

Режим доступа к ст.: URL: <http://vitaportal.ru/nervnye-bolezni/raschet-veroyatnosti-povtornogo-insulta.html> 12. Назаренко Г.И. Медицинские информационные системы: теория и практика [Текст] / Г.И. Назаренко, Я.И. Гулиев, Д.Е. Ермаков. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с. 13. Эльянов М.М. Медицинские информационные технологии: цивилизованный рынок или «зоопарк» / М.М. Эльянов // Информационные технологии в медицине - 2002: Сборник тезисов М.: ВК ВВЦ «Наука и образование», 2002. С.54-58. 14. ДСТУ4145-2002 – Информационные технологии. Криптографическая защита информации. Цифровая подпись, основанная на эллиптических кривых. Формирование и проверка [Текст]. – Введ. 2002 - 12 - 28 Киев: держстандарт України, 2002. 44 с.

*Поступила в редколлегию 15.11.2013*

УДК 004.05:616.831

**Медицинская информационная система диагностики группы риска инсульта / Жемчужкина Т. В., Носова Т. В., Шаровская О. В.** // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПИ», – 2013. - № 70 (1043). – С.100-105 . – Бібліогр.:14 назв.

Дана стаття присвячена питанням розробки медичної інформаційної системи для збору, зберігання, обробки та аналізу даних пацієнтів групи ризику інсульту, як універсального «інструменту» для накопичення, зберігання та аналізу всіх відомостей про звернення пацієнта за медичною допомогою, а також прогнозування вірогідності виникнення інсульту. Система, що розроблюється, може використовуватися в різних медичних установах.

**Ключові слова:** інсульт, медична інформаційна система, електронний медичний запис, електронний цифровий підпис.

This article is dedicated to the development of health information systems for the collection, storage, processing and analysis of data of patients at risk of stroke as a universal "tool" for the collection, storage and analysis of information on the treatment of the patient's medical care, as well as predicting the likelihood of having a stroke. The developed system can be used in a variety of health care settings.

**Keywords:** stroke, medical information system, electronic medical record, the digital signature.

УДК 681.5:519.24

*Д. А. ДЕМІН*, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»

## **СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫМ ФОРМООБРАЗОВАНИЕМ В ПРОЦЕССЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ВСТРЯХИВАЮЩЕ-ПРЕССОВОЙ ФОРМОВОЧНОЙ МАШИНЫ**

В статье описано техническое решение по модернизации встряхивающе-прессовой формовочной машины путем замены узлов встряхивания и прессования импульсной камерой. Показано, как подобный подход может быть составной частью мероприятий по разработке систем автоматизации формовочного участка литейного цеха. Описано применение методов логического синтеза для разработки системы управления технологическим процессом импульсного формообразования. Реализация предложенных мероприятий обеспечивает возможность замены встряхивающе-прессового метода изготовления разовых песчаных форм современным импульсным методом и возможность автоматизации технологических процессов формовки.

**Ключевые слова:** логический синтез, система управления, импульсное формообразование, формовочная машина

**Введение.** Современное состояние оборудования литейных цехов и технологических процессов, реализуемых на данном оборудовании, таково, что зачастую не приходится говорить о высоком качестве готовой продукции – фасонных отливок для машиностроения. Поэтому на первый план должна выходить всесторонняя модернизация литейных цехов. Так как «центральный» элементом

цеха является формовочное отделение, перспективными представляются задачи модернизации оборудования и совершенствования технологических процессов именно в этом отделении, тем более, что оборудование именно этих отделений в

---

© Д. А. ДЁМИН, 2013

основном устарело морально. Учитывая то обстоятельство, что большинство отечественных цехов, впрочем как цехов остальных государств бывшего Советского Союза, оснащено встряхивающими и встряхивающе-прессовыми машинами, а финансирование крупномасштабных проектов модернизации оставляет желать лучшего, модернизация должна предполагать возможность с наименьшими затратами переоснащать формовочные отделения цеха, например путем доработки конструкций машин в направлении повышения их производительности, обеспечения высокой точности по геометрии форм, снижения энерго- и ресурсозатрат. Все научные исследования в этой области могут считаться актуальными, так как любой из положительных результатов этих исследований, внедренный в реальной производство, позволит повышать качество продукции и конкурентные возможности отечественного промышленного производства.

#### **Анализ литературных данных и постановка задачи исследования.**

Вопросами разработки новых или совершенствования существующих конструкций формовочного оборудования занимаются столько времени, сколько существует процесс формовки. Перечислить все труды в этом направлении достаточно сложно, ведь активное развитие научной мысли в направлении совершенствования технологий формообразования насчитывает без малого сто лет. Тем не менее, если ограничиться вопросами совершенствования процессов формообразования на принципах встряхивания, следует упомянуть работы [1, 2], посвященные основным тенденциям совершенствования встряхивающих формовочных машин и изменение свойств смеси в процессе уплотнения встряхиванием; работы [3, 4], посвященные всестороннему технологическому аудиту процессов уплотнения встряхиванием; работы [5, 6], посвященные моделированию процессов импульсного уплотнения форм и технологическим процессам импульсного формообразования на автоматической линии; работу [7], посвященную обзору и анализу современных вариантов производственно-технологической комплектации формовочных отделений литейных цехов.

Анализ результатов этих исследований, а также современных производственных тенденций в развитии процессов формообразования при изготовлении разовых песчаных форм, позволяет сделать вывод о массовом «увлечении» ХТС-процессами, реализуемыми, например, на автоматических формовочных линиях производства «Omega Foundry Machinery LTD» и т.п. Безусловно, использование этих технологий дает предприятию определенные преимущества, так как качество получаемого литья соответствует высоким требованиям, как по геометрии и размерной точности, так и по качеству поверхности. Выдвигая эти преимущества данных технологических процессов как серьезный аргумент в пользу выбора именно этой альтернативы, при планировании модернизации формовочного отделения, зачастую забывают об «экологической составляющей», которая при использовании ХТС оставляет желать лучшего. Поэтому интерес может представлять импульсный процесс формообразования как обеспечивающий высокое качество отливок, так и экологически более безопасный. Данный метод формовки может быть рассмотрен также с точки зрения возможности

---

реализации на существующих встряхивающе-прессовых машинах путем их определенной конструктивной доработки.

### Общая характеристика импульсного процесса формообразования.

Импульсный способ формовки основан на принципе кратковременного воздействия давления сжатого воздуха равномерно на всю поверхность формовочной смеси, находящейся в опоке или стержневом ящике. На рис. 1 показана пресс-головка в момент формовки. Процесс изготовления форм при этом способе следующий. На специальную подмодельную плиту 5 с моделью 8 устанавливается опока 4 с

наполнительной рамкой 2, которые затем заполняются формовочной смесью. После этого опока с наполнительной рамкой плотно прижимаются к плите прессующего устройства.

В полость II подается небольшой объем воздуха под низким (0,5 – 0,6 МПа) или высоким давлением, в зависимости от размеров опоки и нужной степени уплотнения.

В результате автоматического открывания клапана 11 сжатый воздух, находящийся в прессующем

устройстве, конусом 10 равномерно распределяется в полости III, откуда, проходя через отверстия 9 рассекателя, равномерным импульсным давлением действует на формовочную смесь и уплотняет её. Затем отработанный воздух через поры уплотненной смеси и венты 7 подмодельной плиты уходит в атмосферу. После уплотнения стол машины 6 вместе с оснасткой опускается вниз, снимается наполнительная рамка и излишняя формовочная смесь в опоке срезается по разьему. При этом технология вспомогательных операций и литейная оснастка остаются прежними. Во избежание утечек воздуха по разьему опоки и наполнительной рамки предусмотрено уплотнение 3.

Направление движения воздуха в сторону подмодельной плиты совпадает с направлением перемещения смеси, что способствует уплотнению. Формовочная смесь уплотняется за счет поглощения кинетической энергии воздушного потока и

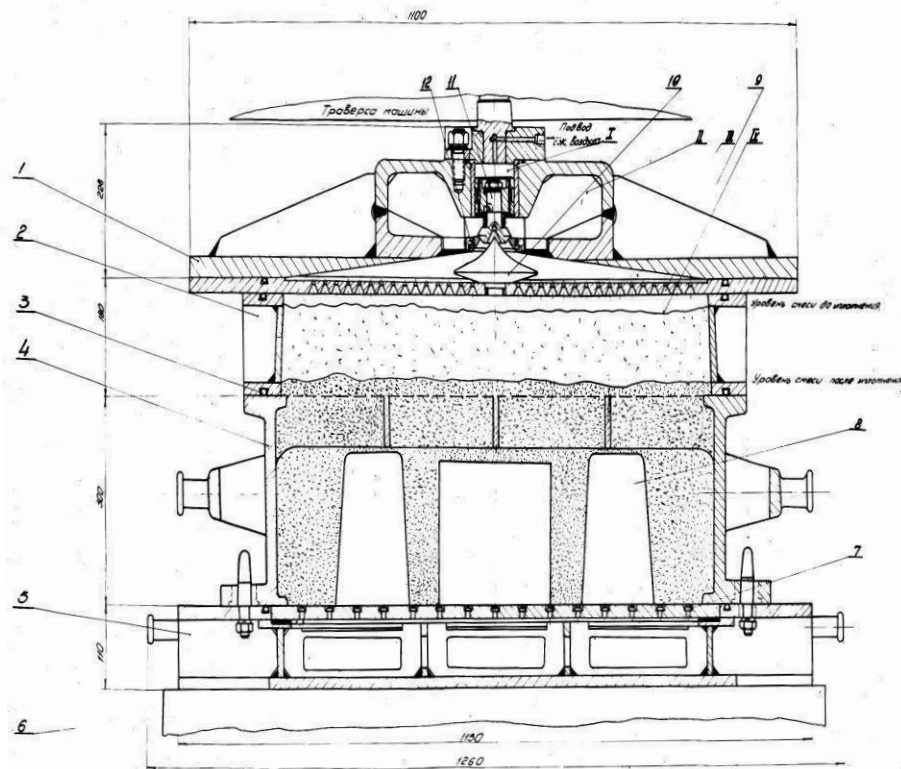


Рис.1 – Конструкция импульсной головки (по С.В. Иванову)

- 1 – головка пневматическая для формовки литейных форм, 2 – рамка наполнительная, 3 – уплотнение, 4 – опока, 5 – плита подмодельная, 6 – стол машины, 7 – венты, 8 – модели, 9 – рассекатель, 10 – конус рассекателя, 11 – узел клапана

давления воздуха на смесь, а также кинетической энергии, которую приобретает смесь при перемещении. При оседании смеси, если встречается какое-то препятствие (например модель), то движение смеси по его контуру приостановится, в то время как на других участках смесь будет продолжать оседать и уплотняться до тех пор, пока сопротивление ее не уравнивается давлением воздуха. Таким образом, удельное давление на всю площадь смеси останется равномерным на протяжении всего процесса уплотнения.

Воздух действует на смесь подобно эластичному телу, изменяющему свой профиль в процессе прессования, соответственно изменению профиля поверхности смеси. Отдельные объемы смеси по мере уплотнения перемещаются независимо друг от друга в область с меньшей степенью уплотнения. Поэтому процесс гарантирует равномерность уплотнения поверхности формы независимо от сложности конфигурации модели, объема и размеров опок. В результате этого контр-лад опок получается рельефным в соответствии с расположением моделей на модельной плите

В процессе уплотнения импульсным давлением совершается работа за счет расширения небольшого объема сжатого воздуха в пределах уменьшения уплотняемого объема смеси. При этом смесь, за счет скорости расширения объема воздуха высокого давления, набирает инерцию, роль которой, как уплотняющего фактора, возрастает с увеличением высоты уплотняемого слоя смеси.

Преимуществом импульсной формовки в сравнении с распространенными технологиями встряхивания и встряхивания с подпрессовкой состоит в повышении в 3-4 раза производительности труда, а также возможности стабилизации размеров полости формы, повышении размерной и весовой точности, улучшении чистоты поверхности отливок. Как следствие этого – возможность снижения припусков на механическую обработку.

При импульсном методе плотность формирующей смеси распределяется по высоте следующим образом: высокая плотность смеси возле модельной плиты и плавное уменьшение по мере отдаления от нее. Для выравнивания плотности смеси по объему формы делают срезание верхнего слоя смеси (50-200 мм) или допрессовку. Однако, срезание иногда приводит к перерасходу формирующей смеси. При допрессовке применяют низкое давление воздуха, потому что необходимо доуплотнять только верхние слои формы. В то же время, при уплотнении больших литейных форм нужно установить прессовый механизм большой мощности. Потому при изготовлении мелких и средних литейных форм в серийном производстве рекомендуется применять импульсный метод при низком давлении воздуха со следующей допрессовкой. Совмещение этих способов обеспечивает высокую плотность возле модельной плиты (80-90 ед.), которая постепенно уменьшается при удалении от модельной плиты до 60-70 ед., что создает благоприятные условия для выхода газов при заливке металлом формы.

Импульсный метод не нуждается в высоких свойствах формирующей смеси и с его помощью можно изготавливать формы из смеси с низкой и средней прочностью.

**Направление совершенствования конструкции встряхивающе-прессовой машины для реализации на ней процесса импульсной формовки.** В основу положены работы, выполненные в рамках научно-исследовательского сотрудничества кафедры литейного производства Пензенского политехнического

института, под руководством профессора Грачева В. А., с заводом «Дормаш» (г. Кременчуг). Цель работы – модернизация формовочной машины мод 703М, изготавливающих разовые песчаные формы методом встряхивания в последующей подпрессовкой, в части замены узла встряхивания и узла подпрессовки импульсной камерой. В результате такой конструктивной переработки машина приобретает вид, представленный на рис. 2.

Формировочная импульсная машина работает таким образом. Воздушную камеру (импульсную головку), предварительно закрыв клапаном выпускные отверстия, заполняют сжатым воздухом. После засыпки технологической емкости - опоки с наполнительной рамкой - формовочной смесью импульсную головку с помощью пневмоцилиндра перемещают на позицию формовки, устанавливая соосно с опокой. Пневмопривод, включающий в себя четыре пневмоцилиндра, установленных по углам плиты-опоры импульсной головки, прижимает к верхней кромке наполнительной рамки и выступа на рассекателе, герметизируя полость над формовочной смесью. Импульсное уплотнение осуществляется при открытии выпускных отверстий с помощью клапана. Воздух из воздушной камеры с большой скоростью поступает в зону над формовочной смесью и уплотняет ее. Отработанный воздух удаляется через сбрасывающий клапан или вентиль. По окончании процесса уплотнения клапан перекрывает выпускные отверстия. С помощью прессового механизма, установленного в нижней части машины (узел подпрессовки машины мод.703М), поднимают технологический комплект и оставшуюся в наполнительной рамке смесь вытесняют плитой рассекателя в опоку, осуществляя доуплотнение верхних слоев формы. После допрессовки рабочий стол опускают в нижнее положение. Импульсную головку отводят на свободную позицию и осуществляют протяжку модели.

При модернизации машины мод.703М основную часть конструктивной доработки составляет модернизация привода, в качестве которого выступает пневмосистема. В машине импульсной формовки она выполняет следующие операции: осуществление процесса уплотнения формовочной смеси, перемещения и фиксации импульсной головки, герметизация полости уплотнения. Пневмооборудование системы включает в себя фильтр-влагодетелитель Ф, маслораспылитель МР, пневмоклапан КР, пневмораспределитель РП, обратный клапан КО, глушитель Г, дроссель Д и пневмоцилиндры П (рис. 3).

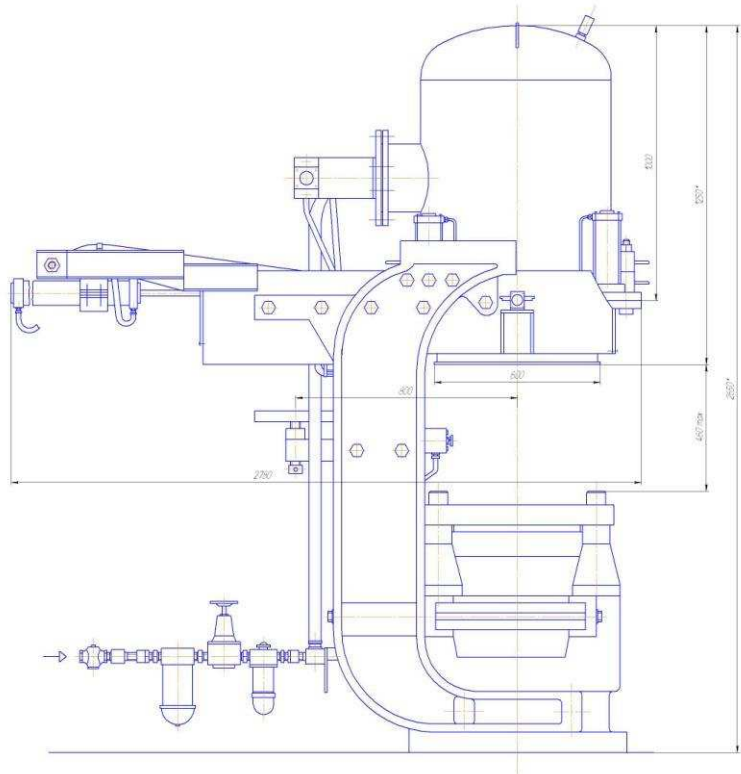


Рис. 2 – Конструкция машины импульсной формовки на основе модернизации машины встряхивающе-прессовой мод. 703М

Принцип работы привода машины может быть описан следующим образом. Из магистрали сжатый воздух после открытия крана В поступает в фильтр-влагоотделитель Ф, где очищается от твердых частей величиной 0,05 мм, капель воды и компрессорного масла. Далее воздух поступает в маслораспылитель МР, где напычивается маслом. Давление воздуха регулируется пневмоклапанами КР. Пневмораспределитель Р1 в исходном положении направляет воздух в задвижку З, которая, закрываясь, подает воздух в клапан и воздушную камеру. Клапан перекрывает выпускное отверстие, воздух наполняет камеру до значений, установленных в диапазоне (0,6-0,7 МПа) и в дальнейшем постоянно поступает в неё во время работы машины и контролируется манометром Г.

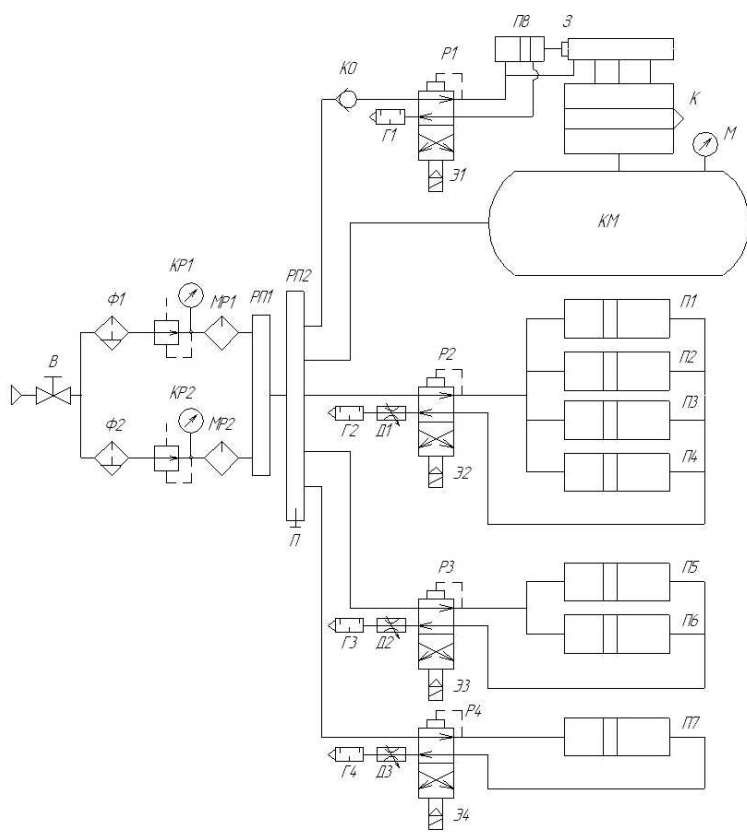


Рис. 3 – Привод машины импульсной формовки

Для установки импульсной головки на позицию уплотнения подается команда на включение электромагнита 4, золотник которого открывает доступ воздуха к пневмоцилиндру П7, перемещающему тележку в рабочее положение. Фиксация его в данном положении осуществляется включением пневмораспределителя Р3 на подачу воздуха к пневмоцилиндрам П5 и П6, которые зажимают тележку. Потом герметизируется полость уплотнения, для чего с помощью пневмораспределителя Р2 включают пневмоцилиндры П1-П4, которые опускают рамку и прижимают ее к наполнительной рамке и рассекателю. Только после выполнения этих операций можно выполнять импульсный процесс, для осуществления которого подается команда на электромагнит Э1, в результате срабатывает задвижка на выпуск воздуха из клапана К в атмосферу. Клапан открывает выпускное отверстие и сжатый воздух, проходя через рассекатель, поступает в полость над формовочной смесью и уплотняет её. Для предотвращения одновременного срабатывания клапана К в воздухопроводе к пневмораспределителю Р1 установлен обратный клапан КО. После кратковременного импульса клапан автоматически закрывает выпускное отверстие, для чего с помощью пневмораспределителя Р1 закрывают затвор З и подают сжатый воздух в клапан. Пневмоцилиндры П1 – П4, работающие на поднятие вверх прижимной рамки с целью беспрепятственного процесса прессования, переключаются пневмораспределителем Р2.

Доуплотнение литейной формы осуществляется следующим образом. С помощью трехпозиционного золотника сжатый воздух подают в прессовый

цилиндр. Поршень, поднимая вверх формовочный стол с опокой, прижимает смесь, которая находится в наполняющей рамке к импульсной головке, которая рассекателем доуплотняет верхний слой формы. Переводя рукоятку золотника, полость прессового цилиндра соединяют с атмосферой. Рабочий стол с готовой формой опускается в исходное положение.

Переключают пневмоцилиндры П5 и П6 на расклинивание тележки и импульсную головку выводят в исходное положение с помощью пневмоцилиндра П7, подавая сигнал на пневмораспределитель Р3.

Протяжку готовой полформы осуществляет поворотом золотника на подачу воздуха под поршень механизма протяжки (базовый механизм машины мод.703М), которые с помощью штифтов поднимают полуформу, модельный же комплект остается на формовочном столе.

В пневмораспределителях установлены глушители Г для снижения шума во время сброса воздуха в атмосферу. Регулирование скорости движения импульсной головки осуществляется дросселями Д1, Д2, Д3.

Пневмораспределитель, глушители, дроссели, обратной клапан устанавливаются на пневмопанели. Оборудование для подготовки и регулирования давления воздуха монтируется в специальном блоке. Управление работой машины осуществляется из пульта управления.

**Логический синтез системы управления процессом изготовления форм на машине импульсной формовки.** Описанные технические решения по конструктивной переработке встряхивающе-прессовой машины мод.703М касались основных узлов машины, но не касались её системы управления. Поэтому следующим этапом модернизации является проектирование системы управления с учетом того, что машина должна быть интегрирована с другим оборудованием линии, в соответствии с логикой технологического процесса изготовления форм под заливку. Такой подход позволяет говорить о возможности реализации автоматизированной системы управления технологическим процессом изготовления форм (АСУ ТП), в которой центральное место занимает система управления по пути.

При таком рассмотрении, блок-схема системы управления машиной импульсной формовки может быть выбрана в соответствии с рекомендациями [8] и должна включать в себя следующие компоненты: релейное устройство автоматического управления, релейное устройство наладочного управления, органы ручного управления, блок контроля состояния конечных выключателей, блок контроля исходного положения, блок контроля логических условий. Основой системы управления является многотактное релейное устройство – логическая схема. Выходные сигналы логической схемы воздействуют на вход привода, осуществляя переключение распределителей и перемещение рабочих органов. Контроль крайних положений рабочих органов осуществляется конечными переключателями, которые подают сигналы на входные каналы релейного устройства.

Перед входными каналами привода должны устанавливаться триггеры с отдельными входами, управляемыми сигналами от логической схемы. Использование в схеме логических элементов "ИЛИ", стоящих непосредственно перед распределителями, позволяет отдельно реализовывать автоматическое

управление и наладочное управление машиной. Описанная принципиальная блок-схема системы управления представлена на рис. 4.

На рис. 5. представлен один из упрощенных возможных вариантов реализации циклограммы (не учтены операции расклинивания тележки и протяжка полуформы) и синтезированная по известным процедурам [9 – 11] таблица включений.

На рис.4 приняты следующие обозначения: *ИМ* – исполнительный механизм, *ПЦ1 – ПЦ 5* – пневмоцилиндры 1 – 5 соответственно, *ОВ* – значение основного входа, *ПС* – значения полного состояния, *y1, y2* – элементы памяти, *u<sub>ij</sub>* – включающие и отключающие входы триггеров. Операции, выполняемые исполнительными механизмами: *ПЦ1* – перемещение тележки с импульсной камерой для установки её над опокой (пневмоцилиндр П7 на рис.3), *ПЦ2* – установка импульсной камеры на рабочую позицию, герметизация узла уплотнения (группа пневмоцилиндров П1 – П4 на рис. 3), *ПЦ3* – открытие клапана сброса сжатого воздуха – импульс (узел ПВ-3-К на рис. 3), *ПЦ4* – открытие шиберной заслонки для подачи формовочной смеси в опоку с наполнительной

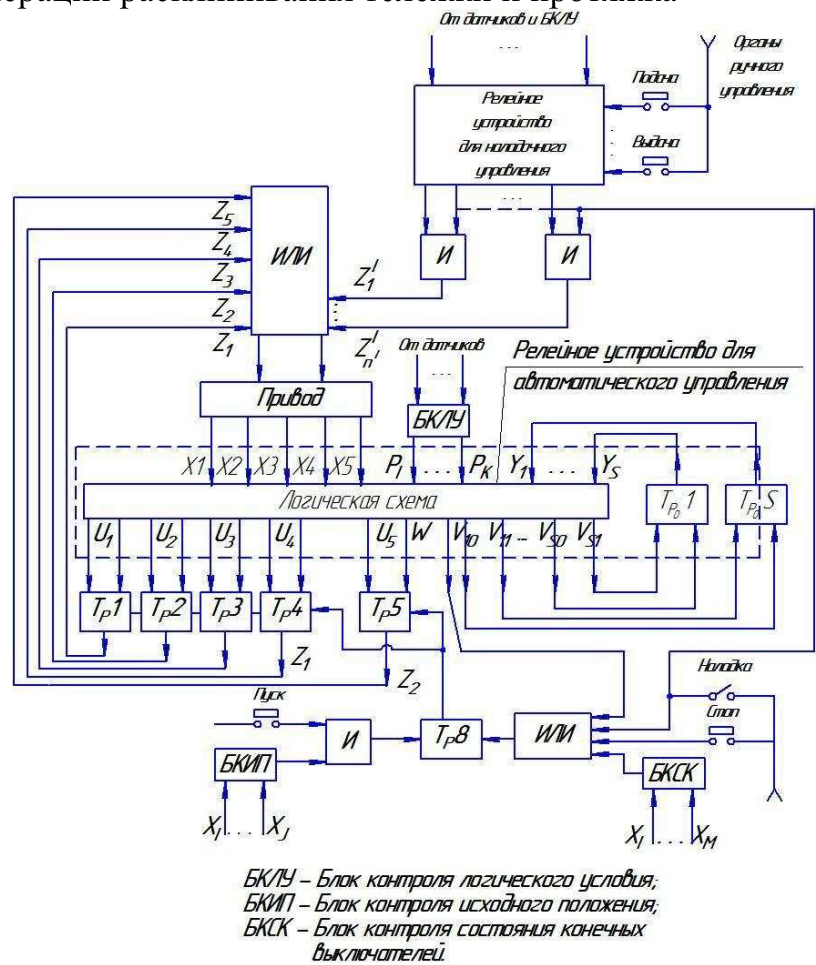


Рис. 4 – Блок-схема системы управления машиной импульсной формовки

ИМ	ТАКТЫ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПЦ1	0	0	0	1	1	1	1	1
ПЦ2	0	0	0	0	1	1	0	0
ПЦ3	0	0	0	0	1	0	0	0
ПЦ4	1	1	0	0	0	0	0	0
ПЦ5	0	0	0	0	0	0	0	1
1								
2								
4								
8								
16								
ДВ	0	8	0	1	7	3	1	9
ПС			32	33	39	35	65	73
y1-32								
y2-64								
u1		*						*
u2			*					
u3				*				
u4	*				*			
u40		*						
u5						*		
u50							*	

Рис. 5 – Таблица включений



рамкой, ПЦ5 – подпрессовка смеси. Цикл начинается с засыпки формовочной смеси в технологический комплект (опока+наполнительная рамка), импульсная камера в исходном положении отведена в крайнюю левую позицию.

Техническая реализация системы управления на пневматических логических элементах, синтезированная на основе таблицы включений, показана на рис.6.

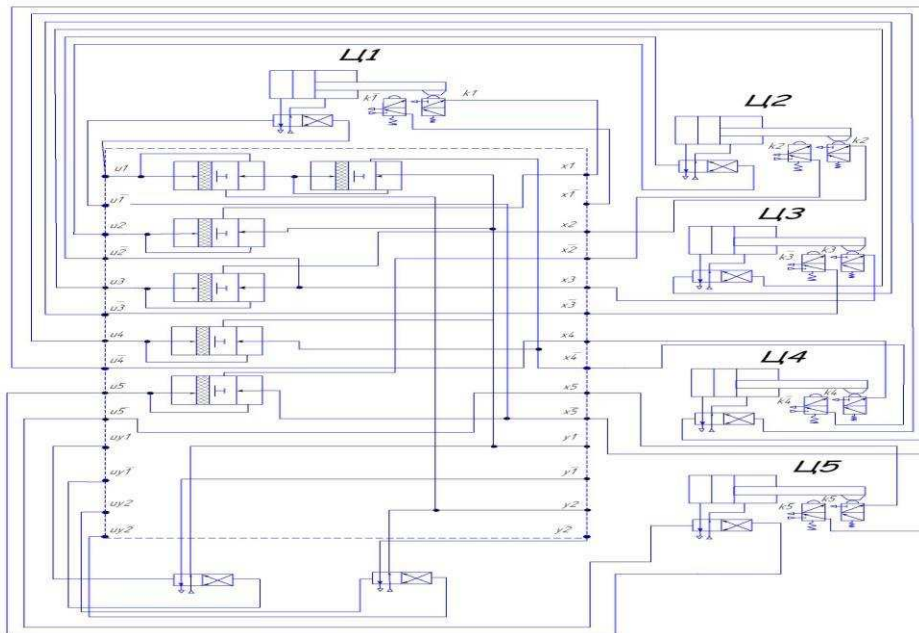


Рис.6 –Техническая реализация системы управления на пневматических логических элементах

**Выводы.** Предложенный комплексный подход к модернизации формовочной машины, основанный на замене встряхивающего и прессового узлов машины импульсной камерой, а также процедура синтеза системы управления процессом импульсной формовки, обеспечивают возможность реализации в существующих условиях изготовления разовых песчаных форм современного процесса формообразования при минимальных затратах на модернизацию. Это позволяет интегрировать машину в комплекс оборудования, реализующего технологические процессы на линии, и рассматривать её в качестве машины-автомата АСУ ТП литейного цеха. Внедрение описанных мероприятий по конструктивной переработке машины и синтезу её системы управления позволит получать качественные фасонные отливки для деталей машиностроения при снижении экологической опасности в формовочном отделении литейного цеха, что дает значительные преимущества по сравнению с ХТС-процессами.

**Список литературы:** 1. Бойков, Е. Я. Изменение свойств смеси в процессе уплотнения встряхиванием / Е. Я. Бойков, Л. А. Израйлевич // Литейное производство. – 1968. – №6. 2. Вербицкий, В. И. Современные тенденции совершенствования встряхивающих формовочных машин / В. И. Вербицкий, О. И. Гайн // Литейное производство. – 1983. – №3. 3. Фролова, Л. В. Визначення резервів енергозбереження на основі технологічного аудиту роботи формувальних струшуючих машин / Л. В. Фролова // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2011. – № 2(2). – с. 8 – 13. 4. Фролова, Л. В. Вибір шляхів вдосконалення конструктивних елементів формувальних струшуючих машин / Л. В. Фролова // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2012. – № 1(3). – с. 30 – 34. 5. Маскин, А. А. Развитие представлений о механизме уплотнения форм и разработка методов моделирования и расчетов рабочих процессов формовочных машин и технологии получения форм с использованием импульса сжатого воздуха [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / А. А. Маскин. — М., 2000. — 140 с. 6.

Автоматическая формовочная линия мод. 1216-Б на основе импульсного формообразования [Электронный ресурс] / Технологический Центр. — Режим доступа : <http://www.tarp.net.ua/images/stories/downloads/Obrazec-NII.pdf>. — Загл. с экрана. 7. Производственно-технологическая комплектация литейных цехов [Текст] : справочное пособие / Д.А. Дёмин, Е. Б. Дёмина, О.В. Акимов и др.; под общ. ред. Д. А. Дёмина. — 1-6 изд. — Х.: Технологический Центр, 2012. — 320 с., ил. 8. Семенов, В. И. Автоматика, средства и системы автоматического управления и контроля [Текст] / В. И. Семенов // М.: Москва, МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1973. — 32 с. 9. Чернов Е.А. Проектирование станочной электроавтоматики. — М.: Машиностроение, 1989. — 304 с. 10. Чикуров Н. Г. Логический синтез дискретных систем управления: Учебное пособие / Н. Г. Чикуров; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; — Уфа, 2003. — 132 с. ISBN 5-86911-432-2. 11. Юдицкий С.А., Тагаевская А.А., Ефремова Т.К. Проектирование дискретных систем автоматики. — М.: Машиностроение, 1980. — 232 с.

*Поступила в редколлегию 20.11.2013*

УДК 681.5:519.24

**Синтез системы управления импульсным формообразованием в процессе модернизации встряхивающе-прессовой формовочной машины/ Дёмин Д. А. // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. — Х: НТУ «ХПИ», — 2013. - № 70 (1043). — С.105-114 . — Бібліогр.: 11 назв.**

У статті описано технічне рішення з модернізації струшуючо - пресової формувальної машини шляхом заміни вузлів струшування і пресування імпульсною камерою. Показано, як подібний підхід може бути складовою частиною заходів з розробки систем автоматизації формувальної дільниці ливарного цеху. Описано застосування методів логічного синтезу для розробки системи управління технологічним процесом імпульсного формоутворення. Реалізація запропонованих заходів забезпечує можливість заміни струшуючо-пресового методу виготовлення разових піщаних форм сучасним імпульсним методом і можливість автоматизації технологічних процесів формування.

**Ключові слова:** логічний синтез, система керування, імпульсне формоутворення, формувальна машина

The article describes the technical solution for the modernization molding machine by replacing nodes shaking and pulse compression chamber. Shows how such an approach could be part of an effort to develop automation systems forming section of the foundry. Describes the use of logic synthesis methods for system development process control pulse shaping. Implementation of the proposed activities enables replacement method of manufacturing single sand molds modern pulse method and the possibility of automation of technological processes forming.

**Keywords:** logic synthesis, control system, pulse shaping, molding machine

УДК 681.518.5:621.74

**В. А. СИРОТЕНКО**, магистр, НТУ «ХПИ»

## **СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВУЗПОЗИЦИОННЫМ СТЕРЖНЕВЫМ АВТОМАТОМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ В НАГРЕВАЕМОЙ ОСНАСТКЕ**

В статье приведены результаты проектирования системы управления двухпозиционным стержневым автоматом для изготовления стержней по нагреваемой оснастке. Найдено оптимальное управление процессом нагрева стержневых ящиков и показано, что предложенная система может быть интегрирована в АСУ ТП на стержневом участке литейного цеха.

**Ключевые слова:** стержневой автомат, система управления, логический синтез.

**Введение.** Первостепенное значение для отечественной промышленности имеет быстрое обновление производственных фондов путем широкого внедрения передовой техники. В связи с этим необходимо сделать большой шаг в