

24-3674

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



Ю. Н. Сахаров, И. Ю. Сахаров

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ  
КИСЛОТЫ

Учебное пособие

24-03674

2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет

Ю. Н. Сахаров, И. Ю. Сахаров

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ  
КИСЛОТЫ

Учебное пособие

Казань  
Издательство КНИТУ  
2021

УДК 661.634(075)

ББК 35.20я7

C22

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:*

*д-р техн. наук, проф. С. Э. Тарасевич*

*канд. хим. наук Ю. В. Филиппов*

**Сахаров Ю. Н.**

- C22** Технология производства экстракционной фосфорной кислоты : учебное пособие / Ю. Н. Сахаров, И. Ю. Сахаров; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2021. – 116 с.

ISBN 978-5-7882-3077-1

Рассмотрены типовая технология производства экстракционной фосфорной кислоты, существующие подходы к исследованию химико-технологических процессов и разработке эффективных технологий и оборудования химических заводов.

Предназначено для бакалавров и магистров направления подготовки 15.03.02, 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», специалистов направления подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» в рамках дисциплин специализации при выполнении НИР и ВКР, а также рекомендуется аспирантам специальностей 2.6.7 «Технология неорганических веществ» и 2.6.12 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Подготовлено на кафедре оборудования химических заводов.

УДК 661.634(075)

ББК 35.20я7

ISBN 978-5-7882-3077-1

© Сахаров Ю. Н., Сахаров И. Ю., 2021

© Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2021

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ .....	7
1.1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКСТРАКЦИОННОГО СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ РАЗЛОЖЕНИЕМ ФОСФАТА СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ .....	7
1.2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СУЛЬФАТА КАЛЬЦИЯ.....	11
1.3. РАЗЛОЖЕНИЕ ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ И КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СУЛЬФАТА КАЛЬЦИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ .....	18
1.4. СЫРЬЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ.....	23
1.5. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ .....	25
1.6. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ (МОДЕРНИЗАЦИЯ) ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ .....	31
1.7. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА .....	40
2. РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ.....	50
2.1. МАТЕРИАЛЬНЫЙ И ТЕПЛОВЫЙ БАЛАНС .....	52
2.2. РАСЧЕТ И ВЫБОР ОСНОВНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	75
ЛИТЕРАТУРА .....	76
Приложение А. Характеристика продукции.....	79
Приложение Б. Характеристика исходного сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов .....	83
Приложение В. Характеристика отходов (побочных продуктов).....	87
Приложение Г. Описание конструкции и описание работы форреактора.....	89
Приложение Д. Задания, примеры и вопросы .....	91