

Литейные формовочные материалы:
формовочные, стержневые смеси и покрытия / А. Н. Болдин [и др.]. — Москва: Машиностроение, 2006. — 506 с.: ил., табл. — Библиография: с. 492-506.

УДК 621.742.4(035)

ББК 34

Ч/З № 1 — 2 экз.

Приведены физико-химические свойства и составы исходных формовочных материалов - кварцевых песков, глин и бентонитов, систем связующих, компонентов противопопригарных покрытий.

Рассмотрены технологические свойства смесей и методы их испытаний. Приведены составы стержневых смесей, критерии их выбора, описаны современные технологические процессы изготовления форм и стержней.

Предназначен для инженерно-технических работников литейного производства, а также для студентов вузов, обучающихся по специальности «Машины и технология литейного производства».

А.Н. Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский,
Т.Н. Кирюхина, Н.Н. Кузьмин,
С.Д. Тепляков, А.И. Яковлев

ЛИТЕЙНЫЕ ФОРМОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Формовочные,
стержневые смеси
и покрытия**

СПРАВОЧНИК



МОСКВА “МАШИНОСТРОЕНИЕ” 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	8
Глава 1. ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫЕ СМЕСИ (ПГС) (Т.Н. Кирюхина, А.Н. Болдин, Н.Н. Кузьмин)	10
1.1. Формовочные материалы для ПГС	10
1.1.1. Формовочные пески	10
1.1.1.1. Образование песков	10
1.1.1.2. Химико-минералогический состав	11
1.1.1.3. Свойства песков	13
1.1.1.4. Классификация песков	19
1.1.1.5. Требования к формовочным пескам	22
1.1.1.6. Некварцевые пески	34
1.1.2. Огнеупорные глины	37
1.1.3. Bentonитовые глины	48
1.1.3.1. Строение и свойства	48
1.1.3.2. Активация бентонитовых глин	53
1.1.3.3. Контроль качества бентонитовых глин	61
1.1.3.4. Активная глина и методы ее определения	70
1.1.4. Противоужимные добавки	74
1.1.5. Вода в формовочных смесях	82
1.1.5.1. Механизм взаимодействия воды с компонентами смеси	82
1.1.5.2. Активация воды	89
1.1.6. Оптимизация контроля качества формовочных материалов	91
1.1.7. Получение обогащенного активированного бентонита мокрым способом	99
1.1.7.1. Мокрое обогащение бентонитового сырья	99
1.1.7.2. Мокрая активация бентонита	106
1.2. Составы и свойства песчано-глинистых смесей	111
1.2.1. Смесей для формовки по-сырому	111
1.2.1.1. Bentonитовые суспензии	115
1.2.1.2. Углеродистые добавки	127
1.2.1.3. Составы смесей	131
1.2.2. Требования к ПГС в зависимости от способа уплотнения	140
1.2.3. Смесей для формовки по-сухому	151
1.3. Органобentonитовые формовочные смеси	166

1.4. Механическая активация материалов	173
1.4.1. Некоторые сведения по механохимии	173
1.4.2. Активация порошкообразных материалов	176
1.4.3. Приготовление механоактивированных композиций	181
1.4.4. Активация кварцевого песка	184
1.5. Дезинтеграторная обработка формовочных материалов	186
Глава 2. СВЯЗУЮЩИЕ КОМПОЗИЦИИ (С.Д. Тепляков)	195
2.1. Общие положения. Классификационные признаки связующих композиций	195
2.2. Неорганические связующие композиции	200
2.2.1. Связующие композиции на основе жидкого стекла	201
2.2.2. Кислые металлофосфатные связки и материалы, их образующие	217
2.2.3. Гидратационные вяжущие (цементы, гипсы и т.п.)	226
2.2.4. Солекерамические связующие композиции	230
2.3. Органические связующие композиции	238
2.3.1. Органические связующие композиции холодного отверждения под действием жидких катализаторов и отвердителей	239
2.3.1.1. Синтетические смолы кислотного отверждения	239
2.3.1.2. Двухкомпонентные связующие на основе гидроксилсодержащих олигомеров и полиизоцианатов, отверждаемые жидкими аминами	268
2.3.1.3. Щелочные полифеноляты, отверждаемые жидкими сложными эфирами и лактонами	277
2.3.2. Органические связующие композиции холодного отверждения в оснастке при контакте с газовыми реагентами	281
2.3.2.1. Cold-box-amin-процесс	284
2.3.2.2. SO ₂ -процесс	292
2.3.2.3. FREE-RADICAL (FRC)-процесс	296
2.3.2.4. BETA-SET-процесс	297
2.3.2.5. Resol-CO ₂ (Феноху-CO ₂)-процесс	300
2.3.3. Органические связующие композиции, отверждаемые в нагреваемой оснастке	305
2.3.4. Связующие теплового отверждения вне оснастки	317

Глава 3. ПЕСЧАНЫЕ СМЕСИ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СВЯЗУЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ (С.Д. Тепляков)	324
3.1. Смеси, отверждаемые конвективной сушкой	324
3.2. Смеси, отверждаемые в нагреваемой оснастке	327
3.3. Холоднотвердеющие и самотвердеющие смеси	329
3.3.1. Смеси, отверждаемые в холодной оснастке жидкими и порошкообразными отвердителями или катализаторами	329
3.3.1.1. Холоднотвердеющие смеси (ХТС) с кислотноотверждаемыми смолами	329
3.3.1.2. Самотвердеющие фосфатные смеси	336
3.3.1.3. Жидкие самотвердеющие смеси (ЖСС)	339
3.3.1.4. Пластичные самотвердеющие смеси (ПСС)	342
3.3.1.5. Цементные самотвердеющие смеси (ЦСС)	343
3.3.1.6. Жидкостекольные холоднотвердеющие смеси с жидкими отвердителями	345
3.3.1.7. ХТС по ALPHA-SET-процессу	348
3.3.1.8. ХТС по PEP-SET-процессу	348
3.3.2. Смеси, отверждаемые продувкой газами и аэрозолями	352
Глава 4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (С.Д. Тепляков, А.И. Яковлев)	359
4.1. Припылы, разделительные смазки и покрытия для литейной оснастки	359
4.2. Литейные клеи	363
4.3. Замазки	365
4.4. Материалы для исправления дефектов отливок и металлических форм	366
4.5. Прокладочные жгуты	368
4.6. Стержневые фитили	369
4.7. Экзотермические смеси для разогрева металла в литейных прибылях	370
4.8. Теплоизоляционные материалы и смеси	376
4.9. Добавки специального назначения	378
Глава 5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СМЕСЕЙ (С.Д. Тепляков, С.С. Жуковский)	386
5.1. Методы испытаний исходных материалов	386
5.1.1. Огнеупорные наполнители	386

5.1.1.1. Кварцевые пески формовочные и для стекольной промышленности	386
5.1.1.2. Наполнители повышенной огнеупорности	388
5.1.2. Связующие, отвердители, добавки специально- го назначения	390
5.2. Основная группа испытаний химически твердеющих смесей	390
5.2.1. Отбор пробы химически твердеющей смеси в производственных условиях	390
5.2.2. Приготовление химически твердеющей смеси в лабораторных условиях	390
5.2.3. Изготовление стандартных образцов для про- ведения прочностных испытаний	391
5.2.4. Определение прочности смесей	393
5.2.5. Определение живучести смесей	395
5.2.6. Определение времени первичного отвержде- ния ХТС или самотвердеющих смесей	397
5.2.7. Испытания на осыпаемость, гигроскопичность, газопроницаемость и газотворность	398
5.3. Основная группа испытаний свойств сырых песчано- бентонитовых смесей (ПБС)	401
5.4. Методы оценки свойств формовочных (стержневых) смесей, применяемые преимущественно в исследователь- ской практике	404
5.4.1. Оценка хрупкости отвержденных смесей	404
5.4.2. Термостойкость и "горячая" прочность	404
5.4.3. Термические напряжения (σ_t) и трещи- нотойкость	406
5.4.4. Податливость	410
5.4.5. Остаточная прочность	413
Глава 6. ПРОТИВОПРИГАРНЫЕ ПОКРЫТИЯ (Н.И. Давы- дов)	418
6.1. Общие положения	418
6.2. Свойства покрытий и методы испытаний	420
6.2.1. Технологические свойства	420
6.2.2. Защитные свойства при нормальной темпера- туре	430
6.2.3. Защитные свойства при высокотемпературном нагреве	434

6.3. Компоненты покрытий	440
6.3.1. Наполнители	440
6.3.2. Связующие	451
6.3.3. Суспензирующие вещества	457
6.3.4. Растворители	458
6.3.5. Технологические добавки	461
6.4. Составы покрытий	463
6.4.1. Покрытия, твердеющие при тепловой сушке (водные покрытия)	464
6.4.2. Самовысыхающие покрытия	470
6.4.3. Самоотвердеющие водные покрытия	471
6.4.4. Пасты, припылы	473
6.5. Приготовление покрытий	473
6.6. Нанесение и сушка покрытий	478
6.6.1. Окраска кистью	479
6.6.2. Окраска распылением	479
6.6.3. Окраска окунанием	480
6.6.4. Окраска методом струйного облива	481
6.6.5. Окраска в электростатическом поле	481
6.6.6. Отверждение покрытий	483
6.7. Некоторые вопросы экономики применения покрытий	484
6.8. Возможные трудности при работе с покрытиями	487
Список литературы к гл. 1	492
Список литературы к гл. 2–4	495
Список литературы к гл. 5	500
Список литературы к гл. 6	506