DOI: 10.17117/na.2016.12.03.114

<http://ucom.ru/doc/na.2016.12.03.114.pdf>

Поступила (Received): 17.12.2016

Мальцев А.А., Низамова Г.Х. Деловая игра «Металлургический завод-электropоезд»

Maltsev A.A., Nizamova G.H.
Business game "Metallurgical Plant-train"

На примере учебной дисциплины «Основы динамики и надежности металлургического оборудования» рассмотрены преимущества перехода от активных к прогрессивным интерактивным методам обучения студентов. В рамках деловой игры преподаватель ставит перед группой старшекурсников коллективную задачу разработки концепции нового металлургического завода-электropоезда. Авторы считают, что такой проблемно-ориентированный подход наилучшим образом разовьет творческие способности, профессиональные и личностные компетенции учащихся

Ключевые слова: прокатный стан, электропривод, деловая игра, арматура

On an example of discipline "Fundamentals of dynamics and reliability of metallurgical equipment" discusses the benefits of the transition from the active to the progressive interactive methods of teaching students. In the business game the teacher confronts a group of seniors collective task of developing the concept of a new metallurgical-electric plant. The authors believe that this problem-oriented approach is well develop creative abilities, professional and personal competence of the students

Key words: rolling mill, power, business game, fittings

Мальцев Андрей Анатольевич

Кандидат технических наук, доцент
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 5

Maltsev Andrew Anatolievich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Moscow state technical university named N.E. Bauman
Moscow, Baumanskaya 2-ya st., 5

Низамова Гузьяль Хавасовна

Кандидат технических наук, доцент
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 5

Nizamova Guzyal Havasovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Moscow state technical university named N.E. Bauman
Moscow, Baumanskaya 2-ya st., 5

Введение

Реализация компетентностного подхода и формирование прогрессивного стиля в преподавании учебной дисциплины «Основы динамики и надежности металлургического оборудования» требует не столько актуализации программы и содержания самой дисциплины, сколько изменения форм и методов обучения. Инновации в современном образовании тесно связаны с интерактивными методами обучения, к которым относятся «дискуссия, эвристическая беседа, мозговой штурм, ролевые, деловые игры, тренинги, кейс-метод, метод проектов, групповая работа с иллюстративным материалом, обсуждение

видеофильмов», и которые «ориентированы на широкое взаимодействие обучающихся не только с преподавателем, но и друг с другом» [1]. Так, использование интерактивного проблемно-ориентированного метода обучения в зарубежных вузах, например, в Дании, предполагает коллективную работу над проектом, когда «группа студентов самостоятельно распределяет время и обязанности для каждого из членов группы» [2].

Цель написания статьи – убедить научно-педагогическое сообщество в целесообразности ролевых и деловых игр при изучении основ динамики и надежности металлургического оборудования. Авторы предлагают внедрить в образовательный процесс деловую игру на тему «Разработка концепции металлургического завода-электропоезда» как перспективную форму обучения.

Сценарий деловой игры предполагает интерактивное участие студентов в обсуждении технических вопросов, связанных с проектированием литейно-прокатного оборудования на железнодорожных платформах, вероятностный расчет надежности этого оборудования.

Историческая справка

Впервые идея транспортировки литейно-прокатного оборудования «по морским, речным, автомобильным, железнодорожным магистралям к местам скопления металлолома с последующим быстрым развертыванием металлургического комплекса для переработки металлолома в требуемую металлопродукцию» была выдвинута Злобиным Анатолием Аркадьевичем в 2012 году (патент RU 2502579 C1 «Мобильный металлургический комплекс»). Им предложено «оборудование отдельных участков комплекса смонтировать в транспортных модулях с высокой степенью заводской готовности», при этом «габаритные размеры транспортных модулей соответствуют размерам 20-ти и 40-футовых морских контейнеров».

Под руководством Злобина А.А. в ООО «НПП ТОЧМЕТ» уже разработаны мобильные металлургические комплексы производительностью до 100 тыс. тонн в год с вариантами автомобильного, железнодорожного и судового базирования [3], причем «наиболее высокую степень заводской готовности технологического оборудования с минимальными затратами и сроками развертывания в рабочее положение имеет мобильный металлургический комплекс судового базирования (ММК СБ)».

Общая постановка задачи и первые результаты

Идея Злобина А.А. получила дальнейшее развитие в учебной деловой игре «Разработка концепции металлургического завода-электропоезда» и дипломном проектировании на тему «ММК-20 ЖБ», где перед студентом была поставлена конструкторская задача размещения 4-клетьевого прокатного стана дуо-280 на одной стандартной железнодорожной платформе грузоподъемностью до 75 тонн и площадью 36,8 м² [4]. Размеры пола для стандартной платформы – 2870 × 13300 мм, максимальная высота груза – 2600 мм.

В результате «мозгового штурма» группой студентов предложена гибкая модульная конфигурация оборудования будущего металлургического завода-

электропоезда производительностью до 20 тыс. тонн арматурного проката в год: при необходимости прицепляются или отцепляются вагоны и железнодорожные платформы, устанавливаются рольганги и проводки, докупаются локомотивы с грейферными захватами и брикетировочные прессы (рис.1).

Рис. 1. План расположения оборудования металлургического завода-электропоезда

Дизель-электровоз, вагон-ресторан, купейный вагон, полувагон для металлолома и брикетов, платформа с индукционной сталеплавильной печью и грузоподъемным поворотным краном, платформа с центробежной литейной и правильно-деформирующей машинами, платформа с 4-клетьевым прокатным станом дуо-280 и делительной кассетой, платформа с устройством для термоупрочнения арматуры, платформа с аллигаторными ножницами, моталкой Гаррета и грузоподъемным поворотным краном, полувагон для перевозки арматуры в бунтах и бухтах образуют рельсовый подвижной состав.

В крупнопанельном жилищном строительстве отдается предпочтение арматуре в мотках (бунтах): при ее раскroe практически нет остатков, в то время как «использование стержневой арматуры предполагает технологические потери при раскroe 20-30%» [5]. Сырье для производства арматуры – металлолом, который согласно ГОСТ 2787-75 «Металлы черные вторичные. Общие технические условия», подразделяется на стальной (класс 1) и чугунный (класс 2) по содержанию углерода; на углеродистый (категория А) и легированный (категория Б) по наличию легирующих элементов; на 28 видов по показателям качества; на 67 групп по содержанию легирующих элементов.

В пунктах приема, расположенных вблизи железной дороги, металлолом перерабатывается и складывается, откуда он поставляется потребителю уже рассортированным по видам, группам или маркам. Подходящая шихта для индукционной сталеплавильной электропечи металлургического завода-электропоезда – стальные лом и отходы №1 (1А), стальные лом и отходы №4 (4А, 4Б) и брикеты №1 из стальной стружки (6А, 6Б). Это куски лома массой до 40 кг и размерами не более 300×200×150 мм, брикеты массой до 50 кг.

Убедительный довод в пользу актуальности игры – «удаленность многих регионов от центров металлургического производства, что приводит к существенному удорожанию металлопроката за счет транспортных издержек» [6]. Только металлургические заводы-электропоезда способны максимально «локализовать производство вблизи рынков сбыта и источников сырья», улучшить экологическую обстановку в промышленных городах России.

Заключение

В самом начале деловой игры перед группой старшекурсников была поставлена расчетно-конструкторская задача – разработать компактное литейно-прокатное оборудование для выпуска арматуры «Моток 8-А500С» по ГОСТ Р 52544-2006 (8 мм – номинальный диаметр; А – горячекатаный; В – холоднодеформированный; 500 – предел текучести не менее 500 Н/мм²; С – свариваемый).

Решение этой нестандартной задачи привело учащихся к более полному изучению технологического процесса производства горячекатаной арматуры, основ дизайна, конструирования и расчета литейно-прокатного оборудования. При этом особое внимание было уделено компоновке, кинематическому, прочностному и динамическому расчетам индивидуального электропривода рабочих валков 4-клетьевого прокатного стана дуо-280.

В ходе дискуссии студентами было выражено мнение о том, что созданная в ООО «ИНМЕТ» инновационная металлургическая технология производства

строительной арматуры из металлолома (выплавка стали в сталеплавильной печи, непрерывная центробежная разливка стали в кольцевую заготовку, резка кольцевой заготовки гидравлическими ножницами и разгиб с образованием заготовки С-образной формы, правка С-образной заготовки в прямолинейную заготовку, прокатка прямолинейной заготовки с продольным разделением в арматуру) наиболее приемлема для завода-электропоезда.

Во время беседы с учащимися в эвристической форме решено применить для вращения рабочего валка клетки дуо-280 малогабаритный и легкий планетарно-цевочный мотор-редуктор, выдерживающий многократные пиковые перегрузки.

По мнению авторов, учебная дисциплина «Основы динамики и надежности металлургического оборудования» легче усваивается, если перед группой учащихся ставится коллективная конкретная производственная задача, такая как компоновка и прогнозирование надежности литейно-прокатного оборудования перспективного металлургического завода-электропоезда.

Список используемых источников:

1. Дуличанская Н.Н. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. 2011. №04. С. 1-10. URL: <http://technomag.edu.ru/doc/172651.html>
2. Марецкая В. В., Савельева Л. В. Студенты и преподаватели – коллеги? Анализ особенностей общения преподавателей и студентов технических вузов // Инженерный вестник: электронный научно-технический журнал, 2014, №08, С.1009 – 1015. URL: <http://engsi.ru/doc/722602.html>
3. Злобин А., Злобин С. Судовой мобильный металлургический комплекс // Металлоснабжение и сбыт. 2012. № 11, С. 112-119. URL: <http://tran.su/sudovoy-mobilniy-metallurgicheskiy-kompleks-floating-mobile-metallurgical-complex/>
4. Мальцев А.А. Железнодорожный металлургический комплекс ММК 20 ЖБ // Инженерный вестник, 2016, №04, 4 с. URL: <http://engsi.ru/doc/841047.html>
5. Стеблов А.Б., Асанов В.Н., Березов С.Н. Калибровка для микростана по производству строительной арматуры // Калибровочное бюро (www.passdesign.ru). 2013. Выпуск 1. С. 43-46. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20163810>
6. Семенцул Р.В. Создание мини-заводов для производства сортового проката // Литье и металлургия. 2013, №3(72), С. 46 – 49. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22307151>

© 2016, Мальцев А.А., Низамова Г.Х.

Деловая игра «Металлургический завод-электропоезд»

© 2016, Maltsev A.A., Nizamova G.H.

Business game "Metallurgical Plant-train"