

УДК 621.7.073

DOI: 10.31388/2078-0877-2020-20-4-225-229

## ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ МНОГОМЕСТНОЙ ПРЕСС-ФОРМЫ КОЛЕЦ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

Мирненко Ю. П., ст. преп.

ORCID: 0000-0003-4723-3920

Пенев О. В., к.т.н., доцент

ORCID: 0000-0002-5538-1643

Бакарджиев Р. А., к.т.н., доцент

ORCID: 0000-0002-5300-2507

*Таврический государственный агротехнологический университет  
имени Дмитрия Моторного*

Тел. (0619)42-13-54

*Постановка проблемы.* Поставлена задача установить аналитическую зависимость величины смещения полуколец круглого сечения в зависимости от угла перекоса одной из вставок гнезда пресс-формы, а также определить предельное значение угла перекоса путем исследования условий сборки многоместной пресс-формы.

Резиновые технические изделия применяют практически во всех областях народного хозяйства. Для уплотнения подвижных соединений в гидравлических системах тракторов и других сельскохозяйственных машин применяют резиновые кольца круглого сечения, которые изготавливают в многоместных пресс-формах с разъемом гнезд под углом  $45^{\circ}$  [1]. Такой разъем гнезд обеспечивает хорошее качество поверхностного слоя уплотнительного кольца в зоне контакта его с уплотнительной поверхностью.

Общеизвестно, что качество резиновых колец зависит не только от качества деталей многоместной пресс-формы, но и от качества ее сборки. Зачастую операции запрессовки вставок в плиты не уделяют должного внимания. В результате этого отдельные вставки получают перекося, пресс-форма бракуется из-за смещения полуколец.

В настоящее время поставлена задача установить аналитическую зависимость величины смещения полуколец сечения в зависимости от угла перекоса одной из вставок гнезда пресс-формы, а также определить предельное значение угла перекоса (путем исследования влияния условий сборки многоместной пресс-формы) ГОСТ 9833-83.

Сначала рассмотрим предельный случай сочетания углов конусов вставок в одном гнезде пресс-формы при  $\alpha_H = \alpha_B = \alpha$ , а затем – наиболее вероятные сочетания углов конусов вставок, когда ни один из них не равен номинальному значению.

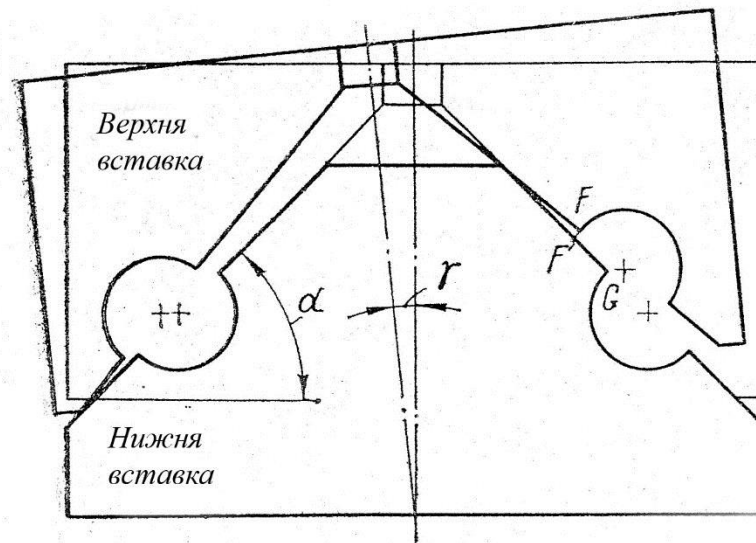


Рис. 1. Положение вставок в пресс-форме при их перекосе при случае  $\alpha_H = \alpha_B = \alpha$

Тонкой сплошной линией показано положение верхней вставки относительно нижней без перекоса, сплошной жирной – с перекосом.

Как видно, на рисунке 1, наибольшее значение смещения полуколец сечения равно отрезку  $F'G$ , а наименьшее – отрезку  $a'b$ . Практический интерес представляет наибольшее значение смещения, по которому можно найти наибольший допустимый угол перекоса вставок. Так как в действительности угол верхней и нижней вставок имеют отклонения от значения, то следует рассмотреть наиболее общий случай  $\alpha_H > \alpha_B$ ,  $d_2 > d_4$   $\alpha_H < \alpha_B$ .

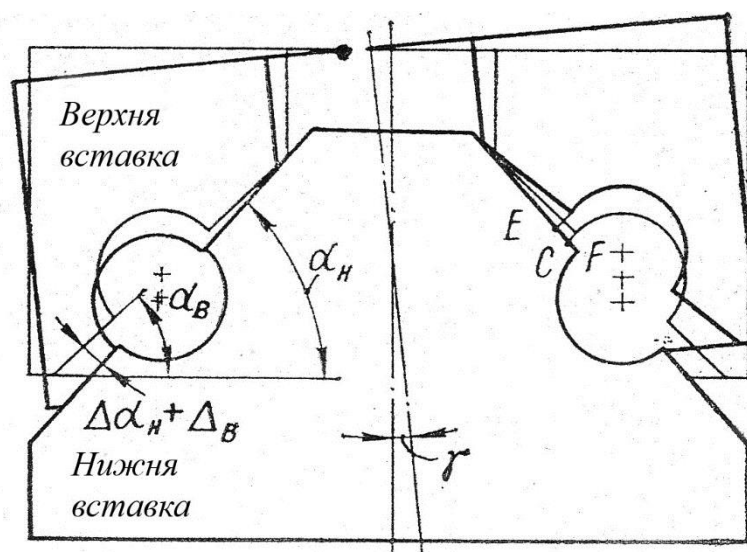


Рис. 2. Положение вставок в пресс-форме при их перекосе при случае  $\alpha_H > \alpha < \alpha_B$

На рисунку 2 показан случай  $\alpha_H > \alpha_B$ ,  $d_2 > d_4$  следует заметить, что случай  $\alpha_H < \alpha_B$  аналогичен вышеуказанному. Сплошной жирной линией на рисунке 2 показано положение верхней вставки относительно нижней, запрессованной с перекосом.

Наибольшее значение смещения можно записать:

$$K_{\max} = CF + CE = K_{\alpha,n} + K_n, \quad (1)$$

где  $K_{\alpha, n}$  - смещение от угловых погрешностей верхней и нижней вставок [2], мм;

$K_n$  – смещение от угла перекоса вставки, мм.

Опуская выводы, напишем наибольшее значение смещения для обоих случаев, заменив  $K_n$  соответствующими значениями:

$$K_{\max} = K_{\alpha,n} + \frac{d_2}{2} (1 + 0.1418 \cdot 10^{-3} \gamma) \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha_n}, \quad (2)$$

$$K_{\max} = K_{\alpha,n} + \frac{d_3}{2} (1 + 0.1418 \cdot 10^{-3} \gamma) \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha_n}, \quad (3)$$

где  $d_2$  – диаметр контакта верхней вставки с нижней ( $\alpha_H > \alpha_B$ ), мм;

$d_3$  – диаметр контакта верхней вставки с нижней ( $\alpha_H < \alpha_B$ ), мм.

Как видно из полученных выражений 2 и 3, смещение от перекоса зависит не только от угла перекоса, но и от размеров вставки ( $d_2$ ,  $d_3$  и др.). Поэтому для каждого типоразмера пресс-формы должно быть свое предельное значение угла перекоса. Определим это значение, приняв влияние остальных погрешностей равными нулю, вычислим значение смещения для разных типоразмеров пресс-форм и разных углов перекоса. Затем, обработав полученные данные с помощью метода наименьших квадратов, получим следующую зависимость:

$$K_{n\max} = 2.91 \cdot 10^{-4} \gamma d, \quad (4)$$

где  $d$  – диаметр, мм;

$\gamma$  – угол перекоса вставки, мин.

Приняв  $K_{n\max}$  равным 0,15 мм (максимально допустимое по ГОСТу 18829-83), вычислим предельное значение угла перекоса:

$$\gamma_{\text{пред}} = \frac{1500}{2,91}, \text{ мин.}$$

Как показывают расчеты, предельное значение угла перекося не превышает  $0^{\circ}25'$ . В связи с этим, при сборке многоместной пресс-формы следует не допускать перекося вставок с целью получения требуемого качества уплотнительных колец.

*Выводы.* Для каждого типоразмера пресс-формы должно быть свое предельное значение угла перекося. При сборке многоместной пресс-формы следует не допускать перекося вставок с целью получения требуемого качества уплотнительных колец.

### **Список используемой литературы:**

1. РТМ 51-13-69. Проектирование пресс-форм для изготовления колец круглого сечения. Москва: НИИРП, 1969. 37 с.
2. Кондаков Л. А. Уплотнения гидравлических систем. Москва: Машиностроение, 1972. 238 с.
3. Аврущенко Б. Х. Резиновые уплотнитель. Ленинград: Химия, 1978. 136 с.
4. Машиностроительный гидропривод / под ред. В. М. Прокофьева. Москва: Машиностроение, 1978. 340 с.

### **ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ МНОГОМЕСТНОЙ ПРЕСС-ФОРМЫ КОЛЕЦ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ**

**Мирненко Ю. П., Пенев О. В., Бакарджиев Р. А.**

#### *Аннотация*

Работа посвящена результатам теоретических исследований влияния перекося вставки многоместной пресс-формы на геометрические размеры резинового уплотнительного кольца круглого сечения. А также установить аналитическую зависимость величины смещения полуколец сечения в зависимости от угла перекося одной из вставок гнезда пресс-формы; определить предельное значение угла перекося. Смещение от перекося зависит не только от угла перекося, но и от размеров вставки. Поэтому для каждого типоразмера пресс-формы должно быть свое предельное значение. Рассмотрим предельный случай сочетания углов конусов вставок в одном гнезде пресс-формы, а также положение вставок в пресс-форме при перекося при случае  $\alpha_H = \alpha_B = \alpha$ , а затем наиболее вероятные сочетания углов конусов вставок, когда ни один из них не равен номинальному значению.

Практический интерес представляет наибольшее значение смещения, по которому можно найти наибольший допустимый угол перекося вставок. Как показывают расчеты, предельные значения угла перекося не превышают  $0^{\circ}25'$ .

В связи с этим, при сборке многоместной пресс-формы следует не допускать перекося вставок с целью получения требуемого качества уплотнительных колец.

*Ключевые слова* : качество резиновых уплотнительных колец, запрессовка вставок плиты, сборка многоместной пресс-формы.

## ТЕХНОЛОГІЯ ЗБИРАННЯ БАГАТОМІСНОЇ ПРЕС-ФОРМИ КІЛЕЦЬ КРУГЛОГО ПЕРЕТИНУ

Мирненко Ю. П., Пенъов О. В., Бакарджиєв Р. О.

### *Анотація*

Робота присвячена результатам теоретичних випробувань впливу перекосу вставки багатомісної прес-форми на геометричні розміри гумового ущільнюючого кільця круглого перетину. А також встановити аналітичну залежність величини зсуву напівкілець перетину у залежності від кута перекосу однієї із вставок гнізда прес-форми; визначити граничне значення кута перекосу. Зсув від перекосу залежить не тільки від кута перекосу, а й від розмірів вставки. Тому для кожного типорозміру прес-форми має бути своє граничне значення.

Розглянемо граничний випадок. Розглянемо предельный случай поєднання кутів конусів вставок в одному гнізді прес-форми, а також положення вставок у прес-формі при перекосі у випадку  $\alpha_H = \alpha_B = \alpha$ , а потім найбільш вірогідні поєднання кутів конусів вставок, коли жоден з них не дорівнює номінальному значенню.

Практичний інтерес представляє найбільше значення зсуву, по якому можна знайти найбільш допустимий кут перекосу вставок. Як показують розрахунки, граничне значення кута перекосу не перевищує  $0^\circ 25'$ .

У зв'язку з цим, при зборці багатомісцевої прес-форми слід не допускати перекосів вставок з метою отримання потрібної якості ущільнюючих кілець.

**Ключові слова** : якість гумових кілець ущільнювачів, запрессовка вставок плити, збірка багатомісної прес-форми.

## TECHNOLOGY OF ASSEMBLING OF MULTI-SEATER PRESS-FORM OF RINGS OF ROUND SECTION

Y. Mirnenko, O. Penov, R. Bakardzhyiev

### *Summary*

The work is devoted to the results of theoretical studies of the influence of the misalignment of the insert of a multi-seat mold on the geometric dimensions of a rubber O-ring. And also to establish the analytical dependence of the displacement value of the half-rings of the section depending on the skew angle of one of the inserts of the mold socket; determine the limit value for the skew angle. The skew offset depends not only on the skew angle, but also on the dimensions of the insert. Therefore, for each standard size of the mold must have its own limit value.

Let us consider the limiting case of a combination of the angles of the cones of the inserts in one cavity of the mold, as well as the position of the inserts in the mold when they are skewed in the case of  $\alpha_H = \alpha_B = \alpha$ , and then the most likely combinations of insert taper angles when none of them is equal to the nominal value.

Of practical interest is the highest offset value, which can be used to find the largest allowable skew angle of the inserts. Calculations show that the limit values of the skew angle do not exceed  $0^\circ 25'$ .

In this regard, when assembling a multi-seat mold, it is necessary to avoid distortions of the inserts in order to obtain the required quality of the sealing rings.

**Key words** : quality of rubber O-rings, press-in of plate inserts, assembly of multi-seat mold.