

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 электро-механическим, 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

профессиональным компетенциям (ПК) специальными профессиональными компетенциями (СПК), формирование которых у студентов реализуется основной образовательной программой (ООП) при изучении комплекса дисциплин, методологически связанных логикой последовательного накопления знаний, умений и навыков. Подготовленность выпускника по профилю «Металлургические машины и оборудование» в области проектно-конструкторской деятельности формируется в процессе обучения блоками дисциплин, обеспечивающих комплексные практические умения и навыки не только по реализации процессов проектирования и конструирования, но и по приобретению знаний объектов проектирования (металлургических машин), умений сопоставить задачи проектирования с «металлургической» спецификой объектов, умений и навыков применения современных расчётных и проектных методик на основе информтехнологий.

В связи с этим рассмотрены:

- комплекс учебных дисциплин по формированию компетенций в области проектно-конструкторской деятельности;

- цели и задачи учебного проектирования;

- этапы учебного проектирования;

- требования к выполнению и оформлению текстовых и графических документов учебного проектирования.

Приложение. Нормали для простановки параметров шероховатостей и посадок в соединениях типа «вал – рычаг – зубчатое колесо, вал – подшипник – опора, вал – блок – зубчатое колесо, опора – подшипник скольжения – вал».

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ,
ЛЕСОХИМИЧЕСКИХ,
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ
(учебное пособие)**

Пен Р.З., Алаудинова Е.В., Атаманов А.А.

*Сибирский государственный технологический университет, Красноярск,
e-mail: robertpen@yandex.ru*

Согласно энциклопедическому определению, проектированием является процесс создания проекта, который рассматривается в качестве прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния. Наряду с традиционными видами (архитектурно-строительными, машиностроительными, технологическими и др.) начали складываться самостоятельные направления: проектирование человеко-машинных систем, трудовых процессов, организаций, экологическое, социальное, инженерно-психологическое, генетическое и др.

Выполнение проекта составляет *проектную деятельность*.

Проект обладает рядом свойственных ему характеристик, определив которые, можно точно сказать, является ли анализируемый вид деятельности проектной:

- временность; любой проект имеет четкие временные рамки (это не относится к его результатам); в случае, если таких рамок не имеется, деятельность называется операцией и может длиться сколь угодно долго;

- уникальность продуктов, услуг, результатов; в противном случае предприятие становится серийным производством;

- последовательная разработка; любой проект развивается во времени, проходя через определённые ранее этапы или шаги, но при этом составление спецификаций проекта строго ограничивается содержанием, установленным на этапе начала.

Несмотря на то, что конечный результат проектирования должен быть уникальным, проект обладает рядом общих с производством характеристик:

- выполняется людьми;

- ограничен доступностью ресурсов;

- планируется, исполняется и управляется.

В практике управления существуют так называемые SMART-критерии, которым должны соответствовать цели проектирования. SMART – это аббревиатура, образованная первыми буквами английских слов: конкретный (specific); измеримый (measurable); достижимый (attainable); значимый (relevant); соотносимый с конкретным сроком (time-bounded).

Признаки того, что деятельность не является проектной:

- цель не отвечает критериям SMART (изначально не определена, не конкретна, не достижима и т.п.);

- ограничения деятельности изначально не определены или не достижимы (сроки, ресурсы, время, качество, допустимый уровень рисков и т.п.);

- результат не уникален (например, серийное производство).

В некоторых стандартах (например, ISO 21500) к проектам также не относят типовую, повторяющуюся деятельность, даже если она приводит к уникальным результатам.

Проект производства – это комплекс технической документации, необходимой для его сооружения. В проект входят пояснительные записки, инженерно-технические расчеты, чертежи, технологические регламенты, сведения о поставке сырья и удалении отходов производства, информация об организации труда, сметы на все производственные и культурно-бытовые сооружения проектируемого объекта.

Проектирование химических предприятий, как самостоятельная отрасль инженерного труда, относительно молода. До тридцатых годов прошлого века разработкой новых химических производств занимались инженеры в конторах