

3. Холодилов В.А., Крылов Г.В., Туренков Н.А., Болотов А.А. Газодинамический источник сейсмических колебаний для исследования транзитных зон водоемов // Горная Промышленность – 2006 – № 2 – С.74–76
4. Однокопылов И.Г., Гнеушев В.В., Филиппов А.С. Исследование динамических нагрузок электропривода подъема каротажной лебедки // Фундаментальные исследования. – 2015 – № 2– С. 1392–1396

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОИЗВОДСТВОМ СТРОИТЕЛЬНЫХ КАРКАСНО-МОНОЛИТНЫХ МОДУЛЕЙ НА ОСНОВЕ СУЛЬФАТКАЛЬЦИЕВЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Федорчук Ю.М., Саденова М. А., Русина О.Н.
ФГАОУ ВО НИ ТПУ,

1. Описание технологического процесса получения каркасно-монолитных модулей из техногенного фторангидрита

Технологическая схема получения ангидритовых каркасно-монолитных модулей показана на рис. 1.

Ангидритовое вяжущее из производства унификации техногенного ангидрита по пневмопроводу через циклон 1 подают в расходный бункер ангидритового вяжущего (АВ) 2. Из бункера 2 АВ с помощью шнека-дозатора 3 направляют в скип 4. Отсеянную фракцию (менее 20 мм) золошлака автосамосвалом выгружают в расходный бункер 5 и с помощью шнека-дозатора 6 подают также в скип 4. Из скипа 4 сыпучие материалы перегружают в растворо-бетон-смеситель (РБС) 7. Сюда же, в РБС 7, подают дозированное количество воды из емкости 10 через дозатор 9. Для обеспечения безотходности данной технологии запыленный воздух после циклона 1 направляют в водяной абсорбер 8 (абсорбент – вода). После окончания загрузки бункера 2 циркуляцию воды через абсорбер 8 прекращают и пульпу (взвесь ангидрита в воде) направляют через дозатор 9 в РБС 7. После перемешивания массы ангидритошлаковый бетон подают в межопалубочное пространство предварительно смонтированной съемной многократно используемой опалубки вокруг металлического каркаса на площадке изготовления модуля 11. Каркас модуля изготавливают на площадке изготовления металлического каркаса модуля 13 из металлопроката, заранее привезенного на склад 12.

Для того, чтобы обеспечить требования территориальных строительных норм ТСН 31-332-2006: добиться предела прочности сжатию стенового материала не менее 3,5 МПа, соблюсти отклонение линейных размеров по горизонтали и по вертикали не более 1/1000 длины (высоты), необходимо обеспечить контроль всех этапов технологического процесса. Для этого, прежде всего, необходимо наладить контроль тех параметров, которые облегчают пуск, наладку и нормальное ведение технологического процесса. Это все величины, которые можно регулировать, также внутренние нерегулируемые параметры, входные, выходные параметры, в случае изменения которых в объект возможно поступление возмущающего воздействия.

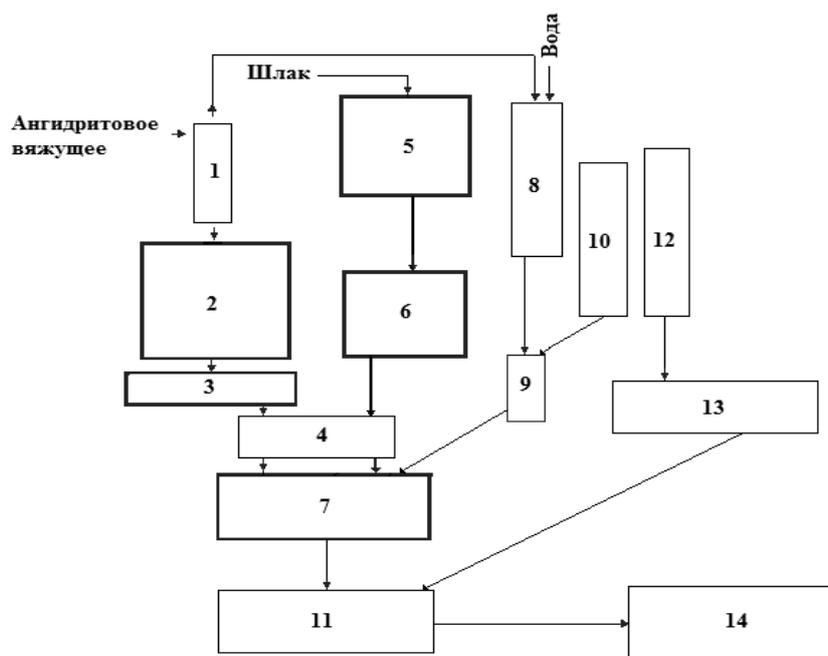


Рис. 1. Технологическая схема получения ангидритовых каркасно-монолитных модулей
 1 – циклон; 2 – расходный бункер ангидритового вяжущего; 3 – шнек-дозатор ангидритового вяжущего; 4 – скип; 5 – расходный бункер золошлака; 6 – шнек-дозатор золошлака; 7 – растворо-бетон-смеситель; 8 – абсорбер; 9 – дозатор воды; 10 – расходная емкость с водой; 11 – площадка изготовления каркасно-монолитных модулей; 12 – склад хранения металлопроката и съемной опалубки; 13 – площадка изготовления металлического каркаса модуля; 14 – склад полуфабрикатной продукции – каркасно-монолитных модулей помещений

В технологическом процессе изготовления каркасно-монолитных модулей это будут следующие параметры:

- вес ангидритового вяжущего (АВ) в бункере №1;
- вес просеянного шлака;
- уровень воды в емкости №2;
- расход воды 5;
- расход АВ;
- вращение вала растворобетонсмесителя;
- уровень массы в растворобетонсмесителе;
- величину давления воздуха в ресивере компрессора;
- вертикальность и горизонтальность металлических швеллеров, из которых сваривается каркас модуля;
- уровень массы в межопалубочном пространстве;
- плотность массы в межопалубочном пространстве;

Параметры процесса, критические значения которых подлежат сигнализации, выбираются исходя из серьезного нарушения технологического процесса при отклонении от регламентных значений. Это следующие критерии:

- вес ангидритового вяжущего (АВ) в бункере №1;
- вес просеянного шлака;
- уровень воды в емкости №2;
- вращение вала растворобетонсмесителя;
- уровень массы в растворобетонсмесителе;
- величина давления воздуха в ресивере компрессора;
- уровень массы в межопалубочном пространстве;

Регулированию подлежат:

- расход АВ;
- расход шлака;
- расход воды;
- величина давления воздуха в ресивере компрессора;

Контроль качества стенового материала необходимо осуществлять, с одной стороны, контролируя количество водорастворимого сульфата кальция в техногенном ангидрите, который обеспечивает вяжущие свойства ангидритового вяжущего, с другой стороны, необходимо контролировать количество каждого из компонентов растворной смеси разовой загрузки раствора-бетона-смесителя [1–7].

2. Выбор и обоснование функциональной схемы системы автоматизации процесса получения ангидритовых КММП

Чтобы программно-аппаратный комплекс был достаточно надежен, он должен включать в себя как минимум три уровня. Так в нижнем уровне используются датчики и исполнительные механизмы. Средний уровень содержит управляющий контроллер. Автоматизированное рабочее место оператора, организованное с применением персонального компьютера, представляет собой верхний уровень.

В производственном процессе получения каркасно-монолитных модулей помещений требуется максимально точная дозировка исходных компонентов при заданной производительности и тщательное соблюдение геометрических пространственных размеров. Поэтому в функциональную схему системы автоматизации необходимо включить преобразователь частоты, контактор, нормирующий суммирующий усилитель, асинхронный двигатель, тензодатчик веса, шнековый дозатор, расходный бункер, концевые выключатели, лазерный уровнемер, радиоизотопный плотномер, бетатрон, манометр, уровнемер и расходомер. Далее предложены датчики и элементы измерительной системы.

3. Выбор датчиков и элементов измерительной системы

Для контроля за весом ангидритового вяжущего и просеянного шлака бункера требуется установить не менее трех датчиков веса, с учетом веса бункера и закрепленного на нем оборудования. Для этого подойдет S-образный тензорезисторный датчик сжатия-растяжения, модификация 60001, производства Vishay Sensortronics.

У нормирующего устройства должно быть не менее трех входов для датчиков с возможностью суммирования входящих сигналов. Под эти условия подходит нормирующее устройство СНУ4-010 производства фирмы Тензо-М.

Для срабатывания в электрических цепях управления переменного тока напряжением до 660 В частоты 50-60 Гц, и постоянного тока напряжением до 440 В, под воздействием управляющих упоров (кулачков) в определенных точках пути контролируемого объекта, выбираем концевые выключатели ВК-200, ВК-300 мгновенного действия. Эти выключатели устойчивы к брызгам и случайным разливам воды или масла [10].

Для измерения объемного расхода жидкости подойдет расходомер BURKERT S030.

Для бесконтактного непрерывного измерения уровня сыпучих и жидких продуктов предлагаем радиоволновые (радарные) уровнемеры «УР 203Ех», которые предназначены для различных технологических емкостей (бункеры, резервуары, силосы), для стационарных объектов, а также для приема и передачи информации с другими техническими средствами АСУ.

Плотность лучше измерять гамма-плотномерами в соответствии с ГОСТ 22319-77. Подойдут и другие средства измерения, которые соответствует указанному ГОСТу и ГОСТ 8.326-78 [11], т. е. которые обеспечивают замеры плотностей в интервале 600-2500 кг/м³ с погрешностью не более 2-2,5%:

Величина давления воздуха в ресивере компрессора измеряется манометром ЭКМ-1У. Манометр подключается к электрической релейной схеме управления двигателем компрессора.

Контроль геометрических размеров каждого из изготавливаемых каркасов модулей осуществляют с помощью лазерного уровнемера BOSCH PLL 360 SET со штативом: дальность – 20 м, погрешность измерения – 0.4 мм/м, погрешность – 0.4, проецирование лучей – линейное, количество лучей – 2, выравнивание луча – автоматическое.

Для контроля сварных соединений стали толщиной 100—900 мм применяют бетатроны — индукционные ускорители электронов. Бетатрон представляет собой трансформатор, первичная обмотка которого питается током высокого напряжения частотой 50Гц или выше. Проведение рентгено- и гамма-дефектоскопии должно сопровождаться строгим соблюдением правил, обеспечивающих безопасность работы.

Таким образом, внедрение разработанной автоматизированной схемы с предложенным оборудованием позволит осуществить контроль производства ангидритовых каркасно-монокристаллических модулей для получения высококачественной строительной продукции [10,13] и осуществить один из этапов автоматизации процессов возведения зданий в строительной промышленности.

Список использованных источников

1. Способ нейтрализации фторангидридного отхода производства фтористого водорода. Авторское свидетельство №1570216 СССР / Федорчук Ю.М., Абрамов Ю.П., Величко Н.С., Горбунов Ю.М., Курин Н.П., Кобзарь Ю.Ф., Морев В.В., Огурцов А.В., Середенко В.А., Тураев Н.С. № 4405569/26. Заявл. 13.01.1988, опублик. 27.01.2000. Бюл. № 3
2. Способ получения ангидридного вяжущего. Россия / Федорчук Ю.М., Томский политехнический университет. Патент РФ № 2277515 от 01.04.2002 г
3. Строительная смесь и способ ее приготовления. Патент на изобретение Российской Федерации 2266877 / Федорчук Ю.М., Зыков В.М., Зыкова Н.С., Цыганкова Т.С., Томский политехнический университет. № 2004119704. Заявл. 28.06.2004, опублик. 27.12.2005. Бюл. № 36
5. Недавний О.Н., Федорчук Ю.М., Беленков С.Б. Шпаклевка на основе фторангидрита // Известия ВУЗов. Строительство – 1993 – № 3– С. 56 – 57
6. Технологическая линия производства шлакоблоков. Свидетельство на полезную модель 27307 / Федорчук Ю.М., Верещагин В.И., Дьяченко А.Н., Комаров О.Г., Лазарчук В.В., Томаш Ю.Я. № 2002107806/20. Заявл. 01.04.2002, опублик. 20.01.2003. Бюл. № 15
7. Федорчук Ю.М. Техногенный ангидрит, его свойства, применение – Томск: Издательство ТГУ – 2003. – 110 с.
8. Лапшенков Г.И., Полоцкий Л.М., «Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации» – М.: «Химия» – 1982 – С. 9., С. 178
9. Электронный каталог [Электронный ресурс]// База данных содержит сведения о весоизмерительном оборудовании компании "Vishay Sensortronics" – Режим доступа: <http://tensosensor.ru> (дата обращения 01.07.2015)
10. Электронный каталог [Электронный ресурс]// база данных содержит сведения о весоизмерительном оборудовании компании "ТЕНЗО-М" – Режим доступа: <http://www.tenso-m.ru> (дата обращения 01.07.2015)
11. Разработка системы автоматизации процесса дозирования и смешивания сыпучих материалов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78a4c53b88421306d27_0.html (дата обращения 01.07.2015)
12. ГОСТ 17623-87: Бетоны. Радиоизотопный метод определения средней плотности

13. Апостолов С. П., Денисов В. А. Двухпозиционное регулирование давления воздуха с помощью электроконтактного манометра: Методическое пособие. – Саратов: Саратовский государственный технический университет – 2010 – 150с.
14. Электронный каталог [Электронный ресурс]// База данных содержит сведения о преобразователях частоты компании "Триол" – Режим доступа: <http://www.triolcorp.com><http://www.schneider-electric.ru/> (дата обращения 01.07.2015)

ДВУХВОЛНОВАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ АБСОРБЦИОМЕТРИЯ

Черепенников Ю.М., Гоголев А.С.
Томский политехнический университет

На протяжении нескольких десятилетий одной из важнейших технических проблем нефтегазовой промышленности в мире является измерение количества и параметров добываемой скважинной продукции в реальном времени без разделения фаз, не используя движущиеся детали и не управляя процессом вручную. Подробный обзор проблем и их решений приведен в монографии [1]. Результаты измерений компонентного состава, газа, нефти и воды на этапе добычи позволяют оценивать экономическую эффективность операций по оптимизации работы скважин, характеризуют состояние разрабатываемого участка недр, являются основой для налоговых расчетов между государством и нефтедобывающим предприятием. Требования к точности измерений количества и параметров нефти постоянно повышаются. С другой стороны, с развитием средств аналитического оборудования и вычислительной техники появляются качественно новые возможности для решения указанных проблем.

В технике известно множество способов измерения характеристик многофазных жидкостей, например, с помощью радиационных, акустических, диэлькометрических, микроволновых и других методов. Следует отметить, что одно из основных требований, предъявляемых к средствам измерения, является неинтрузивность, особенно, когда условия измерения осложнены агрессивностью исследуемых сред, повышенным либо пониженным давлением в продуктопроводе, что в принципе исключает возможность применения контактных методов контроля. Измерение концентраций путем отбора проб и их последующего химического анализа требует значительного времени, что приводит к значительным систематическим ошибкам. Поэтому альтернативу трансмиссионным радиометрическим методам, принцип работы которых основан на анализе прошедшего через объект исследования проникающего излучения, например, рентгеновского, гамма или нейтронного излучения, найти сложно.

В настоящее время одной из передовых технологий бессепарационной расходомерии является технология Vx [2], разработанная Schlumberger совместно с Framo Engineering. Суть технологии заключается в использовании комбинации трубы Вентури и гамма-плотномера (гамма-концентратомера) с радиоактивным источником ^{133}Ba активностью 10 мКи. Данная технология является основой устройств PhaseWatcher и PhaseTester, выпускаемых компанией Schlumberger. Излучение двух разных энергий, в данном случае 32 и 81 кэВ, проходя через многофазную среду, ослабляется в различной степени в зависимости от состава среды. Анализ степени поглощения на двух энергиях позволяет контролировать состав трехкомпонентных сред. В многофазном расходомере MPFM Roxar от компании Roxar для определения концентрации компонент флюида используется гамма-плотномер с радиоактивным источником ^{137}Cs активностью 2 мКи. Основными недостатками устройств класса Vx являются использование опасных радиоактивных источников гамма-излучения и их высокая стоимость. Другим недостатком устройств на основе радиоактивных источников является низкий уровень потока излучения, порядка 10^3 фотон/сек в 10^{-4} стерадиан, что требует от устройств,