

**Падерин Владимир Николаевич**

канд. техн. наук, доцент

ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет»

г. Симферополь, Республика Крым

## **СПОСОБ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ С ДВУМЯ КАМЕРАМИ ПРЕССОВАНИЯ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОТНОСТИ И ГЕРМЕТИЧНОСТИ ОТЛИВОК**

*Аннотация:* в статье рассмотрены особенности изготовления герметичных отливок за счет применения второй камеры прессования и дополнительного гидроцилиндра, за счет изменения технологии литья с целью производить допрессовку расплава и сжатие пор при кристаллизации путем изготовления вентиляционной системы с толщиной равной толщине отливки, что позволяет действовать давлению до полного затвердевания отливки в результате чего уменьшаются по величине воздушно-газовая от сгорания смазки и усадочная пористость повышая плотность и герметичность отливок.

*Ключевые слова:* литье под давлением, пневмоцилиндр, камеры прессования, пресс-формы, матрицы, пресс-поршень уровень заполнения, вентиляционные системы, плотность, прочность, герметичность, машина для литья.

Существующий способ при ЛПД имеет высокие скорости заполнения пресс-форм (от 5 до 60 м/с) и обычно применяемые типовые вентиляционные системы имеющие максимальную толщину до 0,2–0,4 мм, что позволяет удалять за короткое время прессования (сотые и десятые доли секунды) только из практики литья приблизительно до 15–20% воздуха и газов от сгорания части СМ, поэтому схему способа ЛПД автором предлагается изменить с целью применения двойной до прессовки и получения отливок с низкой газо-усадочной пористостью не выше 0,6–0,7%, что гарантировано обеспечивает герметичность отливок.

Недостатком этого способа является низкое качество изготавливаемых отливок, связанное с высокой воздушно-газовой и усадочной пористостью, снижающей их плотность, прочность и герметичность.

Это достигается тем, что в существующий способ литья под давлением дополнительно введен вертикальный гидроцилиндр до прессовки со второй камерой прессования, которая, с одной стороны, соединена с атмосферой, а с другой, соединена толстым вентканалом с толщиной не меньше толщины отливки с матрицей. При этом шток механизма прессования дополнительно снабжен регулируемым упором с тарельчатой пружиной для плавной его остановки и конечным выключателем, включающим дополнительный механизм до прессовки. В результате этого сначала происходит заполнение пресс-формы и части второй камеры прессования с помощью горизонтального механизма прессования, обеспечивающего за счет регулировки скорости прессования оптимальный сплошной последовательный режим заполнения пресс-формы расплавом снизу вверх при максимальном удалении движущимся расплавом воздуха и газов смазки через толстый вентканал. Затем с помощью дополнительного гидроцилиндра осуществляется допрессовка расплава с целью максимального сжатия оставшегося воздуха и газов смазки, обеспечивая при этом питание отливки во время кристаллизации до полного затвердевания, низкую пористость и высокую плотность, прочность и герметичность отливок.

Устройство для реализации способа литья под давлением с двумя камерами прессования на машинах с холодной горизонтальной камерой прессования показано на рис..1 (конечное положение).

Устройство состоит из механизма прессования 1 с поршнем 2, штоком 3 с регулируемым упором 4 снабженным конечным выключателем 5, планкой 6, пресс-поршня 7, камеры прессования 8, устройства для закрытия и открытия заливочного окна 9, механизма подпрессовки 10 с поршнем 11, штоком 12, пресс-поршня 13, второй камеры прессования 14, состоящей из двух половин, вентиляционной системы 15, электрогидроклапана 16, гидродросселя 22, выталкивателей 23, отливок 24, пресс-остатка 25 и тарельчатой пружины 26.

Схема способа ЛПД с двумя камерами прессования на машинах с холодной горизонтальной камерой прессования показана на рис. 1.

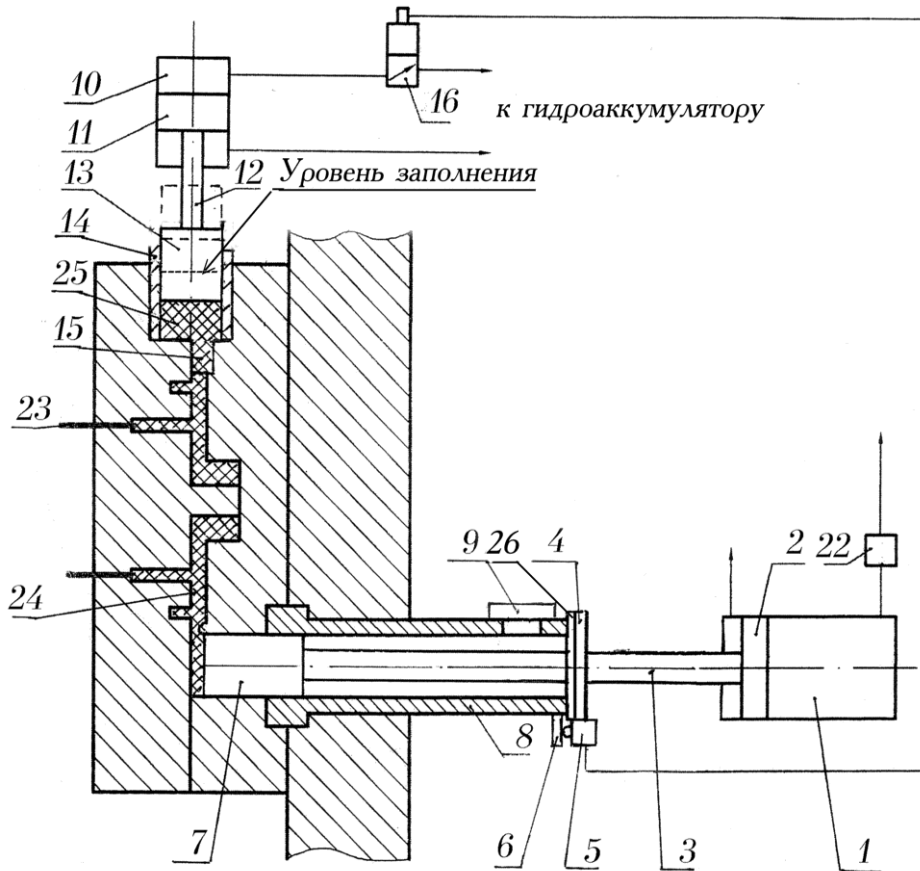


Рис. 1. Схема способа литья под давлением с двумя камерами прессования для машин с холодной горизонтальной камерой (конечное положение)

Процесс литья осуществляется следующим образом. В исходном положении пресс-поршень 7, поршень 2 механизма прессования 1 находится в крайнем правом положении, а механизм до прессовки 10 с поршнем 11, штоком 12 и пресс-поршнем 13 также в крайнем верхнем положении. Затем в камеру прессования 8 заливается расплав до полного ее заполнения, чтобы в ней не было воздуха и газов смазки. После чего заливочное окно закрывается устройством 9, и после включения механизма прессования 1 на запрессовку расплава происходит заполнение пресс-формы, и через толстый вентканал 15 с необходимой площадью поперечного сечения и толщиной не меньше толщины стенки отливки 24 удаляется воздух и газы смазки за счет возникающего противодействия в пресс-форме. При этом пресс-поршень 7 перемещается до тех пор, пока

регулируемый упор 4, снабженный конечным выключателем 5, не упрется в торец камеры прессования 8. Для уменьшения удара упора 4 о торец камеры прессования 8 между ними установлена тарельчатая пружина 26. При нажатии конечным выключателем 5 на планку 6 через электрогидроклапан 16 включается механизм подпрессовки 10, поршень которого 11 через шток 12 и второй пресс-поршень 13 давит на расплав во второй камере прессования, в результате чего через вентканал 15 с толщиной не меньше толщины отливки осуществляется подпрессовка расплава и ее питание до полного затвердевания отливки, обеспечивая высокую плотность, прочность и герметичность. После этого пресс-форма раскрывается, и отливка 24 выталкивается толкателями 23 из нее, а механизм прессования возвращается в исходное положение. Затем цикл повторяется снова.

При проектировании пресс-формы отливка в ней должна быть расположена таким образом, чтобы вентсистема подходила к самой толстой стенке или утолщенному месту, при этом в самой конструкции отливки не должно быть утолщенных тепловых узлов или их должно быть минимум.

При необходимости для улучшения качества поверхности отливки необходимо увеличить температуру заливки расплава. Для надежного удаления отливки 24 пресс-поршень 7 должен частично выходить на 0,5–1 мм из литниковой втулки, чтобы пресс-остаток был в литниковой системе.

На рис. 2 показана экспериментальная пресс-форма для литья корпусов пневмоклапана редуционного типа ПКР25, изготовленная для испытания способа ЛПД с ДКП.

## Дополнительный гидроцилиндр

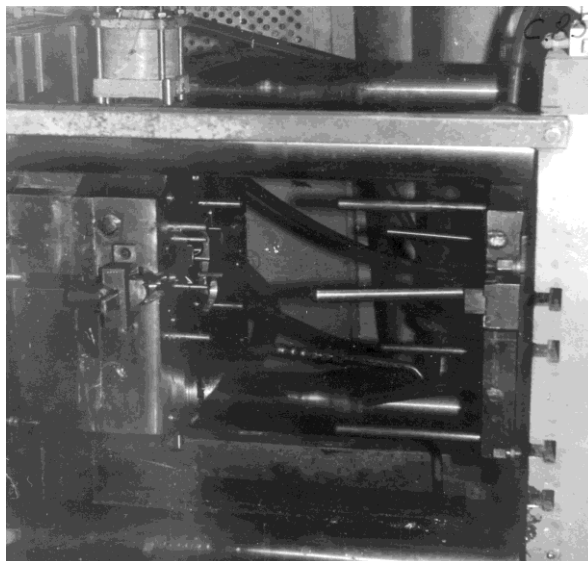
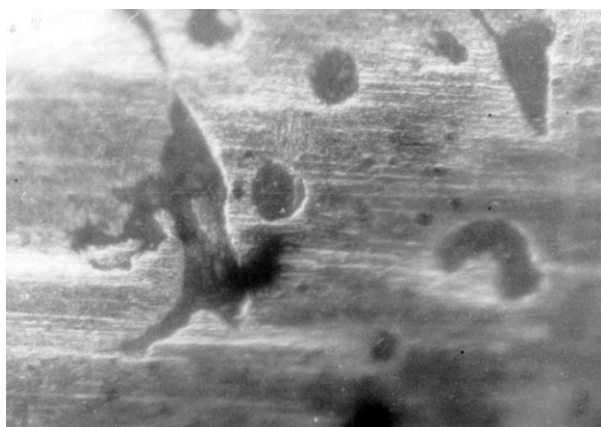


Рис. 2. Пресс-форма с вертикальным гидроцилиндром для до прессовки

На рис. 3а показана макроструктура, увеличенная в 100 раз, полученная при обычном способе литья под давлением, а на рис. 3б – полученная способом литья под давлением с двумя камерами прессования.



а)



б)

Рис. 3. а) Макроструктура отливки, полученная при обычном способе ЛПД,  $\Pi = 2,8\%$  (x100 раз) и б) Макроструктура отливки, полученная при способе ЛПД с двумя камерами прессования,  $\Pi = 0,65\%$  (x100 раз).

Пористость темного цвета

### ***Список литературы***

1. Падерин В.Н. Оборудование современного производства. Литье заготовок и металлообработка в машиностроении [Текст]: Учебное пособие / ГБОУ ВО РК «КИПУ»; В.Н. Падерин. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2016. – 253 с.

2. Падерин В.Н. Оборудование современного производства. Ч. 2. Смазка и обдувка пресс-форм литья под давлением и способы снижения газов в отливках [Текст] Учебное пособие / ГБОУ ВО РК «КИПУ»; В.Н. Падерин, Б.В. Адабашев, Д.У. Абдулгасис. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2016. – 189 с.

3. Пат. 29636. Украина, МПК В22D 17/22. Способ литья под давлением с двумя камерами прессования / В.Н. Падерин, заявитель и патентообладатель В.Н. Падерин. – №2007 08338; заявл. 20.07.2007; опубл. 25.01.2008. Бюл. №2.