

УДК 664.002.5 (075.8)

ББК Л 81 – 5 я 7

Р24

Научный редактор профессор А.Н. ОСТРИКОВ

Рецензенты:

кафедра машин и аппаратов пищевых производств
Орловского государственного технического университета;

д-р техн. наук К.К. ПОЛЯНСКИЙ

(Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки)

Расчет и проектирование теплообменников [Текст] : учебник/
Р24 А. Н. Остриков, А. В. Логинов, А. С. Попов, И. Н. Болгова; Воро-
неж. гос. технол. акад. – Воронеж : ВГТА, 2011. – 427 с.
ISBN 978-5-89448-810-3

Учебник написан в соответствии с требованиями ГОС ВПО подготовки выпуск-
ников по направлению 260100.62 – «Технология продуктов питания» и специальностям
260601.65 – «Пищевая инженерия», 260201 – «Производство продуктов питания из расти-
тельного сырья».

Приведены основные расчетные зависимости и последовательность выполнения
теплового, конструктивного и гидравлического расчетов рекуперативных теплообменных
аппаратов пищевой промышленности, правила и примеры выполнения курсовых проек-
тов.

Р 401010000-12
ОК 2 (03) - 2011

Без объявл.

УДК 664.002.5 (075.8)
ББК Л 81 – 5 я 7

ISBN 978-5-89448-810-3

© Остриков А.Н., Логинов А.В.,
Попов А.С., Болгова И.Н., 2011
© ГОУВПО «Воронеж. гос.
технол. акад.», 2011

Оригинал-макет данного издания является собственностью Воронежской госу-
дарственной технологической академии, его репродуцирование (воспроизведение) любым
способом без согласия академии запрещается.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
Введение в дисциплину.....	6
1. Тепловой расчет теплообменников.....	9
1.1. Определение тепловой нагрузки аппарата.....	9
1.2. Определение расходов и температур теплоносителей....	10
1.3. Расчет температурного режима теплообменника.....	11
1.4. Выбор теплофизических характеристик теплоносителей	14
1.5. Ориентировочный расчет площади поверхности аппарата. Выбор конструкции аппарата и материалов для его изготовления.....	14
1.6. Расчет коэффициентов теплоотдачи и коэффициента теплопередачи. Приближенный расчет.....	21
1.7. Уточненный расчет коэффициентов теплоотдачи. Окончательный выбор теплообменного аппарата.....	38
1.8. Обозначение теплообменных аппаратов.....	40
1.8.1. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты.....	40
1.8.2. Теплообменники типа «труба в трубе».....	48
1.8.3. Пластинчатые теплообменные аппараты.....	52
1.8.4. Спиральные теплообменные аппараты.....	60
1.8.5. Другие виды теплообменных аппаратов.....	63
1.9. Расчет толщины слоя изоляции аппарата.....	66
2. Конструкторский расчет.....	70
2.1. Выбор конструкционных материалов для изготовления аппарата.....	72
2.2. Выбор трубных решеток, способов размещения и крепления в них теплообменных труб и трубных решеток к кожуху.....	74
2.3. Выбор конструкторской схемы поперечных перегородок и расстояния между ними. Отбойники...	84
2.4. Выбор распределительных камер, крышек и днищ аппарата.....	87
2.5. Расчет диаметров штуцеров, выбор фланцев, прокладок и крепежных элементов.....	90
2.6. Проверка необходимости установки компенсирующего устройства. Выбор его конструкции.....	93
2.7. Опоры аппаратов и устройства для строповки.....	99
2.8. Трубопроводы, запорные устройства и КИП.....	102
3. Гидравлический расчет.....	104
3.1. Коэффициенты гидравлического трения и местных	

сопротивлений.....	106
3.2. Зависимости для расчета гидравлического сопротивления при поперечном обтекании пучка труб, в каналах пластинчатых и спиральных теплообменников.....	111
3.3. Расчет сопротивлений трубопровода и включенных в него аппаратов.....	116
3.3.1. Разбивка трубопровода насосной установки на участки: всасывающая линия, участок напорного трубопровода от насоса до теплообменника, теплообменник, участок напорного трубопровода от теплообменника до конечной точки.....	116
3.3.2. Определение геометрических характеристик участков трубопровода, скоростей и режимов движения в них теплоносителя.....	117
3.3.3. Расчет сопротивлений трубопроводов и аппаратов, включенных в них.....	118
3.4. Определение требуемого напора насоса.....	118
3.5. Выбор типа и марки насоса.....	119
3.6. Построение характеристик насоса и трубопровода. Определение рабочей точки насоса.....	119
4. Правила выполнения курсового проекта.....	121
4.1. Объем и содержание пояснительной записки.....	121
4.2. Объем и содержание графической части проекта.....	126
4.3. Обозначение документов курсового проекта.....	130
5. Примеры выполнения проектов.....	131
5.1. Расчет кожухотрубчатого конденсатора перегретых паров.....	131
5.2. Расчет двухсекционного пластинчатого охладителя.....	188
5.3. Расчет спирального теплообменного аппарата.....	237
5.4. Расчет трехсекционного оросительного холодильника...	283
5.5. Расчет комбинированного конденсатора-холодильника..	325
5.6. Расчет теплообменного аппарата типа «труба в трубе»...	371
Заключение.....	416
Библиографический список.....	418
Приложения.....	420