



Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Национальный Исследовательский Томский
Политехнический Университет

**Проектирование практикума
«Лабораторная варка стекла» по
дисциплине «Физико-химические
основы технологии стекла и
ситаллов»**

Абишева А.Б.
Руководитель:
Беломестнова Э.Н.



За счёт эффективного встраивания ЭОР в образовательный процесс заметно качественное изменение процесса обучения и повышение образовательных результатов учащихся»...

Директор Департамента развития информационно-коммуникационных технологий
ПРОХИНА А.В.



«... Учебники нового поколения должны сочетать в себе несколько многофункциональных компьютерных обучающих программ. ЭОР в которых задействованы все возможности мультимедиа: текст, графика, звук, видео, анимация. доступен для изучения и интересен...»

председатель думского комитета по образованию
Балыхин Г.А.



«... использование в образовательном процессе различных типов интерактивных мультимедийных электронных учебников позволяет активизировать процесс обучения, увеличить объем самостоятельной и индивидуальной работы учащихся...»

Премьер-министр РФ **Медведев Д.А**



Актуальность работы

Необходимость создания и развития базы электронных образовательных ресурсов по дисциплине «Физико-химические основы технологии стекла и ситаллов»



Цель работы

Развить электронный образовательный ресурс и создать лабораторный практикум для повышения качества подготовки выпускников по направлению «Химическая технология»





Задачи ЭОР

**Электронный
учебник**

**Педагогический
дизайн**

**Технологический
дизайн**

Задачи ЭОР:

- 1.Разработать педагогический дизайн**
- 2.Разработать технологический дизайн**



Задачи педагогического дизайна

- ✓ проанализировать теоретические основы разработки педагогического дизайна
- ✓ разработать электронную версию практикума «Лабораторная варка стекла»
- ✓ разработать блок ориентировки и актуализации лабораторного практикума;
- ✓ разработать блок контролирующих материалов, ориентированных на разные уровни усвоения



Задачи технологического дизайна

- ✓ определить структуру электронной версии модуля в формате «html»
- ✓ разместить на платформе «Dreanweaver» фрагменты текста базовой и дополнительной информации практикума



Характеристика дисциплины «Физико-химические основы технологии стекла и ситаллов»

Направление: Химическая технология
Квалификация (степень): магистр
Трудоемкость: 4

Виды временной деятельности	Временной ресурс (час.)
Лекции	27
Практические занятия	27
Лабораторные занятия	18
Аудиторные занятия	72
Самостоятельная работа	54
Итого	126



Структура модуля

Блок ориентировки

- Цель, результаты усвоения модуля, план
- Глоссарий, условные обозначения, сокращения

Основной текст

- Базовая информация
- Дополнительная информация

Блок закрепления и самоконтроля

- Вопросы, задания
- Задачи



Структура связей модуля текста с элементами аппарата





Блок ориентировки и актуализации практикума

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ](#)

[Глоссарий](#)

[Условные обозначения](#)

[Лабораторные работы](#)

[Контрольно-измерительный материал](#)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ](#)

Введение

Стекло – это один из самых востребованных материалов в современной архитектуре, пищевой промышленности, дизайне и искусстве. Конечно, ничего нового в этом нет ведь стекло изобретено больше двух тысячелетий назад, но никогда прежде стекло не было столь важным для человеческой цивилизации, как сейчас. **Стекло** – аморфное тело, получаемое путем переохлаждения расплава, не зависимо от их состава и температурной области затвердевания, которое обладает в результате постепенного увеличения вязкости механическими свойствами твердых тел. В течение многих десятилетий среди специалистов стекольной промышленности бытует крылатая фраза: «Хорошо приготовленная шихта – наполовинусваренное стекло». Это утверждение соответствует действительности и на данном этапе развития производства стекла приобрела большую, чем раньше, актуальность. Подготовка сырьевых материалов является важным этапом производства стекловарения.

Варка стекла представляет собой сложный процесс превращения механической смеси сырьевых материалов в результате физических, физико-химических и химических реакций в стекломассу.

Модуль «Лабораторная варка стекла» является структурной составляющей практикума «Физико-химические основы стекла и ситаллов» составлен для студентов 4 и 6 курсов обучающихся по направлению «Стекло». В структуре модуля 9 лабораторных работ и контрольные задания, вопросы.

Для более глубокого усвоения лекционного материала и его увязки с лабораторным практикумом, а также для лучшего понимания студентами специфики проводимых ими исследований, каждая конкретная работа имеет введение, где отражена ее связь с технологическим процессом и даны отличительные особенности. В лабораторных работах сформулированы и выделены цель и принцип, на котором основан выполняемый метод анализа, определены необходимые реактивы, приборы и материалы, дан ход выполнения работы и расчетов, которые в ряде работ дополнены конкретными примерами.

Структура модуля содержит блок ориентировки, теоретическую часть и приложения. В начале модуля приведена информация о результатах их освоения и представлен развернутый глоссарий. Для более глубокого понимания материала, и его последующей защиты по завершению лабораторных работ, в модуле учебного пособия предусмотрены контрольные вопросы и комплекс практических заданий.



Фрагмент основного текста

Видео фрагменты

Рисунок 3.2. Плавное стекло

Террафорум
terraforum.net

Изображения

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Глоссарий

Условные обозначения

Лабораторные работы

Контрольно-измерительный материал

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

6. Варка стекла

В лабораторных условиях шихту плавят в тиглах, емкость которых зависит от количества стекла подлежащего варке. Для исследования свойств стекла того или иного состава требуется обычно 1–1,5 кг стекломассы. Для сокращенного исследования стекла достаточно и 0,5 кг стекломассы. В отдельных случаях, например при изготовлении большого количества образцов или стеклянных изделий (пластинки, шарики, колбочки, пробирки и т. п.), может потребоваться 2–3 кг и больше стекломассы.

Рисунок 6.3. Вид головной стекломассы

Ссылки в интернет

Контрольно-измерительный материал

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Срок и вес пробы зависят в основном от количества исследуемого материала. Рекомендуется измерять среднюю удельную поверхность частиц, находящуюся в 1 г материала, при помощи турбидиметра и пневматических поверхностестерометров (конструкции Товарова, Дерягина, Гитроцемент и др.). Процесс определения дисперсности этими методами длится 10–30 мин.

Принцип работы турбидиметра основан на законе Стокса. Степень дисперсности материала определяют по степени мутности суспензии, которая изменяется при оседании частиц твердой фазы, и измеряет при помощи фотоэлементов.

Рисунок 6.1. Лабораторный турбидиметр

Пневматические поверхностестерометры конструкции Товарова, Гитроцемент и аналогичные им основаны на измерении сопротивления, которое преодолевает воздух, проходящий через слой (капельной толщины и площади сечений) порошка, уплотненного до определенного содержания пустот в крайнем объеме. Чем мельче зерна, тем больше суммарная поверхность порошка материала и тем труднее проходить воздуху через слой материала. При этом возрастает сила трения и соответственно сопротивление, оказываемое воздушному потоку.

Принцип работы пневматического поверхностестерометра Дерягина основан на измерении сопротивления, которое оказывает уплотненный порошок просасываемому через него разреженному воздуху. Такой метод дает более точные результаты измерения удельной поверхности, чем методы, при которых просасывает обычной, неразрезанный воздух.

В США для определения зернового состава порошков с размером частиц в пределах 0,8–250 мкм применяют прибор, получивший название **велоанализатора** [7].

Интересный материал

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Глоссарий

Условные обозначения

Лабораторные работы

Контрольно-измерительный материал

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Отбор средней пробы

История стекла

Правильный отбор пробы для анализа имеет очень большое значение, так как от него зависит точность химической характеристики **сырьевых материалов**, а от этого, в свою очередь, зависит правильный расчет шихты и необходимые коррективы ее состава. Ошибка в отборе пробы может оказаться непоправимой, если в момент появления сомнений в правильности анализа сырья материалов, из которого была взята проба, уже началось доведение.

Пробы разделяют на первичные и лабораторные. Первичные отбирают непосредственно со склада, из вагонов и бункеров, лабораторные получают из первичных проб соответствующим уменьшением их веса.

Количество материала, взятого для пробы, зависит от ее назначения. Так, пробы для **ситового анализа** должны иметь большой вес, чем пробы для химического анализа. Кроме того, количество пробы зависит от равномерности распределения **определяемого компонента** в кусках или зернах сырьевого материала. Чем менее равномерно распределен этот компонент, тем больше должен быть вес пробы. Большая по весу проба всегда более точно характеризует состав материала. При отборе проб сырьевых материалов для ситового анализа можно руководствоваться нормами [1], приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Нормы для отбора средних проб сыпучих материалов

Размер наиболее крупных частиц, мм	Все пробы, г	Размер наиболее крупных частиц, мм	Все пробы, г
14-11,32	40 000	2,5	500



Фрагменты блока закрепления и самоконтроля

Тесты с одним правильным ответом

Контрольно-измерительные материалы №1
Инструкция : Тестовые задания с одним правильным ответом

ОГЛАВЛЕНИЕ
ВВЕДЕНИЕ
Глоссарий
Условные обозначения
Лабораторные работы
Контрольно-измерительный материал
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. С УВЕЛИЧЕНИЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ШИХТЫ, ПРОЦЕСС СТЕКЛОВАРЕНИЯ

- замедляются
- ускоряются
- не изменяются

2. ЧЕМ БОЛЬШЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВАРКИ И ТЕМПЕРАТУРА, ТЕМ ТЕПЛОПРОЗРАЧНОСТЬ СТЕКЛОМАССЫ

- выше
- ниже
- не изменяется

3. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦВЕТНЫХ СТЕКОЛ В ШИХТУ ДОБАВЛЯЮТ РАЗЛИЧНЫЕ КРАСИТЕЛИ, КОТОРЫЕ ПРИ ВАРКЕ

- растворяются
- не растворяются
- остаются без изменения

4. СЫРЬЕВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛА УСЛОВНО ДЕЛЯТСЯ НА ДВЕ ГРУППЫ:

- главные и кремнезесодержащие
- кремнезесодержащие и вспомогательные
- главные и вспомогательные

5. К ГЛАВНЫМ СЫРЬЕВЫМ МАТЕРИАЛАМ ОТНОСЯТСЯ

- кремнезес и красители
- красители и глинозем
- глинозем и кремнезес

Открытые тесты

Контрольно-измерительный материал №3
Инструкция : Тестовые задания с одним правильным ответом

ОГЛАВЛЕНИЕ
ВВЕДЕНИЕ
Глоссарий
Условные обозначения
Лабораторные работы
Контрольно-измерительный материал
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Первая стадия стекловарения, при которой появляется жидкая фаза за счет плавления эвтектических смесей и солей

Введите название элемента в именительном падеже.

2. Стадия стекловарения на которой происходит подготовка стекломассы к формованию

Введите название элемента в именительном падеже.

3. Если в составе стекла повысится концентрация модификаторов, то повысится

Введите название элемента в именительном падеже.

4. Если разность температур соответственно интервалу выработки составляет 250-500°C, такие стекла называются

Введите название элемента в именительном падеже.



Фрагмент совмещенного кодификатора по дисциплине «Физико-химические основы стекла и ситаллов»

Тема (раздел)	Дидактическая единица	Конкретизированная (деятельностная) цель	Уровень усвоения	Вид контроля	Метод, форма контроля	Уровень значимости задания	Коэфф. трудности
1. Лабораторная варка стекла	1 Отбор средней пробы	1. Знать от чего зависит точность химической характеристики сырьевых материалов	Знание	Текущий	Устный Контрольные вопросы	Базовый	КТ1
	1.2 Определение влажности	1..2 Называть (перечислять) методы определения влажности сырьевых материалов 1.2.1 Рассчитывать влажность	Знание Понимание	Текущий Итоговый	Устный Тест	Средний	КТ2
	1.3 Дисперсионный анализ	1.3 Перечислять виды дисперсионного анализа 1.3.1 Понимать принцип работы прибора Сабанина	Знание Понимание	Тематический, итоговый	Письменный отчет по ЛР, тест	Средний	КТ2
	1.4 Контрольно-измерительный материал №1	1.5. Проверить остаточные знания после проведения ряда лабораторных работ	Знание	итоговый	Тест	Системный 1-3,2-П,3-А	КТ2
	1.5 Контрольно-измерительный материал №2	1.5.Проверка усвоения методов дисперсионного анализа, а также...	Понимание	итоговый	Тест	Системный	КТ1
	1.6 Индивидуальные задачи по расчету состава шихты	1.6 Рассчитать состав своего стекла и написать химическую формулу	Знание Понимание	итоговый	ИДЗ, опрос	Системный	КТ3



В процессе были решены задачи:

1. Подобраны и структурированы дополнительные материалы, ориентированные на развитие и углубленное изучение темы курса
2. Разработан блок ориентировки и актуализации лабораторного практикума
3. Разработан блок контролирующих материалов к лабораторному практикуму «Лабораторная варка стекла», позволяющий оперативно диагностировать уровень усвоения знаний



Выводы

Технологический дизайн электронной версии практикума «Лабораторная варка стекла» в формате «html» предоставляет новые возможности, такие как интерактивные и мультимедийные компоненты, а также размещение в сети интернет дает пользователю свободный доступ к учебнику. Наличие большого количества наглядного материала повышает интерес работы с практикумом, не требуется затрат времени на поиск необходимых данных.

В соответствии с поставленными задачами разработан педагогический и технологический дизайн которые способствуют развитию мировоззренческих, стимулирующих функции а также функции руководства и координации.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт физики высоких технологий
Кафедра ТСН

Электронное учебное пособие

ЛАБОРАТОРНАЯ ВАРКА СТЕКЛА



Томск-2013

Спасибо за внимание!!!

