

SPIS TREŚCI

Str.

Przedmowa do wydania radzieckiego	9
---	---

1. OGÓLNE POJĘCIA TECHNICZNE I WARTOŚCI LICZBOWE

1.1. Określenie niektórych wielkości i pojęć wymienionych w poradniku

1.2. Matematyka

1.2.1. Pola figur płaskich, objętości i powierzchnie brył geometrycznych	14
1.2.2. Okrąg koła l o średnicy d	17
1.2.3. Logarytmy naturalne liczb od 1,0 do 4,0	17

1.3. Miary i skale

1.3.1. Porównanie ważniejszych jednostek miar	18
1.3.2. Skale temperatury	19
1.3.3. Tablica do przeliczania stopni skali Fahrenheita ($^{\circ}\text{F}$) na stopnie skali Celsjusza ($^{\circ}\text{C}$)	20
1.3.4. Współczynniki do przeliczania miar angielskich na metryczne i odwrotnie	22

1.4. Charakterystyka cieplna materiałów

1.4.1. Ciężar objętościowy, współczynnik przewodności cieplnej, pojemność cieplna i współczynnik przyswajania ciepła przez materiały budowlane stosowane do zewnętrznej obudowy budynków	23
1.4.2. Ciężar właściwy γ , współczynnik przewodności cieplnej λ i pojemność cieplna metali c	28
1.4.3. Względna wartość promieniowania ϵ dla różnych materiałów w określonej temperaturze	28
1.4.4. Chłonność promieni słonecznych A przez różne materiały (w stosunku do absolutnej czerni = 1)	30
1.4.5. Współczynnik C promieniowania cieplnego materiałów	30

1.5. Tablice pomocnicze do obliczania izolacji cieplnej

1.5.1. Objętość izolacji (w m^3) przypadająca na 1 m rurociągu	31
1.5.2. Objętość izolacji (w m^3) przypadająca na 1 m^2 powierzchni zewnętrznej rurociągu	32

	Str.
1.5.3. Powierzchnia izolacji (w m ²) przypadająca na 1 m rurociągu	33
1.5.4. Długość rurociągu o średnicy (d m) odpowiadająca 1 m ² powierzchni izolacji	34
1.5.5. Straty ciepłne rurociągów izolowanych i powierzchni płaskich w kcal/m ² h	35
1.5.6. Maksymalne dopuszczalne straty ciepłne izolacji w elektrowniach	40
1.5.7. Maksymalna dopuszczalna temperatura powierzchni nagrzanych przy stosowaniu niektórych materiałów ciepłochronnych	40
1.5.8. Wartości $\sqrt[4]{\alpha_0}$ do obliczania współczynnika odpływu ciepła przez konwekcję	41
1.5.9. Wartości ilorazów $\left(\frac{T}{100}\right)^3$ i $\left(\frac{T}{100}\right)^4$ do obliczania współczynników wymiany ciepła przez promieniowanie	42
1.5.10. Wartość x dla wiadomej wartości iloczynu $x \ln$ w granicach od 0 do 5,0	44
1.5.11. Wartości liczbowe czynnika temperatur $\frac{\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4}{t_1 - t_2}$	45
1.5.12. Wartości liczbowe wzoru Boltzmana-Stephana do obliczania wymiany ciepła przez promieniowanie w powietrznych warstwach izolacyjnych	45
1.5.13. Obliczeniowe temperatury powietrza dla różnych miejscowości w ZSRR i w Polsce	46
1.5.14. Wartości średnie ciepła właściwego gazów (w kcal/m ³) w temperaturze od 0° do 2500°.	48
1.5.15. Średnia wartość opałowa i równoważnik kaloryczny paliw ZSRR	49
1.5.16. Normy załadunku materiałów izolacyjnych i niektórych innych wagonu dwuosowego krytego o nośności 16,5 T	50

1.6. Tablice do obliczania wilgotności

1.6.1. Przeliczanie wilgotności względnej w_w materiałów ciepłochronnych na wilgotność bezwzględną w_a	52
1.6.2. Higroskopijność materiałów budowlanych w stosunku do ciężaru w stanie suchym	52
1.6.3. Współczynniki przenikania pary wodnej przez materiały budowlane	53
1.6.4. Odporność materiałów izolacyjnych na przenikanie pary wodnej	54

1.6.5.	Maksymalne ciśnienie pary wodnej p_w w mm Hg (słupa rtęci) w powietrzu o różnych temperaturach przy ciśnieniu atmosferycznym $p_a = 755$ mm Hg	54
--------	--	----

2. MATERIAŁY CIEPŁOCHRONNE

2.1. Wiadomości ogólne

2.2. Surowce mineralne do izolacji cieplnej

2.2.1.	Azbest	57
2.2.2.	Łupki i ziemie okrzemkowe	67

2.3. Materiały ciepłochronne prefabrykowane

2.3.1.	Folia aluminiowa	70
2.3.2.	Azbest w arkuszach jako materiał ciepłochronny . .	71
2.3.3.	Sznur azbestowy ciepłochronny	74
2.3.4.	Masy izolacyjne azbestowo-okrzemkowe	75
2.3.5.	Płyty izolacyjne azbestowo-cementowe	79
2.3.6.	Filce z sierści zwierzęcej	80
2.3.7.	Tektura falista	82
2.3.8.	Wulkanit	83
2.3.9.	Szkło piankowe	84
2.3.10.	Płyty pilśniowe z włókna drzewnego	85
2.3.11.	Zonolit	87
2.3.12.	Ceramiczne wyroby ciepłochronne	88
2.3.13.	Wełna mineralna i wyroby z wełny mineralnej . . .	91
2.3.14.	Mączka magnezjowo-azbestowa (niuwel)	95
2.3.15.	Ogniotrwałe materiały ciepłochronne.	95
2.3.16.	Ciepłochronne masy plastyczne	98
2.3.17.	Płyty korkowe	99
2.3.18.	Sowielit	99
2.3.19.	Płyty słomiane i trzcinowe	101
2.3.20.	Wełna szklana	103
2.3.21.	Płyty izolacyjne torfowe	104
2.3.22.	Płyty ciepłochronne z wełny drzewnej i mas wiążących	106
2.3.23.	Szewelin	110
2.3.24.	Ensonit	111
2.3.25.	Betony porowate	111

2.4. Zastosowanie odpadków przemysłowych do izolacji cieplnej

2.4.1.	Odpadki z łupków azbestowych	119
2.4.2.	Popiół i żużel	121
2.4.3.	Proszki izolacyjne pochodzenia organicznego	123
2.4.4.	Materiały ciepłochronne z gipsu osadzonego	124

2.5. Materiały pomocnicze stosowane do izolacji cieplnej

2.5.1.	Spoiwa	128
2.5.2.	Materiały do umocowania izolacji	133

	Str.
2.5.3. Materiały do wzmacniania izolacji	133
2.5.4. Materiały do klejowania i malowania izolacji	136
2.5.5. Materiały do izolacji przeciwwilgociowej	137
2.5.6. Cegła budowlana i ogniotrwała	139

2.6. Badanie materiałów ciepłochronnych

2.6.1. Ogólne metody badania prefabrykowanych materiałów ciepłochronnych	142
2.6.2. Metody badania materiałów izolacji cieplnej z mas izolacyjnych	146
2.6.3. Metody badania wełny mineralnej	150
2.6.4. Określenie temperatury mięknięcia bitumu (zgodnie z OST 7296)	152
2.6.5. Metody laboratoryjne określania współczynnika przewodności cieplnej materiałów ciepłochronnych	153

3. KONSTRUKCJE CIEPŁOCHRONNE

3.1. Założenia podstawowe i wzory do obliczeń izolacji cieplnej

3.1.1. Założenia ogólne	162
3.1.2. Równanie różniczkowe przewodności cieplnej	165
3.1.3. Wzory obliczeniowe	165
3.1.4. Kolejność stosowania wzorów	171
3.1.5. Wzory do obliczania współczynnika przenikania ciepła	172
3.1.6. Obliczanie ciepła pochłanianego przez przegrodę przy ustalonym przepływie ciepła	174
3.1.7. Wzory najczęściej stosowane	174
3.1.8. Parametry wzorów obliczeniowych	176
3.1.9. Określenie strat ciepła powierzchni nie izolowanych	188
3.1.10. Wzory do obliczeń izolacji przy nieustalonym przepływie ciepła	190

3.2. Izolacja rurociągów i wymienników ciepła

3.2.1. Obliczenie izolacji cieplnej	199
3.2.2. Konstrukcje ciepłochronne	204
3.2.3. Wybór konstrukcji ciepłochronnej	220
3.2.4. Przykłady obliczeń izolacji cieplnej rurociągów i wymienników ciepła	222

3.3. Izolacja sieci ciepłych

3.3.1. Konstrukcje ciepłochronne	228
3.3.2. Obliczenie izolacji cieplnej	233

3.4. Izolacja cieplna pieców przemysłowych

3.4.1. Konstrukcje ciepłochronne	235
3.4.2. Obliczanie izolacji cieplnej	238

3.5. Izolacja cieplna parowozów		Str.
3.5.1.	Warunki pracy izolacji cieplnej	247
3.5.2.	Konstrukcje ciepłochronne	248
3.5.3.	Określenie strat ciepła i ogólnego współczynnika przenikania ciepła	250

3.6. Izolacja cieplna statków		
3.6.1.	Izolacja cieplna kadłuba	252
3.6.2.	Izolacja cieplna urządzeń maszynowo-kotłowych . .	262

3.7. Izolacja cieplna budynków		
3.7.1.	Założenia podstawowe	262
3.7.2.	Temperatury obliczeniowe powietrza zewnętrznego .	270
3.7.3.	Obliczanie oporu dyfuzji powietrza przegrody cieplnej	273
3.7.4.	Obliczanie ustalonego strumienia ciepła przenikającego przez przegrody	274
3.7.5.	Obliczanie strat ciepła przenikającego przez pomosty cieplne	281
3.7.6.	Obliczanie stateczności cieplnej przegród.	285
3.7.7.	Obliczanie przegród cieplnych na działanie promieni słonecznych	295
3.7.8.	Warunki nawilżania się przegród cieplnych	301
3.7.9.	Obliczanie izolacji zewnętrznych przegród budynku na przenikanie pary	307

3.8. Izolacja cieplna chłodzi		
3.8.1.	Wpływ temperatury i wilgoci w pomieszczeniach chłodzi na jej obudowę	312
3.8.2.	Obliczanie izolacji cieplnej przegród cieplnych chłodzi	315
3.8.3.	Projektowanie przegród chłodzi	318
3.8.4.	Konstrukcje ciepłochronne przegród chłodzi	321

4. ROBOTY IZOLACYJNO-CIEPLNE

4.1. Organizacja robót montażowych

4.2. Sprzęt, urządzenia i narzędzia

4.2.1.	Sprzęt transportowy.	334
4.2.2.	Sprzęt mechaniczny do obróbki surowca.	338
4.2.3.	Sprzęt mechaniczny do przygotowania zapraw . . .	340
4.2.4.	Maszyny do produkcji łupin, klinców i kształtek izolacyjnych	342
4.2.5.	Urządzenia do przygotowania mieszanek bitumicznych i smołowych.	342
4.2.6.	Urządzenia pneumatyczne do transportu zapraw . .	343
4.2.7.	Aparaty do malowania	345
4.2.8.	Narzędzia i urządzenia pomocnicze	346

4.3. Rusztowania i pomosty

4.4. Umocowania, uzbrojenia i konstrukcje szkieletowe

4.5. Izolowanie powierzchni nagrzewanych

	Str.
4.5.1. Izolowanie masą izolacyjną	360
4.5.2. Izolowanie elementami prefabrykowanymi	366
4.5.3. Izolowanie materiałami włóknistymi	369
4.5.4. Izolowanie materiałami sproszkowanymi (sypkimi)	375
4.5.5. Wyprawa i otulenie izolacji	377
4.5.6. Powłoki wodoszczelne	379
4.5.7. Owijanie izolacji tkaniną	379
4.5.8. Malowanie	381
4.5.9. Układanie izolacji cieplnej	383
4.5.10. Izolowanie ciepłochronne parowozów	385
4.5.11. Wykonywanie izolacji cieplnej w zimie	388

4.6. Izolacja cieplna stropodachów

4.6.1. Konstrukcja dachu ocieplonego	389
4.6.2. Pokrycie blaszane	390
4.6.3. Paroszczelna izolacja stropów	391
4.6.4. Układanie warstwy ciepłochronnej	392
4.6.5. Układanie podkładu pod izolację	393
4.6.6. Wykonywanie izolacji wodoszczelnej	394
4.6.7. Wykonywanie robót w zimie	398
4.6.8. Dobór składników zapraw wiążących	399

4.7. Izolacja chłodni

4.7.1. Roboty przygotowawcze	403
4.7.2. Izolowanie płytami	404
4.7.3. Izolowanie blokami pianobetonowymi	411
4.7.4. Wykonywanie izolacji proszkowej	414

4.8. Organizacja pracy i płacy

4.8.1. Kompletowanie grup i zespołów roboczych	416
4.8.2. Wynagrodzenie robotników	416
4.8.3. Cena jednostkowa robocizny	418
4.8.4. Bezpieczeństwo i ochrona pracy	421

4.9. Odbiór i badania konstrukcji izolacji cieplnej

4.9.1. Kolejność odbioru i ocena jakości konstrukcji ciepłochronnych	423
4.9.2. Określenie ciężaru objętościowego izolacji	424
4.9.3. Badanie właściwości ciepłochronnych izolacji	427