

Заключение. Принципиально новыми преимуществами описанной схемы литья и условий формирования отливок по сравнению со всеми существующими методами являются: 1) сочетание интенсивного одностороннего теплоотвода с постоянным избыточным питанием фронта затвердевания перегретым расплавом в течение всего времени формирования отливки в кристаллизаторе, определяющее получение плотной мелкодисперсной структуры и исключающее появление усадочной и газовой пористости, раковин, неметаллических включений и т. п.; 2) возможность управления процессом структурообразования чугуна вне формы за счёт использования первичного тепла отливки, температура которой после извлечения из кристаллизатора всегда выше A_{c3} ; 3) отсутствие внутреннего стержня определяет свободную усадку затвердевающей и охлаждающейся отливки и исключает возникновение больших напряжений и брака по горячим трещинам; 4) высокая производительность процесса литья за счёт большой скорости затвердевания металла и получения заготовок мерной длины в условиях непрерывной разливки.

Список цитируемых источников

1. Marukovich Y. I., Bevza U. F., Grusha V. P. Continuously — iterative casting by freezing — up of tube billets // *Advanced Sustainable Foundry* : proc. 71th World Foundry Congress. Bilbao, 2014 ; Marukovich Y. I., Bevza U. F. Fundamentally New Effective Process, of Casting of Hollow Cylindrical Billets of Cast Iron by the Metod of Directional Solidification // *Key Engineering Materials*. 2011. Vol. 457. P. 465—469 ; Марукович Е. И., Бевза В. Ф., Груша В. П. Принципиально новый эффективный процесс литья полых цилиндрических заготовок из чугуна методом направленного затвердевания // *Литьё и металлургия*. 2010. № 3. С. 21—24 ; Формирование отливок из высокохромистого чугуна в металлической водоохлаждаемой форме / Е. И. Марукович [и др.] // *Двигателестроение*. 2014. № 1 (255). С.41—45.
2. Marukovich Y. I., Bevza U. F., Grusha V. P. Continuously — iterative casting by freezing — up of tube billets // *Advanced Sustainable Foundry* : proc. 71th World Foundry Congress. Bilbao, 2014 ; Marukovich Y. I., Bevza U. F. Fundamentally New Effective Process, of Casting of Hollow Cylindrical Billets of Cast Iron by the Metod of Directional Solidification // *Key Engineering Materials*. 2011. Vol. 457. P. 465—469.

УДК 621:658.345.8

П. П. Дегтеров,

кандидат технических наук, доцент

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

В. А. Потапов

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АНАЛИЗ АВТОМАТИЗАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ

В статье рассмотрены преимущества процесса автоматизации производств в целях повышения безопасной деятельности человека.

The article discusses the benefits of automation to improve the safety of human activity.

Введение. Технический прогресс и связанные с ним высокие темпы производства меняют условия труда, его процесс и организацию. Создание для работающих безопасных условий труда является одной из важных социально-экономических проблем в мире.

По оценкам Международной организации труда, общее количество пострадавших от несчастных случаев на производстве составляет 270 млн человек в год [1].

В Республике Беларусь ежегодно на производстве травмируется свыше 5 тыс. работников, из них около 160 погибает, а свыше 800 человек получают тяжёлые травмы из-за нарушений требований охраны труда.

Важнейшим фактором наряду с другими, способствующими сокращению числа несчастных случаев, является автоматизация производств в различных отраслях промышленности.

Наилучшим образом вопросы автоматизации производства, исключающие участие работников в выполнении технологических операций и повышающих их безопасность, решаются в машиностроении путём комплексной автоматизации производственных процессов.

Основная часть. Комплексная автоматизация производственных процессов рассматривается сегодня как система автоматизации, охватывающая всё производство — от проектирования изделий и технологии до изготовления продукции и доставки её потребителю. Промышленные роботы, робототехнические комплексы, гибкие производственные системы — это более совершенный этап в комплексной автоматизации производства. Начатая в начале 1980-х гг. интенсивная интеграция двух

сфер — автоматизации обработки информации и автоматизации технологических производств — привела к появлению и быстрому развитию нового направления, получившего название гибких автоматизированных производств (далее — ГАП), которых к концу XX в. в мире было создано около 600 [2].

Создание ГАП не является чисто технической задачей. На данном этапе научно-технического прогресса значительные изменения в технике и технологии неразрывно связаны с изменением характера труда человека, повышением требований к качеству, решением задач социально-экономического и психофизиологического характера. Поэтому для достижения ожидаемого от комплексной автоматизации эффекта необходимо, прежде всего, в основу оптимального функционирования любой автоматизированной производственной системы, её элементных технологий закладывать требование решения двух органически взаимосвязанных задач: обеспечения конечной цели производства и обеспечения безопасности трудового процесса. Если в основе решения первой задачи заложено получение необходимого конечного продукта определённого количества и качества, снижение его себестоимости и т. п., то при решении второй задачи, в первую очередь, предусматривается реализация важнейшей социальной функции производства — обеспечение безопасности трудового процесса. Поэтому наличие опасных и вредных производственных факторов, вероятность возникновения опасных, критических и аварийных ситуаций, формирующих несчастные случаи или аварии, степень и характер их отрицательного воздействия на окружающую среду или производственный персонал, представляют собой один из главных комплексных показателей качества любого роботизированного модуля, комплекса или гибкой производственной системы. Накопленный в мире опыт практического использования промышленных роботов свидетельствует о том, что в ряде случаев опасность их применения превышает пользу. Основные элементы ГАП как объекты проектирования и управления — гибкий производственный комплекс, система, гибкий технологический комплекс, участок, гибкий транспортно-складской комплекс, гибкий обрабатывающий модуль, складской модуль и др. — представляют собой системы нового класса, отличающиеся сложностью, комплексностью и многофункциональностью компонентов. В рамках оптимального функционирования ГАП и его элементов главное техническое направление работ связано с созданием комплекса наиболее высокопроизводительных и безопасных технических средств, а также программных средств обеспечения безопасности производственных процессов в целом. Основной базой технических средств для создания ГАП в настоящее время являются серийно выпускаемые в стране металлорежущие станки с числовым программным управлением [3]. Данные станки применяются также и на предприятиях в Барановичах, на базе которых было проведено комплексное курсовое исследование исходного состояния и возможности модернизации и улучшения качественных показателей производственного процесса в целом. Проведённое исследование показало, что в исходном состоянии станки предприятий не отвечают ни требованиям безопасности, ни требованиям гибкого автоматизированного производства, что обосновывается низкой материальной базой и оснащённостью. Расширение возможностей предприятий за счёт оснащения средствами робототехники, объединение их в управляемые от ЭВМ гибкие автоматизированные комплексы с автоматическими складами и транспортом без системного анализа, количественной оценки степени и характера отрицательного воздействия опасных и вредных производственных факторов на человека и окружающую среду, разработки эффективных методов контроля и управления средствами обеспечения безопасности производственного процесса может привести не только к появлению роботов-убийц или гибких производственных систем с высокими уровнями скрытой потенциальной опасности, но и к непредвиденным отрицательным социальным последствиям [4].

Заключение. Рассматривая безопасность гибких производственных систем как сложную систему с обратными связями и комплексный показатель безопасности, можно сделать вывод о том, что создание и развитие ГАП — современный и результативный этап в комплексной автоматизации производств, включающий в себя не только повышение безопасности на производстве, но и улучшение качества рабочих мест путём снижения уровня несчастных случаев, позволяющий проявлять углублённую инициативу, что, в свою очередь, приводит не только к повышению уровня и изменению характера человеческого труда, но и, по сути, приравнивается к решению психофизических, экономических и ряда других задач в различной степени. Данная политика даст возможность повысить рейтинг белорусских заводов и предприятий относительно других стран.

Список цитируемых источников

1. Волчкевич И. И. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов. 2-е изд. М. : Машиностроение, 2007. 380 с.
2. Там же.
3. Автоматизация технологических процессов лёгкой промышленности : учеб. для вузов / Л. Н. Плужников [и др.]. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Легпромбытиздат, 1993. 368 с.
4. Лазарева Г. Я., Мартынянов Ю. Ф. Основы теории автоматического управления : учеб. пособие. Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2003. 308 с.