

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ГРИБНИЦ

Шляхова Е.А., Одинец М.А.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматривается изготовление железобетонных грибниц. Приведены теоретические основы рассматриваемого вопроса. Обоснована возможность повышения качества литого бетона для изготовления железобетонных грибниц с категорией лицевой поверхности класса А1, с использованием материалов на основе местной сырьевой базы.

Ключевые слова. Грибница, бетон, смеси, требования, производство, качество.

QUALITY ASSURANCE IN THE MANUFACTURE OF REINFORCED CONCRETE MUSHROOMS

Shlyakhova E.A., Odinets M.A.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. The article deals with the production of reinforced concrete mushrooms. The theoretical foundations of the issue under consideration are given. The possibility of improving the quality of cast concrete for the manufacture of reinforced concrete molds with the category of the front surface of class A1, using materials based on the local raw material base, is justified.

Keywords: mycelium, concrete, mixtures, requirements, production, quality.

В настоящее время правительством Российской Федерации определены такие основные приоритетные направления развития экономики, как импортозамещение и обеспечение продовольственной независимости регионов. Одним из проектов, реализующих поставленные задачи, является развитие агропромышленного комплекса и, в частности, разведение и выращивание грибов.

Несомненным достоинством таких проектов является их высокая эффективность, экологичность, развитие малого и среднего бизнеса, создание новых рабочих мест, эффективное использование пахотных земель.

Разведение грибов в промышленных масштабах хорошо зарекомендовало себя во всем мире. Сегодня уже можно сказать, что агрокомплексы по выращиванию грибов за последнее десятилетие уверенно выходят на лидирующие позиции в области сельскохозяйственной промышленности, объединяя в себе традиционные приемы сельского хозяйства и современной биотехнологии.

Вместе с тем следует отметить, что промышленное грибоводство в Российской Федерации находится в самом начале своего развития, при этом наш Южный регион является весьма перспективным для осуществления развития грибоводства. Здесь имеется вся необходимая сырьевая база для производства компоста – основной питательной среды для выращивания мицелий (грибниц). В регионе в достаточном количестве имеется квалифицированный персонал для выращивания продукции, благоприятный мягкий климатический фон и ряд дополнительных сопутствующих факторов.

На сегодняшний день разработана и успешно внедрена нормативная документация на проектирование агропромышленных комплексов по выращиванию грибов (в частности шампиньонов) - «Нормы технологического проектирования комплексов по выращиванию шампиньонов». В соответствии с основными положениями данной проектной документации, одним из важнейших конструктивных элементов комплексов по выращиванию грибов являются сборные железобетонные грибницы, которые должны выполняться из бетонной смеси с подвижностью не ниже 20 см осадки конуса, обеспечивающей класс бетона В60 с категорией лицевой поверхности класса А1.

Особо следует отметить, что для обеспечения конкурентоспособности железобетонных изделий для грибных комплексов, необходимо максимально возможное использование местной сырьевой базы для производства бетонной смеси. На решение этих вопросов и направлена настоящая работа, актуальность исследований которой обоснована тем, что основные результаты могут быть распространены и на другие изделия и конструкции специального назначения.

Известно, что не только в настоящее время, но и в обозримой перспективе, бетон останется основным конструкционным материалом в строительстве. Это обусловлено доступностью для широкого применения сырьевой базы для производства бетона, разнообразием его строительно-технических

свойств, высокой долговечностью и возможностью использования в технологии бетона различных отходов и побочных продуктов промышленного производства, что способствует улучшению экологического состояния окружающей среды.

Целью настоящей работы является исследование возможности получения на основе местной сырьевой базы эффективного литого бетона для изготовления элементов железобетонных грибниц, отвечающих специальным требованиям не только по прочностным показателям, но по качеству поверхности указанных железобетонных изделий.

Предъявляемые к качеству поверхности железобетонных элементов грибниц требования категории А1 являются самыми «жесткими» из приведенных в ГОСТ 13015-2012 [1]. Это должна быть глянцевая поверхность полной заводской готовности, не требующая отделочных работ на строительной площадке. Фактические размеры раковин, местных наплывов, впадин и оков бетона ребер изделий на бетонных поверхностях разных категорий не должны превышать значений:

- глубина окола бетона на ребре, измеряемая по поверхности изделия – 2мм;
- суммарные длины оков бетона на 1 м ребра -20 мм.

Достигается данное требование в первую очередь рационально подобранным составом бетонной смеси, а также формованием в формах из стеклопластика или с глянцевыми поверхностями, или в обычных формах при использовании эффективных смазочных материалов.

Для получения поверхности категории А1 может быть использован литой бетон. Литым бетоном, в соответствии с ГОСТ 25192-2012 [2], называется бетон, полученный из бетонной смеси имеющей осадку конуса более 20 см.

Бетонную смесь для получения литого бетона готовят обычно при большом расходе воды затворения. В этой связи особое внимание требуется уделять предотвращению расслаивания бетонной смеси. Как указывает Ю.М. Баженов [3], для предупреждения расслаивания литой бетонной смеси следует осуществлять определенные мероприятия, которые направлены на повышение водоудерживающей способности приготавливаемой бетонной смеси. К таким мероприятиям может быть отнесено применение в составе бетонной смеси тонкодисперсного минерального наполнителя.

Как известно, при прочих равных условиях увеличение подвижности бетонной смеси ведет к повышению расхода цемента. Это особенно проявляется в производстве литого бетона. Поэтому для сокращения расхода цемента в литом бетоне особенно целесообразно применение суперпластификаторов и полифункциональных комплексных добавок на их основе.

По регламентируемому классу по прочности В60 бетон для производства элементов грибниц относится к высокопрочным бетонам, поэтому одной из важнейших задач настоящей работы было получение высокопрочного литого бетона на основе реальной базы местных заполнителей.

По мере снижения расхода цемента, заполнители играют все более сложную роль в формировании макроструктуры бетона, предопределяющей основные строительно-технические свойства получаемого высокопрочного бетона.

Однако, как известно, одной из основных проблем в практике работы большинства предприятий по производству бетонных смесей является недостаточное качество используемых заполнителей. Эта проблема усугубляется в особой степени по мере повышения требуемой прочности бетона.

Таким образом, одним из путей получения высокопрочных бетонов следует признать необходимость обогащения заполнителей, особенно песков с низкими значениями модулей крупности.

С учетом изложенного, одной из задач настоящей работы было изучение возможности обогащения местных мелких заполнителей путем замена части песка в составе бетонной смеси отсевом камнедробления фракции 0-5,0 мм, образующимся в производстве щебня из местного плотного песчаника.

Традиционная разработка рецептуры бетонных смесей для высокопрочных бетонов базируется на учете влияния на свойства получаемого бетона таких «классических» факторов, как вид и марка цемента, фракционный состав и прочностные характеристики заполнителей, вид модифицирующих добавок и их влияние на значение водоцементного отношения В/Ц, обеспечивающего необходимую удобоукладываемость бетонной смеси и прочностные показатели бетона.

К настоящему времени в технической и патентной литературе изложено много направлений получения высокопрочных бетонов. Однако, зачастую эти направления сопряжены с трудностями их реализации, так как требуют значительных инвестиционных и трудовых затрат на предварительную подготовку к внедрению в производство.

Поскольку в задачи настоящей работы входило исследование возможности изготовления высокопрочного литого бетона, отвечающего нормативным требованиям к элементам грибниц, с учетом реально доступной сырьевой базы, помимо использования микронаполнителей и суперпластификаторов, одним из направлений повышения прочности получаемого материала было принято применение в составе мелкого заполнителя отсева камнедробления 0-5 мм.

На этапе поисковых работ были разработаны составы литого бетона, отвечающие требованиям к бетонной смеси по удобоукладываемости марки П5 при расходе цемента от 400 до 500 кг/м³. Из полученных равноподвижных смесей с осадкой конуса ОК = (22±1) см формовали образцы-кубы с ребром 100 мм, которые испытывали на прочность в заданные программой эксперимента сроки нормального твердения. Использовался кварцевый песок с модулем крупности Мк 1,2; щебень из плотного песчаника фракции 5-20 мм; суперпластификатор на основе поликарбоксилатов и вода водопроводная, которая подбиралась из условия получения осадки конуса ОК = 22 см.

Отсев камнедробления фракции 0-5,0 мм является отходом дробления песчаника, соотношение между песком и отсевом (мас. %) варьировалось от (80:20) до (20:80).

В качестве микронаполнителя в состав бетонной смеси вводили измельченный до удельной поверхности порядка 500 м²/кг доменный гранулированный шлак. Добавку шлака вводили в смесь за счет эквивалентного снижения расхода мелкого заполнителя.

Полученные в результате исследований данные говорят о том, что рациональный диапазон количеств шлака в качестве микронаполнителя находится в пределах 10-15 % от массы мелкого заполнителя.

Согласно проектно-нормативным требованиям к опорам грибниц, прочность бетона после пропаривания (ТВО) в теплое время года должна составлять не менее 70%, а в холодное время года – не менее 80% класса В60.

Разработанные мероприятия по введению в состав бетонной смеси марки по удобоукладываемости П5 отсева камнедробления фракции 0-5,0 мм и тонкодисперсного доменного гранулированного шлака с удельной поверхностью 500 м²/кг в качестве микронаполнителя, обеспечивают требуемые прочностные показатели литого бетона для опор грибниц как непосредственно после ТВО, так и в возрасте 28 суток при расходе цемента 400 кг/м³ в теплое время года и 450 кг/м³ в холодный период года.

В настоящей работе на примере производства элементов грибниц, к которым предъявляются требования по подвижности бетонной смеси – марки П5; по прочности бетона - класса В60; по качеству поверхности изделий – категория А1, была поставлена цель – получение литого бетона, отвечающего указанным требованиям, на основе местной сырьевой базы.

В результате проведенных исследований подтверждена возможность повышения качества литого бетона за счет разрабатываемых мероприятий.

Результаты выполненных исследований могут быть распространены на изготовление из литого бетона облицовочных плит, элементов мемориалов, изделий и конструкций, к которым предъявляются требования по прочности и качеству поверхности.

Список использованных источников

1. ГОСТ 13015 – 2012 «Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения» // М.: Стандартинформ, 2014 – 41 с.
2. ГОСТ 25192-2012 «Бетоны. Классификация и общие технические требования» // М.: Стандартинформ, 2013 – 7 с.
3. Баженов Ю.М. Технология бетона: Учеб. пособие // М.: Высш. шк., 1987. – 415 с.