

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Monografija skiriama VGTU 50-mečiui

Algimantas Kazragis, Albinas Gailius

**KOMPOZICINĖS MEDŽIAGOS IR DIRBINIAI
SU GAMTINIAIS ORGANINIAIS UŽPILDAIS**

MONOGRAFIJA



LEIDYKLA
Vilnius TECHNIKA 2006

UDK 691

Ka 699

**A. Kazragis, A. Gailius. Kompozicinės medžiagos
ir dirbiniai su gamtiniais organiniais užpildais.**

Monografija. Vilnius: Technika, 2006. 256 p., iliustr.

Monografijoje glaustai peržvelgiamos statybinių kompozitų gavimo iš gamtinių organinių užpildų (medienos atliekų, šiaudų, spalių, nendrių ir kt.), neorganinių rišiklių (cementų, statybinio gipso ir kt.) ir polimerinių priedų galimybės. Aprašoma gautų dirbinių sudėtis, gavimas, savybės ir jų naudojimo šiltinant gyvenamuosius, buitinius bei pramonės pastatus galimybės. Gaminant tokius dirbinius, sunaudojamos organinės medžiagos, kurias deginant į atmosferą patenka anglies dioksido (CO₂), o supūdant – metano (CH₄). Šios dujos yra pagrindinės neigiamai veikiančios Žemės klimatą ir šiltnamio efekto susidarymo kaltininkės.

Monografijoje pateikiamos autorių sukurtos 4-, 5- ir 6-komponenčių sudėčių diagramų sudarymo, kompozitų sudėčių įtraukimo į jas ir sudėčių jose nustatymo metodikos.

Monografija skirta statybinių medžiagų, taip pat aplinkos inžinerijos ir kraštovarkos srityse dirbantiems mokslo darbuotojams, dėstytojams, baka-laurams, magistrantams bei doktorantams.

Monografiją rekomendavo Vilniaus Gedimino technikos universiteto Staty-bos inžinerijos mokslo krypties komisija.

Recenzavo: prof. habil. dr. akademikas O. N. Rusakas (Tarptautinės ekologi-jos ir gyvybinės veiklos saugos mokslų akademijos prezidentas, Sankt Peter-burgas), prof. habil. dr. V. Janickis (KTU Neorganinės chemijos katedra), prof. habil. dr. A. Kvedaras (VGTU Inovacinis specialiujų konstrukcijų ir statinių mokslo institutas „Kompozitas“), prof. habil. dr. A. Kaminskas (VGTU Termoizoliacijos institutas).

VGTU leidyklos „Technika“ 1243 mokslo literatūros knyga

ISBN 9986-05-969-0

© A. Kazragis, A. Gailius, 2006

© VGTU leidykla „Technika“, 2006

Turinys

Pratarmė.....	7
Įvadas.....	11
1. Celiuliozės plaušų turinčios žaliavos	22
1.1. Celiuliozės plaušų turinčių žaliavų klasifikavimas.....	22
1.2. Celiuliozės plaušų turinčių žaliavų cheminė sudėtis ir savybės	22
1.2.1. Celiuliozė.....	22
1.2.2. Hemiceliuliozės	26
1.2.3. Ligninas	27
1.2.4. Pektinai	28
2. Kompozitai, kurių užpildams naudojamos medienos atliekos	30
2.1. Medžio kamieno sandara	30
2.2. Medienos cheminė sudėtis ir savybės	31
2.3. Augmenijos sudėtyje esančios celiuliozės irimas, veikiant skirtingiems aplinkos veiksniams	33
2.4. Medienos atliekų naudojimas gaminant statybines medžiagas.....	41
2.4.1. Dirbinių iš medienos atliekų skirstymas.....	41
2.4.2. Dirbiniai, kurių medienos dalelės surištos neorganiniais rišikliais	43
2.4.3. Dirbiniai, kurių medienos dalelės surištos sintetinėmis dervomis	55
2.4.4. Celiuliozės plaušai augmenijoje ir jų naudojimo galimybės.....	59
3. Kompozitai, kurių užpildams naudojami šiaudai	64
3.1. Šiaudų sandara ir cheminė sudėtis	64
3.2. Šiaudų ištekliai ir jų naudojimas.....	65
3.3. Kompozitai, turintys šiaudų, portlandcemenčio ir polimerinių priedų.....	67
3.3.1. Žaliavos	67
3.3.2. Bandinių gamybos metodika	72
3.3.3. Kompozitai, turintys šiaudų ir vinilacetatinių priedų	73
3.3.4. Kompozitai, turintys šiaudų ir celiuliozinių priedų	77

4. Kompozitai, kurių užpildams naudojami spalvai ir pelai.....	82
4.1. Spalių ir pelų sudėtis bei savybės	82
4.1.1. Spalvai	82
4.1.2. Pelai	83
4.2. Žaliavos.....	85
4.3. Bandinių gamybos ir savybių tyrimo metodika	88
4.4. Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas.....	88
4.4.1. Neorganinio rišiklio sudėties įtaka kompozitų savybėms	88
4.4.2. Bandinių formos išlaikymas	91
4.4.3. Kompozitų tankis.....	92
4.4.4. Kompozitų mechaninis stipris	94
4.4.5. Kompozitų šilumos laidumas	94
4.4.6. Kompozitų šiluminės varžos bei ekonominiai skaičiavimai	96
4.4.7. Kompozitų gamybos principinė technologinė schema..	106
5. Kompozitai, kurių užpildams naudojamos nendrės	109
5.1. Nekultūrinės augmenijos sudėtis ir savybės	109
5.2. Nendrių turinčių kompozitų gamyba, sudėtis, savybės ir naudojimas	115
5.2.1. Žaliavos ir jų ruošimas	115
5.2.2. Kompozitų sudėtis	115
5.2.3. Kompozitų savybės.....	116
6. Kompozitai, kurių užpildams naudojamos iškastinės organinės žaliavos.....	118
6.1. Durpės ir jų naudojimas	118
6.2. Sapropelis ir jo naudojimas.....	120
7. Kompozitai, kuriuose naudojamos buitinės atliekos.....	124
7.1. Makulatūros perdirbimas	124
7.2. Tekstilės atliekų perdirbimas	125
8. Kompozitai, turintys nedegtojo molio ir celiuliozinių plaušinių užpildų	127
9. Medžiagų šilumos laidumo koeficiento reikšmių dėsninumai ...	130
10. Kompozitų, turinčių celiuliozinių plaušinių užpildų, panaudojimas triukšmą sugeriančiose sienelėse.....	137

11. Celiuliozinių atliekų utilizavimas ir atmosferos užterštumo bei šiltnamio efekto mažinimas	142
Kompozitai, turintys šiaudų [43–45, 47, 48, 52]	145
Kompozitai, turintys nendrių [49, 51, 52]	147
Kompozitai, turintys spalių [50, 52, 55, 56]	147
Kompozitai, turintys pelų [50, 52, 55, 56]	148
Kompozitų eksploatacinės ir ekonominės savybės	149
Kompozitai ir šiltnamio efektas	151
12. Celiulioziniai kompozitai naujosios industrijos kontekste	152
13. Celiuliozinių kompozitų apžvalga „Technikos enciklopedijoje“ 2005–2006 m.	155
14. Daugiakomponentinių kompozicinių sistemų sudėties modeliavimas	160
14.1. Dvikomponentė sudėties diagrama	163
14.1.1. Sistemos sudėties įtraukimas į diagramą	163
14.1.2. Diagramoje esančios sistemos sudėties aiškinimas	165
14.2. Trikomponentė sudėties diagrama	167
14.2.1. Sistemos sudėties įtraukimas į diagramą	167
14.2.2. Diagramoje esančios sistemos sudėties aiškinimas	169
14.3. Keturkomponentė sudėties diagrama	173
14.3.1. Sistemos sudėties įtraukimas į diagramą	173
14.3.2. Diagramoje esančios sistemos sudėties aiškinimas	179
14.3.3. Keturkomponentė piramidinė sudėties diagrama	184
14.3.4. Keturkomponentė prizminė sudėties diagrama	186
14.4. Penkiakomponentė sudėties diagrama	189
14.4.1. Sistemos sudėties įtraukimas į diagramą	189
14.4.2. Diagramoje esančios sistemos sudėties aiškinimas	193
14.5. Šešiakomponentės būsenos diagramos sudarymas	196
14.5.1. Sistemos sudėties įtraukimas į diagramą	198
14.5.2. Diagramoje esančios sistemos sudėties aiškinimas	201
Santrauka	203
Išvados	206
Abstract	210
Conclusions	213
Резюме	217
Выводы	221

Literatūra	225
Dalykų rodyklė	231
Object index	234
Указатель предметов	237
Pavardžių rodyklė	240
Monografijoje paminėtų lietuviškų–anglišku, lietuviškų–rusišku, lietuviškų–vokiškų specialiųjų terminų žodynai	242