

# ВЛИЯНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ НА ПРОЦЕСС ФОРМООБРАЗОВАНИЯ МЕТОДОМ ВСП

**В. Г. Москалев, Е. В. Широков, Е. С. Ильиных**

Алтайский государственный технический университет им.И.И. Ползунова,  
г. Барнаул, Россия

При формообразовании методом высокоскоростного прессования очень важную роль играет вентиляция (её наличие или отсутствие). Если вентиляция отсутствует то воздух, движущийся совместно с уплотняющимися слоями смеси к ладу формы, скапливается там, сжимается, а в момент наступления релаксации начинает разжиматься и разрыхлять смесь, тем самым вызывая падения плотности и твердости вокруг модели. Помимо этого в форме могут возникнуть трещины и расслоения, что соответственно приведет к ее браку. Этот эффект многие называют – эффектом «воздушной подушки». Соответственно отсюда следует вывод о том, что для получения качественной формы вентиляция необходима. Для качественной оценки вентиляции в работе был использован коэффициент фильтрации, предложенный в Матвеевко И.В. [1]:

$$n = \frac{S_v}{S_f}$$

где  $S_v$  – площадь вент,  $m^2$ ,  $S_f$  – площадь формы,  $m^2$ .

Для определения оптимального размера коэффициента фильтрации использовалась опока высотой 0,2 м. и смесь следующего состава: кварцевый песок марки 5К<sub>3</sub>О302 – 91%, бентонит марки П1Т1А – 5%, вода – 4%. Технологические свойства испытываемой формовочной смеси: предел прочности при сжатии в сыром состоянии –  $40 \cdot 10^3$  Па (0,40 кгс/см<sup>2</sup>), газопроницаемость – 162 ед, текучесть – 92 %. Скорость нагружения смеси равна  $V_n = 7$  м/с, масса ударной плиты (груза)  $m_{ep} = 9,6$  кг.

Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 1 и 2. Из которых видно, что оптимальный коэффициент фильтрации равен 0,06, то есть для получения наилучшего результата при прессовании форм необходимо, чтобы площадь вента была равна 6% площади формы. Так же на рисунке 1 видно, что плотность по контрладу

при коэффициенте фильтрации 0,07 падает в меньшей степени, чем по ладу и в центре. Разность плотности по ладу и контрладу при применении нижней вентиляции уменьшается и составляет в нашем случае  $75 \text{ кг/м}^3$ , а при отсутствии вентиляции разность равна  $109 \text{ кг/м}^3$ . Характер изменения твердости по высоте формы аналогичен распределению плотности. При коэффициенте фильтрации равном 0,06 разность твердости по ладу и контрладу составляет 3,6 ед, при других значениях данного коэффициента разность увеличивается, что говорит о том что  $n = 0,06$  является действительно оптимальным значением.

Соответственно, при применении нижней вентиляции и соблюдении оптимального значения коэффициента фильтрации плотность и твердость смеси по ладу повышается и достигает технологически необходимых значений ( $\delta = 1750 \pm 50 \text{ кг/м}^3$  и твердость  $T = 85 \pm 5$  ед.) Помимо этого равномерность распределение плотности и твердости по высоте формы увеличивается, что так же играет немало важную роль при получении более качественных форм, а соответственно и отливок.

В данном исследовании использовалась исключительно нижняя вентиляция, так как использование верхней и боковой вентиляции не целесообразно. Воздух в данном случае оказывает положительное влияние на равномерность распределения плотности и твердости по всей высоте формы, а ранее его удаление может привести к падению последних на ладе формы. Это связано с тем, что воздух, двигаясь совместно с уплотняемой смесью, так же оказывает на ниже лежащие слои смеси воздействие (в виде давления) заставляя их двигаться, тем самым смесь заполняет оставшиеся щели, помимо этого воздух является как бы «смазкой», и уменьшает внутреннее трение в смеси и внешнее трение об оснастку, в том числе и модель.

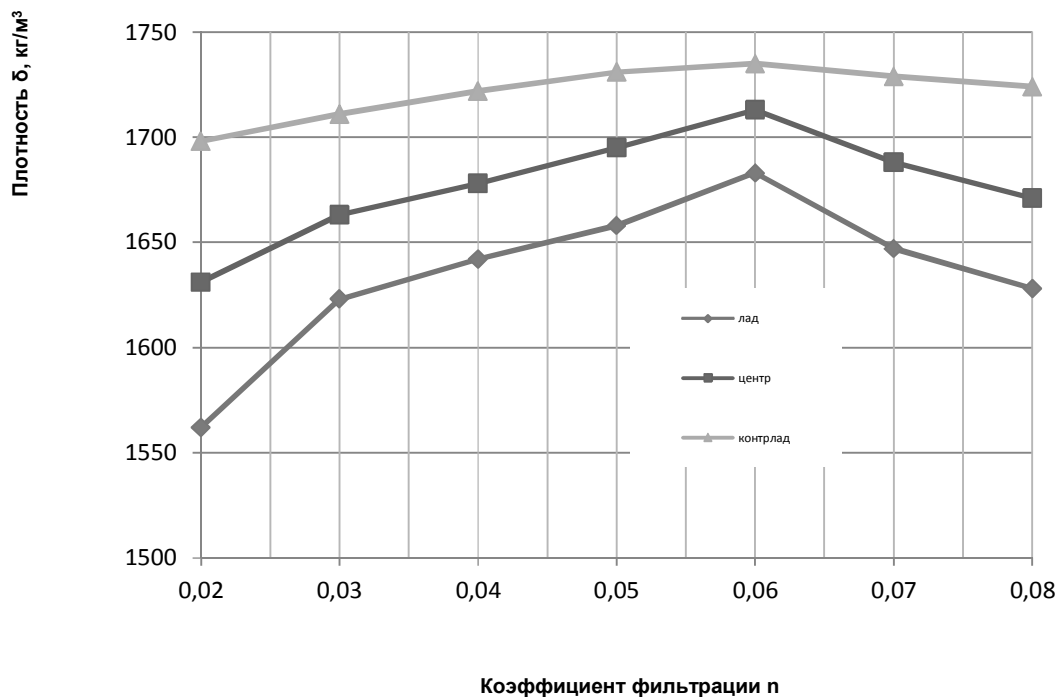


Рисунок 1 – Влияние коэффициента фильтрации на изменение плотности по высоте формы.

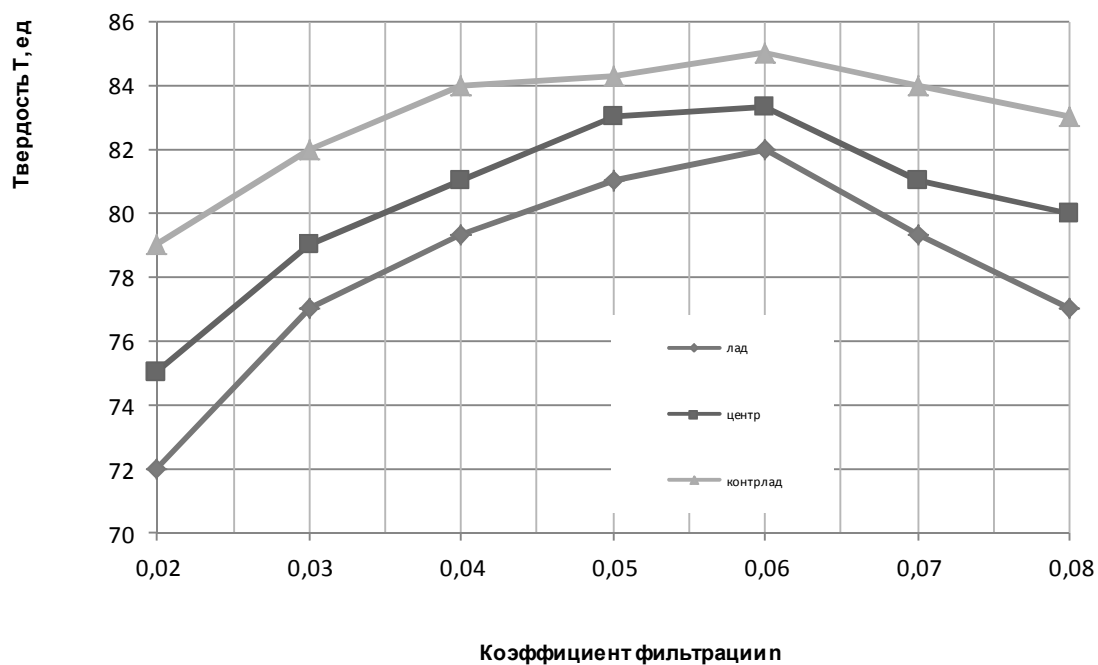


Рисунок 2 – Влияние коэффициента фильтрации на распределение твердости по высоте формы.

## ВЛИЯНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ НА ПРОЦЕСС ФОРМООБРАЗОВАНИЯ МЕТОДОМ ВСП

Объём движущегося воздуха будет накапливаться по мере приближения волны сжатия к ладу формы, соответственно будет больше и так называемой «смазки». В общем, применение нижней вентиляции обеспечивает целенаправленную воздушную фильтрацию. Поэтому если раньше времени удалить весь воздух из формы (верхняя и боковая вентиляция), то *на определенной высоте не получится достаточной воздушной «смазки» и достаточного воздушного давления* за счет которого, в какой-то мере, и обеспечивается уплотнение формы. Соответственно разность плотности и твердости на ладе и контрладе будет увеличиваться. Направленность воздушной фильтрации особенно актуально при уплотнении моделей с узкими и глубокими карманами

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матвеев И. В. Динамические и импульсные процессы и машины для уплотнения литейных форм [Текст] / И.В. Матвеев,

А.З. Исагулов, А.А. Дайкер. – Алматы: Гылым (Наука), 1998. – 345с.

2. Матвеев И. В. Исследование процесса уплотнения форм при скоростном прессовании. [Текст] / И.В. Матвеев, А.Б. Юсуфович //Литейное производство. 1981. - №10. - С.13 – 15.

3. Матвеев И.В. Оборудование литейных цехов: Учебное пособие. Ч.1.[Текст] /И.В. Матвеев. – М.: МГИУ, 2003. – 172с.

4. Матвеев И.В. Исследование влияния внешнего трения на процесс уплотнения форм [Текст] / И.В. Матвеев, В.Д. Илюхин [и др.] //Литейное производство. - 1978. - №6. - С.24 – 25.

5. Пат. 2385784 Российская Федерация, МПК В 22 С 15/28. Способ ударно-прессового фильтрационного уплотнения песчано-глинистых форм установка для его осуществления [Текст] / авторы заявители и патентообладатели Матвеев И.В., Кандратьев С.А., Зубарев А.А.. - № 2385784/28; заявл. 30.05.2008; опубл. 10.04.2010.