

ЧАСТЬ II

7. ПРОИЗВОДСТВО СФБ-ИЗДЕЛИЙ

В разд. 7 и 8 настоящего Руководства говорится о том, каким образом изготовить изделие из СФБ. Попутно разъясняются п. ГОСТ 58757–2019, которые касаются непосредственно организации производства.

Помимо ГОСТ 58757–2019, при подготовке разд. 7 и 8 использованы публикации из открытых источников мирового лидера отрасли СФБ — компании Power-Sprays Limited (Англия).

7.1. ПОМЕЩЕНИЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СФБ

Температурный режим в помещениях для изготовления СФБ-изделий регламентируется п. 6.5.1 ГОСТ 58757–2019: *...Напыление производят при температуре $20\pm 2^\circ\text{C}$ и нормальной влажности.*

Укладка СФБ-смеси на оснастку занимает короткий промежуток времени. Затем следует процесс созревания бетона. Условия приведены в п. 7.1 ГОСТ 58757–2019: *Хранение изготовленных СФБ-изделий должно осуществляться в специально оборудованном помещении следующим образом:*

- *первые 12 ч после изготовления — хранение в специально оборудованном помещении на форме-матрице при $T = (30+3)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(95+5)\%$;*
- *последующее время до достижения 28 суток при постоянной температуре $T = (20+2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(70+5)\%$ (при этом образцы должны быть плотно упакованы во влагопаронепроницаемый материал — полимерную пленку).*

П. 7.1 ГОСТ 58757–2019 излагается правильно согласно теории бетонов. 28 суток — это стандартный проектный возраст, в котором должны быть обеспечены технические требования к бетону.

На практике требования, указанные в п. 7.1 ГОСТ 58757–2019, далеки от реальности. Сложно представить предприятие, где производство СФБ поставлено на поток и при этом изделия выдерживаются по 28 суток.

Проектный возраст конструкций из бетона вообще и изделий из СФБ — в частности, указывается в проектной документации. Его назначают в соответствии с нормами проектирования, учитывая условия твердения бетона, способы возведения конструкции, сроки фактического нагружения этих конструкций.

Нет необходимости выдерживать изделия 28 суток на складе. На практике изделия из СФБ отгружаются раньше, как правило, через 7–14 дней.

Массивные, толстостенные изделия и конструкции из бетона набирают 60–80% нормативной прочности в течение 7–14 дней. То есть можно отгрузить изделие на 15-й день, понимая, что, пока его доvezут, установят и оно будет нагружено, пройдет ещё 14 дней, и тогда бетон будет соответствовать нормируемым показателям.

Если же речь идёт о панелях СФБ толщиной всего 15–20 мм, то требуется ещё меньше времени, чтобы обеспечить необходимую минимальную прочность и отгрузить изделие заказчику.

Чтобы «узаконить» раннюю отгрузку, следует в проектной документации указать проектный возраст не 28, а, например, 14 дней. Если проектный возраст не указан — считается, что он равен 28 дням.

Если изделие СФБ в проектном возрасте 14 дней соответствует показателям табл. 2, то оно готово.

В ГОСТ 58757–2019 не указывается «проектный возраст», но предполагается, что это 28 суток. Соответственно, все показатели в табл. 2 Руководства приведены для бетона, достигшего возраста 28 суток. Поэтому характеристики бетона в возрасте 14 суток будут близки к заданным параметрам, но всё же ниже, чем нужно.

Если действовать строго по ГОСТ 58757–2019, то следует выдерживать изделие, пока не будут обеспечены параметры стеклофибробетона, перечисленные в табл. 2.

Чтобы не выдерживать изделия 28 дней, следует разработать собственный регламент и нормировать все показатели в «молодом» возрасте (например 14 дней), а в документации указывать, что проектный возраст СФБ — 14 дней.

При этом есть понимание, что ещё через 14 дней готовая продукция будет соответствовать требованиям п. 5.3.3 ГОСТ 58757–2019.

Другая причина того, почему фактически изделия отгружаются раньше чем через 28 суток: зачастую их попросту негде хранить, и летом многие производители складировывают продукцию под открытым небом.

Изделия отгружаются раньше чем через 28 суток, т.к. в составе смесей используются добавки, ускоряющие набор прочности. Подробно см.:

- п. 7.6.4 Первичная выдержка, распалубка и набор прочности.
- п. 7.6.4.1 Ускорение набора прочности СФБ в естественных условиях.

В руководстве по производству стеклофибробетона компании Power-Sprays Limited предлагаются две типовые схемы компоновки цеха:

- а. Неподвижное оборудование и передвижные формы.
- б. Неподвижные формы и передвижное оборудование.

Средняя производительность участка, где размещается один рабочий пост (растворонасос с распылителем), в зависимости от нагрузки и поставленной задачи составляет 15–70 м². При необходимости можно работать в две смены.

На крупных производствах, обеспеченных заказами, в цеху может быть несколько постов (участков пневмонабрызга).

Работы по изготовлению СФБ проводятся звеньями по 4–8 человек. Персонал осуществляет абсолютно все технологические операции, в т.ч. и отгрузку готовой продукции.

В руководстве по производству СФБ компании Power-Sprays Limited сказано, что в цехе следует предусмотреть *семь участков*. На практике всё бывает часто намного проще:

- *Склад расходных материалов.*
- *Участок приготовления смесей.* Зачастую растворосместель установлен на основном участке проведения работ, неподалёку от растворонасоса. Для удобства приготовления смесей туда, где расположен миксер, следует подвести воду.
- *Участок пневмонабрызга и укладки премикса.* При расстановке оснастки, если позволяет площадь, следует предусмотреть доступ к каждой форме, чтобы обеспечить проход шириной 1 м со