

**ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ
ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**



ПАВЛОДАР

Министерство науки и высшего образования
Республики Казахстан

Некоммерческое акционерное общество
«Торайгыров университет»

А. С. Никифоров, Е. В. Приходько, А. К. Кинжибекова

ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Учебное пособие

Павлодар

Toraighyrov University
2023

УДК 621.3.075.8)
ББК 31.2473

Н57

**Рекомендовано к изданию Учёным советом
НАО «Торайгыров университет»**

Рецензенты:

М. Г. Жумагулов – PhD, профессор, Евразийский национальный университет им. Д. Н. Гумилева;

В. Ф. Халевский – доктор технических наук, профессор, Торайгыров университет;

Т. Д. Амиров – начальник теплосилового цеха, Аксуский завод ферросплавов.

Никифоров А. С., Приходько Е. В., Кинжибекова А. К.

Н57 Процессы, аппараты и использование вторичных энергоресурсов на промышленных предприятиях : учебное пособие / А. С. Никифоров, Е. В. Приходько, А. К. Кинжибекова. – Павлодар : Toraiyrov University, 2023. – 101 с.

ISBN978-601-345-404-7

В учебном пособии раскрываются особенности технологических и тепловых процессов, работа аппаратов и варианты использования вторичных энергетических ресурсов, которые характерны для крупнейших промышленных предприятий, в том числе Павлодарского региона. Пособие имеет своей целью приобретение более глубоких знаний и навыков по дисциплинам «Технологические процессы, аппараты и схемы теплоэнергетических установок промышленных предприятий» и «Использование вторичных энергоресурсов».

Учебное пособие предназначено для магистрантов образовательной программы «Теплоэнергетика».

УДК 621.3(075.8)
ББК 31.2473

© Никифоров А. С., Приходько Е. В.,
Кинжибекова А. К., 2023
ISBN978-601-645-4047

За достоверность материалов, грамматические и орфографические ошибки
ответственность несут авторы и составители

Введение

Настоящее учебное пособие составлено в соответствии с образовательной программой «Теплоэнергетика», которая включает ряд учебных дисциплин, требующих более углубленных знаний высокотемпературных процессов, протекающих в современных теплотехнологических агрегатах и установках, читаемых студентам данной специальности.

Теплотехнологические процессы характеризуются большим многообразием и сложностью теплотехнических, термодинамических процессов, реализуемых с участием различных видов топлива, рудного и другого сырья в изменяющихся агрегатных состояниях. Это предполагает наличие у обучающихся специфических знаний как о конструкции высокотемпературных агрегатов и установок, так и о рациональной организации тепловых режимов работы этих устройств.

Это не только необходимое условие интенсивной и экономичной работы агрегатов, но и во многом определяет качество производимой продукции. Для соответствующей организации процессов пуща, сушки, разогрева, эксплуатации и останова печей необходимо знать реальные теплотехнические характеристики рабочего пространства агрегатов, представлять физическую сущность происходящих процессов переноса и усвоения теплоты, уметь их корректно описать математически и найти достаточно простые инженерные решения.

В связи с этим представляется целесообразным привести в настоящей пособии, условия эксплуатации различного типа промышленных печей. Теплотехнологические установки, несмотря на различные конструкции, протекающих в них технологических процессов, тепловых и режимных параметров, физических закономерностей процессов теплообмена, имеют во многом одинаковый характер их эксплуатации. Поэтому материалы, изложенные в данном пособии, помогут будущим специалистам в области теплоэнергетики высокотемпературных процессов использовать для эксплуатации широкой гаммы теплотехнологических агрегатов.

Пособие имеет практическую направленность, снабжено необходимым справочно-информационным материалом и расчетными формулами в объеме, достаточном для выполнения студентами инженерных расчетов.

Данное учебное пособие будет полезно и специалистам, работающим при проектировании и эксплуатации теплотехнологического оборудования.

3.1.4	Анализ эффективности использования ферросплавного газа на предприятии	73
3.1.5	Характеристики котлов для сжигания ферросплавного газа	76
3.2	Утилизация тепловых ВЭР на предприятии нефтехимической отрасли	81
3.2.1	Характеристики и классификация котлов-утилизаторов	81
3.2.2	Классификация котлов-утилизаторов	84
3.2.3	Принцип работы котла-утилизатора	87
3.2.4	Котлы-утилизаторы комбинированной установки ЖК-6У нефтеперерабатывающего предприятия	88
	Литература	98

ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

А. С. Никифоров, Е. В. Приходько, А. К. Кинжибекова

Учебное пособие

Технический редактор А. Р. Омарова
 Ответственный секретарь Ж. К. Сапенова

Подписано в печать 19.05.2023 г.

Гарнитура Times.

Формат 29,7 x 42 ¼. Бумага офсетная.

Усл.печ.л.5,8 Тираж 300 экз.

Заказ № 4071

Togaihtugov University
 140008, г. Павлодар, ул. Ломова, 64