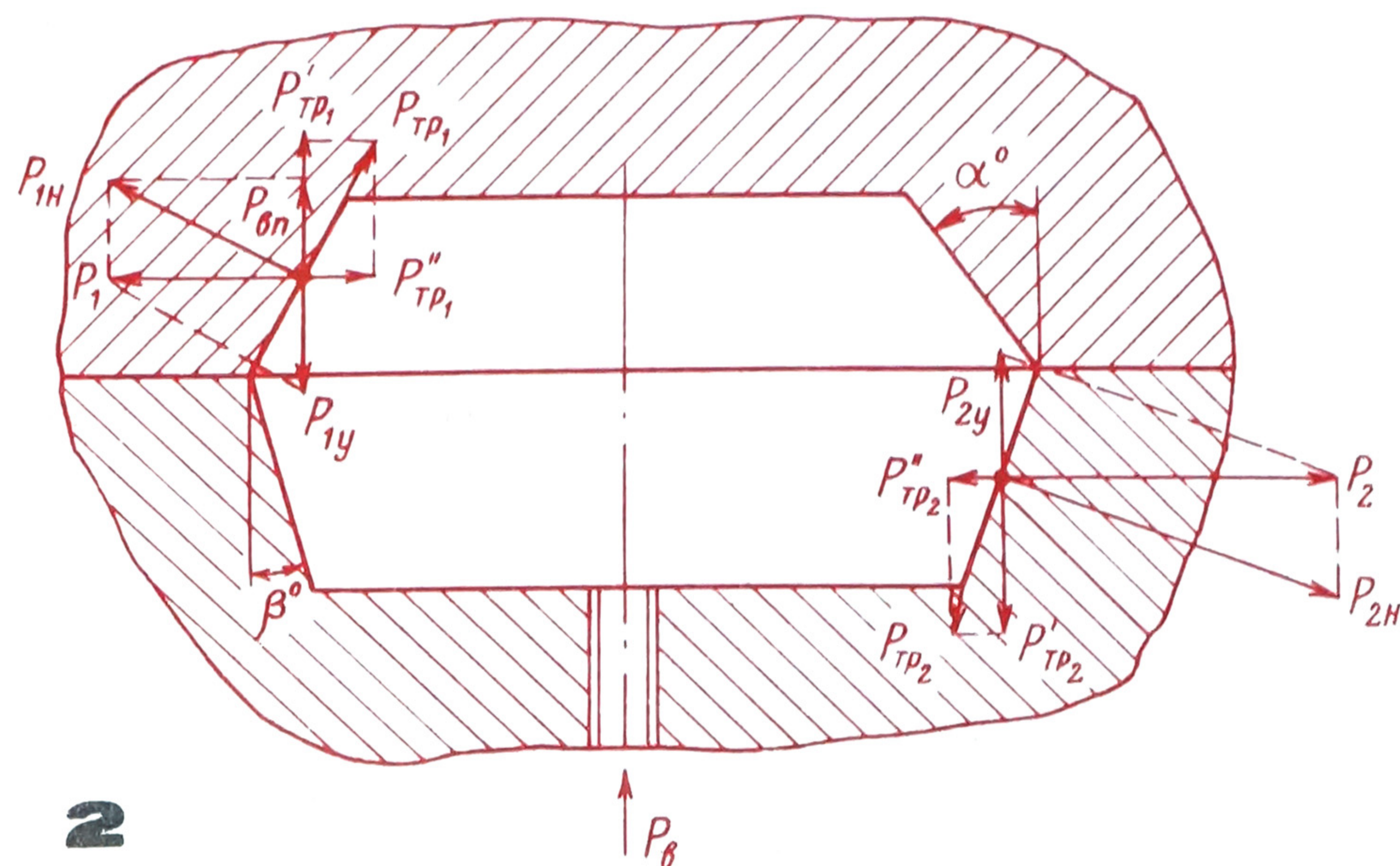
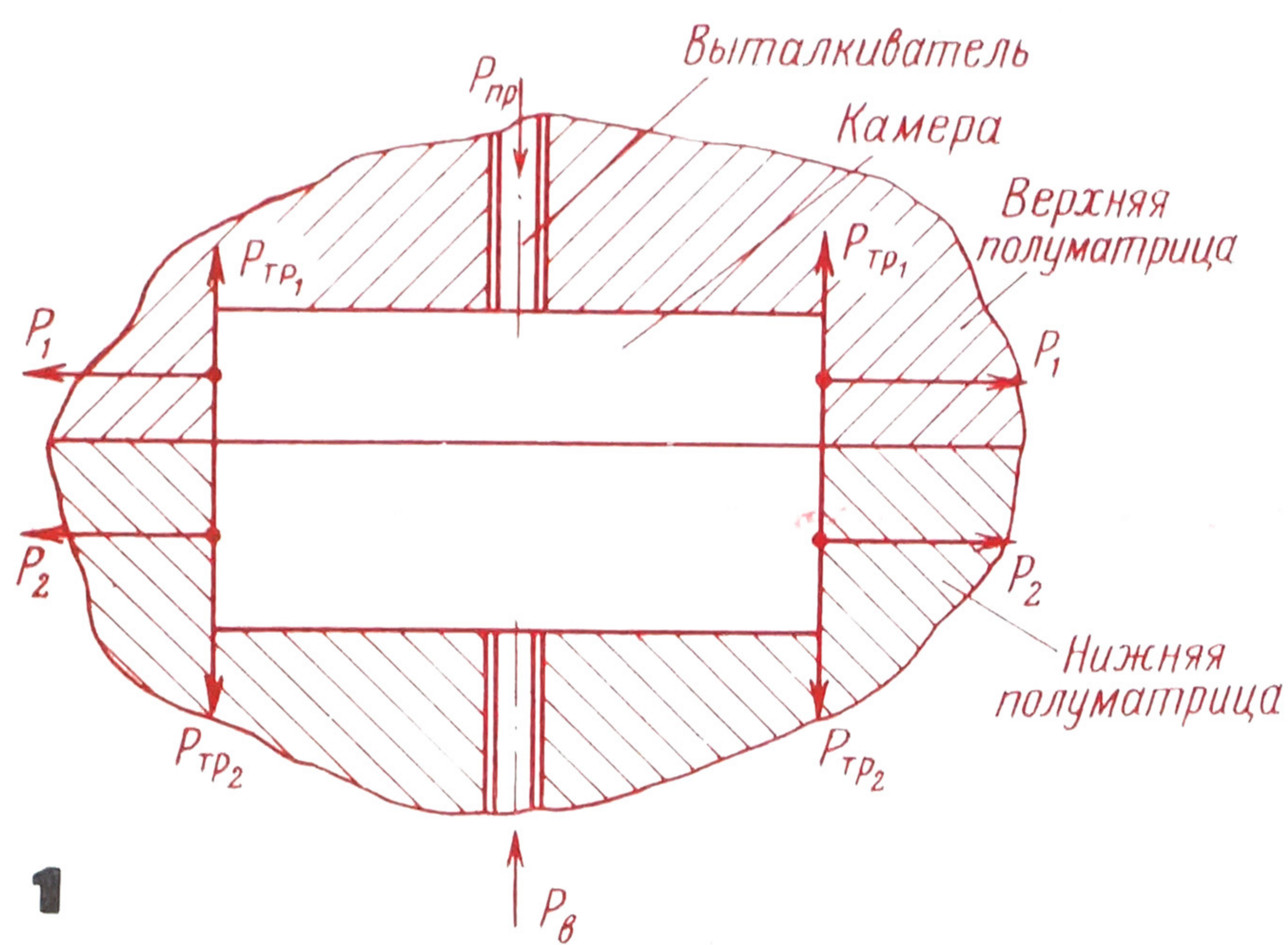


УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЕСС- ФОРМЫ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ МИКРОСХЕМ СЕРИИ К-224

Ю.Е.КОТУНОВ, А.Е.ЛОГВИНСКИЙ, В.И.МОИСЕЕВ, В.П.ФЕДОТОВ

Гибридные интегральные микросхемы серии К-224 обычно герметизируются в полимерный корпус методом трансферного прессования. Платы микросхем размещаются в ячейках пресс-формы, которые при нагреве до 150°C заполняются по литниковым каналам пластичной массой пресс-

порошка. После двухминутной полимеризации и выдержки в течение 5 мин пресс-форма размыкается, и при помощи толкателей в верхней и нижней полуматрицах загерметизированные микросхемы выталкиваются из ячеек. При этом в месте действия динамических сил верхних толкателей при размы-



кании пресс-формы по центру керамических плат образуются трещины, что значительно снижает процент выхода годных изделий.

Изменение технологии процесса герметизации (увеличение времени выдержки после полимеризации пресс-материала до 10 мин и изменение температурного режима) не привело к существенному снижению брака.

Увеличение выдержки до 15 мин и повышение температуры верхней полуматрицы до 160°C дало положительные результаты. Однако такой способ увеличения выхода годных нежелателен ввиду снижения производительности процесса герметизации. С этой точки зрения наиболее рациональным явилось усовершенствование используемой для герметизации пресс-формы.

Анализ действия сил в пресс-форме (рис. 1) показывает, что растрескивание керамической платы происходит в результате динамического удара выталкивателя при быстром сбрасывании давления верхнего плунжера, которое ведет к рывку верхней плиты.

Так как при выталкивании изделия силы трения $P_{тр1,2}$ корпуса микросхемы с боковыми стенками полуматриц равны $\mu P_{1,2}$ (где μ — коэффициент трения, $P_{1,2}$ — силы, возникающие в результате сжатия пластмассового корпуса), то для удаления корпуса микросхемы из верхней полуматрицы при подъеме верхней плиты пресса необходимо, чтобы сила пружины $P_{пр}$, действующая на выталкиватель, была больше силы трения $P_{тр1}$. При этом исключение динамического удара возможно только за счет значительного уменьшения сил трения, которое обеспечивается путем скоса стенок полуматриц (рис. 2). В этом случае сила трения $P'_{тр} = P_{тр1} \cos \alpha$. Следовательно, чем больше угол

скоса, тем меньше сила трения. Для преодоления этой силы усиление верхней плиты $P_{вп}$ в началь-

ный момент должно быть равно $P_{тр} - P_{1у}$ (где $P_{1у} = P_1 \tan \alpha$), т.е. влияние силы $P_{тр}$ значительно снижается.

Если при размыкании пресс-формы корпус схемы будет оставаться в нижней полуматрице, то отпадет необходимость в верхнем толкателе. Действие нижнего толкателя не будет вызывать отрицательных последствий, если сила трения корпуса микросхемы со стенками нижней полуматрицы также будет значительно снижена.

Условие, при котором корпус микросхемы будет оставаться в нижней полуматрице $P_{тр2} - P_{2у} > P_{тр1} - P_{1у}$ (где $P_{2у} = P_2 \tan \beta$), удовлетворяется вследствие разности углов скоса боковых стенок верхней и нижней полуматриц. При этом необходимо, чтобы величина α была больше β . Рассмотрение действия результирующих сил (рис. 2) показывает, что выбирая значения углов скоса α и β и следовательно, $P_{1у}$ и $P_{2у}$, можно изменить величину и соотношения сил трения корпуса микросхемы со стенками верхней и нижней полуматриц.

Длительные испытания пресс-формы, изготовленной с учетом изложенного выше ($\alpha = 5^\circ$; $\beta = 3^\circ$) и лишенной толкателя в верхней полуматрице, дали положительные результаты. Брак по треску керамических плат при герметизации микросхем полностью ликвидирован, а конструкция пресс-формы стала проще и надежнее в работе.

УДК 621.382.8-76.002.5