

«Методология бизнес-инжиниринга энергосистем сельскохозяйственного потребителя» и «Эффективные технологии энергообеспечения сельскохозяйственных потребителей», построенные на общей концепции формирования компетентности энергоменеджеров в аграрном секторе экономики [1, 2, 3]. Пособие предназначено для магистрантов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», направлению магистерской программы 35.04.06 – «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем».

#### Список литературы

1. Беззубцева М.М., Волков В.С. Интеграция науки и образования при подготовке агроинженерных кадров электротехнических специальностей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1. – С. 50–51.
2. Беззубцева М.М. Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1. – С. 44–46.
3. Беззубцева М.М., Гулин С.В., Пиркин А.Г. Менеджмент и инжиниринг в энергетической сфере агропромышленного комплекса: учебное пособие // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 12(часть 1). – С. 89–90.

### РУКОВОДСТВО К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ» ПРОФИЛЯ «МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ» (учебно-методическое пособие)

Жильцов А.П.

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный  
технический университет», Липецк,  
e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru

Учебно-методическое пособие объемом 5,4 п.л. состоит из введения, 9 разделов, библиографического списка в количестве 14 наименований и 19 приложений.

Во введении обосновывается целесообразность и актуальность данного издания в связи с переходом на академический и прикладной бакалавриат в соответствии с ФГОС ВО 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование».

В первых 4 разделах рассмотрены цели выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра, общие вопросы формирования тематики ВКР, особенности реализации компетентностного подхода при подготовке выпускной работы, состав, объем и структура ВКР. Рекомендованы и обоснованы подходы к формированию тематики с учетом видов будущей профессиональной деятельности выпускника-бакалавра: производственно-технологического, организационно-управленческого, проектно-конструкторского, научно-исследовательского.

Рассмотрен подход к реализации компетентностного формата при выполнении ВКР. Сове-

купность заданий, определяющих содержание выпускной работы соотнесена с совокупным ожидаемым результатом обучения в виде перечня компетенций, формируемых или подтверждающих их сформированность при подготовке и защите ВКР.

Пятый раздел пособия посвящен содержанию и анализу требований к выпускной работе в части ее разделов. Особое внимание уделено обоснованию требований к основной части ВКР, структура которой предложена в виде общего описательного, аналитического и специального творческого разделов. Общий описательный раздел включает описание и характеристику объекта в соответствии и темой работы от уровня цеха (производства) с кратким рассмотрением технологического процесса и комплекса оборудования, реализующего данный процесс, до уровня агрегата, машины, являющегося объектом конкретной модернизации, исследования и т.п. в зависимости от тематики выпускной работы, соотнесенной с определенным видом профессиональной деятельности. Также в данном разделе могут рассматриваться вопросы описания организации применяемой системы технического обслуживания, диагностирования, ремонтов и т.п.

Главной задачей следующего аналитического раздела основной части ВКР является обоснование разработки технических, технологических решений и (или) необходимости проведения исследований. В связи с этим в аналитическом разделе рекомендуется провести критический анализ отказов проблемных узлов, механизмов, деталей, анализ форм, методов, содержания применяемых систем обслуживания, диагностики, восстановления работоспособности, ремонтов, литературно-патентный обзор и др. Аналитический раздел завершается формированием перечня задач специального творческого раздела.

В данном разделе реализуется выполнение заданной темы выпускной работы. В пособии подробно рассмотрено содержание специального творческого раздела применительно к заданиям, обусловленным различными видами профессиональной деятельности. Содержательная часть раздела определяется конкретными задачами совершенствования, модернизации, исследования. Общим при этом является выполнение следующих требований:

- актуальность решаемой задачи;
- достоверность полученных результатов;
- доказуемость технической (экономической) эффективности при оценке возможности практического применения разработанных решений в реальном производстве.

В шестом и седьмом разделах рассмотрены требования к оформлению пояснительной записки и графической части в соответствии с действующими стандартами.

В восьмом и девятом разделах рассмотрен перечень вопросов по обеспечению руководства выпускной работой, порядок и сроки ее выполнения, а также порядок представления к защите и процедура защиты ВКР на заседании Государственной аттестационной комиссии.

Библиографический список в количестве 14 наименований содержит перечень Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлению «Технологические машины и оборудование» применительно к классическому, академическому и прикладному бакалавриату, стандартов ЛГТУ, Государственных стандартов РФ, необходимых при выполнении выпускной квалификационной работы.

В приложении приведены примеры оформления заданий, аннотации, заключения, иллюстраций, таблиц, графического материала в виде плакатов, а также примерный план студенческого доклада при защите ВКР на заседании Государственной аттестационной комиссии.

### ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН (учебное пособие)

Жильцов А.П., Гахов П.Ф., Харитоненко А.А.

*Липецкий государственный технический университет, Липецк, e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru*

В учебном пособии представлены вопросы проектирования металлургического оборудования вспомогательного назначения. Данные механизмы машин предназначены для циклически повторяющихся операций: перемещения, подъема, поворота и других движений в пространстве, основанных на применении кривошипов, шатунов, рычагов, эксцентриков и т.п. Металлургическое оборудование агломерационных машин, доменных печей, конверторов, прокатных станов – это оборудование большой единичной мощности, выполняющие основные технологические операции по выпуску агломерата, чугуна, стали и проката. Данные агрегаты с массой в десятки тысяч тонн и массой детали до 100 и более тонн относятся к категории высокой сложности проектирования и изготовления. Для обеспечения их работы необходима значительная номенклатура машин и механизмов вспомогательного назначения, являющихся объектом рассмотрения в данном пособии.

В **первой части** учебного пособия излагаются основные вопросы проектирования: понятия проектирования и конструирования, стадии разработки изделия, требования к выполнению и оформлению конструкторской документации, регламентированные стандартами.

Во **второй части** рассмотрены конструкции-аналоги узлов и механизмов металлургических машин как объектов проектирования. Это

машины и механизмы вспомогательного назначения в агломерационном, доменном, сталеплавильном и прокатном производствах.

В **третьей части** представлены разработанные авторами:

- схемы подвижных балок и штанг толкателей, обслуживающих методические печи, с рычажно-роликовыми, рычажно-эксцентриковыми и эксцентриковым механизмами вертикального перемещения;

- схемы механизмов горизонтального перемещения балок и штанг толкателей с электромеханическим, гидравлическим и эксцентриковым приводами;

- структурные схемы; обоснование выбора количества и расположения звеньев (деталей) в проектируемом механизме;

- методики определения размеров и взаимного расположения звеньев механизма управления крышкой пресса, перегружателя бунтов проволоки с крюка цепного конвейера;

- методика проектирования кривошипно-шатунного толкателя прокатных заготовок, включающая: разработку и выбор структурной схемы, определение размеров звеньев, определение максимальных нагрузок в шарнирах на каждое звено и подшипниковые опоры, определение нагрузок на привод, выбор и расположение оборудования привода;

- методики расчета и конструирования шарниров с подшипниками скольжения, качения;

- методика расчета и конструирования кривошипа, шатуна, рычага;

- методика расчета и конструирования ходовых колес и роликов;

- методика расчета и конструирования рычажно-роликовых соединений;

- методика проектирования эксцентриков

- методика расчета и конструирования рычажно-эксцентрикового соединения;

- расчеты резьбовых соединений и группы болтов;

- методика определения размеров сечения длинномерных деталей с расчетом на устойчивость;

- методика проектирования рычажно-эксцентрикового механизма подъема штанг машины для загрузки слябов в методическую печь;

- методика проектирования рычажно-роликового механизма подъема балок конвейера возвратно-поступательного типа;

- методика проектирования рычажно-эксцентрикового механизма подъема балок грузоподъемностью  $Q = 200$  т для транспортировки рулонов.

В **четвертой части** изложены особенности учебного проектирования. Акцентировано внимание, что применительно к профилю «Металлургические машины и оборудование» задачи проектно-конструкторской деятельности конкретизируются дополнительными к основным