

Spis treści

1. Wstęp / 7

2. Informacje podstawowe / 9

2.1. Rysunek techniczny maszynowy / 9

2.2. Rodzaje i przeznaczenie rysunku technicznego maszynowego / 9

2.3. Normy do rysunku technicznego / 10

2.4. Formaty i orientacja arkuszy / 10

2.5. Tabliczki rysunkowe / 10

2.6. Pismo techniczne / 11

2.7. Podziałka i skala / 11

2.8. Linie rysunkowe / 11

2.8.1. Grubość linii / 11

2.8.2. Rodzaje linii i ich zastosowanie / 12

3. Przedstawianie przedmiotów / 13

3.1. Sposoby przedstawiania przedmiotów / 13

3.2. Układ rzutów / 15

3.2.1. Rzutowanie według pierwszego i trzeciego kąta / 15

3.2.2. Ustawienie przedmiotu względem rzutni / 15

3.3. Rzuty jako widoki i/lub przekroje / 16

3.3.1. Widok przedmiotu / 16

3.3.2. Budowa wewnętrzna przedmiotu – przekroje jedną płaszczyzną / 16

3.3.3. Kreskowanie przekrojów / 17

3.3.4. Oznaczanie przekrojów / 19

3.3.5. Półprzekroje / 20

3.3.6. Przekroje płaszczyznami zmieniającymi kierunek / 21

3.3.7. Elementy sprowadzone do płaszczyzny przekroju / 22

3.3.8. Rzuty częściowe / 23

3.3.9. Przedstawianie połówki przedmiotu / 23

3.3.10. Rzuty przerywane i zakończenia częściowe / 24

3.3.11. Szczegóły w zwiększonej podziałce / 25

3.4. Pomocnicze sposoby przedstawiania przedmiotów / 25

3.4.1. Rzuty częściowe / 25

3.4.2. Przekroje częściowe / 26

3.4.3. Kłady / 27

3.4.4. Przekroje miejscowe / 28

3.4.5. Umieszczenie płaszczyzny przekroju częściowo na zewnątrz przedmiotu / 30

3.4.6. Ciekawe przypadki przekrojów dwiema płaszczyznami równoległymi / 31

3.4.7. Szczególne przypadki rysowania przedmiotów / 31

3.5. Uwagi o rysowaniu linii z długą kreską i z kropką / 32

3.6. Uwagi o przekrojach i przenikaniu brył / 32

3.7. Odbicie zwierciadlane przedmiotów / 33

4. Wymiarowanie / 35

4.1. Wprowadzenie / 35

4.2. Elementy wymiarów / 35

4.3. Podstawowe zasady wymiarowania / 36

4.3.1. Oznaczenia specjalne / 36

4.3.2. Zasady wymiarowania / 36

- 4.3.3. Wymiarowanie od jednej bazy (równoległe i nakładające się), szeregowo i mieszane / 38
- 4.3.4. Wymiarowanie przedmiotów symetrycznych / 39
- 4.3.5. Rozmieszczenie wymiarów na rysunkach / 39
- 4.4. Wymiarowanie różnych elementów / 40
 - 4.4.1. Wymiarowanie walców, otworów, kul i promieni zaokrągleń / 40
 - 4.4.2. Wymiarowanie kątów / 41
 - 4.4.3. Wymiarowanie łuków / 41
 - 4.4.4. Wymiarowanie stożków i klinów / 41
 - 4.4.5. Wymiarowanie płaszczyzn pochyłych i zbieżnych / 41
 - 4.4.6. Wymiarowanie ścięć i nawierceń / 42
 - 4.4.7. Wymiarowanie graniastosłupów i ostrosłupów / 42
 - 4.4.8. Uprozczone wymiarowanie otworów okrągłych / 44
 - 4.4.9. Wymiarowanie jednakowych, równo oddalonych elementów / 44
 - 4.4.10. Wymiarowanie rowków na wpusty / 44
 - 4.4.11. Wymiarowanie linii krzywych / 44
 - 4.4.12. Wymiarowanie za pomocą współrzędnych / 45
- 4.5. Inne oznaczenia na rysunkach / 45
 - 4.5.1. Oznaczanie tolerancji i pasowań (tolerancji wymiarowych) / 45
 - 4.5.2. Oznaczanie chropowatości powierzchni / 47
 - 4.5.3. Oznaczanie tolerancji kształtu i położenia (tolerancji geometrycznych) / 47
 - 4.5.4. Oznaczanie obróbki cieplnej i powłok / 48
- 5. Rysunki złożeniowe i rysunki zestawu elementów / 49
 - 5.1. Informacje wstępne / 49
 - 5.2. Linie wskazujące i linie odniesienia / 49
 - 5.3. Oznaczanie części / 49
 - 5.4. Opisy w tabliczce rysunkowej / 50
- 6. Uproszczenia rysunkowe / 51
 - 6.1. Stopnie uproszczeń / 51
 - 6.2. Rysowanie połączeń spawanych i lutowanych / 51
 - 6.3. Rysowanie połączeń zgrzewanych / 54
 - 6.4. Rysowanie połączeń klejonych / 55
 - 6.5. Rysowanie połączeń nitowanych / 55
 - 6.6. Rysowanie połączeń gwintowych / 57
 - 6.6.1. Co to jest połączenie gwintowe / 57
 - 6.6.2. Zarysy gwintów / 57
 - 6.6.3. Wykonywanie elementów połączeń gwintowych / 60
 - 6.6.4. Rysowanie gwintów / 61
 - 6.6.5. Rysowanie elementów połączeń gwintowych / 63
 - 6.6.6. Przykłady połączeń gwintowych w różnych rodzajach uproszczeń / 64
 - 6.6.7. Jak wkręcić śrubę „do końca” / 65
 - 6.7. Rysowanie połączeń sworzniowych i kołkowych / 65
 - 6.8. Rysowanie kół i przekładni zębatych / 68
 - 6.9. Rysowanie połączeń wpustowych i wielowypustowych / 70
 - 6.9.1. Rysowanie połączeń wpustowych / 70
 - 6.9.2. Rysowanie połączeń wpustowych członkowych / 71
 - 6.9.3. Rysowanie połączeń wielowypustowych (wielokarbowych) / 71
 - 6.10. Rysowanie łożysk / 72

6.11. Rysowanie sprężyn / 75

6.12. Rysowanie uszczelnień / 75

7. Elementy rysunku technicznego chemicznego / 79

7.1. Uwagi ogólne / 79

7.2. Elementy instalacji hydraulicznych / 79

7.3. Uproszczone przedstawianie rurociągów / 84

7.3.1. Rzutowanie prostokątne / 84

7.3.2. Rzutowanie izometryczne / 85

7.4. Symbole graficzne aparatury chemicznej / 87

7.5. Symbole graficzne automatyki / 99

7.6. Symbole graficzne kinematyki / 102

8. Najczęstsze błędy w rysunku technicznym / 107

9. Przykładowe rysunki / 111

9.1. Rysunki wykonawcze / 111

9.2. Rysunki zestawu elementów / 116

9.3. Schematy technologiczne i automatyzacji / 117

Z-01 – Sprężynowy zawór bezpieczeństwa / 118

Z-02 – Dźwigniowy zawór bezpieczeństwa / 119

Z-03 – Kurek odpowietrzający / 120

Z-04 – Zawór grzybkowy prosty / 121

Z-05 – Zawór grzybkowy kątowy / 122

Z-06 – Zawór zwrotny klapowy / 123

Z-07 – Odwadniacz termostatyczny / 124

Z-08 – Zawór zasuwowy / 125

Z-09 – Wodowskaz / 126

Z-10 – Zawór kulowy trójdzielny / 127

Z-11 – Zawór pneumatyczny / 128

Z-12 – Przełącznik ciśnieniowy / 129

Z-13 – Sprzęgło sztywne / 130

Z-14 – Sprzęgło podatne / 131

Z-15 – Sprzęgło elastyczne / 132

Z-16 – Sprzęgło elastyczne Ω / 133

Z-17 – Sprzęgło stożkowe rozłączne / 134

Z-18 – Sprzęgło kłowe przeciążeniowe / 135

Z-19 – Łożyskowanie wału pionowego / 136

Z-20 – Połączenie śrubowe 1 / 137

Z-21 – Połączenie śrubowe 2 / 138

Z-22 – Połączenie śrubowe 3 / 139

Z-23 – Połączenia rozłączne / 140

Z-24 – Połączenie spawane / 141

Z-25 – Połączenie nitowe / 142

Z-26 – Dławnice / 143

Z-27 – Mieszadła / 144

Z-28 – Momentomierz obrotowy / 145

P-01 – Kolumna absorpcyjna z wypełnieniem / 146

S-01 – Schemat produkcji gameksanu wg BN / 147

S-02 – Schemat produkcji spirytusu surowego wg BN / 148

S-03 – Schemat produkcji gameksanu wg PN zgodnej z ISO / 149

A-01 – Schemat automatyzacji kolumny rektyfikacyjnej / 150

10. Materiały pomocnicze do rysunku technicznego / 151

F-01 – Śruby, wkręty / 152

F-02 – Nakrętki, podkładki, zawlecзки / 153

F-03 – Otwory gwintowane, nity, złączki / 154

F-04 – Dobór wpustów, wpusty, pierścienie osadcze, wkręty dociskowe / 155

F-05 – Łożyska toczne / 156

F-06 – Pierścienie osadcze sprężynujące / 157

F-07 – Pierścienie Simmera / 158

6F-08 – Pierścienie uszczelniające typu O / 159

F-09 – Pierścienie uszczelniające typu U i V / 160

F-10 – Pierścienie zgarniające typu Z i uszczelniające typu OX / 161

F-11 – Pierścienie uszczelniające podkładowe typu P i kompaktowe typu K / 162

F-12 – Pasy klinowe / 163

F-13 – Chropowatość powierzchni / 164

F-14 – Pasowania i tolerancje / 165

M-01 – Przykłady zastosowania stali / 167

M-02 – Profile hutnicze (kątowniki równoramienne, kątowniki nierównoramienne, ceowniki, zetowniki, teowniki wysokie, teownik niski) / 168

M-03 – Profile hutnicze (dwuteowniki, pręty sześciokątne, pręty kwadratowe, pręty okrągłe) / 169

M-04 – Profile hutnicze (blachy płaskie, bednarki walcowane na gorąco) / 170

M-05 – Profile hutnicze (blachy cienkie, blachy grube) / 171

M-06 – Profile hutnicze (rury stalowe instalacyjne) / 172

M-07 – Połączenia nitowe / 173

H-01 – Elementy rurociągów (rury, kolanka, mufki, trójniki, czwórniki, śrubunki, złączki grodziowe, redukcje, nypły) / 174

H-02 – Elementy rurociągów (zawory zwrotne, filtry, mocowania, połączenia kołnierzowe, kolanka) / 175

H-03 – Elementy rurociągów (zawory kulowe) / 176

H-04 – Elementy rurociągów (zawory membranowe, choinki) / 177

H-05 – Elementy rurociągów (kompensatory) / 178

H-06 – Kołnierze stalowe / 179

H-07 – Przyłgi kołnierzy / 183

11. Zalecana literatura / 185