

Дисциплина:
«Организация эксплуатации
оборудования по профилю
химических производств»

Крыев Рафаэль Анварович –
Доцент кафедры ТИПиКМ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- *Общекультурные и общепрофессиональные компетенции:*
- *Способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);*
- *Способность находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);*
- *Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).*

Компетенция - знания и опыт в определённой области, круг вопросов, в которых кто-либо хорошо осведомлён

Организация проектной работы

- Промышленные аппараты и целые химико-технологические системы разрабатываются на основе опыта **действующих производств** или на основе **лабораторных исследований** с использованием соответствующих закономерностей химической технологии.
- При организации нового производства необходимо произвести ряд расчетов, которые можно разделить на **технологические**, выполняемые инженерами-технологами; **конструктивные**, которые производят инженеры-конструкторы; и **техноэкономические**, выполняемые инженерами-экономистами.

Исходные данные

- Выдает соответствующий научно-исследовательский институт по указанию ведомства (министерства)
- ***Примерные параметры проектирования цеха:***
- 1) место строительства цеха;
- 2) производительность;
- 3) ассортимент выпускаемой продукции;
- 4) вид и качество используемого сырья;
- 5) технологическая схема производства;
- 6) показатели (параметры) технологического режима;
- 7) технологическая аппаратура и материал для нее;
- 8) схема контроля и регулирования процесса.

Две стадии проектирования

- Первая стадия — **проектное задание** — включает выбор и обоснование :
 - места строительства и метода производства,
 - источников сырья и энергии,
 - разработку принципиальной технологической схемы,
 - расчеты основных процессов и аппаратов,
 - определение производственных штатов,
 - строительных объемов и себестоимости продукции.

Состав проектного задания

- *технологическая записка* (приводятся обоснования выбранного места строительства цеха, данные об источниках сырья, воды, электроэнергии, а также расчеты основных процессов и аппаратов),
- *технологическая схема* (подробно раскрывает сущность химико-технологического процесса и достаточно точно отражает оформление отдельных аппаратов, узлов и всего процесса в целом),
- чертежи наиболее важных и специфичных для данного производства аппаратов — основных реакторов.

Вторая стадия

- Рабочие чертежи — выполняется детально по всем разделам. Рабочие чертежи, схемы и другая проектная документация, выполняемая на второй стадии проектирования, поступают непосредственно на строительную площадку для осуществления строительства цехов и монтажа технологического оборудования, коммуникаций и средств автоматизации.

Технологические расчеты

- *Уточнение метода производства:*
- сравнительная оценка существующих и вновь предлагаемых методов с точки зрения:
 - качества продукции,
 - расхода сырья и энергии,
 - уровня механизации и автоматизации процесса,
 - санитарно-технических условий труда,
 - наличия побочных продуктов и отходов производства,
 - методов очистки отходящих газов и сточных вод,
- **ЭКОНОМИКА.**

Технологическая схема

- Включает:
- основные аппараты и коммуникации между ними,
- транспортные устройства для подачи сырья и вывода готовой продукции.

- *Схема установки контрольно-измерительных приборов (КИП) и автоматизации выполняется обычно отдельно от основной технологической схемы.*

- ***В новом производстве должны быть приняты интенсивные процессы и высокопроизводительные аппараты, надежные в работе, простые в обслуживании, выполненные из легко доступных и по возможности дешевых конструкционных материалов.***

Материальный баланс

- Материальный баланс – вещественное выражение закона сохранения массы вещества, согласно которому по всякой замкнутой системе масса веществ, вступивших во взаимодействие, равна массе веществ, образовавшихся в результате взаимодействия. Применительно к материальному балансу любого технологического процесса это означает, что масса веществ, поступивших на технологическую операцию — приход, равна массе полученных веществ — расходу.
- Определение массы веществ производится отдельно для твердой, жидкой и газовой фаз. поэтому балансы выражаются обычно формулой

$$G_T + G_{Ж} + G_{Г} = G'_T + G'_{Ж} + G'_Г$$
-
-
- где $G_m, G'_T, G'_{Ж}, G'_Г$ — соответственно массы твердых, жидких и газообразных материалов, поступающих в производство или на данную операцию (в аппарат); G'_m, G'_e, G'_m — массы продуктов производства.
- Расходные коэффициенты по сырью: $G_m/G'_m, G_{Ж}/G'_{Ж}, G_e/G'_m$

Энергетический баланс

- В химико-технологических процессах составляется тепловой баланс, применительно к которому закон сохранения энергии формулируется следующим образом: приход теплоты в данной производственной операции должен быть равен расходу ее в той же операции.
- Тепловой баланс составляют по данным материального баланса и тепловых эффектов химических реакций и физических превращений, происходящих в аппарате, с учетом подвода теплоты извне и отвода ее с продуктами реакции, а также через стенки аппарата

$$Q_T + Q_{ж} + Q_{г} + Q_{ф} + Q_p + Q_{п} = Q'_T + Q'_{ж} + Q'_г + Q'_{ф} + Q'_p + Q'_{п}$$

где $Q_{m'}$, $Q_{ж}$, $Q_{г}$ — количества теплоты, вносимые с поступающими в аппарат твердым, жидким, газообразным материалами соответственно; $Q'_{m'}$, $Q'_{ж}$, $Q'_{г}$ — количества теплоты для выходящих материалов; $Q_{ф}$ и $Q'_{ф}$ — теплоты физических процессов, происходящих с выделением и поглощением ($Q'_{ф}$) теплоты; Q_p и Q'_p — теплота экзо- и эндотермических (Q'_p) реакций; $Q_{п}$ — количество теплоты, подводимой в аппарат извне; $Q'_{п}$ — потери теплоты в окружающую среду и отвод ее через холодильники, помещенные внутри аппарата.

Моделирование химико-технологических процессов и реакторов

- Необходимо осуществлять при проведении *исследований, на стадии проектирования производств и для оптимизации работы* (определения оптимальных параметров технологического режима) действующих аппаратов и установок.
- При организации *нового* производства моделирование *связывает* исследовательскую работу с проектной, позволяя *переходить* от лабораторного исследования к производственному осуществлению процесса.
- **Моделирование** какого-либо физического явления, в том числе и химико-технологического процесса, — это *осуществление явления, подобного прототипу* (образцу).
- *Подобными* называются такие явления, для которых соотношения сходственных, характеризующих их величин *постоянны*.
- По определению М.Г. Слинько, **моделирование** состоит в изучении на моделях **процессов** для **предсказания** результатов их протекания в аппаратах заданной конструкции и любых размеров.

Моделирование

- Первая задача моделирования — математическое определение функциональной связи скорости процесса u , или константы скорости k , или выхода продукта x с определяющими их величинами.
- Скорость процесса можно выразить как функцию параметров
- $u = f(C_1, C_2, C_3, \dots, D_1, D_2, D_3, \dots, T, P, \omega_z, \omega_{ж}, \omega_m, A_k, \rho_z, \rho_m, \mu, \sigma, H, D_a)$
- Три метода:
 - 1) физическое моделирование;
 - 2) математическое моделирование;
 - 3) моделирование методом масштабного перехода на основе частных соотношений.

Физическое моделирование

- Предполагает изучение химико-технологического процесса непосредственно при его воспроизведении в разных масштабах и проведении анализа влияния физических параметров и линейных размеров.
- Эксперименты проводят на исследуемом объекте, а обработка опытных данных осуществляется составлением критериальных уравнений на основе общего метода подобия или анализа размерностей.
- Для составления критериального уравнения методом анализа размерностей входящих в него величин достаточно представить определяемые характеристики процесса как функции определяющих параметров по типу функциональной связи.
- Степень влияния каждого параметра находится экспериментально и выражается показателями степени при критериях, в которые входит данный параметр.
- Критериальные уравнения, полученные подобным преобразованием дифференциальных уравнений и функциональных зависимостей, могут содержать безразмерные комплексы и симплексы самого различного вида.

Физическое моделирование

- При моделировании кинетики процесса в качестве определяемого часто применяют критерий Маргулиса $Ma = k/\omega$, где k — константа скорости процесса, м/с; ω — линейная скорость потока, м/с. Обычно приходится решать критериальные уравнения, включающие значительные количества определяющих критериев, например,
 - $Ma = B Re^a Pr^b Ar^n S^d \Gamma^e$
- где B — коэффициент пропорциональности; $Re = \omega l \rho / \mu$ — критерий Рейнольдса; $Pr = \mu / \rho D$ — критерий Прандтля; $Ar = E / RT$ — кинетический критерий Аррениуса, в котором энергия активации E может выражать активность катализатора; $S = C_1 / C_2$ — симплекс концентраций исходных компонентов; $\Gamma = l_1 / l_2$ — симплекс геометрических размеров, влияющих на константу скорости процесса.
- Безразмерная форма позволяет распространить найденные зависимости на группу подобных между собой явлений, характеризующихся постоянством показателей степени a, b, c, d, e в критериальных уравнениях.

Физическое моделирование

- В случае сложных систем и процессов получается большой набор критериев подобия, которые иногда становятся одновременно несовместимыми. Исследуемый процесс приходится воспроизводить в несколько этапов, переходя от меньших масштабов к большим, закономерно варьируя определяющие линейные размеры на основании метода подобия.
- Критериальные уравнения применимы лишь в тех пределах изменения определяющих параметров, которые исследованы на модельных установках. Кроме того, точность используемых ныне критериальных уравнений понижена потому, что искомый критерий определяется *одночленом* произведения определяющих критериев, тогда как соответствующие явления описываются *многочленами* дифференциальных уравнений.
- Методы подобия (физическое моделирование) применимы при проектировании сравнительно простых процессов и операций, в частности протекающих в однофазных системах с фиксированными границами, при небольших изменениях масштабов. Для анализа двухфазных систем со свободными поверхностями (процессов, осложненных химическими реакциями), а также процессов с многозначной стохастической картиной связи между явлениями использование методов физического моделирования затруднительно. Основным методом расчета и анализа сложных систем реакторов стал

Математическое моделирование

- Применимо для процессов, аппаратов и целых химико-технологических систем любой сложности.
- Метод математического моделирования получил широкое применение после развития средств вычислительной техники.
- Характерной чертой метода математического моделирования является принцип **изоморфности** математических моделей, т.е. одинаковое по форме математическое описание для разных по физической природе явлений. Например, дифференциальные уравнения процессов переноса теплоты Q , вещества G и электричества i одинаковы по своему виду

$$Q = -\lambda \frac{dt}{dl} \text{ (закон Фурье)}$$

$$G = -D \frac{dc}{dl} \text{ (закон Фика)}$$

$$i = -\frac{1}{\rho} \frac{du}{dl} \text{ (закон Ома)}$$

- при различных определяющих параметрах.
- λ — коэффициент теплопроводности;
- D — коэффициент диффузии;
- ρ — коэффициент омического сопротивления.

Моделирование методом масштабного перехода на основе частных соотношений

- Применяется, если нет ни полного математического описания процесса, ни критериальных уравнений.
- При моделировании таких процессов используют соответствующие технологические параметры таких же подобных или аналогичных производств, сочетая их с табличными или графическими результатами лабораторных исследований.
- При этом применяются отдельные (частные) соотношения, которые должны быть одинаковыми в модели и образце.
- В частности, постоянное соотношение объемных скоростей реагирующих масс модели и образца V_m/V_o ; постоянство соотношения потоков материалов, поступающих в аппарат, например газа G и жидкости L (G/L); одинаковое значение отношения действительной линейной скорости ω к критической $\omega_{кр}$, где под $\omega_{кр}$ понимают скорость начала взвешивания (псевдооживления) зерен при применении взвешенного слоя, скорость уноса частиц (капель) в аппаратах с распылением твердого материала или разбрызгиванием жидкости, скорость газа, соответствующую прекращению стекания жидкости по насадке и затоплению башен с насадкой, и т. п.; равенство отношений сечения аппарата и свободного сечения ситчатой полки, выражаемое через диаметр аппарата D и диаметр отверстия решетки d_o : и т. п. Применяются также отдельные критерии, используемые при физическом

Магистерская диссертация

- Магистерская диссертация представляет собой квалификационную работу *исследовательского* характера, посвященную решению *актуальной задачи*, имеющей *теоретическое* или *практическое* значение для современной науки и техники.
- Магистерская диссертация призвана раскрыть *научный потенциал* диссертанта, показать его способности в организации и проведении *самостоятельного* исследования, использовании *современных* методов и подходов при решении проблем в исследуемой области, выявлении результатов проведенного исследования, формулировании выводов, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.
- Исследования, проводимые в период обучения в магистратуре, должны соответствовать *направлению* подготовки и *виду* профессиональной деятельности; они могут носить научно-исследовательский, проектно-производственный характер.

Написание магистерской диссертации предполагает:

- - систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению магистерской подготовки, их применение при решении конкретных научно-исследовательских и конструкторских задач;
- - развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методиками исследования и постановки эксперимента при решении научных проблем и вопросов;
- - оценку степени подготовленности магистранта к самостоятельной работе в педагогической, научно-исследовательской областях деятельности и производстве.

Результаты диссертационного исследования

- Содержание диссертации могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение актуальных задач в области науки, техники, технологии, экономики, менеджмента, социального развития, производства и т.д.
- Магистерская диссертация выполняется магистрантом самостоятельно по материалам, собранным лично и исследованиям, проведенным за период обучения под руководством научного руководителя.
- Основные результаты магистерской диссертации должны быть представлены не менее чем в *одной публикации и одним выступлением на научно-практической конференции*.
- Магистрант должен представить список публикаций, утвержденный в установленном порядке, членам государственной аттестационной комиссии на защите магистерской диссертации.

Определение темы магистерской диссертации

- Тема магистерской диссертации должна быть актуальной, представлять научный и (или) практический интерес и соответствовать выбранному магистрантом направлению подготовки. Примерный перечень диссертаций формируется кафедрой с учетом тематики научных школ кафедры, вуза (направлений исследований кафедры, вуза), а также научно – исследовательских работ (НИР), проводимых на кафедре, в вузе, включая Внутривузовские НИР и НИР, выполняемые в соответствии с итогами конкурсов, а также научных и (или) практических интересов магистранта.
- Темы магистерских диссертаций обсуждаются на заседании кафедры, утверждаются зав. кафедрой и оформляются приложением к протоколу заседания кафедры с подписью зав. кафедрой с указанием номера и даты протокола заседания.
- Обучающийся может предложить свою тематику с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения.
- Выбранные темы магистерских диссертаций утверждаются приказом ректора для каждого студента с указанием руководителя и, при необходимости, консультанта.

Определение темы магистерской диссертации

- При выборе темы магистерской диссертации следует руководствоваться следующим:
 - тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии;
 - основываться на проведенных научно-исследовательских работах в процессе обучения в магистратуре;
 - учитывать степень разработанности и освещенности ее в литературе;
 - возможностью получения экспериментальных данных в процессе работы над диссертацией;
 - интересами и потребностями предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

После утверждения темы магистерской диссертации магистранту выдается задание. В задании на магистерскую диссертацию указывается: тема работы, цель работы, основные требования и исходные данные, научная и практическая ценность ожидаемых результатов работы, способ реализации результатов работы, перечень графического и иллюстративного материала (если наличие такого предполагается), основная рекомендуемая литература. Задание на магистерскую диссертацию подписывается научным руководителем работы и студентом. Один экземпляр хранится на кафедре, второй – у студента.

Тема магистерской диссертации может быть изменена по заявлению магистранта с указанием причины при одобрении научного руководителя, руководителя магистерской программы и зав. кафедрой, не позднее, чем за 6 месяцев до защиты магистерской диссертации.

Институт _____

Факультет _____

Кафедра _____

Направление _____

Программа подготовки _____

Группа _____

**ЗАДАНИЕ
на магистерскую диссертацию**

студенту _____

Тема диссертации _____

Срок представления работы к защите « ____ » _____ 20 ____ г.

Цель, задачи и исходные данные работы:

Задание по разделам работы:

Содержание графической части (иллюстрированного материала):

Консультанты:

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель _____ (_____)

Задание принял к исполнению _____ (_____)

Руководство магистерской диссертацией

- При зачислении студентов в магистратуру назначается научный руководитель, под руководством которого происходит выбор темы диссертации, подготовка, написание и защита диссертации и, при необходимости, консультанты. Не рекомендуется закрепление за одним руководителем более пяти студентов. При смене научного руководителя должен быть выпущен соответствующий приказ ФГБОУ ВПО «КНИТУ» в установленные сроки.
- Основные функции научного руководителя:
 - оказывает помощь в выборе и (или) предлагает студенту магистратуры тематику диссертаций;
 - составляет совместно с магистрантом задание на подготовку диссертации;
 - консультирует студента магистратуры по разработке индивидуального плана (индивидуального графика) работы на весь период выполнения магистерской диссертации, рабочего плана магистерской диссертации, подбору литературных источников и информации, необходимых для выполнения диссертации.
 - проводит систематические консультации, оказывает необходимую методическую помощь магистранту;
 - контролирует выполнение хода работы над диссертацией, оценивает содержание выполненной работы по частям и в случае необходимости вносит коррективы;
 - представляет письменный отзыв на диссертацию с рекомендацией ее к защите или с отклонением от защиты;
 - консультирует студента магистратуры в процессе подготовки презентации магистерской диссертации и доклада для ее защиты;
 - оказывает помощь при подготовке материалов работы к опубликованию.

Обязанности консультантов:

- консультирует студента по разработке индивидуального плана (индивидуального графика) работы по выполнению магистерской диссертации в части содержания консультируемого вопроса;
- оказывает помощь студенту в подборе необходимой литературы в части содержания консультируемого вопроса;
- контролирует ход выполнения диссертации в части содержания консультируемого вопроса.

Руководство магистерской диссертацией

- Контроль за выполнением работ, предусмотренным заданием, осуществляется научным руководителем. Одной из форм является обсуждение доклада магистранта в ходе проведения регулярных научно-исследовательских семинаров с участием руководителя магистерской диссертации, а также во время научной сессии КНИТУ по итогам года.
- Кафедра дважды за учебный год заслушивает магистрантов и научных руководителей о ходе подготовки магистрантами диссертаций. О степени готовности магистерской диссертации они информируют руководителя магистерской программы и деканат.
- Научный руководитель диссертации проверяет качество работы и по ее совершении представляет письменный отзыв на магистерскую диссертацию. В отзыве оцениваются уровень развития общекультурных, профессиональных и специальных компетенций, освоения студентом теоретических знаний и практических умений, продемонстрированных им при исследовании темы магистерской диссертации; уровень анализа студентом проблемы, в частности обоснованное использование необходимых для данной работы методов исследования, логика построения работы, умение сформулировать научные результаты и практические рекомендации. Указывается степень самостоятельности студента при выполнении работы, личный вклад студента в раскрытие проблем и разработку предложений по их решению, соблюдение выполнения магистерской диссертации. В отзыве обязательно содержится вывод о возможности (невозможности) допуска магистерской диссертации к защите.
- Магистерские диссертации подлежат обязательному рецензированию. Рецензирование магистерской диссертации сотрудниками кафедры, на которой выполнялась работа, не допускается.
- Рецензент оценивает актуальность темы, степень самостоятельности в исследовании проблемы, наличие у автора собственной научной позиции, умение пользоваться методами научного исследования, степень обоснованности, новизну и практическую значимость полученных данных и рекомендаций.

ОТЗЫВ

руководителя магистерской диссертации

Тема диссертации:

Автор _____ (студент/ка)

Группа

Факультет

Кафедра

Направление

Программа
подготовки
Руководитель

(Фамилия, И.О., место работы, должность, ученое звание, степень)

**Оценка соответствия требованиям ГОС подготовленности автора
выпускной квалификационной работы (проекта)**

Требования к профессиональной подготовке	Соответствует	Соответствует в основном	Не соответствует
Уметь корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении работы, анализировать, диагностировать причины появления проблем, их актуальность			
Устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)			
Уметь использовать информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования			
Владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности			
Владеть современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач (проблем)			
Уметь рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи			
Уметь объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные			

других направлений (химии, технологии и т.д.)			
Уметь анализировать полученные результаты интерпретации экспериментальных данных			
Знать методы системного анализа			
Уметь осуществлять деятельность в кооперации с коллегами, находить компромиссы при совместной деятельности			
Уметь делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
Уметь пользоваться научной литературой профессиональной направленности			

Отмеченные достоинства _____

Отмеченные недостатки _____

Заключение _____

Руководитель _____ « ____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Цели, этапы, структура и содержание магистерской диссертации

- Цели магистерской диссертации:
 - показать уровень профессиональной и общеобразовательной подготовки выпускника по соответствующему направлению и магистерской программе;
 - показать умение самостоятельно изучать и обобщать литературные источники в соответствующей области знаний;
 - показать способность самостоятельно проводить научные исследования, выполнять проектные работы, систематизировать и обобщать фактический материал;
 - показать умение самостоятельно формулировать и обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам проведенных исследований.

Процесс выполнения магистерской диссертации включает следующие этапы

- выбор темы и цели исследования;
- изучение требований, предъявляемых к данной работе;
- согласование с научным руководителем плана работы;
- изучение информационных ресурсов по проблеме, определение целей, задач и методов исследования;
- непосредственная разработка проблемы (темы) и проведение экспериментальных работ;
- анализ и обобщение полученных результатов;
- написание и оформление работы;
- рецензирование работы;
- подготовка к защите, защита и оценка работы.

Структура магистерской диссертации должна включать следующие параграфы

- титульный лист;

оформляется на типовом бланке и содержит название темы в том виде, в каком оно утверждено ректором университета. Перед защитой титульный лист должен быть подписан магистрантом, руководителем, консультантами и рецензентом. Заполняется титульный лист по форме. Общие требования к титульному листу определены ГОСТ 7.32-2001.

- задание;
- содержание (оглавление);
- реферат;

краткая (объемом не более двух листов) характеристика всего документа. Содержит сведения о том, к какой сфере деятельности относится тема работы, какие результаты представлены в рукописи, какова ее структура

- список сокращений;
- введение;
- основная часть, разделенная на разделы и подразделы или главы и параграфы;
- заключение;
- библиографический список;
- заключение о степени секретности (коммерческая тайна, для служебного пользования, секретно) результатов, представленных в работе (при необходимости);
- приложения (при необходимости).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВПО «КНИТУ»)

Институт _____

Факультет _____

Кафедра _____

Направление _____

Программа _____

подготовки _____

Группа _____

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Вид _____

ВКР _____

(проектный, исследовательский, комбинированный)

Тема _____

Рецензент _____

(_____)

Зав. кафедрой _____

(_____)

Нормоконтролер _____

(_____)

Руководитель _____

(_____)

Студент _____

(_____)

Консультант _____

(_____)

Введение содержит общую характеристику работы, которая включает следующие элементы

- *актуальность темы* - краткое (1-2 стр.) изложение сути проблемной ситуации, границы между знанием и незнанием о предмете исследования, необходимости и своевременности решения задачи в соответствии с требованиями науки и практики;
- *цель и задачи исследования* - определение цели и конкретных задач, способствующих достижению цели;
- *предмет исследования* - определяется темой и заглавием диссертации;
- *методы исследования* - используемый инструмент и математический аппарат;
- *элементы научной новизны* – новые результаты теоретического характера, которые получены в процессе исследований (новый подход, зависимости, способ, модель, методика и т.п.);
- *практическая ценность* (2-3 и более пунктов) - новые результаты прикладного характера, которые могут быть использованы на практике (методики, информационные технологии, программные средства и т.п.) и что это дает (экономический эффект, снижение затрат времени и материальных затрат, комплексное решение задач и т.п.);
- *результаты* (положения), выносимые на защиту, т.е. те новые и существенные результаты, обсуждение которых позволяет оценить значимость и качество выполненной научной работы;
- *апробация результатов* – отражает участие в семинарах и конференциях (перечислить), на которых обсуждались основные положения работы (целесообразно указать также дипломы и грамоты, полученные по результатам участия в конференциях и конкурсах научных грантов).
- *публикации* - указать количество опубликованных работ по основным результатам

- **Основная часть**, как правило, включает в себя разделы теоретических и экспериментальных исследований, рассмотрение вопросов практической реализации проектируемого изделия или технологического процесса (в случае, когда ВКРМ представляет собой проектную разработку). Основная часть содержит критический анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы, подтверждение результатов исследования с указанием их практического приложения и перспектив. В разделах логично и аргументировано раскрывается тема диссертации, с достаточной степенью детализации рассматриваются методика и техника исследований, обсуждаются и обобщаются полученные результаты. Основная часть, как правило, содержит две главы.
- В общем случае эта часть должна иметь следующие составляющие:
 - аналитический обзор, включая патентную часть (при необходимости);
 - экспериментальная часть;
 - научная (теоретическая) составляющая;
 - прикладная составляющая.

Заключение - выводы – последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

Список использованных источников. Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте диссертации. В тексте МД должны содержаться ссылки на использованные источники. Список использованных источников и ссылки оформляются с учетом требований ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

- **Приложения.** Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок.
- Примерный объем магистерской диссертации без приложений должен составлять не менее 80 страниц авторского текста. Текст диссертации набирается на компьютере.

Защита магистерской

ДИССЕРТАЦИИ

- Магистерская диссертация подлежит обязательному рецензированию. Оценка фиксируется в отзыве рецензента:

ОТЗЫВ

рецензента о магистерской диссертации

Автор (студент/ка) _____

Группа _____

Факультет _____

Кафедра _____

Направление _____

Программа подготовки _____

Тема диссертации: _____

Рецензент _____

(Фамилия, И.О., место работы, должность, ученое звание, степень)

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (проекта)

Показатели	Оценки				
	5	4	3	2	*
Актуальность тематики работы					
Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи					
Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов					
Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин					
Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе					
Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)					
Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту					
Обоснованность и доказательность выводов работы					
Оригинальность и новизна полученных результатов, научно-исследовательских или производственно-технологических решений					

*не оценивается (трудно оценить)

Отмеченные достоинства _____

Отмеченные недостатки _____

Заключение _____

Общая оценка работы _____

Рецензент _____ «__» _____ 20__ г.
(подпись)

Защита магистерской

диссертации

- Подготовленная к защите магистерская диссертация должна пройти процедуру нормоконтроля. Задача нормоконтроля – проверка соответствия магистерской диссертации нормам и требованиям, установленным в действующих государственных стандартах и нормативных актах высшего профессионального образования.

ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЕРА

1. Лист является обязательным приложением к пояснительной записке дипломного (курсового) проекта.
2. Нормоконтролер имеет право возвращать документацию без рассмотрения в случаях:
 - варушения установленной комплектности,
 - отсутствия обязательных подписей,
 - нечеткого выполнения текстового и графического материала.
3. Устранение ошибок, указанных нормоконтролером, обязательно.

ПЕРЕЧЕНЬ

замечаний и предложений нормоконтролера по дипломному (курсовому) проекту, студента

(группа, инициалы, фамилия)

Лист (страница)	Условное обозначение (код ошибок)	Содержание замечаний и предложений со ссылкой на нормативный документ, стандарт или типовую документацию

Дата _____ Нормоконтролер _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

Защита магистерской

диссертации

- Защита магистерской диссертации проводится на открытом (или закрытом – если диссертация с «грифом») заседании ГАК. Время защиты объявляется не менее чем за 1 неделю до защиты. На защиту приглашаются научные руководители, рецензенты и все желающие. Первое слово предоставляется магистранту. После выступления автор отвечает на вопросы членов комиссии. Далее выступает научный руководитель, который характеризует, насколько самостоятельно, творчески относился магистрант к выполнению своего исследования и отмечает соответствие работы требованиям настоящего положения и государственного стандарта.
- Затем слово предоставляется рецензенту для краткой характеристики и оценки работы, после чего начинается её обсуждение.
- В заключение слово предоставляется магистранту, который отвечает на замечания и вопросы, определяет свое отношение к выступлениям. Рецензия может зачитываться в случаях отсутствия рецензента на защите.
- Результаты защиты оцениваются по всей совокупности имеющихся данных, в том числе:
 - - по содержанию магистерской диссертации;
 - - оформлению магистерской диссертации;
 - - докладу выпускника;
 - - ответам выпускника на вопросы при защите;
 - - характеристике выпускника научным руководителем работы;
 - - рецензии на работу;
 - - апробации работы.
- Результаты защиты диссертации объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГАК.
- Результаты магистерской диссертации могут быть рекомендованы к публикации или

Задание: Написать рецензию к статье

- **Рецензия** — один из видов компрессии текста. Это вторичный текст жесткого способа построения, имеющий свои структурные особенности и языковые стандарты-клише.
- Рецензии публикуются в научных журналах в специальных рубриках. Они знакомят читателя с новыми публикациями, помогают быть «в курсе» современных научных направлений и проблем. Важно научиться и самостоятельному написанию рецензий, так как это способствует формированию научного мышления, умению анализировать, развивает речевую культуру в научной сфере деятельности.
- **Рецензия** (лат. recensio — осмотр, обследование): 1) статья, целью которой является критический разбор какого-либо научного или художественного произведения, спектакля, кинофильма и т.д.; 2) отзыв о научной работе или какое-либо произведение перед их публикацией, защитой (Современный словарь иностранных слов. М., 1992).
- **Рецензия** (от лат. recensio — рассмотрение). Официальный письменный отзыв, содержащий анализ и оценку какого-либо научного сочинения, произведения искусства (Современный толковый словарь русского языка. СПб, 2001).
- **Рецензия.** Письменный разбор, содержащий критическую оценку научного, художественного и т.п. произведения, спектакля, концерта, кинофильма (Словарь русского языка в 4-х т. / Под ред. А.П. Евгеньевой. — М., 1985—1988).

СТРУКТУРА РЕЦЕНЗИИ

Предмет анализа	Указывается, что представляет собой рецензируемая работа: дипломный проект, рацпредложение, статью, диссертацию, монографию и т.д.; приводятся выходные данные. Для пишущего рецензию важно уяснить, к какому жанру относится анализируемый текст, так как от этого будут зависеть его общая оценка и выводы о значимости работы.
Актуальность темы	Отмечается важность затрагиваемых в работе вопросов, их значение для решения современных проблем в той или иной области знания, культуры и т.д.
Краткое содержание	Важно уметь осмыслить содержание прочитанного, соединить его с теми знаниями, которые были получены ранее, т.к. краткое изложение содержания работы сочетается в рецензии с его критическим анализом и оценкой.
Оценочная часть	Обычно в начале дается общая оценка с точки зрения соответствия рецензируемой работы тем требованиям, которые предъявляются к тому или иному жанру. Отмечаются достоинства: новизна, глубина раскрытия темы, аргументированность выводов, наличие примеров, иллюстраций, схем и т.п., знание литературы по излагаемой теме, умение анализировать и сопоставлять различные точки зрения по спорным вопросам, стиль изложения и т.д., — после чего рецензент переходит к критическим замечаниям. Выявляются недостатки, недочеты. Их перечисление не должно превращать рецензию в критический «разнос». Предполагается доброжелательное отношение рецензента к анализируемой работе и ее автору, поэтому все замечания делаются в корректной форме, возможно, в виде пожеланий и рекомендаций.
Выводы	Формулируются с учетом жанра рецензируемой работы. Отмечаются значимость работы, ее место в ряду уже существующих по данной проблематике практическая ценность, область применения полученных в исследовании результатов и т.д.

РЕЦЕНЗИЯ

на статью «Физико-механические свойства энергонасыщенных материалов на основе металлополимерных наносистем»

авторов: Белова Е.Г., Коробкова А.М., Бурдиковой Т.В., Крыева Р.А., Михайлова С.В., Яценко А.Н.

Разработка методов регулирования характеристик энергонасыщенных материалов пиротехнического типа отвечает современным тенденциям развития военно-промышленной отрасли.

Модификация поверхности компонентов дисперсных систем является экономичным и эффективным способом регулирования. В представленной на рецензию статье предложен способ регулирования физико-механических характеристик металлополимерных систем путем модификации их поверхности при совместной механической обработке в энергонапряженных аппаратах. Такой подход позволяет получать смесевую основу энергонасыщенных материалов с низким масштабом гетерогенности, с высоким качеством распределения компонентов в системе и, следовательно, с высокой скоростью массопереноса, экономичным способом.

Приведённые результаты доказывают, возможность получения металлополимерных систем методом совместной механической обработки. Показано, что в среднем системы на основе модифицированных компонентах имеют более высокую относительную плотность и имеют более высокие прочностные характеристики.

Содержание статьи логически взаимосвязано и подтверждено ссылками на надежные источники.

Авторы статьи демонстрируют высокий уровень знаний и достаточную компетентность в области создания дисперсных материалов и исследования их основных свойств применительно к пиротехнической отрасли.

Научная статья Белова Е.Г., Коробкова А.М., Бурдиковой Т.В. и др. «Физико-механические свойства энергонасыщенных материалов на основе металлополимерных наносистем» соответствует требованиям, предъявляемым к работам подобного рода, и может быть опубликована в журнале «Вестник технологического университета».

Главный научный сотрудник
ФКП «ГосНИИХП»
Доктор технических наук
Профессор



Н.М. Ляпин

Актуальность

- Цитата из БСЭ: *"Актуальность - важность, значительность чего-либо в настоящее время, современность, злободневность"* [Большая Советская энциклопедия. - 3-е изд. - М.: Сов. энциклопедия, 1973.].
- Главный акцент в этом разделе следует делать на своевременности положительного эффекта работы, т.е. на том, что результаты исследований необходимы именно для настоящего времени.
- Пример. Вопросы, которые можно отразить в диссертационной работе:
- *связь проводимых исследований с указами Президента, постановлениями правительства, Совета Безопасности, решениями Государственной Думы и Совета Федераций, директивными документами Министерства Обороны РФ;*
- *направленность на решение ключевых проблем и важнейших задач повышения боевой мощи и боевой готовности армии и флота, на выполнение целевых комплексных и отраслевых научно-технических программ, перспективных и годовых планов НИР;*
- *обобщение опыта отечественной и зарубежной практики, учет перспектив развития средств вооруженной борьбы, исследование этих проблем с учетом влияния на них факторов научно-технической революции, экономического и морально-политического порядка;*
- *обоснование важности проблемы, решаемой в диссертации, для теории и практики соответствующей отрасли науки и техники, формирования Вооруженных Сил и управления ими.*

Научная новизна - основной классификационный признак

- Научная новизна определяется путем сопоставления предполагаемых (а в конце работы - полученных) результатов с материалами информационного поиска, проводимого при анализе состояния исследуемого вопроса.
- *Научная новизна должна представляться именно в виде результата, а не в виде процесса.*
- Научная новизна проявляется в исследованиях ранее неизученных процессов, явлений, способов применения (новое знание о материальном мире, технических возможностях, боевом применении и т.п.), либо при разработке новых способов, технологических процессов, методов организации и управления, технических устройств и т.п., потребность в которых существует сегодня или может возникнуть в будущем. Научная новизна подтверждается использованием в диссертациях достижений фундаментальных наук, новейших методов исследований, оригинальных аналитических методов изучения рассматриваемых объектов.
- Убедительным доказательством научной новизны является наличие авторских свидетельств (патентов) на изобретения или дипломов на открытия, поскольку их получение связано с прохождением высококвалифицированной независимой экспертизы на мировую новизну.