



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
UNIVERSITY OF NIŠ

ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ
FACULTY OF OCCUPATIONAL SAFETY



ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ И ЗАШТИТА

Иван Крстић

Ниш, 2018. године

Технолошки системи и заштита

Прво издање

Др Иван Крстић, ванр. проф.

Издавач:

Факултет заштите на раду у Нишу

Рецензенти:

Проф. др Бранислав Анђелковић, Факултет заштите на раду у Нишу

Проф. др Ивана Банковић Илић, Технолошки факултет у Лесковцу

За издавача:

Проф. др Момир Прашчевић

Технички уредио:

Драган Радојковић

Дизајн корица:

AvramovicDesign@yahoo.com

Штампа:

„Unigraf X-сору“ Ниш

Тираж:

200 примерака

CIP- Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије

331.45/.46:66(075.8)

502/504:66(075.8)

КРСТИЋ, Иван М., 1972-

Технолошки системи и заштита / Иван
Крстић. - 1. изд. - Ниш : Факултет заштите
на раду, 2018 (Ниш : Unigraf X-Сору).

- 219 стр. : илустр. ; 24 cm

На врху насл. стр.: Универзитет у Нишу.

- Тираж 200. - Библиографија уз свако
поглавље. - Summaries. - Регистар.

ISBN 978-86-6093-087-5

а) Заштита на раду - Индустија

б) Индустија - Животна средина

COBISS.SR-ID 259611916

1. ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ - РАДНА И ЖИВОТНА СРЕДИНА	1
1.1. Појам, карактеристике и класификација система.....	2
1.2. Појам технологије и технолошких система	13
1.3. Механичке операције	21
1.4. Топлотни процеси.....	33
1.5. Дифузиони процеси.....	39
2. БИЛАНСИРАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА У ЦИЉУ СМАЊЕЊА РИЗИКА УГРОЖАВАЊА РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	51
2.1. Масени биланс технолошког система	52
2.2. Енергетски биланс технолошког система.....	53
2.3. Ексергетски биланс технолошког система	55
2.4. Примери билансирања технолошких система	57
3. ИЗБОР ЕЛЕМЕНАТА ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА ЗНАЧАЈНИХ ЗА ЗАШТИТУ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	75
3.1. Избор шеме технолошког процеса.....	76
3.2. Избор технолошке опреме.....	86
3.3. Избор сировина и помоћних материјала	87
3.4. Избор енергије	89
3.5. Избор локације на којој се одвија технолошки процес	90
3.6. Избор хемијских реакција у производним технолошким системима	92
4. ЗАШТИТА НА РАДУ У ТЕХНОЛОШКИМ СИСТЕМИМА	113
4.1. Заштита на раду у технолошким система металургије	119
4.2. Заштита на раду у технолошким система металопрерађивачке индустрије	122
4.3. Заштита на раду у технолошким системима хемијске индустрије.....	127
4.4. Заштита на раду у технолошким процесима производње неорганских малтерних везива.....	137
4.5. Заштита на раду у технолошким системима прехранбене индустрије.....	139
5. ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА У ТЕХНОЛОШКИМ СИСТЕМИМА	147
5.1. Врсте и узроци пожара у технолошким системима.....	148
5.2. Категоризација технолошких система према пожарној угрожености	152
5.3. Технолошки процеси са појавом горења чврстих материја	159
5.4. Технолошки процеси са појавом горења течних материја	162
5.5. Технолошки процеси са појавом горења гасовитих материја.....	164
5.6. Ризик од пожара у технолошким процесима	167
5.7. Одређивање зона опасности у технолошким системима	183
5.8. Мере заштите од пожара	188
6. ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ И ЖИВОТНА СРЕДИНА	193
6.1. Технолошки системи металургије и животна средина	199
6.2. Технолошки системи металопрерађивачке индустрије и животна средина	204
6.3. Технолошки системи хемијске индустрије и животна средина.....	208
6.4. Технолошки системи прехранбене индустрије и животна средина	216

ПРЕДГОВОР

*Супротни елементи чине склад.
Од оних елемената који су супротности,
настаје најлепша хармонија.*

Хераклит

И поред техничко-технолошког развоја и примене информацио-них технологија нема технолошког система који није потенцијално угрожен могућим удесним догађајима са последицама угрожавања здравља људи, материјалних добара и природом створених вредности. Технолошки системи металургије, хемијске, прехранбене индустрије праћени су емисијом загађујућих материја, у виду штетних гасова, отпадних вода, чврстог отпада, енергетских губитака и слично. Последице угрожавања здравља људи, материјалних добара и природом створених вредности су могуће и у радној и у животној средини. Стога се у публикацији Технолошки системи и заштита полази од основних елемената технолошких система и критичних тачака са аспекта заштите на раду, заштите од пожара и заштите животне средине. Анализа је извршена у односу на улазне (сировина, енергије, средстава за рад) и излазне (карактеристичних облика отпадне материје и енергије) елементе технолошких процеса, што представља основу процене ризика.

Публикација је намењена студентима Факултета заштите на раду, као основни уџбеник предмета Технолошки системи и заштита, али се препоручује и студентима других факултета као помоћна литература на којима се разматра предметна материја.

Користим прилику да се захвалим свима који су пружили помоћ и подршку у реализацији овог уџбеника, студентима који су ме својим великим интересом у настави и изван ње мотивисали да истрајем у овом пројекту, а посебно мојим претходницима на овом предмету проф. др Браниславу Николићу и проф. др Браниславу Анђелковићу.

Проф. др Иван Крстић

Индекс појмова

А

Агломерација · 169
Адиција · 105
Адициона полимеризација · 107
Адсорбат · 43
Адсорбент · 43
Адсорптив · 43
Адсорпција · 42
Аеробни · 109
Аерогела · 159
Аеросоли · 122, 126, 199, 214
Азот · 101, 103, 130, 211
Азотна ђубрива · 130
Азотна киселина · 94, 101, 151
Акролеин · 141, 216
Активност · 197
Алармни систем · 152, 153
Алифатични сулфонати · 104
Алкални метали · 151, 214
Алкални раствори · 171, 206
Алколно-цијанидни електролит · 125
Алкани · 104
Алкиловање · 92, 106
Алкани · 107
Алкохоли · 125, 131, 175, 213
Алкохолно врење · 109
Алуминијум · 96, 105, 122, 151
Алуминоза · 122
Амиди · 131, 204, 213
Амонијак · 129, 150, 165, 211, 212
Амонијум-сулфат · 42, 96
Амонијум-хидроксид · 97
Анаеробни · 109
Анализа животног циклуса · 89
Анергија · 19, 55
Анода · 98, 122
Апатит · 210
Апретирање · 182
Апсолутна технологија · 84
Апсорпција · 40, 42
Ароматични сулфонати · 104
Ароматични угљоводоници · 125, 175, 199
Атмосфера · 19, 22, 121, 183, 203
Атмосферски притисак · 22

Атомизер · 46
Атрибути система · 3, 4, 5
Аутоматизација · 102
Ацетилен · 88, 95, 108, 151, 176

Б

База · 96, 97, 196, 217
Бакар · 35, 99
Барботирање · 26
Безалкохолни напитац · 109, 139, 178
Безбедност и здравље на раду · 113, 115, 143
Безбедност система · 5
Бели фосфор · 150
Бељење · 131, 133, 134, 141, 178, 213
Бензен · 40, 126, 131, 207, 213
Бензин · 89, 151, 163, 179, 181
Бернулијева једначина · 24
Биолошке штетности · 117
Битумен · 181
Блендинг · 181
Блок шема · 76
Боје · 135, 173
Боксит · 199, 204
Борна киселина · 125, 141
Борнит · 203
Бор-хидрид · 150
Брзина испаравања · 171
Брзина струјања ваздуха · 186
Брикетирање · 29
Бром · 103
Брусилица · 123
Бука · 7, 10, 117, 138, 141, 194, 208
Бутанол-ацетонско врење · 109
Бушилица · 123

В

Вакуум-сушаре · 46
Вакуум-филтри · 31
Ваљаоница · 200, 201
Ванредне ситуације · 109, 211
Ватронеотпорне материје · 95
Ватроотпорне материје · 95
Вентилација · 115, 126, 129, 131, 140
Вероватноћа · 5, 9, 11, 174, 181, 185

Вештачка ђубрива · 130
Вибрације · 7, 10, 117, 194, 197
Вибрациона сита · 28
Вискозност · 21, 135
Висока пећ · 200
Вишестепена сушара · 58
Вишестепени укувачи · 38
Влажност · 7, 10, 45, 46, 117, 138, 147, 208
Вода · 15, 16, 17, 26, 29, 30, 39, 40, 44, 82, 84, 85, 91, 93, 96, 130, 131, 137, 153, 178, 197, 199, 200, 201, 203, 205, 206, 208, 209, 213, 217
Водена пара · 33, 38, 95, 134
Водене завесе · 126
Водено стакло · 137
Водоник · 92, 95, 105, 109, 129, 150, 171, 177, 182
Водониксулфид · 129, 211, 214
Вреле течности · 33
Врели гасови · 33
Време испаравања · 186
Време одзива · 5
Врење · 109
Вулканизација · 136

Г

Галванизација · 98, 170, 172
Галвански муљ · 93, 207
Галенит · 169, 203
Гасови · 15, 17, 21, 33, 37, 80, 89, 95, 121, 128, 129, 130, 131, 138, 154, 155, 156, 157, 164, 166, 168, 186, 193, 204, 210, 212, 213, 217
Гвожђе · 120, 205
Гипс · 137, 138, 196, 210
Глицерин · 21, 82
Глодалица · 123
Глукоза · 109
Гњетање · 26
Горење · 92, 95, 165, 177
Горива материја · 94
Горња граница запаљивости · 165
Горња експлозивна граница · 160
Готови производ · 17
Грађевински отпад · 28
Грејани флуид · 37
Грејни флуид · 37, 59
Гума · 161, 167, 173, 175, 215
Густина · 21, 22, 29, 34, 35, 153

Д

Девулканизација · 215
Деградација животне средине · 197
Дејство · 4, 6, 88, 123, 136, 160, 164, 186, 204, 215
Десалинизација · 30
Десорпција · 40, 43
Дестилат · 40, 41
Дестилација · 40, 41, 181, 216
Детерминистички · 7, 8, 12
Детерџент · 131, 213
Детонационо горење · 95
Дефлогратионо горење · 95
Димови · 116
Динамичка вискозност · 22
Директно дејство · 194
Директно сагоревање · 159
Диспозиција · 91
Дифузиони процес · 16, 25, 42, 44, 45
Дихроматна киселина · 93
Доња граница запаљивости · 160, 165, 176
Доња експлозивна граница · 160
Дрвењача · 133
Дрвно-прерађивачка индустрија · 160
Дробилица · 27
Дробљење · 25, 27
Друштвено-економски систем · 14
Дуван · 88, 139, 178, 180, 217

Е

Егзотерман · 101, 104, 105, 106, 173
Едафске карактеристике · 90
Ексергетски биланс · 55, 61
Ексергија · 19, 55, 56
Ексикатор · 46
Експлозивни · 101
Експлозивна прашина · 167, 178, 180
Експлозивне материје · 17, 149, 154
Експлозивно горење · 169
Експлозија · 33, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 104, 109, 116, 124, 140, 147, 148, 149, 159, 160, 163, 166, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 177, 178, 179, 180, 181, 188, 190, 205
Екстрактор · 44
Екстракција · 40, 44
Електрична енергија · 19, 20, 55, 89, 148
Електрична струја · 16, 98, 99, 115, 125, 144, 172
Електроде · 98, 122

Електролиза · 98, 99, 177
Електролит · 97, 100, 125
Електролитичка рафинација · 99
Електроредукција · 122
Електроталожник · 29
Електрохемијска редукција · 122
Електрохемијски низ · 98
Електрохемијско одмашћивање · 99, 100
Елемент · 6, 7, 99
Емисија · 75, 89, 91, 196, 198, 199, 200, 209, 214, 219
Емисија · 208, 211, 217
Емулзија · 26, 31, 199, 208
Ендотерман · 149
Енергетски биланс · 53, 54, 61
Енергетски процес · 1, 55
Енергија · 15, 19, 20
Енергија активације · 164
Енергија притиска · 24
Ензим · 109, 131
Енталпија · 33, 38, 53, 149
Ентропија · 19, 55
Естерификација · 92, 100
Естри · 100, 125, 175, 204
Етанол · 100, 109
Етилен · 83, 107, 108, 150, 165, 166
Етиленоксид · 83
Етин · 95
Ефективност система · 4
Ефикасност система · 4

Ж

Жарење · 171, 200, 201
Желатин · 46
Жива · 99
Живи креч · 137
Животна средина · 47, 71, 110, 142, 195, 197, 199, 204, 208, 209, 213, 216, 218
Животни циклус система · 4

З

Заваривање · 168, 170, 176
Загађивање животне средине · 197
Загађивач · 197
Загађујућа материја · 197
Загрејано тело · 149
Закон о одржању · 23
Запаљиве материје · 95, 154, 157, 169, 171, 173, 174, 175, 183, 185, 187

Запаљиве течности · 17, 95, 154, 155, 156, 157, 162, 163
Запаљиве чврсте материје · 17, 155, 156
Запаљиви органски растварачи · 125, 172
Запрашеност · 141
Запремински проток · 23, 57
Заштита животне средине · 5, 12
Заштита на раду · 113, 119, 122, 127, 131, 137, 139
Заштита од пожара · 147
Заштићено природно добро · 197
Згура · 120
Здравље људи · 1, 9, 17, 18, 197, 198
Зелене површине · 91
Земљиште · 19, 197, 198, 208
Зоне опасности · 183, 184
Зрачење · 10, 19, 34, 36, 117, 119, 120, 138, 140, 172, 194, 197

И

Идеално гасно стање · 164
Идеално црно тело · 36
Извор паљења · 94, 163, 166, 168, 178, 189
Извор опасности · 185
Излаз · 7
Имисија · 198
Инсталације · 80, 114, 116, 147, 153, 167, 177, 178, 181
Интегрисани систем менаџмента · 11
Интервал запаљивости · 165, 173
Инфективне материје · 17
Информације · 6, 9, 15, 76, 87
Испаривач · 38, 44, 103
Испарљивост · 40, 171, 175

Ј

Јаки електролит · 97
Једначина континуитета · 23
Јод · 103

К

Калијум-хидроксид · 46, 132
Калијумова ђубрива · 130
Калцијум-хидроксид · 133
Калцијум-хлорид · 46
Каљење · 171
Капацитет животне средине · 197
Карактеристике система · 3
Карбиди · 151, 176
Карбонске киселине · 100

Катализатор · 17, 101, 106
Катастар загађивача · 197
Категоризација · 152
Категорије угрожености од пожара · 154, 190
Катода · 98
Каучук · 107, 136, 174
Квалитет енергије · 19
Квалитет животне средине · 197, 198
Квалитет система · 11
Кинетичка енергија · 19, 20, 24, 27, 53
Киселина · 46, 96, 97, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 124, 127, 128, 131, 132, 196, 199, 208, 209, 210, 213
Киселински остатак · 96
Кисеоник · 94, 103, 124, 150, 165, 171, 177
Класе пожара · 151
Климатске карактеристике · 90
Климатски утицаји · 117
Коефицијент искоришћења · 27, 52, 53
Коефицијент неискоришћења · 52, 53
Коефицијент топлотне проводљивости · 35
Кокс · 92, 169
Коксовање · 201
Конвективна дифузија · 39
Конвекција · 34, 35
Конвертовање · 120
Кондензатор · 37
Кондензациона полимеризација · 108
Кондукција · 34
Контактни поступак · 127
Концентрат · 119, 120, 199, 203, 204
Корозивне материје · 17
Корозија · 92, 103, 104
Крезол · 132
Креч · 137
Кречњак · 86, 96, 130, 137, 138, 212
Криолит · 122
Кристализација · 40, 44

Л

Лако запаљиве материје · 95, 174
Лакови · 45, 135, 151, 173
Ланчasti транспортери · 32
Ливење · 157, 161, 200, 202
Ливница · 201
Лимунска киселина · 109

М

Магнезијум-карбонат · 96
Магнезијум-сулфат · 96

Магнетит · 169, 202
Мазива · 104, 106, 181, 205
Макролокација · 90
Макрофилтарција · 30
Максимално дозвољена вредност · 20
Максимално дозвољена концентрација · 20, 87
Малтерна везива · 137
Малтоза · 109
Маноза · 109
Масени биланс · 52, 57, 61
Масени проток · 23
Масти · 82, 105, 109, 125, 132, 150, 151, 178, 179, 196, 206, 207, 213, 217
Материјална добра · 9, 147
Медицински отпад · 28
Мере заштите животне средине · 198
Мере заштите на раду · 119
Мере заштите од пожара · 140, 188, 189, 215
Месо · 139, 217
Мета-кислен · 106
Метали · 95, 151, 207, 208
Метална грозница · 121
Метални отпад · 28, 202, 205
Металоперађивачка индустрија · 122, 170
Металургија · 169
Метан · 150, 165, 168
Метанол · 211, 213
Метилен-хлорид · 103
Метил-хлорид · 103
Механичка енергија · 20
Механичка обрада · 123
Механичке операције · 21
Мешалице · 25, 161
Мешана ђубрива · 130
Мешање · 25
Миграциона активност · 194
Микроклима · 113, 117
Микролокација · 91
Микрофилтрација · 30
Микроцентрифуга · 31
Минерал · 92, 93, 128, 130, 157, 196, 202, 203, 209, 210
Млевење · 25, 27, 28, 135, 138, 141, 161, 178, 196
Млевење · 27
Млеко · 139, 178, 217
Млечно-киселинско врење · 109
Млин · 27

Модификатор · 106
Молекулска дифузија · 39
Моноетаноламин · 129, 211
Муљ · 26, 99

Н

Надпритисак · 22
Нанофилтрација · 30
Наношење премазних средстава · 122, 126, 170, 172, 207
Напон паре · 171, 186
Натријум-карбонат · 131, 213
Натријум-силикат · 131, 213
Натријум-сулфат · 131, 213
Натријум-сулфид · 133
Натријумтриполифосфат · 209
Натријум-хидроксид · 96, 99, 122, 132, 133, 209
Натријум-хлорид · 96, 99
Натријум-цијанат · 93
Натријум-цијанид · 93
Нафта · 181
Нежељени догађај · 9
Незапаљиви органски растварачи · 125, 175
Незасићене масне киселине · 105
Незасићени влажни ваздух · 58
Неповратност · 56
Нестишљив · 21, 23
Неутрализација · 92, 96, 97, 130, 132, 206
Нитратна купатила · 123, 171
Нитровање · 92, 101, 102
Нитроглицерин · 86, 100
Нитрозни поступак · 127
Нитроцементација · 171
Нормални електродни потенцијал · 98
Носиоци топлоте · 33

Њ

Њутнов закон · 36

О

Објекат варионице · 60
Објективни фактори · 20
Област трансформације · 7
Облик материјала · 88
Обликовање · 29
Обојена металургија · 199
Обртне сушаре · 45
Обртно сито · 28
Одмашћивање · 100, 124, 171, 196, 206

Одржавање система · 5
Околина · 7
Окружење · 6, 9, 14
Оксидација · 92
Оксидационе материје · 17, 154
Оксидационо средство · 92, 94, 165
Оксидни минерали · 92
Оксидо-редукционе реакције · 92, 93
Олово · 35, 99, 203, 212, 217
Омекшивач · 17, 106, 136, 215
Опасан отпад · 93, 195, 207, 219
Опасне материје · 17, 198
Опасне хемикалије · 18
Опасност · 1, 9, 10, 18, 86, 87, 88, 89, 95, 99, 101, 102, 103, 104, 106, 114, 115, 116, 118, 119, 122, 123, 125, 126, 138, 139, 147, 149, 173, 176, 177, 179, 181, 183, 184, 185, 187, 218
Опекотине · 132, 208
Оператор трансформације · 7
Операције · 4, 16, 26, 27, 29, 76, 86, 110, 114, 120, 122, 167, 170, 172, 182, 188, 199, 200
Опреме за рад · 113, 114, 116, 140, 143, 179
Организација рада · 114
Орографске карактеристике · 90
Орошавање · 37
Орто-кислен · 106
Осветљеност · 10, 117
Осетљивост система · 5
Основни материјали · 16
Основни производ · 15
Осцилаторна сита · 28
Отворени пламен · 149
Отпад · 15, 28, 84, 89, 193, 196, 198, 202, 203, 205, 208, 214, 217
Отпадне воде · 15, 193, 200, 201, 207, 214, 216, 217
Отпадни гасови · 15, 212, 217
Отпадни муљ · 195, 207
Отпадни производ · 15
Отпрашивачи · 132, 161
Отпуштање · 171
Отровне материје · 17, 122, 155
Очвршћивач · 174

П

Папир · 30, 133, 151, 175
Пара-кислен · 106
Парафински алкохоли · 131, 213
Паре · 33, 38, 59, 121, 127, 162, 206

Петролеум · 181
Пешчани филтри · 31
Пигменти · 135
План евакуације · 158
План заштите од пожара · 158
Пластификатор · 174
Пластичне масе · 174
Плексиглас · 108
Пнеуматске мешалице · 25
Пнеуматски транспортер · 32
Површина испаравања · 185
Површинско активне материје · 124, 171, 206
Подобност система · 4
Пожар · 147, 148, 167, 168, 172, 174, 178, 179, 180, 182, 190
Пожарни сектор · 152
Пожарно оптерећење · 152
Полиамидна влакна · 108
Поливинилацетат · 107
Поливинилхлорид · 107, 208
Полиестарска влакна · 108
Полиетилен · 107
Полимеризација · 82, 92, 107
Полисахарид · 133
Полупроизвод · 1, 17, 102, 147, 194, 196, 197
Поље трансформације · 7
Помоћни материјали · 15, 16, 17
Пословни систем · 14
Поташа · 132
Потенцијална енергија · 24, 53
Поузданост система · 5
Правила заштите од пожара · 158, 188
Прах · 32, 88, 122, 131, 160, 161
Прашина · 15, 87, 109, 116, 120, 123, 127, 130, 131, 132, 134, 136, 138, 141, 150, 154, 160, 161, 168, 174, 175, 178, 180, 183, 184, 202, 212, 213, 215
Превоз опасних материја · 17
Предење · 182
Предмети рада · 16
Прелаз масе · 39
Премазна средства · 122, 126, 170, 172, 207
Пренос количине кретања · 16
Пренос масе · 39, 40
Пренос топлоте · 34, 35, 36
Пресовање · 25, 29, 161, 179, 180
Прехрамбена индустрија · 178, 216
Преципитација · 29
Пречишћавање отпадних вода · 26

Примарна пара · 38
Примарни извор опасности · 185, 187
Природна вентилација · 187
Природна добра · 1, 5, 9, 197
Природне вредности · 197
Притисак · 22, 31, 33, 38, 44, 82, 102, 147, 149, 171
Производња метала · 119, 199
Пројектована технологија · 15
Пролаз масе · 39
Пропелерске мешалице · 25
Просејавање · 25, 28, 135, 141, 179, 200
Проста ексергетска ефикасност · 56
Процена ризика · 114, 115
Процена утицаја на животну средину · 198
Процес · 2, 6, 11, 16, 30, 38, 40, 43, 52, 53, 55, 56, 60, 75, 82, 83, 90, 94, 101, 103, 105, 106, 109, 120, 121, 122, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 147, 150, 151, 153, 159, 162, 164, 166, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 195, 197, 198, 202, 203, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215
Психофизиолошки напор · 117
Пужасти транспортер · 32
Пунила · 87, 133, 136, 174, 175, 214, 215
Пурификација · 30

Р

Радијација · 34, 36
Радиоактивне материје · 17
Радна средина · 9, 20, 38, 47, 88, 100, 123, 131, 132, 138, 140, 193, 194, 195
Радни домен система · 4
Радно место са повећаним ризикум · 115
Размењивач топлоте · 37
Раствор · 41, 44, 46, 59, 96, 98, 99, 213, 215
Расхладни флуид · 103
Рафинација · 99, 122
Рафинеријски гас · 181
Реални гасови · 164
Реверзна осмоза · 30
Регенерат · 215
Редукција · 80, 92
Редукционо средство · 92, 93, 99
Ректификација · 41
Ремедијација · 198
Референтна околина · 19
Рефлектовано · 36
Рециркулација · 200

Рециркулација · 85
Ризик · 5, 9, 10, 47, 142, 167, 168, 169, 170, 173, 178, 181, 182, 198, 208, 218

С

Сабирник · 32
Сагоревање · 94, 148, 159, 162, 165, 181, 219
Самоорганизација · 11
Самопаљење · 148, 150, 175
Санација · 198
Санитарно-заштитне зоне · 91
Сапонификација · 132
Сапун · 132, 213
Састав материјала · 28, 87
Сахароза · 109, 179
Својства система · 3
Секундарна пара · 38
Секундарни извор · 185, 187
Сепарација · 28
Сечење метала · 170, 200
Силикагел · 43, 46
Силицијумдиоксид · 122, 136, 210, 215
Силицијум-хидрид · 150
Симбол · 7, 76
Симболи заштите од пожара · 80
Симболи технолошких шема · 76
Сировина · 16, 84, 87, 173
Сирћетна киселина · 109
Систем · 2, 3, 4, 6, 7, 8, 81, 113
Системска анализа · 1
Системски приступ · 13
Скрубер · 132, 211, 213
Слаби електролити · 97
Слободни радикали · 107, 164
Сложена ђубрива · 130
Смешавање · 26
Смоле · 45, 108, 151, 161, 173
Смуђење · 182
Соли · 30, 96, 97, 124, 132, 205
Специфична енталпија · 33
Специфични топлотни капацитет · 33
Специфично пожарно оптерећење · 152
Споредни производ · 15, 38, 104
Способност система · 5, 11
Средства за гашење пожара · 153
Средства за рад · 15, 18, 114, 115
Средства личне заштите · 114, 115, 119
Стабилизатор · 106, 174
Стабилност · 11

Стандард · 5, 11, 118, 139
Стандардизација система · 5
Стање система · 7, 9
Статички електрицитет · 167, 173, 174, 175, 177, 178, 181, 182
Статички притисак · 22
Степен корисности енергије · 61
Степен корисности масе · 61
Стишљив · 21
Стохастички · 7
Струг · 123
Струјање флуида · 23, 35
Структура система · 2, 7
Студија о процени утицаја на животну средину · 198
Субјективни фактори · 20
Сулфидни минерали · 203
Сулфоноване · 104
Сулфонска киселина · 104
Сумпор · 209, 215
Сумпордиоксид · 93, 121, 134, 209, 214
Сумпорна киселина · 104, 127, 209
Сумпортриоксид · 127, 209
Супстанца · 21, 26, 39, 41, 51, 54, 98, 101, 107, 125, 135, 159, 172, 194, 212, 213
Супституција · 106
Суспензија · 26, 29, 31
Сушара · 45
Сушење · 45, 46, 88
Сфалерит · 169, 203

Т

Талк · 87, 136, 175, 215
Таложeње · 25, 29, 93, 96, 208
Таложник · 29
Тачка паљења · 87, 173
Тачка паљења течности · 163
Текстилна индустрија · 182
Температура · 33, 35, 58, 140, 149, 186, 202
Температура ваздуха · 186
Температура кључања · 171, 186
Температура паљења · 157, 163, 171, 175
Температура самопаљења · 163
Температура течности · 37, 38, 163, 186
Термичка обрада · 123, 171, 205
Термохемијска обрада · 123, 170
Технологија · 13, 84, 85, 92, 96, 196
Технолошка опрема · 75, 86
Технолошка фаза · 16

Технолошка шема · 60, 76, 82
Технолошки процес · 16, 83, 135, 203
Технолошки систем · 14, 75, 110, 139, 154, 199, 204, 208, 209, 213, 216
Течност · 21, 186
Тешко запаљиве материје · 95
Ткање · 182
Токсичне материје · 17, 141, 204
Токсични метали · 93, 121, 207
Толуен · 40, 126, 131, 151, 207, 213
Топионица · 121, 154
Топитељ · 17, 120
Топлота · 16, 33, 35, 83, 101, 149
Топлота сагоревања · 149
Топлотна енергија · 19, 20, 36
Топлотни капацитет · 33
Топлотни комфор · 10, 119, 120
Топлотни процеси · 33, 34
Топотно зрачење · 36
Топљење · 108, 120, 121, 140, 157, 169, 200, 202
Трајни извор опасности · 185
Тракасти транспортер · 32
Транспорт флуида · 25
Транспорт чврсте материје · 32
Трење · 167, 168
Тунелска сушара · 45
Турила · 43

У

Убрзивач · 106, 136
Угаљ · 43, 95, 151, 160, 171, 211
Угљендиоксид · 94, 95, 109, 129, 153, 178, 211, 216, 217
Угљени хидрати · 108
Угљеник · 30, 92, 94, 101, 122, 150
Угљенмоноксид · 89, 92, 94, 95, 105, 120, 121, 129, 211, 217
Угљентетрахлорид · 103, 175
Угрожена животна средина · 197
Удес · 198
Укувавање · 38, 59, 60
Укувач · 38
Укупан притисак · 22
Укупна механичка енергија · 24
Укупно пожарно оптерећење · 152
Ултразвучно одмашћивање · 124
Ультрафилтрација · 30
Ултрацентрифуга · 31

Уља · 33, 85, 104, 105, 109, 125, 132, 135, 150, 151, 171, 178, 179, 181, 196, 204, 205, 207, 213
Унутрашња енергија · 19, 55
Управљање квалитетом · 1, 11
Уситњавање · 27, 28, 137, 169
Успешност система · 4
Утицај · 6, 8, 19, 71, 91, 117, 164, 186, 199

Ф

Фарбање · 182
Ферментација · 92, 109, 178
Физичка адсорпција · 43
Физичке опасности · 18, 139
Физичке штетности · 113, 117
Филтер-преса · 31
Филтрат · 31
Филтрација · 30, 31
Филтрациони медијум · 30, 31
Флотација · 121, 169, 203, 206
Флуид · 21, 22, 103
Флуидност · 21
Флуор · 103, 122, 130, 210, 212
Флуорид · 128, 210
Фосфати · 130, 131, 204, 210, 212
Фосфатна ђубрива · 128
Фосфор · 128
Фосфорводоник · 88, 128, 150
Фосфорит · 210
Фосфорна ђубрива · 130
Фосфорна киселина · 128, 130, 210, 212
Фосфор-пентоксид · 46
Фракциона дестилација · 41, 181
Фруктоза · 109
Функција циља система · 4
Функционалност · 4, 11

Х

Халкозин · 203
Халкопирит · 169, 203
Халогеновање · 103
Хематит · 169, 202
Хемијска адсорпција · 43
Хемијска енергија · 20
Хемијска индустрија · 173, 208
Хемијска реакција · 1, 75, 92, 94, 95, 98, 101, 103, 104, 107, 148, 150
Хемијске штетности · 116
Хемисорпција · 43
Хетерогено горење · 95
Хидратисани креч · 88, 137

Хидраулички транспортер · 32
Хидраулични креч · 137
Хидрогенизација · 92, 105
Хидроксиди токсичних метала · 93
Хидролиза · 97, 100
Хидростатички притисак · 22
Хиперфилтрација · 30
Хлеб · 29, 139, 140, 178, 179, 216
Хлор · 93, 95, 99, 103, 105, 107, 134, 151, 204, 208
Хлордиоксид · 134
Хлороводонична киселина · 97, 105, 127
Хлороформ · 103, 175
Хомогено горење · 95
Хомополимер · 108
Хром · 99, 217

Ц

Цедило · 31
Цеђење · 29, 134
Целулоза · 133, 175
Цемент · 137, 138, 196
Цементација · 171
Центрифугална сила · 31, 57
Центрифугална црпка · 32

Центрифугални пречистач · 29
Центрифугирање · 31
Цијаниди · 93
Цијановодоник · 124
Циклон · 57, 161
Циљ система · 6
Цинк · 98, 119, 121, 209
Цинк-сулфат · 98
Црвени муљ · 204
Црна металургија · 200

Ч

Чађ · 87, 136, 150, 174, 175, 215
Чврст отпад · 193, 194, 210, 216, 217
Челик · 35
Чиста технологија · 84

Ш

Шамозит · 202
Шема технолошког процеса · 76
Шећер · 17, 29, 139, 161, 178, 179, 180, 216
Шприц кабина · 126
Штетност · 9, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123