



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»**  
**(НГТУ)**  
**ДЗЕРЖИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**Кафедра** \_\_\_\_\_ *Технологическое оборудование и транспортные системы*

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ В.А. Диков  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г

## ЗАДАНИЕ

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

**по направлению подготовки (специальности)** \_\_\_\_\_

(код и наименование)

*15.03.02 «Технологические машины и оборудование»*

студенту \_\_\_\_\_ *Иванову И.Н.* \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ *17-ТМО*

**1. Тема ВКР** \_\_\_\_\_ *Модернизация ректификационной колонны в производстве*  
\_\_\_\_\_ *акриловой кислоты*

(утверждена приказом по вузу от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_)

**2. Срок сдачи студентом законченной работы** \_\_\_\_\_

**3. Исходные данные к работе** \_\_\_\_\_ *Исходная бинарная смесь – акриловая кислота – уксусная*  
\_\_\_\_\_ *кислота. Подача исходной смеси  $G_F = 40000$  т/год. Содержание высококипящего*  
\_\_\_\_\_ *компонента (кг ВК/кг смеси):  $\bar{x}_F = 5,5\%$ ,  $\bar{x}_W = 0,1\%$ ,  $\bar{x}_D = 35\%$ . Давление греющего пара в*  
\_\_\_\_\_ *кипятильнике  $P_{г.п} = 0,2$  МПа (изб.). Начальная температура охлаждающей воды в дефлегматоре*  
\_\_\_\_\_  *$t_{в.н} = 20^\circ\text{C}$ . Вид и тип контактного устройства – клапанная тарелка*

**4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке)**

\_\_\_\_\_ *Содержание. Введение. 1 Характеристика вопроса по литературным и производственным*  
\_\_\_\_\_ *данным. Техничко-экономическое обоснование выбора проектных решений. 2 Описание*  
\_\_\_\_\_ *технологии производства и конструкции разрабатываемого аппарата. 3 Расчеты аппарата.*  
\_\_\_\_\_ *3.1 Технологический расчет аппарата. 3.2 Прочностной расчет аппарата. 4 Подбор насосно-*  
\_\_\_\_\_ *компрессорного, теплообменного и вспомогательного оборудования. 5 Технология изготовления*  
\_\_\_\_\_ *детали. 6 Монтаж технологического оборудования. 7 Ремонт технологического оборудования.*  
\_\_\_\_\_ *8 Безопасность и экологичность проектных решений. 9 Организация и экономика производства.*  
\_\_\_\_\_ *Заключение. Список литературных источников. Приложения*

## 5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Технологическая схема – 1 лист формата А1

---

Чертеж расположения оборудования – 1 лист формата А1

---

Сборочный чертеж аппарата – 3 листа формата А1

---

Чертежи сборочных единиц – 2 листа формата А1

---

Чертежи технически сложных деталей – 1 лист формата А1

---

Технологическая карта изготовления детали – 1 лист формата А1

---

Таблица технико-экономических показателей – 1 лист формата А1

---

## 6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов работы)

Безопасность и экологичность проекта – Демченко О.А.

---

Организация и экономика производства – Куфтырева Н.А.

---

Нормоконтроль Балахнин И.А.

---

## 7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель Сидоров А.А. / \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(дата)

Студент Иванов И.Н. / \_\_\_\_\_  
(подпись)

### Примечания:

1. Это задание прилагается к законченной работе и в составе пояснительной записки представляется в ГЭК.
2. До начала консультаций студент должен составить и утвердить у руководителя календарный график работы над работой на весь период проектирования (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

ДЗЕРЖИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**АННОТАЦИЯ**  
**к выпускной квалификационной работе**

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

(код и наименование)

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

студента \_\_\_\_\_

Иванова И.Н.

\_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

17-ТМО

(Ф.И.О.)

по теме \_\_\_\_\_

«Модернизация ректификационной колонны в производстве акриловой кислоты»

**Выпускная квалификационная работа выполнена на 136 страницах, содержит 25 диаграмм, 30 таблиц, библиографический список из 36 источников, 3 приложения**

**Актуальность:** ввиду возрастающей потребности рынка отделочных материалов, клеев и товаров гигиены увеличение производительности существующего производства является особенно актуальным

**Объект исследования:** колонна ректификации акриловой кислоты

**Предмет исследования:** процесс очистки акриловой кислоты от примесей (преимущественно – от уксусной кислоты)

**Цель исследования:** увеличение нагрузок по жидкой и паровой фазам за счет замены контактных устройств

**Задачи исследования:** расчет аппарата и разработка конструкции на чертежах

**Методы исследования:** теоретические

**Структура работы** Характеристика вопроса по литературным и производственным данным, обоснование выбора конструкции, расчеты аппарата, подбор вспомогательного оборудования, технология изготовления детали, мероприятия по ремонту и монтажу, мероприятия по обеспечению безопасности производства, организация и экономика производства

**Во введении** описывается значение акриловой кислоты для промышленности, возможности и пути модернизации отделения ректификации акриловой кислоты в составе производства акриловой кислоты, сформулированы цели и задачи выпускной работы

**В разделе «Характеристика вопроса по литературным и производственным данным. Техно-экономическое обоснование выбора проектных решений»** приведен сравнительный обзор контактных устройств тарельчатых колонн, сделан вывод о целесообразности применения клапанных тарелок взамен существующих ситчатых, приведено технико-экономическое обоснование планируемых мероприятий и ожидаемый экономический эффект.

---

**В разделе «Описание технологии производства и конструкции разрабатываемой машины (аппарата)»** *приводится описание технологической схемы существующего производства, ее аппаратного оформления, конструкции и принципа действия модернизируемого аппарата, выбор применяемых материалов с соответствующим обоснованием*

---

**В разделе «Расчеты машины (аппарата)»** *выполняются технологический и прочностной расчеты. На основе технологического расчета определяются основные геометрические размеры. Прочностной расчет позволяет определить толщины стенок и подтвердить работоспособность аппарата в заданных условиях*

---

**В разделе «Подбор насосно-компрессорного, теплообменного и вспомогательного оборудования»** *приведен расчет площади поверхности дефлегматора для конденсации парогазовой смеси низкокипящих компонентов, выбран стандартизованный теплообменник*

---

**В разделе «Технология изготовления детали»** *приведено краткое описание технологии изготовления детали, произведен расчет режимов ее изготовления, определены нормы времени для одной из рассматриваемых операций*

---

**В разделах «Монтаж машины (аппарата)» и «Ремонт машины (аппарата)»** *приведены мероприятия по ремонту и монтажу аппарата, замене его контактных устройств, сведения о применяемых грузоподъемных механизмах, оборудовании и оснастке*

---

**В разделах «Безопасность и экологичность проекта», «Организация и экономика производства»** *описаны опасности производства, приведены мероприятия для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования и инженерных систем в отделении ректификации акриловой кислоты, определена сменность работы отделения и фонд рабочего времени, определена себестоимость единицы продукции и технико-экономические показатели производства*

---

**В заключении** *сделаны выводы об эффективности предложенных решений и ожидаемом эффекте от их внедрения, что подтверждено соответствующими расчетами*

---

**Выводы:**

1. *Произведены расчет и проектирование колонны ректификации акриловой кислоты*

---

2. \_\_\_\_\_

---

**Рекомендации:**

1. \_\_\_\_\_

---

2. \_\_\_\_\_

---

3. \_\_\_\_\_

---

\_\_\_\_\_ / Иванов И.Н.  
подпись студента / расшифровка подписи

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## Содержание

	Введение	2
1	ХАРАКТЕРИСТИКА ВОПРОСА ПО ЛИТЕРАТУРНЫМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ДАННЫМ. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ	4
2	ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И КОНСТРУКЦИИ АППАРАТА	16
3	РАСЧЕТЫ АППАРАТА	24
4	ПОДБОР НАСОСНО-КОМПРЕССОРНОГО, ТЕПЛООБМЕННОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	60
5	ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ	65
6	МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	71
7	РЕМОНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	77
8	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ	90
9	ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА	114
	Заключение	133
	Список литературных источников	134
	Приложение А. ВР-НГТУ-17ТМО-000-21 ОЧ. Опись чертежей	
	Приложение Б. ВР-НГТУ-17ТМО-000-21 ПС. Перечень спецификаций	
	Приложение В. ВР-НГТУ-17ТМО-000-21 КР. Колонна ректификации.	
	Расчетно-пояснительная записка	

Перв. примен.

Справ. №

Подписи и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв №

Подпись и дата

Инв. № подл.

*ВР-НГТУ-17ТМО-000-21*

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		<i>Иванов И.Н.</i>		
Пров.		<i>Сидоров А.А.</i>		
Н. контр.		<i>Балахнин И.А.</i>		
Утв.		<i>Диков В.А.</i>		

*Модернизация  
ректификационной колонны в  
производстве акриловой кислоты  
Пояснительная записка*

Лит.	Лист	Листов
	1	136
<i>ДПИ НГТУ, 17-ТМО</i>		