

# OBSAH

<b>PŘEDMLUVA</b> .....	8
<b>ÚVOD</b> .....	9
<b>1. VZDUCH A JEHO VLASTNOSTI</b> .....	11
1.1 Vyjadřování vlhkosti vzduchu.....	11
1.1.1 Parciální tlak vodní páry.....	11
1.1.2 Měrná vlhkost.....	12
1.1.3 Absolutní vlhkost.....	13
1.1.4 Relativní vlhkost.....	13
1.1.5 Rosný bod.....	13
1.1.6 Vztah mezi měrnou a relativní vlhkostí a parciálním tlakem vodní páry..	13
1.2 Měrná enthalpie vlhkého vzduchu.....	14
1.2.1 Základní pojmy.....	14
1.2.1.1 Enthalpie.....	14
1.2.1.2 Změna enthalpie.....	14
1.2.1.3 Měrná enthalpie.....	14
1.2.1.4 Změna měrné enthalpie.....	14
1.2.2 Výpočet měrné enthalpie vlhkého vzduchu.....	14
1.2.3 Výpočet změny měrné enthalpie vlhkého vzduchu.....	15
1.2.4 Výpočet změny enthalpie vlhkého vzduchu.....	15
1.3 Základní typy sušárenských výpočtů.....	15
1.3.1 Množství vzduchu k odpaření vody.....	15
1.3.2 Měrná spotřeba vzduchu.....	15
1.3.3 Množství tepla k odpaření vody.....	16
1.4 Měření vlhkosti vzduchu.....	16
1.4.1 Vlasový vlhkoměr.....	16
1.4.2 Psychrometr.....	16
1.5 Stavový diagram vlhkého vzduchu.....	16
<b>2. PRŮBĚH SUŠENÍ</b> .....	17
2.1 Struktura vlhké keramické směsi.....	17
2.2 Vazba vody ve vlhké keramické směsi.....	18
2.3 Bigotova křivka.....	18
2.4 Fyzikální děje při sušení.....	20
2.4.1 Odpařování vody z povrchu sušeného tělesa.....	20
2.4.2 Přestup tepla ze vzduchu do sušeného materiálu.....	20
2.4.3 Transport vody z vnitřních vrstev k povrchu tělesa.....	20
2.4.4 Smrštění sušením.....	21
2.5 Citlivost keramických směsí k sušení.....	21
2.6 Kinetika sušení.....	22
2.6.1 Etapy sušení.....	22
2.6.1.1 Etapa rostoucí rychlosti sušení.....	22
2.6.1.2 Etapa konstantní rychlosti sušení.....	22
2.6.1.3 Etapa klesající rychlosti sušení.....	23
2.6.2 Možnosti urychlení sušení.....	23

<b>3. TYPY SUŠÁREN</b> .....	24
3.1 Sušárny podle sušeného materiálu.....	24
3.1.1 Sušárny polotovarů.....	24
3.1.2 Sušárny surovin a hmot.....	24
3.2 Sušárny podle způsobu dodávání tepla.....	24
3.2.1 Sušárny s jedním zdrojem tepla.....	24
3.2.2 Sušárny se dvěma zdroji tepla.....	25
3.3 Sušárny podle proudění vzduchu.....	26
3.3.1 Sušárny s jednoduchým průchodem vzduchu.....	26
3.3.1.1 Souprouté sušárny.....	26
3.3.1.2 Protiproudé sušárny.....	26
3.3.2 Sušárny s vícenásobným průchodem vzduchu.....	27
3.3.2.1 Sušárny s podélnou recirkulací.....	27
3.3.2.2 Sušárny s příčnou recirkulací.....	27
3.4. Sušárny podle provozu.....	27
3.4.1 Sušárny periodické.....	27
3.4.2 Sušárny kontinuální.....	28
<b>4. ZDROJE TEPLA PRO SUŠÁRNY</b> .....	28
4.1 Přímé zdroje tepla.....	28
4.1.1 Konvekční topení.....	28
4.1.2 Sálavé topení.....	29
4.1.3 Indukční ohřev.....	29
4.1.4 Odporový ohřev.....	29
4.2 Nepřímé zdroje tepla.....	29
<b>5. SUŠICÍ REŽIM</b> .....	30
5.1 Optimální sušicí režim.....	30
5.2 Vady při sušení.....	30
<b>VÝPAL</b> .....	31
<b>1. DĚJE PŘI VÝPALU KERAMIKY</b> .....	31
1.1 Sled dějů při výpalu s rostoucí teplotou.....	31
1.2 Přeměny složek stěpu.....	32
1.2.1 Přeměny jílových minerálů.....	32
1.2.2 Přeměny SiO <sub>2</sub> .....	33
1.2.3 Chování šamotových ostřiv.....	33
1.2.4 Tavení živců.....	33
1.2.5 Chování neživcových taviv.....	34
1.3 Slinování.....	34
1.3.1 Slinování bez taveniny.....	34
1.3.2 Slinování s taveninou.....	35
<b>2. REŽIM VÝPALU A JEHO ŘÍZENÍ</b> .....	36
2.1 Řízení režimu výpalu.....	38
2.1.1 Periodické pece.....	38
2.1.2 Kontinuální pece.....	38
2.2 Měření teploty v pecích.....	39

2.2.1	Žároměrky.....	39
2.2.2	Smršťovací tělíska .....	40
2.2.3	Termočlánky .....	40
2.2.4	Pyrometry .....	40
2.2.4.1	Radiační pyrometry.....	40
2.2.4.2	Spektrální (optické) pyrometry .....	40

<b>3.</b>	<b>SYSTÉMY VYTÁPĚNÍ PECÍ</b> .....	41
3.1	Vytápění pevnými palivy .....	41
3.2	Vytápění kapalnými palivy .....	41
3.3	Elektrické topné systémy .....	42

<b>4.</b>	<b>DOPRAVA POLOTOVARŮ K PECÍM</b> .....	42
-----------	---	----

<b>5.</b>	<b>TYPY PECÍ</b> .....	43
5.1	Rozdělení pecí.....	43
5.2	Historie pece.....	45
5.2.1	Antické pece .....	45
5.2.2	Kasselská pec.....	47
5.2.3	Kulatá pec.....	47
5.2.4	Kruhová komorová pec.....	48
5.2.5	Hoffmannova kruhová pec.....	48
5.3	Moderní periodické pece.....	49
5.3.1	Vozokomorové pece .....	50
5.3.2	Zvonové pece .....	51
5.4	Kontinuální pece .....	52
5.5	Pece pro výpal surovin a tavbu.....	53
5.5.1	Výpal surovin .....	53
5.5.1.1	Šachtové pece .....	53
5.5.1.2	Rotační pece.....	54
5.5.2	Tavba.....	54
5.5.2.1	Kelímkové pece .....	54
5.5.2.2	Vanové pece.....	55
5.5.2.3	Rotační pece.....	55
5.5.2.4	Obloukové pece.....	55

<b>LITERATURA</b> .....	55
-------------------------	----

<b>SEZNAM SYMBOLŮ</b> .....	56
-----------------------------	----

<b>OBRAZOVÉ PŘÍLOHY</b>	
-------------------------	--