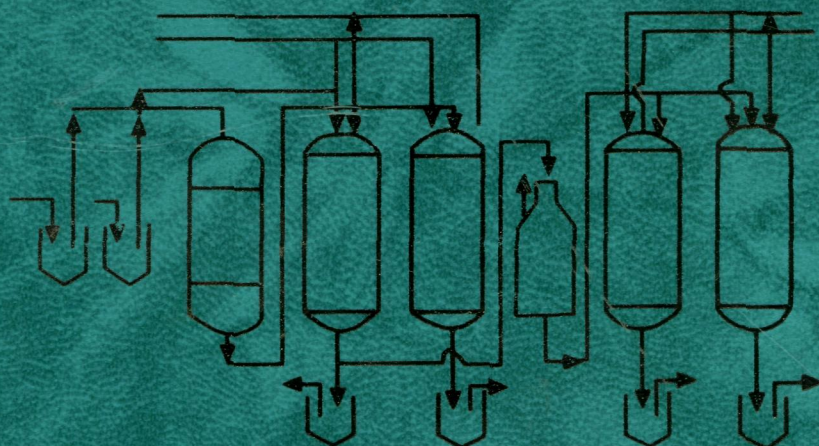


В. И. Аксенов, В. В. Воронов,
С. Э. Кляйн, Ю. А. Галкин,
И. И. Ничкова

ВОДОСНАБЖЕНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ



УДК 658.265:669(075.8)
ББК 38.761.1я73+34.3я73
В62

Рецензенты: директор ФГУП НПО «РосНИИВХ» проф. д-р экон. наук Н.Б. Прохорова, гл. инженер ООО Научно-проектной фирмы «Эко-проект» канд. техн. наук **Е. А. Уласовец**.

Авторы: **Аксенов В. И., Воронов В. В., Кляйн С. Э., Галкин Ю. А., Ничкова И. И.**

В62 Водоснабжение металлургических предприятий: учебник / под общей ред. В. И. Аксенова. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 262 с.
ISBN 978-5-321-01923-8

Даны краткие сведения о качестве и свойствах природных вод, их использовании в металлургии. Рассмотрены балансы воды в системах водного хозяйства, организация и эксплуатация оборотных циклов металлургических предприятий. Описаны процессы стабилизации оборотной воды, методы борьбы с отложениями, коррозией и биологическими обрастаниями. Уделено внимание процессам охлаждения оборотной воды в различных охладителях: водохранилищах, градирнях, брызгальных бассейнах, «сухих градирнях» и др.

Представлены процессы водоподготовки для технологических нужд: удаление взвешенных веществ, умягчение, обессоливание, охлаждение, удаление газов.

Весь материал учитывает аналогичную практику развитых стран. Предназначен в качестве учебника для студентов металлургических специальностей, обучающихся по программам бакалавриата, магистратуры. Может быть полезен инженерно-техническим работникам промышленных предприятий и проектных организаций.

Библиогр.: 35 назв. Табл. 47. Рис. 72.

УДК 658.265:669(075.8)
ББК 38.761.1я73+34.3я73

ISBN 978-5-321-01923-8

Оглавление

Введение	5
Глава 1. КАЧЕСТВА И СВОЙСТВА ПРИРОДНОЙ ВОДЫ	9
Глава 2. ПРОМЫШЛЕННОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ В РФ	21
2.1. Водопотребители на промышленном предприятии	21
2.2. Баланс воды на промышленном предприятии	29
2.3. Системы и схемы промышленного водоснабжения	35
2.4. Надежность систем водоснабжения	40
2.5. Категории качества воды и эффективность ее использования на промышленном предприятии	45
Глава 3 ОБОРОТНЫЕ ЦИКЛЫ И ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	48
3.1. Структура чистых и грязных оборотных циклов	48
3.2. Особенности промышленного водоснабжения	55
3.3. Водоснабжение предприятий черной металлургии	62
3.4. Водоснабжение предприятий цветной металлургии	69
Глава 4 СТАБИЛЬНОСТЬ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ	86
4.1. Показатели стабильности	86
4.2. Методы предотвращения образования отложений	89
4.3. Коррозия и методы защиты металла от коррозии	96
4.3.1. Характер и причины коррозии в системах водного хозяйства	96
4.3.2. Методы защиты металла от коррозии в системах водного	
хозяйства	103
4.4. Биологические обрастания и методы борьбы с ними	110
4.4.1. Обеззараживание оборотной воды	115
Глава 5 ОХЛАЖДЕНИЕ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ	116
5.1. Процессы охлаждения воды в охладителях	116
5.2. Водохранилища-охладители	120
5.3. Брызгальные устройства	127
5.4. Градири	132
5.4.1. Башенные градири	137
5.4.2. Вентиляторные градири	140
5.5. Применение испарительного охлаждения	144
5.6. Применение воздушного охлаждения воды	148
5.7. Холодильные установки. Тепловые насосы	153
Глава 6 РЕЗЕРВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	156
6.1. Использование доочищенных городских сточных вод в системах	
водного хозяйства промышленных предприятий	156
6.2. Использование поверхностного стока	165
Глава 7 УДАЛЕНИЕ ИЗ ВОДЫ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ	176
7.1. Отстаивание	176

7.2. Центробежное разделение взвесей.....	181
7.2.1. Гидроциклоны	181
7.2.2. Центрифуги.....	183
7.2.3. Сепараторы.....	184
7.3. Сетчатые установки	186
7.4. Фильтрация	188
7.5. Физико-химические методы удаления мелкодисперсных взвесей.....	193

Глава 8

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	194
8.1. Обезжелезивание воды.....	194
8.2. Деманганация воды.....	196
8.3. Обескремнивание воды.....	197
8.4. Удаление из воды растворенных газов (дегазация воды).....	201
8.5. Методы умягчения воды.....	204
8.6. Обессоливание воды и производственных стоков	215
8.6.1. Обратноосмотические установки.....	215
8.6.2. Электродиализные установки.....	216
8.6.3. Ионообменные технологии.....	219
8.6.4. Термодистилляционные технологии	220

Глава 9

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	229
9.1. Основы технологического проектирования.....	229
9.2. Состав проекта	234
9.3. Разработка технологического регламента.....	243
9.4. Реконструкция систем водоснабжения.....	252
Заключение.....	259
Список литературы.....	260