

Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ
МОЛОЧНОЙ, МЯСНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Насосы**

Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по университетскому политехническому образованию
в качестве учебного пособия для студентов высших
учебных заведений, обучающихся по направлению
подготовки бакалавров и магистров «Технологические
машины и оборудование»

Санкт-Петербург
ГИОРД
2016

УДК 621.65/68:664
ББК 36.81-5
Н63

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. И. В. Доманский;
канд. техн. наук, проф. В. Д. Ершов

Николаев Б. Л.
Н63 Технологическое оборудование молочной, мясной промышленно-
сти. Насосы : учеб. пособие / Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев. — СПб. :
ГИОРД, 2016. — 208 с. : ил.

ISBN 978-5-98879-193-5

В книге приведены общие сведения и определения, касающиеся насосов. Даны расчетные зависимости по определению производительности, создаваемого давления, потребляемой мощности, величины протечек жидкости через зазоры, приведены данные по различным типам насосов, применяемых в молочной и мясной промышленности. Изложено описание эксплуатации насосов, автоматизации их работы, возможные неисправности и способы устранения неполадок, а также рассмотрены особенности монтажа и эксплуатации трубопроводов. Приводимые в приложениях сведения о реологических характеристиках многих жиросодержащих продуктов позволят более обоснованно подбирать насосы.

Книга предназначена для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и агрегаты пищевых производств». Учебное пособие также может быть полезно инженерно-техническим работникам пищевой промышленности.

УДК 621.65/68:664
ББК 36.81-5

ISBN 978-5-98879-193-5

© ООО «Издательство „ГИОРД“», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О НАСОСАХ	8
1.1. Основные параметры насосов	8
1.2. Типы насосов	9
1.3. Сравнение насосов различных типов	9
1.4. Поршневые насосы	11
1.5. Плунжерные и диафрагменные насосы	14
1.6. Производительность насосов	15
1.7. Потребляемая насосами мощность	18
1.8. Шестеренные насосы с внешним зацеплением	19
1.9. Шестеренные насосы с внутренним зацеплением	21
1.10. Насосы с вращающимися поршнями	23
1.11. Пластинчатые насосы	23
1.12. Винтовые насосы	25
1.13. Центробежные лопастные насосы	27
1.14. Центробежные дисковые насосы	27
1.15. Водокольцевые насосы	33
1.16. Вихревые насосы	35

1.17. Струйные насосы	36
1.18. Трубопроводы и арматура	37
2. КОНСТРУКЦИИ НАСОСОВ	50
2.1. Центробежные насосы	50
2.2. Центробежные насосы общего назначения	62
2.3. Самовсасывающие насосы	69
2.4. Шестеренные насосы	77
2.5. Поршневые и плунжерные насосы	85
2.6. Винтовые насосы	96
2.7. Коловратные (кулачковые) насосы	105
2.8. Мембранные насосы	114
2.9. Пластинчатые (шиберные) насосы	119
3. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСОВ И ТРУБОПРОВОДОВ	125
3.1. Монтаж насосов	125
3.2. Эксплуатация насосов	128
3.2.1. Объемные насосы	128
3.2.2. Центробежные насосы	135
3.2.3. Самовсасывающие насосы	150
3.2.4. Струйные насосы	153
3.3. Монтаж и эксплуатация трубопроводов	154
ПРИЛОЖЕНИЯ	162
Приложение 1. Реологические характеристики смеси мороженого крем-брюле	163
Приложение 2. Реологические характеристики смеси мороженого молочно-шоколадного	165

Приложение 3. Реологические характеристики смеси мороженого пломбира сливочного.....	167
Приложение 4. Реологические характеристики смеси мороженого пломбира шоколадного	169
Приложение 5. Реологические характеристики маргарина бутербродного «Особый»	171
Приложение 6. Реологические характеристики маргарина столового «Эра»	173
Приложение 7. Реологические характеристики маргарина «Сливочный»	175
Приложение 8. Реологические характеристики кулинарного жира «Белорусский»	178
Приложение 9. Реологические характеристики кулинарного жира «Прима»	180
Приложение 10. Реологические характеристики растительного сала	182
Приложение 11. Реологические характеристики сыра плавленого «Фруктовый».....	184
Приложение 12. Реологические характеристики сыра плавленого «Латвийский»	186
Приложение 13. Реологические характеристики сыра плавленого «Кисломолочный»	189
Приложение 14. Реологические характеристики сыра плавленого «Рокфор»	192
Приложение 15. Реологические характеристики сыра плавленого «Дружба»	194
Приложение 16. Реологические характеристики сыра плавленого «Невский»	197
Приложение 17. Реологические характеристики масла «Веста»	200

Приложение 18. Реологические характеристики майонеза «Провансаль для салатов» с содержанием жира 36 %	201
Приложение 19. Реологические характеристики творога жирностью 18 %	204
Приложение 20. Реологические характеристики сметаны жирностью 20 %	205
ЛИТЕРАТУРА	207

ВВЕДЕНИЕ

Насосы применяются в производстве почти всех видов пищевых продуктов. Механизация производственных процессов связана с использованием насосов для транспортировки пищевых продуктов в пределах производственного помещения и на погрузочно-разгрузочных площадках, для перекачивания продуктов из одной емкости в другую, для продвижения продуктов через аппараты в технологических линиях их обработки.

Развитие пищевой промышленности — увеличение выпуска пищевых продуктов, автоматизация производства — требует широкого применения насосов. Выбор насоса в зависимости от свойств продукта и особенностей технологического процесса имеет большое значение для обеспечения необходимых условий производства различных пищевых продуктов.

Нередко в процессе эксплуатации насосы работают в режимах, отличных от паспортных данных. В этих и ряде других случаев требуется определить производительность, создаваемое давление и другие параметры насосов. В книге приводятся расчетные зависимости для всех типов насосов. Для каждой отрасли описаны только те разновидности каждого типа насосов, которые наиболее широко применяются в ней. Описание отдельных видов насосов осуществляется в следующем порядке: назначение, устройство, принцип действия и техническая характеристика. В отдельных случаях во избежание повторения материала описание дается в сжатой форме.

Наряду с отечественными насосами рассматриваются насосы зарубежных фирм (Швейцария, США, Италия, Швеция, Германия, Франция), применяемые на наших заводах или представляющие в будущем интерес для пищевой промышленности.