

рассматриваемом случае при исследовании закономерностей теплообмена, и возможности применения принципов искусственного интеллекта.

Истоки идеи индуктивного моделирования лежат в проблеме синтеза оптимального нелинейного предсказывающего фильтра, которую впервые сформулировал академик А. Н. Колмогоров. В дальнейшем в работе [2] был предложен универсальный предсказывающий фильтр с самонастройкой в процессе обучения, который реализует алгоритм предсказания будущего значения стационарной функции времени, в нашем исследовании функции температурного поля, по ее предыстории путем нахождения оптимальных коэффициентов расширенного оператора предсказания. Кроме того, многие задачи идентификации, прогнозирования, распознавания образов, оптимального управления тесно связаны с проблемой предсказания на основе единого индуктивного принципа моделирования – изучения причин и следствий, от частного к общему, с целью создания и накопления необходимых баз знаний. Рассматриваемые задачи могут быть решены на основе индуктивного моделирования, т.е. на уровне обучения детерминированной или вероятностной физической модели, либо на уровне адаптации исследуемых связей в изучаемом тепловом процессе.

Список литературы

1. Ivakhnenko A.G. Inductive methods of the difficult systems self-organization. – Kyiv: Nauk.dumka, (In Russian), 1982.–296p.
2. Gabor D., Wilby W.R., Woodcock R.A. A universal nonlinear filter, predictor and simulator which optimizes itself by a learning process. Proc. Inst. Electr. Engrs., vol. 108., part B, №40, 1961. Pp .85-98.

УДК 621.74

Н.И. Лаврова, Д.А. Дёмин

Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», Харьков

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ ФОРМОВОЧНОГО УЧАСТКА ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССА ИМПУЛЬСНОЙ ФОРМОВКИ

Оборудование литейных цехов современных украинских промышленных предприятий в значительной степени исчерпало свой ресурс, так как может ха-

рактизоваться сегодня состоянием морального и физического износа. Вследствие этого, технологические процессы, выполняемые на этом оборудовании, не обеспечивают высоких требований к качеству литья. Получаемые отливки зачастую по своему товарному виду не обеспечивают требования заказчиков, а несоответствие фасонных отливок по геометрическим характеристикам и размерным показателям может, к тому же, способствовать снижению надежности металлообрабатывающего оборудования. Поэтому исследования, посвященные решению вопросов планирования и организации мероприятий по техническому перевооружению, обеспечивающих возможность снижения директивных сроков и рационального распределения ресурсов в процессе технического перевооружения являются актуальными.

Вопросам оптимизации технологических решений в условиях работы современных литейных цехов посвящена работа [1], в которой предложены системные подходы к формированию требований и эффективности решений, ориентированных на максимально достигаемый экономический эффект. Затронутые в данной работе технологические аспекты должны рассматриваться как часть мероприятий в контексте общего технического перевооружения машиностроительного предприятия [2]. При этом проведение модернизации участков литейного цеха может рассматриваться как альтернатива планированию и проведению комплекса ремонтных работ [3]. На этапе принятия решения о том, какая из альтернатив в конкретных условиях данного производства является предпочтительнее, должны быть четко сформулированы критерии эффективности, на основании которых собственно эти решения и должны приниматься [4]. Если говорить о литейном производстве, то при выборе альтернатив следует принимать во внимание то, что в литейном цехе могут существовать «узкие места» - те участки выполнения технологических процессов, которые обеспечивают наибольшую вероятность получения брака готовых отливок. Именно для этих участков и необходимо в первую очередь рассматривать альтернативы по дальнейшим действиям – либо совершенствовать систему ремонта, либо модернизировать производство и комплектовать эти участки современным оборудованием [5]. Как показывает анализ состояния литейных цехов, одним из «узких мест» являются участки формовки, а основная проблема на этих участках – износ формовочного оборудования. Таким образом, задача исследования может состоять в разработке мероприятий по реконструкции формовочного обо-

рудования, рассматривая её частью технического перевооружения формовочного участка литейного цеха.

Проведенное исследование посвящено вопросам технического перевооружения литейного цеха на основе внедрения современных технологических процессов. Результаты данного исследования, описанные в статье, могут быть использованы при планировании и проведении мероприятий по модернизации участка формовки. Это позволит минимизировать директивный срок проведения технического перевооружения и решить задачу рационального распределения ресурсов на его выполнение.

В результате проведенного исследования построен сетевой график выполнения комплекса работ по техническому перевооружению формовочного участка литейного цеха. Суть этого перевооружения – замена морально устаревших встряхивающе-прессовых машин современными машинами импульсной формовки. Установлено, что наиболее ответственными операциями при проведении подготовительных работ являются реконструкция системы приводов машин, разработка технологических схем монтажа, особостроительные работы по подготовке и монтажу приводов, монтаж сборных элементов оборудования, подготовка к монтажу основного технологического оборудования. Наиболее ответственными операциями при выполнении монтажа являются операции монтажа рамы цилиндров и прессового механизма.

Применение описанных решений может быть использовано в процессе проведения технического перевооружения формовочных участков литейных цехов.

Список литературы:

1. *Пономаренко, О. И.* Оптимизация технологических решений в условиях работы литейных цехов / *О. И. Пономаренко.* – Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. – 320 с.
2. *Макаров, Ф. В.* Пути совершенствования планирования новой техники / *Ф. В. Макаров.* – В кн.: Вопросы совершенствования управления общественным производством. – Саратов. – 1981. – 180 с.
3. *Драченко, В. А.* Экономика ремонта карьерного оборудования / *В. А. Драченко, Н. Г. Колобердян.* – К.: Техника. – 1974. – 96с.
4. *Демина, Е. Б.* Формирование критерия целесообразности технического перевооружения промышленного производства / *Е. Б. Демина* // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. Технический прогресс и эффективность производства. — 1999. — Выпуск № 95.

5. 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.

УДК 669.187.2: 621.745.32

С. В. Ладохин, Т. В. Лапшук

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫХ ЛИТЕЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СОЗДАНИЕ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЛАВКИ И ЛИТЬЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Несмотря на то, что в настоящее время электронно-лучевые литейные технологии применяются весьма ограниченно, анализ перспектив их развития выглядит достаточно оптимистичным. В частности, возможными направлениями развития электронно-лучевых литейных технологий представляются такие: 1. Получение литых изделий из разных металлов и сплавов, в первую очередь из титана и сплавов на его основе. 2. Получение трубных заготовок из циркониевых и титановых сплавов, в том числе для изготовления тепловыделяющих элементов ядерных реакторов. 3. Рафинирование отходов жаропрочных никелевых сплавов и получение из них мерных шихтовых заготовок для литья лопаток ГТД, в перспективе – получение лопаток ГТД. 4. Выплавка сложнелегированных сплавов на основе титана, циркония и никеля. 5. Получение кремния солнечной градации путем рафинирования металлургического кремния для изготовления фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии.

Из этих направлений первые три в принципе в достаточной мере уже отработаны, в то время как два последних требуют проведения весьма обширных и, к сожалению, достаточно трудоемких и дорогостоящих исследований.

Перспективными объектами разрабатываемого оборудования для реализации предлагаемых технологий являются следующие: 1. Собственно установки для получения слитков, литых заготовок и фасонных отливок. Установки должны обеспечивать реализацию процесса рафинирования однократным электронно-лучевым переплавом. 2. Оснастка установок: кристаллизаторы, тигли и промежуточные емкости. Наложение электромагнитных полей на расплав должно обеспечиваться как при формировании слитка в кристаллизаторе, так и