

# ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ



Т.А. КРАСНОВА, начальник научно-технического отдела ООО «Торговый дом «СУПЕРПЛАСТ», г. Владимир,  
И.А. БАТУРИН, инженер-технолог филиала ООО «Торговый дом СУПЕРПЛАСТ», г. Нижний Новгород

**В статье рассматриваются технологии и материалы, обеспечивающие повышение качества поверхности изделий из железобетона. Автор отмечает, что решение проблемы качества требует пересмотра составов бетонов в целом, обязательное обращение к технологическим особенностям и соответственное изменение требований к бетонным смесям и их составам, что в итоге даст возможность получения плотной структуры с минимальным количеством дефектов.**



Краснова Татьяна Александровна



Батуринов Иван Андреевич

Производство железобетонных изделий и конструкций в заводских условиях в нашей стране всегда занимало большую долю рынка строительных материалов. Конечно же, это связано и с климатическими особенностями нашей страны, и со скоростью производства и возведения зданий и сооружений из готовых изделий и конструкций. Помимо требований по прочности и долговечности к изделиям предъявляют высокие требования по качеству поверхности.

Требования к точности геометрических параметров изделий, а также к внешнему виду изделий прописаны в ГОСТ 13015-2003. В соответствии с данным документом регламентируется наличие и количество таких дефектов, как раковины, наплывы, впадины, околы ребер, наличие трещин, наличие жировых и ржавых пятен. Необходимо отметить, что наиболее рас-

пространенными требованиями к поверхности являются классы от А2 до А4, предполагающие применение высококачественных смазок, качественной оснастки, а также эффективного уплотнения.

Чаще всего приведение поверхности к требуемому классу проводят финишной доработкой поверхности, требующей затрат ресурсов и времени, что приводит к удорожанию стоимости изделия или конструкции.

Существует достаточно большое количество причин ухудшения качества поверхности изделий. Если не рассматривать влияние качества материалов (в том числе роль химии и минералогии цемента, примесей в заполнителях и пр.), то к основным причинам можно отнести применение некачественных смазок; неравномерное нанесение смазки на поверхность формы, приводящее к появлению жирных пятен и увеличению количества заземленного воздуха, образующего раковины и каверны; износ парка форм, приводящий к появлению каверн, нарушению геометрии изделий; недостаточно эффективное уплотнение бетонной смеси, связанное с износом вибраторов; несоответствие параметров бетонной смеси технологическим параметрам производства. При этом вопрос изменения технологии нанесения смазки,



Рисунок 1. Изменение поверхности железобетонных шпал при незначительном изменении способа модификации и удобоформуемости бетонной смеси

например, не является сложным в плане реализации. Нанесение смазок распылителями обеспечивает равномерное распределение ее по поверхности формы, а также исключает перерасход смазки и ее скопление в каких-либо частях формы. Такой подход поможет значительно снизить количество жировых пятен на изделии, а также количество раковин и каверн, образующихся из-за большого количества защемленного воздуха, выходу которого при уплотнении препятствует избыток смазки.

Все мы прекрасно понимаем, что обновление парка форм, равно как и полное обновление технологических линий, зачастую просто невозможно, но пересмотр требований к бетонным смесям, к сырьевым материалам, к принципам подбора и проектирования бетонов вполне осуществим и не требует значительных финансовых вливаний.

Часто несоответствие удобоукладываемости и удобоформуемости бетонной смеси заданному режиму укладки и уплотнения может служить причиной появления дефектов на поверхности изделий, а также приводить к околам ребер. При работе с жесткими смесями регулировать удобоформуемость можно за счет выбора соответствующего способа модификации и незначительной корректировки составов бетона (рис. 1).

Специализированные модификаторы, например Ригоформ Базис и Ригоформ Стандарт, способствуют повышению однородности бетонной смеси, препятствуют налипанию смеси на пригрузки и пуансоны при формовании, а также облегчают уплотнение смеси при вибрировании. При этом чаще всего модификаторы такого плана практически не влияют на удобоукладываемость бетонной смеси.

При работе с технологиями, предполагающими использование подвижных бетонных смесей, ситуация сложнее. Мало просто увеличить подвижность бетонной смеси за счет применения эффективного пластификатора, часто даже высокоподвижные смеси не способны заполнять все пустоты в густой арматурной сетке при изготовлении конструкций небольшой толщины. При этом использование самоуплотняющихся бетонов (СУБ) также не является решением проблемы из-за высокой вязкости и связанных с ней пор и раковин, образующихся за счет защемленного воздуха, убрать который практически невозможно. Кроме того, использование таких систем усложняется тем, что при подаче бетона в вертикальные формы сверху высота падения бетонной смеси может составлять 3-5 м. При ударе о форму бетонная смесь просто расслаивается. В данном случае эффективным может оказаться создание бетонной смеси, занимающей промежуточное положение между самоуплотняющимися и высокоподвижными. При проектировании состава такого бетона требуется обеспечить такой же объем тонкой фракции, как и для СУБ, причем наиболее выгодным является применение минеральных добавок или добавочных цементов (классы ЦЕМ II с различными минеральными добавками). Кроме того, вполне эффективным может стать использование шлакопортландцемента, популярного в советские годы именно

при производстве ЖБИиК. При этом такая подвижность, как у СУБ, просто не требуется, и мы можем закладывать возможность уплотнения посредством вибрации. Такое сочетание высокой подвижности, высокой однородности и устойчивости к расслоению при возможности небольшого виброуплотнения может обеспечить равномерное заполнение формы при сохранении однородности бетонной смеси даже при подаче с высоты, а также уменьшение количества защемленного воздуха и более легкое его удаление из тела заформованной смеси. В результате поверхность изделий улучшается. Конечно, проектирование таких составов не только предполагает использование высокоэффективных пластификаторов и водоредуцирующих добавок, но и требует полного пересмотра составов бетона, а также использования минеральных добавок, как инертных, так и активных.

Помимо состава бетона, парка форм, способа уплотнения важную роль в формировании структуры и поверхности изделий играет режим тепловой обработки. Часто кардинально изменить режим обработки с увеличением его времени просто невозможно из-за риска снижения объемов производства. Именно поэтому стоит работать внутри заданного режима. Увеличение времени предварительной выдержки дает возможность максимально избавиться от защемленного воздуха и, как следствие, от раковин и пор укладки. Подъем температуры с небольшой скоростью (на уровне 10-15°С/час) позволяет избежать значительного градиента температур у поверхности и в центре изделия, что снижает вероятность образования трещин, как поверхностных (внешних), так и внутренних напряжений. Использование изотермической выдержки при температуре 50-60°С также благотворно сказывается на формирующейся структуре. Конечно же, изменение режима также требует пересмотра состава бетона, как и в случае подбора оптимальной удобоукладываемости.

Необходимо отметить, что помимо улучшения качества поверхности повышается и долговечность таких изделий, так как в результате получается более плотная и менее дефектная структура бетона.

Конечно же, решение проблемы качества поверхности изделий требует комплексного подхода. Это не только и не столько вопрос применения какой-либо добавки, это вопрос пересмотра составов бетонов в целом, обязательное обращение к технологическим особенностям и соответственное изменение требований к бетонным смесям и их составам. Только пересмотр составов бетонных смесей и бетонов с учетом выбранного способа модификации может обеспечить не только значительное повышение качества поверхности, но и качества изделия в целом за счет получения плотной структуры с минимальным количеством дефектов.

**ООО «Торговый дом СУПЕРПЛАСТ»**  
600000 г. Владимир, Промышленный проезд, д. 5  
Тел.: (4922) 43-02-02, (4922) 53-42-03, (499) 346-20-31  
[www.superplast.su](http://www.superplast.su)  
e-mail: [info@superplast.su](mailto:info@superplast.su)