| <u>№</u><br>п/п | Российское назва ние               | Зарубежное<br>название                                 | Краткая характеристика связующего  |  |  |  |
|-----------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 1               | Аминовый процесс                   | Cold-box-amine   | Фенольно-изоцианатная композиция, отверждаемая газообразным амином   |  |  |  |
| 2               | Смола-СО2                          | Resol-CO <sub>2</sub>                                  | Фенольно-щелочная смола, отверждаемая продувкой углекислым газом   |  |  |  |
| 3               | Эпокси-SCb                         | Epoxy-S02  | Эпокси-алкидная композиция, отверждаемая продувкой сернистым ангидридом  |  |  |  |
| 4               | Альфа-сет-процесс                  | Alfa-set (α-set)                                       | Самотвердеющая фенольно-щелочная смола, отверждаемая смесью органических эфиров  |  |  |  |
| 5               | Бета-сет-процесс                   | Beta-set (β-set)                                       | Фенольно-щелочная смола, отверждаемая газообразным метилформиатом  |  |  |  |
| 6               | Пеп-сет-процесс                    | Pep-set  | Самотвердеющая фенольно-изоцианатная композиция, отверждаемая жидким амином пиридиновой группы                                     |  |  |  |
| 7               | С0 <sub>2</sub> -процесс           | C0 <sub>2</sub> -process                               | Жидкое стекло, отверждае-мое продувкой углекислым газом  |  |  |  |
| 8               | Самотвердеющие смеси               | Процессы<br>No-bake, или<br>связующие с<br>индексом NB | Фурановые, карбамидно-фурановые, полиуретановые смолы, отверждаемые органическими кислотами, смесью кислот, смесью эфиров, аминами |  |  |  |
| 9               | Смеси, отверж-<br>даемые продувкой | Связующие<br>№№ 1,2,3, 5, 7 с<br>индексом С В          | -  |  |  |  |

## Технические требования:

- а) отверждение без нагрева при выдержке на воздухе или путем обработки внешними реагентами;
- б) возможность регулирования скорости отверждения в пределах, определяемых характером производства;
  - в) высокая общая и поверхностная прочность, минимальная хрупкость;
- г) минимальная работа уплотнения для обеспечения технологически необходимой плотности стержня или формы;
- д) низкая гигроскопичность, минимальная растворимость связующей композиции в воде или органических растворителях, применяемых в составе противопригарных покрытий;
- е) наличие комплекса высокотемпературных свойств, обеспечивающих получение отливок без дефектов, таких, как пригар, просечки, трещины, засоры, деформации, газовые раковины и пористость; ж) возможность регенерации известными методами;
  - з) легкая выбиваемость из отливок.

## Санитарно-гигиенические требования:

- а) минимальные выделения в окружающую среду токсичных веществ на всех стадиях технологического процесса изготовления отливок;
  - б) отсутствие неприятных или раздражающих запахов;
- в) отсутствие вредного действия компонентов смеси на кожу при прямых контактах.

## Экономические требования:

- а) наличие сырьевой базы и мощностей по производству компонентов смеси на длительный период времени;
  - б) недефицитность и относительно низкая стоимость компонентов.

- тип оборудования
- -параметры технологического процесса изготовления стержня или формы
  - -качество поверхности отливок
  - -выбиваемость
  - -способ регенерации

| Связующие            | Двух-<br>компонентные<br>связующие                             | Отвердители                         | Регуляторы<br>скорости                             | Специальны е добавки  |
|----------------------|--|-------------------------------------|--|---|
| Жидкое<br>стекло     | СО <sub>2</sub><br>Кремнефтор<br>- истый -<br>натрий,<br>эфиры |                                     | Органическ ие добавки для улучшения выбива- емости |   |
| Синтетичес кие смолы | -  | Органически е и минеральные кислоты | Нафтенаты<br>тяжелых<br>металлов                   | Окислы<br>железа,<br>перлит,<br>мочевина                          |
| СДБ                  | -  | Сильные<br>окислители               | -  | -   |
| -                    | Цемент-вода  | -                                   | Хлористые<br>соли,<br>фосфаты                      | Органическ<br>ие добавки<br>для<br>улучшения<br>выбива-<br>емости |
| -                    | Жидкое<br>стекло-<br>двухкальцие-<br>вый силикат               | -                                   | Гипс, бура   | -   |
| -                    | Окислы<br>железа –<br>ортофосфор-<br>ная кислота               | -                                   | Лимонно-<br>кислый<br>аммоний,<br>мочевина         | -   |

- 1. Отверждение на воздухе—для единичного и мелкосерийного производства.
- 2. Отверждение путем обработки смеси химическими реагентами-отвердителями—для единичного, серийного и массового производства.
- 3. Отверждение физическими методами путем продувания холодным или нагретым воздухом, обработки электрическим током промышленной или высокой частоты, энергией СВЧ

| Класс связующего,    | $N_{\underline{0}}$ | Связующее                     | марка  |
|----------------------|---------------------|-------------------------------|--------|
| механизм отверждения |                     |                               |        |
| А, поликонденсация   | 1                   | Фенолформальдегидное          | ОФ-1   |
|                      | 2                   | Фенолформальдегидно-фурановое | ФФ-1Ф  |
|                      | 3                   | Фенолфурфуральное             |        |
|                      | 4                   | Мочевиноформальдегидное       | УКС    |
|                      |                     |                               | M19-62 |
|                      | 5                   | Мочевиноформальдегидно-       | БС-40, |
|                      |                     | фурановое                     | КФ-90  |
|                      | 6                   | фенолмочевиноформальдегидное, |        |
|                      |                     | фурановое, фурано-            |        |
|                      |                     | формальдегидное               |        |
| Б, Ступенчатая       | 1*                  | Фенолоизоцианатное            | -      |
| полимеризация        | 2*                  | Алкидноизоцианатное           | -      |
| В, полимеризация     | 1                   | СДБ                           | -      |

|   | -   | •  |  |
|---|---|--|--|
| Тип смеси   | Базовая связующая<br>композиция                                       | Основная область<br>применения                               |  |
|   | Самотвердеющие  |  |  |
| XTC с синтетическими смолами: фурановые фенольные карбамидные смешанные | Смолы кислотного<br>отверждения                                       | Стержни, средние и крупные формы, все сплавы                 |  |
| ХТС с жидким стеклом  | Жидкое стекло с двухкальциевым силикатом, цементами, сложными эфирами | Стержни, средние и крупные формы, чугунное и стальное литье  |  |
| XTC с фосфатными связующими   | Оксиды железа и магния, ортофосфорная кислота                         | Стержни, средние и крупные формы, чугунное и стальное литье  |  |
| Pep-set   | Фенольно-изоцианатная композиция с жидким амином                      | Средние и крупные стержни и формы, все сплавы                |  |
| Alfa-set  | Щелочная фенольная смола со смесью эфиров                             | Средние и крупные стержни и формы, стальное и чугунное литье |  |
| Отверждае   | мые газовым отвердителем (ка  | атализатором)  |  |
| Beta-set или Cold-box-MF  | Щелочная фенольная смола с продувкой метилформиатом                   | Мелкие и средние стержни, чугунное и стальное литье          |  |

| Тип смеси             | Базовая связующая композиция                                   | Основная область применения   |  |
|-----------------------|--|---|--|
| Resol-C0 <sub>2</sub> | Щелочная фенольная смола с продувкой углекислым газом          |   |  |
| Epoxy-S0 <sub>2</sub> | Эпокси-акрилатная композиция с продувкой сер нистым ангидридом | Мелкие и средние стержни в массовом и крупносерийном производстве, чугунное и цветное литье |  |
| Cold-box-amine        | Фенольно-изоцианатная композиция с продувкой третичным амином  | Мелкие и средние стержни в массовом, крупносерийном производстве, все сплавы                |  |

| Класс | тип              | Минимальная продолжи- тельность отверждения | Прочность<br>на сжатие<br>Кгс/см <sup>2</sup> | Выбива-<br>емость | Область применения  |
|-------|------------------|---|---|-------------------|---|
| A     | 1<br>2<br>4<br>5 | 40-60 с<br>40-60 с<br>20-30 мин<br>2-3 мин  | 25-40<br>30-50<br>15-20<br>30-60              | 0-1               | Стальное и чугунное<br>То же<br>Легкие сплавы<br>Литье из чугуна и легких сплавов |
| Б     | 1<br>2<br>3      | 5—10 с<br>2-5 мин<br>100-120 мин            | 25-40<br>25-45<br>15-30                       | 0-1               | Литье из чугуна и легких сплавов<br>Стальное и чугунное литье<br>То же            |
| В     | 1                | 30-40 мин                                   | 10-15   | 1-2               | Чугунное литье  |

| Класс связующего и механизм отверждения | №           | Связующее  |
|---|-------------|--|
| А. Гидротация                           | 1<br>2<br>3 | Жидкое стекло – неорганические вяжущие<br>Цемент – вода<br>Соли (сульфаты, хлориды) - вода |
| Б Кислотно-основное                     | 1 2         | Неорганические кислоты – металлические окислы<br>Органические кислоты – окислы металлов    |
| В Полимеризация                         | 1<br>2      | Жидкое стекло – орган. и неорг. отвердители<br>Жидкое стекло (CO <sub>2</sub> – процесс)   |

$$2(3CaO \bullet SiO_2) + 6H_2O \rightarrow 3CaO \bullet 2SiO_2 \bullet 3H_2O + 3CaO (OH)_2$$
.

$$\text{FeO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 2\text{H}_2\text{O}$$

$$MgO + 2HCOOH \rightarrow (HCOO)_2Mg + H_2O.$$

$$Na_2O 2SiO_2 + H_2O \leftrightarrow 2NaOH + 2SiO_2$$
 (гель)

$$2NaOH + Si + H_2O \leftrightarrow Na_2O \bullet SiO + 2H_2O$$

| Класс<br>связую<br>щего | Тип<br>связую-<br>щего | Минимальная продолжительность отверждения до манипуляторной Прочности | Прочность на сжатие, кгс/см <sup>2</sup> | Индекс<br>выбивае-<br>мости | Область применения           |
|-------------------------|------------------------|---|--|-----------------------------|------------------------------|
| A                       | 1                      | 5—10 мин  | 10—50                                    | 5—7                         | Чугунное и стальное литье    |
|                         | 2                      | 1—2 ч   | 10—30                                    | 5—7                         |                              |
| Б                       | 1                      | 1—1,5 мин   | 20—40                                    | 2—3                         | Стальное и чугунное<br>литье |
|                         | 2                      | 1—1,5 мин   | 20—40                                    | 1—2                         |                              |
| В                       | 1                      | 20—40 мин   | 20—30                                    | 5—7                         | Чугунное литье               |
|                         | 2                      | 10—15 c   | 15—20                                    | 10                          | Стальное литье               |
|                         |                        |   |  |                             |                              |

|                   |   |         | Прочность на | а сжатие, кгс/см2 | <u>,                                      </u> |
|-------------------|---|---------|--------------|-------------------|--|
| <i>№</i><br>смеси | Содержание компонентов (м. ч.) на 100 м. ч. кварцевого песка* | 1 ч     | 2 ч          | 4 ч               | 24 ч   |
| 1                 | 2—5 двухкальциевого силиката                                  | 0,5—1,0 | 2,0—3,0      | 3,0—5,0           | 8,0—12,0                                       |
| 2                 | 1—3 доменного шлака   | 0,2—0,4 | 0,8—1,0      | 8,0—10,0          | 16,0—22,0                                      |
| 3                 | 2—3 портландцемента   | _       | _            | _                 | 20,0—24,0                                      |
| 4                 | 1—2 фосфата бора  | 0,7—1,0 | 3,0—4,0      | 9,0—10,0          | _  |
| 5                 | 2—4 гашеной извести   | 1,5—2,0 | 4,0—5,0      | _                 | 8,0—12,0                                       |

| № смеси | Содержание компонентов**, м. ч.                    | Проч  | ность на с<br>кгс/см* | Газопрони-<br>цаемость |        |
|---------|--|-------|-----------------------|------------------------|--------|
|         | содержиние компонентов, м. 1.                      | 1 ч   | 4 ч                   | 24 ч                   | (24 ч) |
| 1       | 93—95 кварцевого песка, 5—7<br>железной окалины*** | 11—13 | 16—18                 | 22—24                  | 500    |
| 2       | 97—98 хромистого железняка, 2—3 железной окалины   | 30—32 |                       | 70—80                  | 500    |
| 3       | 93—95 дистен-сиплиманита, 5—7<br>железной окалины  | 13—15 |                       | 25—27                  | 500    |
| 4       | 95—96 оливина, 4—5 железной окалины                | 16—18 | _                     | 30—35                  | 400    |







