

Студенты гр. 10404112 Ярмалицкий В.И., гр. 10404113 Ольшевский П.С.

Научный руководитель – Матюшинец Т.В.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Известно, что проектно-конструкторские работы, связанные с разработкой новых технологий изготовления отливок, в значительной степени опираются на данные опыта. Фактические используемые методы являются прототипированием известных технологических решений данного предприятия. Эмпирические формулы, предлагаемые в теории литейных процессов, «не работают» для сложных фасонных отливок. Поэтому, как показывает опыт многих предприятий, используемые технологии изготовления отливок часто далеки от оптимальных, прежде всего из-за размеров литниковых систем. Тем не менее, они непрерывно совершенствуются путем экспериментирования в работающей технологической цепочке промышленного предприятия.

На рисунке 1 представлены алгоритмические схемы разработки технологии получения отливок литьем в разовые формы.

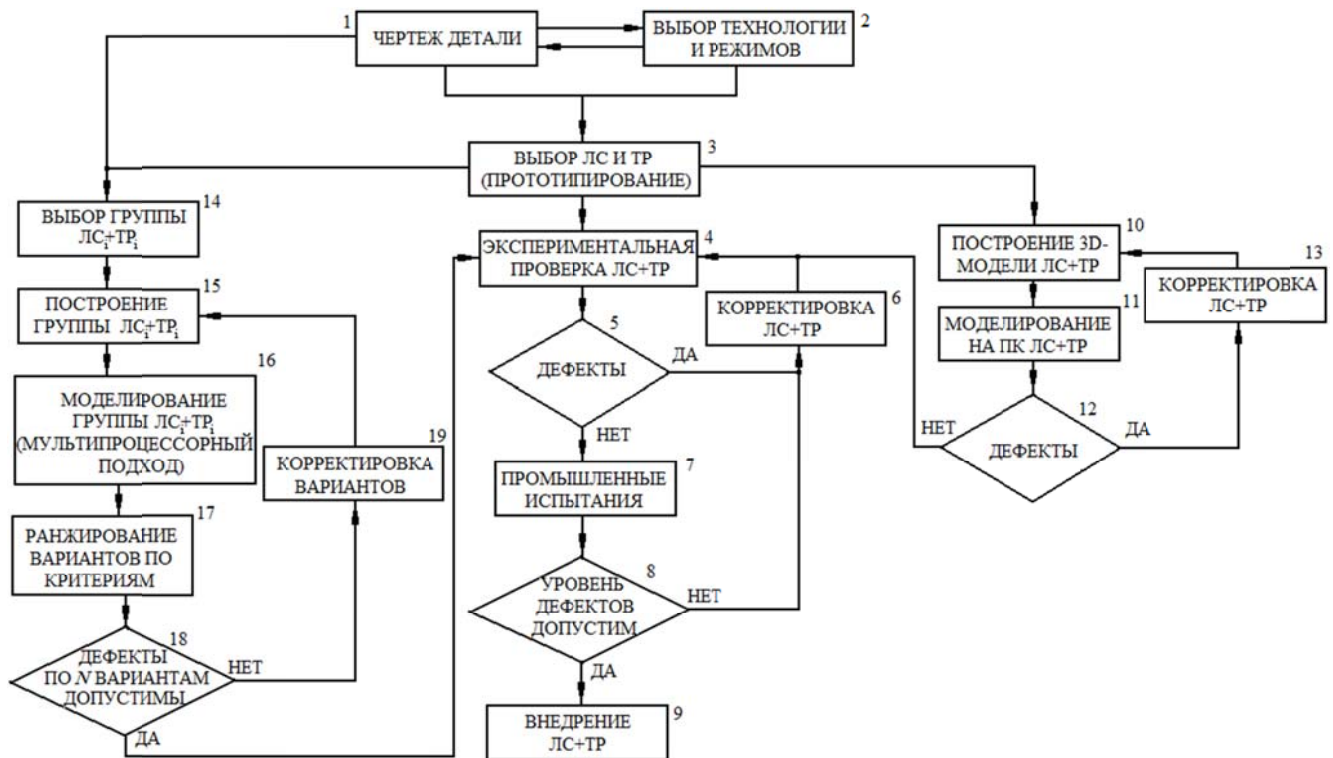


Рисунок 1 – Сравнение организационных алгоритмических схем для разработки технологического процесса с различным уровнем автоматизации

Цепочка нулевого уровня автоматизации (блоки 1-2-3-4-5-6-7-8-9) традиционно включает в себя выбор на основе опыта технологов литниковой системы и технологических режимов, проверку выбранного варианта технологии и оценку свойств полученной отливки (блок 5). Если качество отливки не удовлетворяет требованиям, то проводится корректировка литниковой системы и технологических режимов (блок 6) с дальнейшим повторением блока 4 и блока 5, до тех пор, пока требуемый уровень свойств отливки не будет достигнут. Для вариантов, удовлетворяющих требованиям по качеству отливок, проводятся промышленные испытания (блок 7) и проверяется стати-

стически на группе отливок выполнение уровня по свойствам. Если промышленные испытания показали неэффективность данной технологии, то по цепочке 8-6-4 проводится повторно корректировка технологии изготовления отливки. Представленная схема разработки технологического процесса фактически не содержит методов автоматизации и затратна как по материалам, так и по времени. По этой технологической цепочке работает основная часть литейных предприятий.

Для повышения уровня автоматизации на предприятиях, имеющих САЕ-системы, предлагается оптимизировать технологию изготовления отливки по циклу 10-11-12-13-10. Эта схема характеризует первый уровень автоматизации и уже на этапе построения чертежей строится 3d-модель отливки и литниковой системы (блок 10). На следующих этапах проводится моделирование на ПЭВМ процесса заполнения формы, на основании чего последовательно шаг за шагом принимается решение о проведении экспериментальной проверки выбранного технологического варианта. Одним из недостатков технологической схемы с первым уровнем автоматизации является то, что выбираемое начальное приближение технологии, основанное на опыте технолога, может быть неудачным с точки зрения дальнейшей его оптимизации. Поэтому дальнейшее совершенствование технологии и литниковой системы может реализовываться в очень узком технологическом интервале.

Для повышения автоматизации проектно-конструкторских работ предлагается алгоритмическая цепочка 3-14-15-16-17-18-19. Эффективность данной схемы достигается за счет параллельного расчета группы начальных приближений, включающих технологические режимы, тип литниковой системы и положение мест питания отливки (блок 14). То есть оптимальное решение ищется среди принципиально «разнородных» технологических решений. Чтобы реализовать эту цепочку 3-14-15-16-17-18-19, необходимы мультипроцессорные технологии, позволяющие в десятки раз увеличить производительность расчетно-графических работ, связанных с моделированием технологического процесса. При использовании разработанной цепочки со вторым уровнем автоматизации проектно-конструкторских работ наилучший технологический вариант оснастки находится не методом последовательных приближений, характерным для цепочек с условно нулевым и с первым уровнем автоматизации проектно-конструкторских работ, а методом веерных приближений, что позволяет минимизировать временные затраты на разработку технологии изготовления отливок из-за неверно выбранного начального приближения по литниковым системам.

Таким образом, предлагаемая алгоритмическая схема для разработки литейной оснастки, включающая блоки 1-2-3-14-15-16-17-18-19 и 4-5-6-7-8-9, отличается от известных высоким уровнем автоматизации, который обеспечивается за счет проведения многовариантных расчетов технологического процесса. Такой подход позволяет сократить сроки проектирования технологической оснастки, повысить качество принимаемых решений, оптимизировать материально-временные ресурсы, затрачиваемые на подготовку к внедрению технологии изготовления отливок.

УДК 621.74

Реконструкция цеха радиаторов ОАО «МЗОО»

Студент гр. 304326 Левшов Е.И.
Научный руководитель – Одиночко В.Ф.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

ОАО «Минский завод отопительного оборудования («МЗОО») является высокомеханизированным предприятием с развитым чугунолитейным и механосборочным производством. В цехе радиаторов производятся отопительные радиаторы, потребность в которых значительно превосходит спрос, как на внутреннем, так и внешних рынках.

Целью реконструкции цеха радиаторов и, следовательно, изменений подходов к технологии производства продукции является рост объемов продаж отопительных радиаторов на экспорт за счет расширения номенклатуры конкурентоспособной продукции. Вместе с тем в цехе радиато-