·м/см²)	1—60 (0,1—6,0)	5—30 (0,5—3,0)
Относительное: удлинение (δ), % сужение (ψ), %	1—20 2—30	2—3 4—5
Экономические характеристики		
Доля стоимости материала от стоимости пресс-формы	5—8 %	5—10 %
Коэффициент времени изготовления деталей	1,0	0,4—0,6
Коэффициент трудоемкости изготовления деталей	1,0	0,5—0,7

2.2. Физико-механические свойства стали марки ДИ 80 приведены в табл. 3.

Таблица 3

Свойства	Температура испытаний, °С							
	20	150	200	300	400	500	600	650
Предел прочности, Н/мм²	1600—1800	1500—1600	1400—1500	1350—1400	1200—1300	800—850	400—500	250—350
Предел текучести, Н/мм²	1500—1700	1400—1500	1350—1400	1250—1350	900—1150	600—700	350—450	200—250
Ударная вязкость *KCU*, Дж/см²	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	35—40	90—110	140—150
Относительное: удлинение δ, %	2—3	2—4	3—7	5—7	6—8	8,5—9,5	15—20	20—25
сужение ψ, %	4—5	5—6	8—13	23—35	40—45	55—60	75—80	80—85

3. Технология ковки и штамповки заготовок

3.1. Заготовки под ковку и штамповку отрезают на токарных станках, механических пилах или рубят на молотах. В последнем случае штанги необходимо подогревать до ковочных температур. Перед ковкой или штамповкой заусенцы и другие внешние дефекты с заготовок должны быть удалены пологой зачисткой наждачным инструментом.

3.2. Заготовки под ковку или штамповку нагревают в электрических или газовых печах, температуру которых контролируют и автоматически регулируют с помощью потенциометров. Температуру окончания ковки и штамповки выборочно контролируют пирометром.

3.3. Во избежание образования трещин нагревание заготовок диаметром (стороной квадрата) более 60 мм необходимо осуществлять ступенчато: первоначально при 700—800 °С (до полного прогрева металла), затем при температурах ковки или штамповки. Для проведения предварительного прогрева допускается использовать отдельную печь или осуществлять его в менее нагретой зоне основной печи.

Время нагревания определяют опытным путем в зависимости от сечения, расположения и числа заготовок в печи, типа и мощности печи. Не допускается резкий перегрев отдельных частей заготовки, нагрев должен быть равномерным.

3.4. Температурный интервал ковки, штамповки заготовок — 1150—850 °С. Допустимая степень деформации за один ход — 80 %, т. е. практически выбор температурно-силовых параметров обработки давлением без промежуточного подогрева определяется мощностью оборудования, а не возможным нарушением сплошности металла вследствие низкого коэффициента деформационного упрочнения стали ДИ-80.

Во избежание получения крупнозернистого излома и подавления выделения карбонитридов необходимо заканчивать обработку давлением при температуре не выше 900 °С; после окончания ковки или штамповки заготовки охлаждают на воздухе. Эта операция позволит исключить закалку, твердость поковок (штамповок) должна быть 26 ... 36 $HRC_э$. Отжиг как операция отсутствует у стали ДИ 80.

3.5. Ковка квадратной заготовки в торец не допускается во избежание образования трещин; перед осадкой сечению заготовки необходимо придать форму круга или многогранника.

Ковку необходимо проводить на оборудовании, обеспечивающем деформацию металла не только в прилегающих к поверхности слоях, но и в сердцевине поковки.

4. Последовательность операций при изготовлении деталей пресс-форм

4.1. Последовательность операций изготовления деталей из промышленного сортового металла (отожженного, имеющего твердость 29...34 HRC$_э$ и *KCU* 50 Дж/см^2).

4.1.1. Когда к деталям предъявляют жесткие требования по изменению размеров после термической обработки и необходимо улучшить обрабатываемость резанием закаленной стали, рекомендуется следующая последовательность изготовления деталей:

а) отрезка заготовки;

б) закалка заготовки до твердости 26...33 HRC$_э$ и *KCU* 150—70 Дж/см^2;

в) предварительное старение при температуре 300—400 °С (выдержка по п. 5.2 настоящего приложения) до твердости 34...38 HRC$_э$. Эту операцию проводят в тех случаях, если необходимо:

снизить вязкость стали и тем самым улучшить ее обрабатываемость резанием;

дополнительно уменьшить (от 0,015—0,035 до 0,007—0,016 %) или ликвидировать деформацию деталей после старения; значение деформации деталей после старения уменьшается обратно пропорционально температуре предварительного старения;

г) механическая обработка формообразующей детали, в том числе полировка или доводка (см. п. 6.1 настоящего приложения);

д) обезжиривание;

е) старение; при этой операции твердость деталей возрастает до 43...54 HRC$_э$. Эта заключительная операция способствует образованию на поверхности деталей плотной окисной пленки, уменьшающей адгезию резиновой смеси к материалу формообразующих деталей.

4.1.2. В случае изготовления деталей прецизионной точности рекомендуется следующая последовательность изготовления деталей:

а) отрезка заготовок;

б) закалка заготовок;

в) механическая обработка, в том числе полировка и доводка, с оставлением припуска, равного значению деформации после старения. Значение припуска предварительно определяется опытным путем на 2—3 деталях;

г) обезжиривание;

д) старение.

4.1.3. При отсутствии особых требований к значению деформации деталей после старения и в случае возникновения затруднений при механической обработке закаленных заготовок рекомендуется следующая последовательность изготовления деталей.

а) отрезка заготовки;

б) предварительная механическая обработка детали (припуск 0,3—1,0 мм);

в) закалка предварительно обработанной детали;

г) механическая обработка детали, в том числе полировка или доводка (см. п. 6.1 настоящего приложения);

д) обезжиривание;

е) старение.

Эта последовательность изготовления позволяет использовать несколько лучшую обрабатываемость резанием стали ДИ 80 при *KCU* 50 Дж/см^2.

4.2. Последовательность операций изготовления деталей из кованых или штампованных заготовок

4.2.1. Когда к деталям предъявляют жесткие требования по изменению размеров после термической обработки и необходимо улучшить обрабатываемость

резанием закаленной стали, рекомендуется следующая последовательность изготовления деталей:

а) предварительное старение (см. п. 4-1.1в настоящего приложения);

б) механическая обработка детали, в том числе полировка или доводка (см. п. 6.1 настоящего приложения);

в) обезжиривание;

г) старение.

4.2.2. В случае изготовления деталей прецизионной точности рекомендуется следующая последовательность:

а) механическая обработка (по п. 4.1.2в настоящего приложения);

б) обезжиривание;

в) старение.

5. Термическая обработка

5.1. Детали под закалку и старение следует нагревать в ваннах или камерных печах. При этом не требуется защита от окисления и обезуглероживания. Охлаждение после закалки и старения — на воздухе.

5.2. В зависимости от назначения, конфигурации деталей рекомендуется назначать следующие температуры закалки ($T_з$) и старения ($T_с$) для стали ДИ 80 с содержанием титана 0,6—1,0 %:

а) детали сложной формы, с тонкими, нагруженными в процессе эксплуатации участками: $T_з = 980—1020$ °С, $T_с = 480—500$ °С, 49 ... 51 HRC$_э$;

б) детали простой формы повышенной износостойкости: $T_з = 1050—1100$ °С, $T_с = 480—500$ °С, 50 ... 54 HRC$_э$;

в) детали простой формы повышенной коррозионной стойкости: $T_з = 850—900$ °С, $T_с = 480—500$ °С, 47 ... 50 HRC$_э$.

Выдержка при температуре закалки (после прогрева детали до температуры закалки) — 0,5—1,0 ч. Выдержка при температуре старения — 2—4 ч, а в случае предварительного старения 1—2 ч (после прогрева до соответствующих температур).

В случае использования стали ДИ 80 с содержанием титана 0,35—0,6 %: $T_з = 1100—1150$ °С, $T_с = 480—500$ °С, 43 ... 48 HRC$_э$.

6 Механическая обработка

6.1. Параметры шероховатости формообразующих поверхностей после механической обработки — $Ra \leqslant 0{,}32$ мкм.

6.2. В качестве материалов для режущего инструмента рекомендуется использовать кобальтосодержащие быстрорежущие стали и твердые сплавы. Предпочтительно использование режущего инструмента, напыленного нитридом титана.

6.3. В качестве смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) при окончательной обработке режущим инструментом рекомендуется применять олеиновую кислоту, рыбий жир и подобные СОЖ.

6.4. Рекомендуются следующие углы резания для резцов из твердых сплавов: $\alpha \leqslant 10$ °; $\gamma \leqslant 12$ °; $\varphi \leqslant 45$ °; $f_1 \leqslant 45$ °; r до 1 мм.

Режимы резания при точении следует определять по формуле

$$v = 175\ T^{-0,39} \cdot S^{-0,25} \cdot t^{-0,02},$$

где T — трудоемкость изготовления оснастки,

t — время изготовления оснастки.

Максимальная стойкость оснастки может быть получена при скоростях резания в диапазоне 60—70 м/мин.

Режущие грани резцов, используемых для обработки стали ДИ 80, рекомендуется доводить или заправлять на алмазных и эльборовых кругах для получения острозаточенных режущих кромок и шероховатости поверхности $Ra \leqslant 0{,}16$ мкм. Это позволяет повысить стойкость инструмента в 1,2—1,4 раза.

6.5. При фрезеровании фрезами из твердых сплавов рекомендуются следующие углы резания: $\gamma = 5—7$ °, $\alpha = 10—15$ °, при этом оптимальная скорость реза-

ния v составляет 60—80 м/мин, подача S_z =0,1 мм/зуб. Глубина резания (до 4 мм) в меньшей степени влияет на стойкость фрезы, чем остальные параметры.

7. Специальные виды обработки

7.1. Для повышения антиадгезионных свойств стали ДИ 80 при переработке резиновых смесей с повышенной адгезией или с особо агрессивными свойствами рекомендуется до или после старения производить декоративное хромирование (толщина покрытия 0,5—1,0 мкм) формообразующих деталей.

7.2. Повышение износостойкости, усталостных свойств, а также удовлетворение особых требований может быть достигнуто применением поверхностной обработки (например азотированием), обеспечивающей получение дифференцированной структуры свойств по сечению.

7.3. Последовательность операции при изготовлении формообразующих деталей, подвергающихся азотированию:

а) отрезка заготовок;

б) механическая обработка;

в) закалка;

г) предварительное старение (температура должна быть на 20—40 °С выше температуры азотирования);

д) шлифование;

е) азотирование (температура 450—550 °С, выдержка 3—6 ч, определяются требуемой глубиной азотирования. Продолжительность азотирования в жидкой среде может быть сокращена до 1—3 ч);

ж) полировка (доводка), при необходимости.

При изготовлении деталей из кованых или штамповынных заготовок операция «Закалка» не требуется.

Качественные результаты азотирования в газообразной и жидкой средах практически одинаковы.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТЧИКИ

Е. П. Жуков, А. Д. Киселев, Б. А. Степной, К. Г. Латыпов (руководитель темы), В. Н. Малышева

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР 18.07.91 № 1267

3. Срок проверки — 1997 г., периодичность — 5 лет

4. Взамен ГОСТ 14901—79 в части п. 2.12

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 2.601—68	Приложение 1
ГОСТ 2.602—68	8.1
ГОСТ 9.014—78	3.1
ГОСТ 9.302—88	1.5
ГОСТ 12.2.036—78	1.2; приложение 1
ГОСТ 12.2.045—80	2.1
ГОСТ 27.410—87	1.5
ГОСТ 14901—79	1.1; 1.6; 1.7; 6.2; 7.1; 7.3; 9.4 приложения 1, 2
ГОСТ 20831—75	8.15
ГОСТ 23165—78	Приложение 1
ГОСТ 24297—87	1.3
ГОСТ 24511—80	2.3; 2.7
РД 50—204—87	8.3

Редактор *В. М. Лысенкина*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*
Корректор *А. И. Зюбан*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 10.09.91 Подп. в печ. 19.12.91 Усл. п. л. 2,25. Усл. кр.-отт. 2,25. Уч.-изд. л. 2,25. Тир. 1270 Цена 25 р.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1726