



It is informed about created in Scientific institute BelNIIlit technology of consolidation of agglutinant sand mixture by pneumatic stream and its investigation.

Д. М. КУКУЙ, Белорусский национальный технический университет,
Д. М. ГОЛУБ, НП РУП "Институт БелНИИлит"

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ПНЕВМОПОТОКОМ

УДК 621.74.06

Основным конструктивным элементом, влияющим на механизм и процесс уплотнения формовочной смеси пневмотокком, является воздушный клапан, который и определяет условия формообразования.

Обычно под воздушно-импульсными воздействиями на формовочную смесь понимаются те процессы, длительность протекания которых весьма кратковременна и не превышает сотых долей секунды [1]. В импульсном клапане, разработанном в НП РУП "Институт БелНИИлит", на котором проводятся исследования процесса, это время регулируется и составляет 0,2 с и более, т. е. процесс более растянут во времени по отношению к традиционным импульсными процессами. В течение этого периода создается поток сжатого воздуха, направленный перпендикулярно слоям формовочной смеси, осуществляющий ее уплотнение пневмотокком. Результаты исследований показали, что наиболее оптимальным для разработанного клапана временем открытия является 0,3 с. Увеличение этого параметра не приводит к повышению плотности формовочной смеси, а способствует только перерасходу сжатого воздуха (рис. 1). За меньший промежуток времени клапан не успевает полностью открыться, что уменьшает объем передаваемого сжатого воздуха из ресивера в пространство над формовочной смесью, следствием чего является снижение энергии уплотнения.

В процессе осуществления экспериментов качество формы оценивали путем сравнения поверхностной твердости, средней плотности и характера распределения значений твердости по объему формы, изготовленной при различных условиях процесса (скорость работы клапана, реологические свойства формовочной смеси, давление сжатого воздуха, условия вентиляции оснастки). Определение физико-механических свойств песчаноглинистой смеси, поверхностной твердости и плотности уплотненной формовочной смеси проводили по общепринятой методике [2]. Давления, возникающие в процессе деформации формовочной смеси и скорости перемещения воздушной волны и смесового потока, измеряли с помощью тензометрических датчиков собственного изготовления, светолучевого осциллографа модели Н117/1, стабилизирующего усилителя сигнала "Топаз-3". Величины скорости срабатывания клапана измеряли датчиками БТП 212-24УЗ (рис. 2).

Так как измеряемым параметром является изменение величины давления воздушного и воздушно-смесового потока, то датчики для контроля этого параметра должны иметь несколько иную конструкцию по сравнению с датчиками контроля изгиба, напряжения и т. д.

На пластину диаметром 35 мм и толщиной 0,8—1,0 мм наклеивается тензорезистор 2ПКБ-20-100ГВ. Датчик подсоединяется к осциллографу по

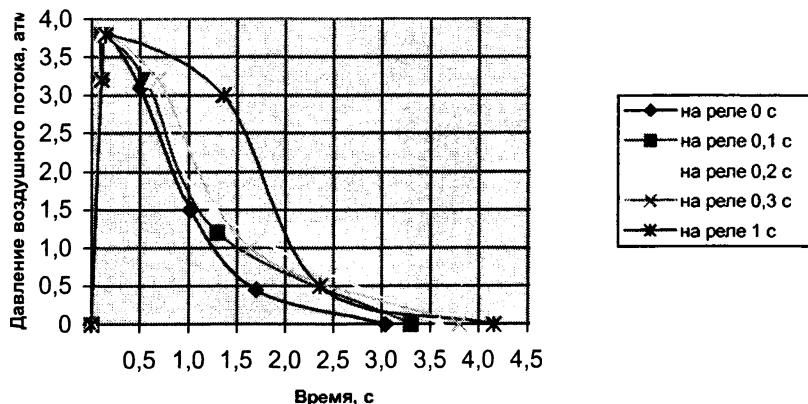


Рис. 1. Влияние времени срабатывания клапанов на величину воздушного потока



Рис 2. Воздушный клапан с датчиками контроля скорости его работы

схеме моста (рис. 3), что повышает его чувствительность при измерении.

Для точного показания датчика внутренняя полость (рис. 4) выполнена герметичной, что обеспечивается плотным прилеганием пластины 3 к зажимной шайбе и корпусу датчика 4 через резиновую прокладку. Отверстие 5 после подвода проводов к датчику заливается эпоксидным клеем. При необходимости для ограничения воздействия на чувствительный элемент давления песчаной составляющей потока он закрывается крышкой с прорезями 1, внешне напоминающей венту, или металлической сеткой. Датчики изготовлены с различной длиной корпуса, что необходимо для за-

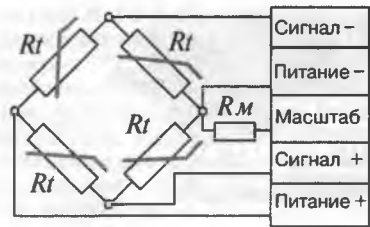


Рис. 3. Схема подсоединения датчика к осциллографу

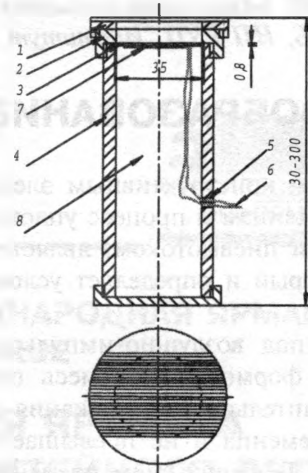


Рис. 4. Общий вид датчика: 1 — крышка с прорезями; 2 — крышка прижимная; 3 — пластина; 4 — корпус; 5 — отверстие подвода проводов; 6 — провода; 7 — тензорезистор; 8 — полость датчика

меров давлений на разной высоте формы. Натурный вид датчиков показан на рис. 5.

Перед использованием датчиков их подвергали тарировке. Для этой цели использовали тарировочное устройство Mebgeratewerk zwonitz RFT, которое состоит из двух клапанов, редуктора подачи сжатого воздуха, манометра и ручного привода клапанов.

Каждый датчик, подсоединенный по схеме к осциллографу, герметично присоединяется к тарировочному устройству. Сжатый воздух под давлением от 0 до 6,3 атм с интервалом 0,5 атм (что регулируется редуктором на устройстве вручную) подается с помощью клапана на чувствительный

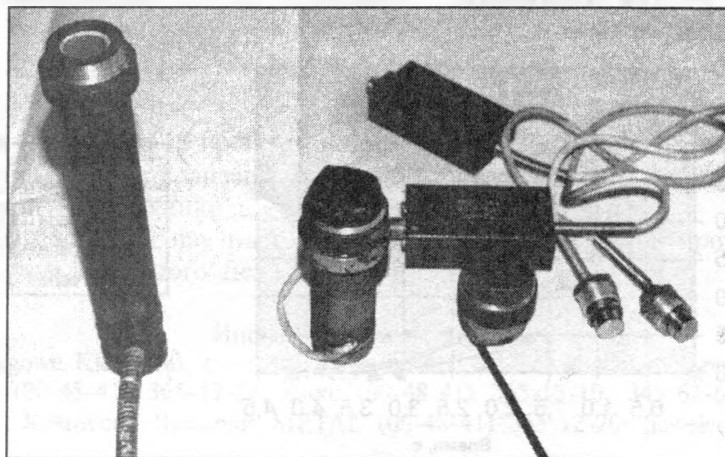


Рис. 5. Натурный вид используемых датчиков

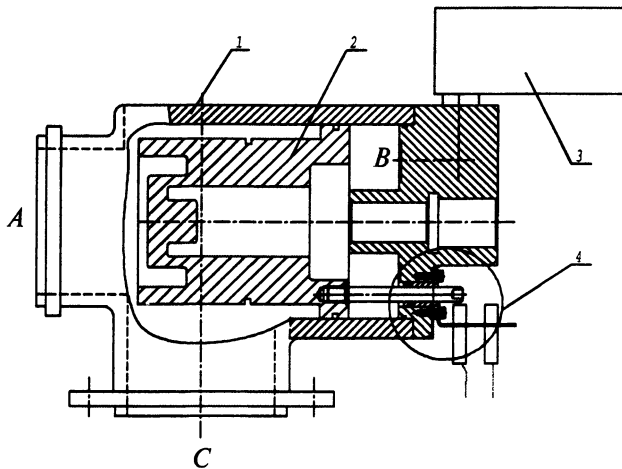


Рис. 6. Схема воздушно-импульсного клапана конструкции НП РУП "Институт БелНИИлит": 1 — корпус; 2 — поршень; 3 — схема управления; 4 — датчики контроля скорости срабатывания клапана

элемент датчика. Показания фиксируются с помощью осциллографа. По полученным данным строятся тарировочные кривые (P/H , где P — подаваемое давление, атм; H — высота осциллограммы, мм).

Для устранения влияния наводок все кабели в измерительной цепи экранируются, а все приборы и экраны кабелей заземляются.

Схема конструкции клапана представлена на рис. 6. В исходном состоянии клапан закрыт, поршень удерживается в крайнем левом положении и перекрывает доступ сжатого воздуха из ресивера (полость A) в надпоршневую область (полость C). В этом состоянии полость B находится под давлением сжатого воздуха, равном сетевому давлению. При резком сбросе давления из подпоршневой области (B) под воздействием сжатого воздуха из ресивера клапан мгновенно открывается. Закрывается клапан принудительно — подачей сжатого

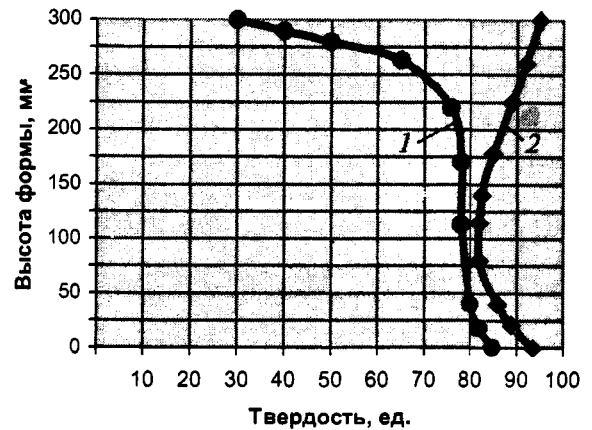


Рис. 7. Распределение твердости формовочной смеси по высоте формы: 1 — уплотнение только пневмопотоком; 2 — с дополнительным уплотнением — прессованием

воздуха в полость B . Время открытия регулируется с помощью реле времени и пневмораспределительной системы.

Изготовленные с помощью разработанного клапана формы имеют достаточно равномерную плотность по высоте формы (рис. 7, кривая 1). Для доуплотнения верхних слоев можно применять дополнительное прессование (рис. 7, кривая 2).

Если применять два сдвоенных клапана, то можно весьма эффективно уплотнять форму с размером опок в свету $700 \times 800 \times 300$ мм до 85 ед. на ладе формы.

Литература

1. Матвеев И. В., Исагулов А. З. Динамические и импульсные процессы и машины для уплотнения литейных форм. Алма-Аты: Гылым, 1998.
2. Жуковский С. С. Формовочные материалы и технология литейной формы. М.: Машиностроение, 1998.