

принятию результатов психологического анализа его учебного занятия, выводов, замечаний и рекомендаций. Экспертная карта также используется аттестационной комиссией при оценке качества преподавания.

Специалисты психологической службы имеют значительный опыт работы по психодидактическому сопровождению учебного процесса. Они принимают активное участие в оценке качества преподавательской деятельности через посещение и анализ учебных занятий, в проведении педагогического рейтинга и организации на его базе конкурса «Педагогический Оскар», в разработке предметных проектов, в организации образовательных программ для молодых педагогов и т. д.

Г. К. Смолин, Е. Д. Шабалдин,  
М. В. Зворыгин, Е. Г. Шорохова,  
Г. А. Нечаева, С. В. Федорова

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В НЕПРЕРЫВНОМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*The aspects of functioning of the magnetohydrodynamic casting machine and the tasks of quality improvement, ecological advantages are under consideration in this article.*

Задача внедрения элементов передовых промышленных технологий в образовательный процесс технических специализаций сложна и многогранна. Одним из условий конкурентоспособности подготовки является успешность формирования инженерных навыков. Примером эффективной реализации связей «производство – образование» может служить научное направление по разработке вопросов применения магнитогидродинамических устройств (МГД-устройств). На основе указанной тематики сформировалась научная школа, защищаются диссертации по техническим наукам, проводятся работы в рамках научно-исследовательской работы студентов, создается вузовско-академическая учебно-научная лаборатория МГД-преобразователей. Вопросы применения МГД-технологий весьма успешно могут быть использованы в качестве интегрирующей основы в инженерной подготовке профессионально-педагогических работников по электроэнергетическим специализациям. Особенности МГД-технологий таковы, что включение материалов по их изучению позволяет эффективно реализовывать теоретическую, технологическую, экологическую подготовку студентов; создавать методики обучения внедрению ресурсо- и энергосберегающих технологий и др.

Одним из устройств, включенных в научную и учебно-исследовательскую работу по указанному направлению, является установка по разливу металлов в электромагнитном поле. Существующие методы разливки имеют низкий выход годного литья (до 50%) из-за усадочных раковин и пористости верхней части слитка; весьма трудоемка операция обрубки негодной верхней части слитка; кроме того, негодный металл идет в переплав и занимает половину объема плавильных агрегатов.

Повышение выхода годного металла и улучшение его качества достигается в предлагаемой установке для разлива металла, которая включает изложницу и литейную чашу, соединенные каналом, причем на канале установлено индукционное устройство для электромагнитного силового воздействия на жидкий металл.

При работе устройства на токоподводы подается трехфазное напряжение и по спиралям змеевика текут переменные токи трех фаз. Они создают бегущее в аксиальном направлении магнитное поле. Бегущее магнитное поле создает в жидком металле электромагнитные силы. Сила имеет аксиальную, азимутальную и радиальную компоненты. Аксиальная компонента силы нагнетает жидкий металл в изложницу, азимутальная – закручивает жидкий металл, вращает при кристаллизации жидкую фазу металла. Вращение жидкой фазы металла выравнивает фронт кристаллизации металла, измельчает образующиеся кристаллы, улучшает структуру металла твердой фазы. Под электромагнитным давлением пузырьки «выжимаются» из жидкого металла в изложнице, в результате чего в слитке устраняются поры, улучшается качество металла, измельчается микроструктура, повышается выход годного металла. После того как слиток в изложнице закристаллизуется, на токоподводах индуктора переключается напряжение с прямого чередования фаз на обратное. При этом устройство переключается в режим электромагнитного стопора, запирает жидкий металл в канале на время смены изложницы. Затем цикл повторяется.

Индуктор интенсивно охлаждается циркулирующим хладагентом, что позволяет создавать в нем токи больших плотностей и большие электромагнитные силы. Как показывают исследования, предложенное индукционное устройство для уплотнения металла в процессе литья дает возможность увеличить выход годного металла, улучшить его структуру, повысить производительность плавки и литья в тех же габаритах и существенно улучшить экологическую обстановку в плавильном и литейном цехах.