

НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

О НОВОМ ПОДХОДЕ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЖИДКОСТЕКОЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛИТЬЯ В ПЕРИОД ВСЕОБЩЕГО КРИЗИСА

Часть 3. ФОРМЫ И СТЕРЖНИ, ОТВЕРЖДАЕМЫЕ УГЛЕКИСЛЫМ ГАЗОМ

к.т.н. Белобров Е.А., Белобров К.Е., Белобров Л.Е., Карпенкова О.Л.

(КНПП «Формовочные материалы Украины», г. Краматорск)

В предыдущих двух частях под настоящей рубрикой были рассмотрены варианты жидкостекольных технологий с отверждением стержней и форм пробыванием на воздухе, при помощи переносных колпаковых сушил и в камерных сушилках. Однако самым распространенным был и остается способ отверждения стержней и форм из жидкостекольных смесей (далее ЖС) углекислым газом – CO_2 -процесс.

Техника и технология отверждения стержней и форм углекислым газом подробно изложена нами в технологических инструкциях. Поэтому эту часть технологии мы опускаем и попытаемся сосредоточиться на взаимосвязи особенностей CO_2 -процесса и дефектов отливок, обусловленных термическим разрушением стержня или формы.

1. Экспериментальные работы по CO_2 -процессу

Об обратимости свойств ЖС после их температурной обработки и последующего увлажнения было сказано в предыдущих статьях. В настоящем разделе рассмотрим ЖС, отверждаемые CO_2 . Согласно [1,2] при взаимодействии жидкого стекла и CO_2 выделяется гель кремневой кислоты, который связывает отдельные песчинки в монолитный блок.

В условиях реального производства трудно получить отходы, подвергшиеся определенной температурой обработке. Такие отходы обычно представляют собой смесь продуктов, в разной степени подвергшихся нагреву и дегидратации. В зависимости от способности смеси восстанавливать свои свойства при увлажнении (после температурной обработки, предшествовавшей увлажнению) целесообразно называть отработанную ЖС, в разной степени подвергшуюся сушке в интервале температур 25-200 $^{\circ}\text{C}$, активной, а смесь, обожженную при температурах 250-1000 $^{\circ}\text{C}$, инертной. Обычно ЖС в их исходном состоянии характеризуется следующими физико-механическими свойствами:

- σ_p после тепловой сушки – 27,5 кгс/см 2 ;
- $\sigma_{сж}$ – 0,14-0,20 кгс/см 2 ;
- $\sigma_p \text{CO}_2$ – 2,5 кгс/см 2 ;
- влажность 2,8-3,5%;
- газопроницаемость – 150-170 ед.

В этих исследованиях активная составляющая получалась в результате предварительной сушки смеси при 25, 100 и 200 $^{\circ}\text{C}$, в то время как инертная часть получалась при прокалке ЖС. Смесь активной и инертной составляющих увлажнялась 3,5 % воды и выдерживалась в закрытом эксикаторе в течение 24 ч. Как видно из рис.1 (кривые 1,2), прочностные характеристики смеси с увеличением в ее составе активной составляющей повышаются. Увеличение активной составляющей равносильно повышению содержания жидкого стекла в составе смеси. Понижение газопроницаемости (кривая 4) с увеличением содержания активной составляющей смеси обусловлено увеличением ее объемной массы в стандартноуплотненном состоянии.

В другом эксперименте стандартные образцы, обработанной CO_2 (по 1/2 его объема с каждой стороны) разминались. Образовавшаяся сыпучая масса высушивалась на воздухе до влажности 0,8-1%, затем увлажнялась до 3,5% и выдерживалась в течение 24 ч. Результаты этого исследования приведены на рис. 2, из которого видно, что газопроницаемость по мере увеличения расхода CO_2 повышается. Последнее объясняется образованием вокруг зерен песка пленок из геля кремневой кислоты, вязкость которых при последующем увлажнении не снижается, что приводит к ухудшению контактов между ставшими корявыми зёрнами песка.

Необратимость свойств обработанных CO_2 ЖС обусловлена разложением жидкого стекла с образованием геля кремневой кислоты. Кроме того, одной из возможных причин резкого ухудшения вторичных свойств смеси после продувки их CO_2 являются содопродукты, которые разлагают неразложившуюся часть жидкого стекла. Это подтверждается следующим экспериментом. При

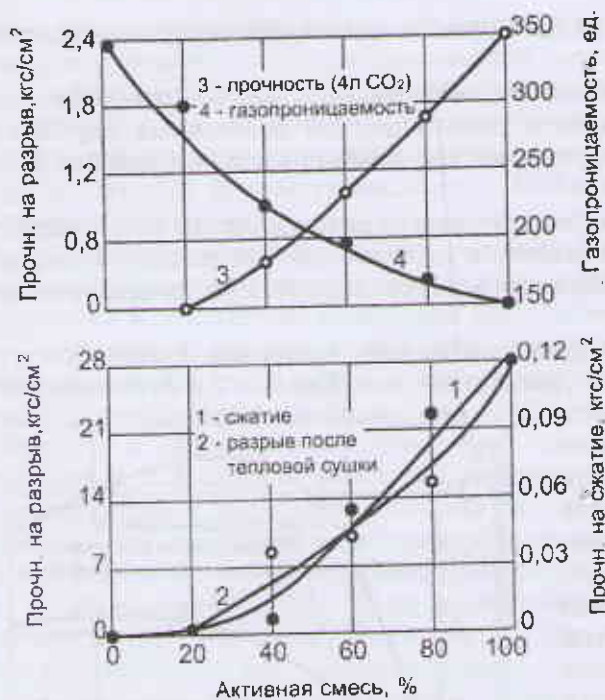


Рис. 1: Зависимость вторичных свойств смеси от соотношения активной и инертной составляющих

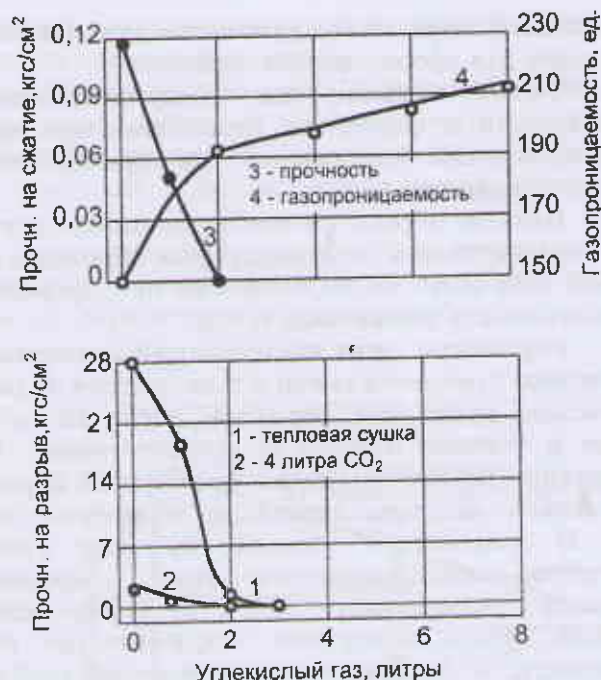


Рис. 2: Зависимость вторичных свойств смеси от степени обработки её CO₂

вводе в ЖС Na₂CO₃ или NaHCO₃ в определенных количествах последняя мгновенно превращается в сухую на вид пылевидную массу из-за того, что образовавшийся при этом гель кремневой кислоты мгновенно поглотил влагу [3,4]. Кроме того, гель может сорбировать и удерживать некоторую часть жидкого стекла, тем самым препятствуя проявлению его связующих свойств.

Таким образом, даже неполная обработка смеси CO₂, которая имеет место при продувке образца, например 2 л CO₂, исключает даже частичное восстановление ее свойств.

Термостойкость отвержденных CO₂ стержней и форм в большой мере зависит от степени их обработки CO₂, что подтверждается нижеприведенными результатами наших исследований, особенно при продувке образцов из ЖС насыщенным водяным паром (методику см. в «Литье Украины» № 4 за 2009 г.).

В одном эксперименте обработке паром подвергались отвержденные CO₂ образцы, одна часть которых хранилась при комнатной температуре 24 ч и характеризовалась остаточной влажностью 1%, другая - 3,5%. Обе партии образцов обработаны паром. Результаты эксперимента приведены на рис. 3. Первая партия образцов потеряла часть своей прочности, образованной гелем кремневой кислоты. Ее высокая $\sigma_{сж}$ до обработки была обусловлена главным образом неразложившимся жидким стеклом. Продувка образца паром ликвидировала эту прочность, в связи с чем уже через 10 с после начала обработки паром $\sigma_{сж}$ снизилась до 1 кгс/см², а через 30 с - до нуля (кривая 2). Что же касается другой партии образцов, то они сохранили через те же промежутки времени $\sigma_{сж}$ порядка 3,5 и 2,5 кгс/см² соответственно.

Характерно, что образцы с исходной влажностью 3,5%, обработанные паром, характеризуются большими значениями прочности, чем образцы с остаточной влажностью 1% (кривая 2), что, как отмечалось, растрескиванием каркаса геля кремневой кислоты. На снижении прочности продутых CO₂ образцов, по-видимому, сказывается также то, что из них при обработке паром уносится сода, находившаяся в порах геля кремнекислоты и в определенной мере «армировавшая» последний. Характерным



Рис. 3: Зависимость прочности смеси в продутым CO₂ состоянии и температуры образца от продолжительности обработки паром

признаком вымывания соды из смеси является образование белого налета на деталях приспособления автоклава для пропаривания образцов.

Таким образом, для предупреждения дефектов желательно, чтобы отвержденные CO_2 стержни и формы не пересыхали при хранении в цехе. Один из возможных вариантов предупреждения пересыхания - их окрашивание спиртовыми красками сразу или в течение 1-2 ч после изготовления.

Влияние обработки смеси углекислым газом на последующее ее разупрочнение при воздействии пара изучалось на стандартных образцах, изготовленных из безглинистых жидкостекольных смесей. При этом подвергавшиеся пропариванию образцы в различной степени предварительно обрабатывались углекислым газом.

Результаты этих исследований представлены кривыми на рис. 4. Кривая 1 соответствует изменению прочности смеси в зависимости от расхода углекислого газа. Кривые 2 и 3 показывают изменение прочности образцов после их обработки паром в течение 5 и 60 с, соответственно. Вначале нарастание прочности смеси происходит в результате разложения жидкого стекла и выделения клеящего геля. В дальнейшем, однако, по мере увеличения количества образовавшегося геля кремнекислот, начинает повышаться вязкость неразложившегося жидкого стекла вследствие исключительно развитой пористости, а следовательно, и высокой сорбционной способности силикагеля. По мере дегидратации неразложившегося силиката натрия повышается его вязкость и увеличивается прочность смеси. Максимум прочности смеси соответствует длительность продувки, при которой большая часть жидкого стекла подвергалась разложению с образованием геля кремниевой кислоты, а его оставшаяся (неразложившаяся) часть обладают наибольшей в этих условиях вязкостью. Дальнейшее воздействие на смесь углекислотой приводит, вероятно, к некоторому разложению оставшейся части жидкого стекла, что, наряду с частичным уносом влаги, и обуславливает снижение прочности.

Влияние глины и количества остаточной влаги на изменение прочности жидкостекольной смеси после обработки углекислым газом и насыщении вредным паром предоставлено на рис.5. Кривые 1 и 2 показывают изменение прочности образцов после обработки их углекислым газом при величине остаточной влаги смеси, равно 3,5 и 1% соответственно. Кривые 3 и 4 характеризуют прочность той же смеси, но в состоянии после обработок CO_2 и водяным паром. Из этих данных видно, что вначале, при малом глиносодержании, прочность смеси несколько возросла, а затем, после достижения содержания глины 2% она снизилась. Такой характер изменений прочности смеси по мере изменения содержания глины можно объяснить тем, что малые добавки глины незначительно повышающие удельную поверхность смеси, не приводит к сколько-нибудь значительному утоньшению жидкостекольных пленок вокруг части песка и их обеднению водой. Это значит, что при малом глиносодержании формирование прочности смеси происходит как вследствие образования геля кремнекислоты и понижения вязкости непрореагировавшего CO_2 жидкого стекла, так и вследствие гидратации глины. В дальнейшем по мере повышения концентрации глины, и, следовательно, увеличения удельной поверхности смеси, заметно уменьшается толщина жидкостекольных оболочек, что и приводит к снижению прочности смеси. Уменьшение же прочности



Рис. 4: Зависимость прочности безглинистой смеси от расхода CO_2 и последующей обработки её паром

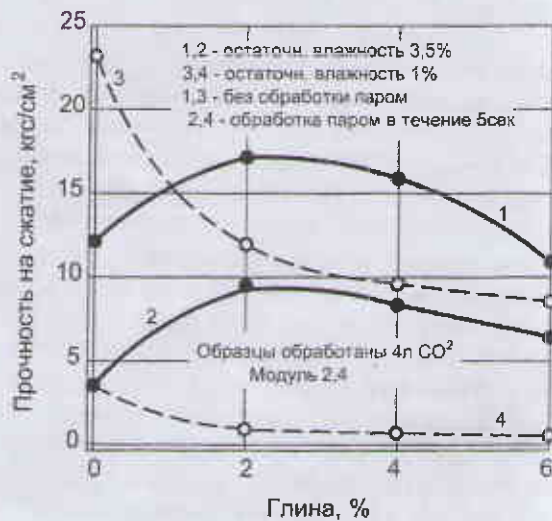


Рис. 5: Влияние глиносодержания смеси и её остаточной влажности на прочность в исходном состоянии и после пропаривания

смеси после обработки паром объясняется гидратацией непрореагировавшего жидкого стекла, а также набуханием глины и образованием менее вязкой глинистой суспензии.

Что же касается остаточной вязкости, то ее влияние на изменение прочности смеси после ее обработки CO_2 находится в соответствии с ранее установленными закономерностями: по мере увеличения глиносодержания в смеси ее прочность в результате последующей (после обработки CO_2) воздушной сушки уменьшается. Небольшая прочность в таком состоянии характерна для безглинистой смеси.

Влияние обработки смеси водяным паром на изменение ее прочности в зависимости от глиносодержания (кривая 4) качественно воспроизведено ход кривой 3 и не вносит существенных изменений в объяснение механизма разупрочнения при обработке образцов паром.

Влияние модуля жидкого стекла на изменение прочности смеси в зоне конденсации влаги представлено данными на рис. 6, где кривые 1 и 3 показывают изменение прочности образцов в зависимости от модуля жидкого стекла при неизменном расходе углекислого газа (4 л), а кривые 2 и 4 характеризуют изменение прочности тех же смесей после пропаривания образцов.

Как видно из рис. 6, характер изменения прочности смеси после обработки ее CO_2 позволяет констатировать, что с повышением модуля жидкого стекла прочность обработанной CO_2 закономерно возрастает при сохранении ее исходной влажности. Уменьшение влагосодержания обработанных CO_2 образцов приводит к снижению прочности по мере возрастания силикатного модуля. Эти явления обуславливаются различной степенью разложения жидкого стекла при его взаимодействии с CO_2 . При пропаривании смеси изменение ее прочности зависит от количества образовавшегося в ней геля кремнекислоты и величины остаточной влажности.

Обработка паром ранее продутой CO_2 смеси, сохранившей исходную влажность (3,5%), приводит к увеличению прочности в зоне влаги, что, как уже отмечалось, объясняется увеличением количества выделившегося силикагеля и сравнительно высокой его прочностью, обусловленной сохранившейся влагой. Проявление смеси на воздухе или ее дополнительная сушка после обработки CO_2 обуславливают большее снижение прочности в зоне конденсации (кривая 4).

С точки зрения возможности предупреждения разупрочнения смеси и, следовательно, получения качественных отливок повышение модуля жидкого стекла является целесообразным в тех случаях, когда формы заливаются металлом непосредственно после их изготовления. В случае же длительного выстаивания форм перед заливкой более целесообразным является использование низкомолекулярного жидкого стекла.

Прочность продутой CO_2 смеси в зоне конденсации существенно зависит от продолжительности воздействия пара на образец.

2. Особенности технологии отверждения стержней и форм углекислым газом

Самым первым и самым ранним способом упрочнения форм из ЖС было и остается их отверждение под зонтом, продолжительность которого составляет от 2-3 до 15 мин для одной полуформы в зависимости от ее размеров. При этом давление CO_2 в полости отверждаемой полуформы было ничтожное. Оно определяется главным образом глубиной полости, в которую «наливается» CO_2 (он примерно в 1,5 раза тяжелее воздуха), герметичностью зонта, шланговых соединений и плотностью его прилегания к фланцу опоки. Интенсивное твердение ЖС происходит в первые минуты, потом оно резко замедляется и прекращается вовсе. Глубина затвердевшего слоя ЖС редко достигает 15-20 мм.

Степень отверждения жидкого стекла CO_2 не превышает 10-15%. Но ЖС при комнатной температуре наощупь оценивается как прочная и твердая. Но влажность отвержденной CO_2 ЖС



Рис. 6: Зависимость прочности безглинистой смеси в исходном состоянии и после пропаривания от модуля жидкого стекла и остаточной влажности

такая же, как и до ее отверждения (3,0-3,5 %).

Причина этого – в интенсивной иммобилизации (поглощении) влаги образовавшимся в CO_2 – процессе гелем кремневой кислоты, после чего неразложившееся жидкое стекло за счет резкого снижения его вязкости сообщает ЖС дополнительную прочность. Если на отвержденную CO_2 ЖС нанести несколько капель воды, то происходит ее мгновенное разупрочнение. Ранее внешне очень прочная и твердая смесь превращается в бесформенную массу с нулевой прочностью.

При заливке в такую форму металла в ее поверхностных слоях в считанные секунды образуется зона конденсации, обусловленная миграцией в глубь формы влаги, содержащейся в отвержденной CO_2 ЖС. По этой причине технология отверждения CO_2 форм под зонтом применима лишь для производства мелких отливок единичной массой до 500 кг.

Характерной особенностью производства отливок в условиях серийного и мелкосерийного производства является использование большого количества типоразмеров опок, чем затрудняется обработка жидкостекольных форм углекислым газом под зонтами. Для получения отливки без дефектов глубина затвердевшего слоя жидкостекольной смеси должна быть в пределах 50-100 мм, что может быть достигнуто путем повышения давления CO_2 . Это можно сделать при помощи специального приспособления, которое может быть использовано для обработки CO_2 форм любых размеров на глубину 50-100 мм, т.е. на всю глубину облицовки формы смесью.

Процесс обработки форм CO_2 схематически показан на рис.7. Уплотнение 4, выполненное из легкодеформируемой микропористой резины, позволяет обрабатывать CO_2 формы сложной конфигурации.

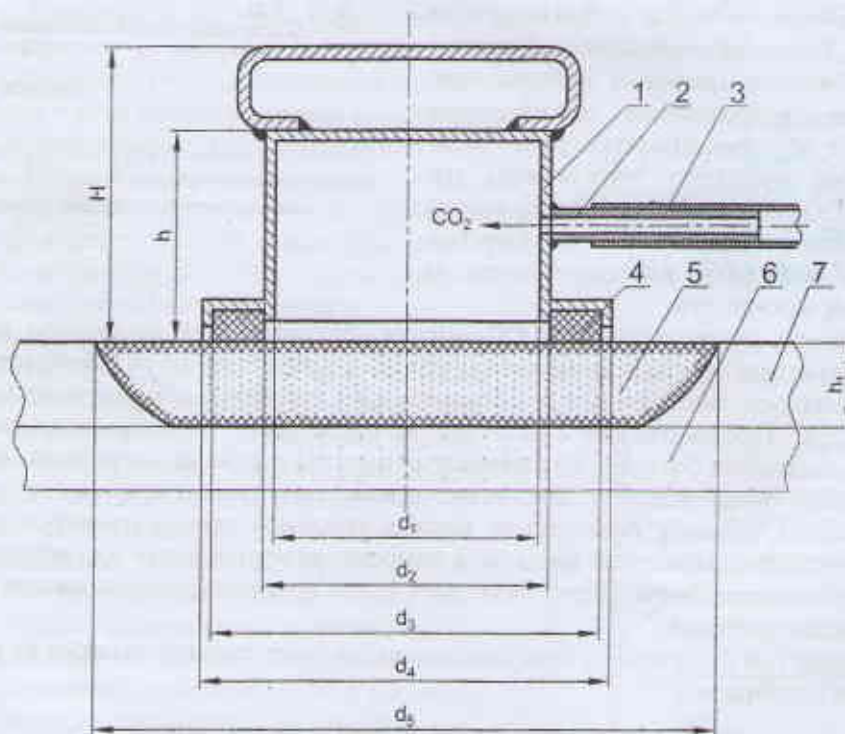


Рис. 7: Схема продувки формы углекислым газом
 1 - корпус; 2 - патрубок; 3 - шланг; 4 - уплотнение;
 5 - отвержденная зона облицовочной смеси;
 6 - наполнительная смесь; 7 - облицовочная смесь

Длительность обработки углекислым газом в одной точке составляет 8-10 с. Расстояние между двумя соседними точками (шаг) продувки зависит от внутреннего диаметра приспособления (см. таблицу).

Выполнение наколов при использовании этого приспособления не требуется.

Таблица 1. Параметры приспособлений для отверждения плоских поверхностей форм под повышенным давлением

Характеристика приспособлений и параметров отверждения (по рис. 7)	Размеры приспособлений и параметров отверждения, мм		
	№ 1	№ 2	№ 3
H	95	110	110
h	35	50	50
h1	50-70	70-100	80-120
d	40	80	120
d	46	86	126
d	70	120	146
d	76	126	152
d	150-180	180-220	220-350

Если форму отверждать CO_2 через наколы до удаления модели, то могут возникнуть следующие ситуации:

- модель свободно и легко извлекается, если она невысокая, проста по конфигурации, имеет хорошие уклоны;
- модель прочно сцепляется с отвержденной формой и разрушается при ее извлечении, а форма остается целой;
- модель извлекается, но при этом происходит разрушение формы.

Из трех вышеописанных вариантов технологически приемлем только первый.

Эту технологию отверждения жидкостекольных форм в контакте с моделью использовал харьковский «Турбоатом» при производстве, в частности, лопаток направляющих аппаратов и лопастей гидротурбин.

Продолжительность обработки форм углекислым газом через наколы до извлечения модели должна быть ограниченной, так как чрезмерно длительное упрочнение приводит к появлению на поверхности формы белого налета, увеличению осыпаемости и потере прочности формы.

Приблизительная продолжительность пропускания газа при отверждении форм в каждый накол составляет: при глубине накола до 400 мм – 30 с; при глубине накола 400-800 мм – 60 с; при глубине накола более 800 мм – 90 с. Давление газа на выходе из редуктора – 4-6 атм.

Большое достоинство этого варианта отверждения форм состоит в высокой прочности всего облицовочного слоя формы, отсутствии ужимин, засоров, песочных и газовых раковин, свойственных варианту отверждение форм углекислым газом под зонтами в связи с низкой прочностью их поверхностных слоев. Глубина отверждения – порядка 100 мм.

Кроме того, при отверждении форм CO_2 в контакте с моделью можно использовать безглинистую жидкостекольную смесь, что дополнительно улучшает газопроницаемость формы и придает ей более высокую прочность. В безглинистой уплотненной смеси легче выполнять наколы для продувки стержней и форм CO_2 .

Признаком переотверждения является побеления смеси и интенсивная осыпаемость прежде всего острых кромок форм. При длительной выдержке на воздухе недоотвержденные формы упрочняются, а переотвержденные теряют прочность и сильно осыпаются.

Простой отвержденной CO_2 формы в собранном виде до заливки более 12 ч не допускается. При простое собранных форм свыше указанного времени она раскрывается и проверяется на прочность. Если форма имеет большую осыпаемость или отсырела, она окончательно бракуется.

3. Сочетание отверждения стержней и форм углекислым газом с их последующей тепловой сушкой

Как отмечалось выше, при нормальном отверждении форм и стержней из жидкостекольной смеси проходит лишь частичное разложение жидкого стекла с образованием геля кремневой кислоты. Вторым компонентом при разложении жидкого стекла под действием CO_2 является сода (кислый углекислый натрий $NaHCO_3$). Белый налет на формах и стержнях образуется за счет соды, являющейся в данном случае балластом, однако избежать выделения соды невозможно. При нормальном ходе процесса отверждения разлагается лишь часть жидкого стекла. Другая часть жидкого стекла остается в исходном состоянии, однако, плотно контактируя с гелем кремневой кислоты, она благодаря очень высокой пористости геля сильно и быстро обезвоживается, в связи с

чем происходит скачкообразное повышение вязкости жидкого стекла с переходом его в частично твердое состояние. Частично обезвоженное и затвердевшее жидкое стекло дополнительно связывает песчинки жидкостекольной смеси и как бы усиливает прочность, возникшую благодаря выделению геля кремневой кислоты.

Если нормально отвержденную жидкостекольную смесь нагревать, то гель кремневой кислоты, претерпевая интенсивную усадку в связи с выделением из него поглощенной им влаги, будет разрушаться, а неразложившееся жидкое стекло также за счет испарения из него влаги будет сильно упрочняться, упрочняя в целом весь монолит из жидкостекольной смеси.

При переотверждении смеси углекислым газом количество выделившегося геля увеличивается, а количество неразложившегося жидкого стекла уменьшается, в связи с чем при подсыхании стержней и форм на воздухе или при тепловой сушке прочность смеси в целом снижается [2].

Из вышеизложенной концепции вытекают нижеследующие практические рекомендации:

- переотвержденную CO_2 форму или стержень с выступившим на них белым налетом ни естественной сушке в цеховой воздушной среде, ни тепловой сушке не подвергать ввиду резкого снижения прочности, которое происходит в результате этой сушки;
- если по каким-то технологическим соображениям форму или стержень после отверждения углекислым газом надо дополнительно подвергнуть тепловой сушке или кратковременной подсушке, то их надо отверждать CO_2 по сокращенным в 2,0 – 2,5 раза режимам. Тогда прочность таких форм и стержней будет возрастать в 2 – 4 раза по сравнению с прочностью после отверждения CO_2 . Если это касается стержня, то его достаточно продуть CO_2 лишь в такой мере, каковой будет достаточно для того, чтобы он при выемке из стержневого ящика и установке в сушило не деформировался и не разрушился. Кроме прочности за счет обработки CO_2 , в этом случае срабатывает фактор дополнительной прочности за счет использования безглинистой жидкостекольной смеси, что усиливает стойкость стержня против образования ужимин, засоров, песочных и газовых раковин.

Сушка стержней должна производиться по нормальным режимам, принятым в данном литейном цехе. Что же касается форм, то их можно сушить по сокращенным режимам. Вышеизложенное в отношении стержней в равной мере относится и к формам, отвержденным CO_2 через наколы.

Наиболее приемлемыми для комбинированного отверждения CO_2 в сочетании с последующей тепловой сушкой являются формы из глинистой жидкостекольной смеси, отвержденные CO_2 под зонтом. Такие формы трудно переупрочнить CO_2 по двум причинам:

- **первая** – присутствие 3 – 3,5 % глины в составе смеси, существенно снижающее ее газопроницаемость. Снижение газопроницаемости смеси затрудняет фильтрацию CO_2 в ее поры, в связи с чем процесс отверждения становится вялым и замедленным;
- **вторая** – ничтожно малое давление CO_2 под зонтом, которое оценивается в считанные миллиметры водяного столба, в отличие отверждения стержней и форм через наколы, когда давление CO_2 достигает 5 атм и более. Любая попытка повысить давление CO_2 под зонтом приведет к подъему последнего над плоскостью формы и выходу CO_2 в цеховую атмосферу через образовавшиеся зазоры.

Обработанные CO_2 формы предпочтительно кратковременно подсушивать при помощи переносных газовых или электровентиляторных сушил. Температура сушки не должна превышать 150 °С в ее начальный период и 300 °С в конце режима сушки.

Если подсушенные теплом формы будут собраны и залиты не позднее, чем через 6 ч после завершения их сушки и сборки, то рекомендуем следующую продолжительность тепловой подсушки в зависимости от размеров полуформ:

- при типоразмерах до 1000 x 1200 мм – 15 мин;
- при типоразмерах 1200 x 1600 мм – 30 мин
- при типоразмерах 1600 x 2000 мм и более – 45 мин.

Если по условиям реального производства собранные формы можно залить лишь через 12 часов после сборки, то продолжительность их подсушки должна составлять:

- при типоразмерах до 1000 x 1200 мм – 30 мин;
- при типоразмерах 1200 x 1600 мм – 60 мин;
- при типоразмерах 1600 x 2000 мм и более – 90 мин.

Перед сборкой полуформы должны остыть до 40 ± 30 °С.

4. Окрашивание отвержденных углекислым газом стержней и форм

Окрашивать неотвержденные формы и стержни из жидкостекольных смесей водными противопопригарными красками не рекомендуется в связи с высоковероятными негативными технологическими последствиями.

Окрашивание стержней и форм быстросохнущими противопопригарными красками

Нормально отвержденные углекислым газом через наколы стержни и формы можно сразу окрашивать готовыми к применению быстросохнущими красками нашего производства:

- для чугунного литья – марки красок БПГ, БПДС, БПЦ, БПТГ, БПТ;
- для углеродистого стального литья – марки красок БПК, БПДС, БПКор, БПЦ, БПХ, БПХМ;
- для литья из нержавеющей стали – марки БПЦ, БПКор, БПХМ;
- для литья из марганцовистых сталей – марки БПХ, БПХМ, БПЦ;
- для бронзового литья – марки БПГ, БПТГ, БПДС;
- для литья из алюминиевых сплавов – марки БПДС.

Формы из ЖС любых типоразмеров, отвержденные CO_2 под зонтами, можно окрашивать один или два раза быстросохнущими противопопригарными красками.

При окрашивании быстросохнущими (спиртовыми) краскам переотвержденных CO_2 стержней и форм с выступившим белым налетом следует принять во внимание следующее негативное явление, которое может возникать при этом: быстросохнущая краска плохо наносится, комкуется и отслаивается с сохранением признаков ее плохого высыхания в течение нескольких часов. Стержни и формы надо окрашивать до появления на них белого налета.

Окрашивание стержней и форм водными противопопригарными красками

Нормально отвержденные углекислым газом через наколы стержни и формы можно сразу или через любой промежуток времени после их отверждения (в пределах 24 часов) окрашивать следующими водными красками того же производителя.

- для чугунного литья – ППП – 1, ППГ – 1, ДП-2, ДС-2, ТГ-1, ТП-2, ПППШ-1;
- для стального литья – ЦП-2, ДП-2, ДС-2, ППКор-1, ППК-1, ХМ-1, КС-1, ПППШ-1;
- для бронзового литья – марки ППГ – 1, ДП-2, ДС-2, ТГ-1;
- для литья из алюминиевых сплавов – марки ДП-2, ДС-2, ТП-2.

Технология использования водных противопопригарных красок подробно изложена в отдельной инструкции.

Формы из ЖС любых размеров, отвержденные CO_2 под зонтами, могут окрашиваться водными противопопригарными красками лишь после их предварительной подсушки теплом. Возможна кратковременная подсушка обработанных CO_2 форм также в камерных сушилках.

Таким образом, **отверждение стержней и форм из ЖС CO_2 является эффективным технологическим средством, которое может быть усилено сочетанием этой технологии с кратковременной тепловой подсушкой и окрашиванием противопопригарными красками. Для этого надо четко исполнять вышеизложенные рекомендации.**

Литература:

1. А.М. Лясс. Некоторые итоги исследований свойств быстротвердеющих смесей с жидким стеклом. «Литейное производство», 1961, № 7.
2. А.М. Лясс. Быстротвердеющие формовочные смеси. «Машиностроение», М., 1965.
3. А.Ф. Насанкин, Е.А. Белобров. Методы борьбы с пригаром на стальном литье. «Машиностроение», 1961, № 2, г. Киев.
4. Л. Петржела. Производство форм методом химического твердения (CO_2 -процесс). В кн. «Лейпцигская конференция литейщиков 1956 г.», «Машигиз», 1957.