В сухом состоянии значение предела прочности при сжатии имеет максимальное значение в интервале от 15 до 20 % НМЦП от массы вяжущего. Значение предела прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии достигает наибольшего показателя при количестве введенной НМЦП 15 %.

Увеличение содержания НМЦП более 25 % нежелательно из-за повышения водопотребности минеральных вяжущих, меньшей прочности камня, а также деформаций усадки твердения.

Анализ графиков показывает эффективность разработанной наномодифицированной цеолитовой пасты, которая позволяет не только увеличить прочность искусственного камня, но и повысить водостойкость гипсовых вяжущих материалов. Благодаря исследованиям в этом направлении удастся повысить интерес к материалам на основе гипса и расширить область их применения.

Список литературы

1. Свиридов В.Л., Овчаренко Г.И. Природные цеолиты – минеральное сырье для строительных материалов // Строительные материалы, 1999, №9, с. 9-11

2. www.baurum.ru

3. http: // Kempendyay.narod.ru. Публичные отчеты.

4. Петрова Н.Н., Портнягина В.В. Механохимическая активация природных цеолитов как способ получения полифункциональных модификаторов резин // Каучук и резина, 2008, №4, с. 19-23.

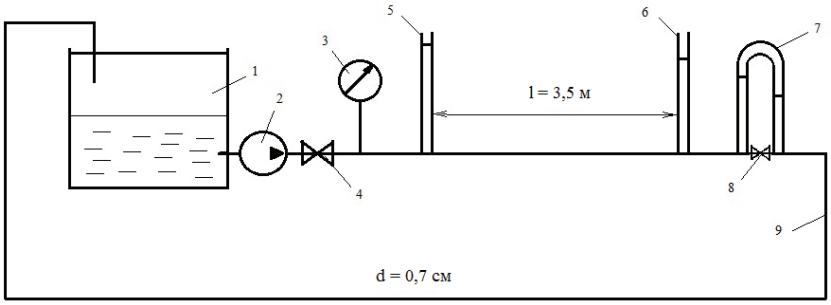
СТЕНД ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ГИДРАВЛИКЕ

Швечиков Е.Д., Иванов Е.И.

Сургутский институт нефти и газа, филиал ФГБОУ «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Сургут, e-mail: aka_amsterdance@mail.ru

Гидравлика является важной общетехнической дисциплиной и составляет научную основу ряда специальных дисциплин [1]. Из-за сложности явлений, наблюдаемых при движении жидкостей в гидравлике часто прибегает к экспериментам и, обобщая их результаты, устанавливают эмпирические закономерности и создают полуэмпирические теории. В связи с этим в изучении этой науки значительное место занимает учебный лабораторный эксперимент – в нём студенты приобретают необходимые практические умения, развивают способность как к самостоятельной работе, так и к работе в коллективе.

Для проведения лабораторных занятий по гидравлике примерной программой Минобразования РФ рекомендуются многоцелевые и специализированные стенды, например, стенды «Роснаучприбора» [2], к сожалению отличающиеся значительной стоимостью. Другая крайность – использование предельно упрощенных установок типа комплекса «Капелька» [3]. Отсутствие двигателей, насосов, запорной и регулирующей арматуры несомненно упрощает и удешевляет данный комплекс, но снижает его ценность применительно к целям практикума для технического вуза.



Гидравлическая схема стенда:
1 – бачок омывателя ВАЗ-2110; 2 – лопастной насос 2110-52080093; 3 – механический манометр; 4 – вентиль; 5 и 6 – пьезометры; 7 – дифференциальный жидкостной манометр; 8 – реометр; 9 – трубопровод (ПВХ трубка)

В основу предлагаемого нами стенда (рисунок) положены расширительный бачок (V= 3,2 л) с вмонтированным в него электронасосом от система омывателя лобового стекла автомобиля ВАЗ-2110. Эти элементы установки недефицитны, имеют низкую стоимость, малые габаритные размеры и вес и, в то же время являются стандартными элементами реальной технической гидравлической системы. Для питания электродвигателя насоса использовано зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов с регулированием выходного напряжения 0¸12 В, что позволяет его изменением менять характеристику насоса. Для измерения напряжения и рабочего тока предусмотрены контрольные приборы – недорогие цифровой вольтметр (*multimeter T-830B*) и аналоговый амперметр. Тогда потребляемая мощность насоса $P=I\cdot U$.

Для определения расхода жидкости (воды) может быть использован объёмный метод по времени наполнения мерного бачка. Возможно измерение расхода по потере напора на местном сопротивлении (реометре) после его градуировки.

Существенной особенностью стенда также является монтаж его трубопроводной части из отрезков гибкой поливинилхлоридной трубки с использованием быстроразъёмных соединений стальными тройниками. Это делает представленную гидравлическую схему стенда базовой с возможностью простого её видоизменения под требования различных лабораторных работ добавлением или удалением каких-либо гидравлических элементов.

Полученные в испытаниях стенда при различных модификациях его трубопроводной части количественные результаты оказались вполне сопоставимыми с результатами соответствующих расчётов. Таким образом была подтверждена возможность использования стенда для выполнения ряда лабораторных работ: 1) Измерение давления и расхода; 2) Определение режимов течения жидкости; 3) Построение напорной и пьезометрической линий трубопровода; 4) Определение коэффициента гидравлического трения; 5) Определение коэффициентов местных сопротивлений; 6) Испытание лопастного насоса. При необходимости круг выполняемых на стенде работ может быть легко расширен.

Простота монтажа и широкие возможности модифицирования стенда, отсутствие в нём дорогостоящих и дефицитных частей, безопасность позволяют допустить при его использовании многие вольности, совершенно невозможные на более

дорогом или (и) более масштабном оборудовании. Представляется, что студент (или группа студентов) может самостоятельно ***собирать*** лабораторную установку под запланированный лабораторный эксперимент и затем самостоятельно ***провести*** этот эксперимент, в ходе которого получить возможность *активных самостоятельных действий* с реальным оборудованием и приборами. Таким образом, здесь удаётся в полном объеме реализовать весь комплекс образовательных функций, возложенных на лабораторный практикум.

Список литературы

1. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: Учебник для вузов. – М.: КолосС, 2007. – 656 с.
2. http://www.rosuchpribor.ru.
3. Слабожанин Г.Д. Разработка минилабораторий для учебного эксперимента по гидравлике // Учебный эксперимент в образовании. – 2012. – № 1. – С. 29-36.

Секция «Процессы, машины и аппараты пищевых производств», научный руководитель – Бородулин Д.М., канд. техн. наук, доцент, профессор РАЕ

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО РАЗБАВЛЕНИЯ В ВИБРАЦИОННОМ СМЕСИТЕЛЕ

Злобин С.В., Рокосов С.Ю.

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово, e-mail: hal1f@mail.ru

Известен вибрационный смеситель непрерывного действия [1] для приготовления композиций из сыпучих материалов, состоящий из вертикального цилиндрического загрузочного бункера с верхним и нижним отверстиями в стенке, между которыми на его внешней поверхности с подъемом в сторону движения сыпучего материала закреплен основной спиральный желоб с перфорированными витками, кроме нижнего. На конце желоба у верхнего отверстия установлены выгрузочный патрубок и подвижная заслонка. На дне загрузочного бункера, расположенного на уровне нижнего отверстия, установлена соосно с ним вставка по форме тела вращения и неподвижная заслонка, на которой закреплена дополнительная спиральная лопасть, состоящая из одного или нескольких витков. Независимо от количества ее витков, нижний виток сплошной, остальные – перфорированные. Примыкая к внутренней поверхности загрузочного бункера, лопасть образует желоб с уклоном в сторону движения материала.

Недостатком этого смесителя является сложность получения композиций хорошего качества с коэффициентом неоднородности *Vc* менее 4 % при соотношении ингредиентов превышающем 1:50.

Мы предлагаем расширить диапазон соотношений ингредиентов за счет применения метода «последовательного разбавления» путем уменьшения ширины верхнего витка спиральной лопасти, находящейся в загрузочном бункере.

Теперь ингредиент с наименьшим расходом, который принимают в качестве «ключевого», вместе с частью «фонового» подают на верхний узкий перфорированный виток желоба, ширина которого должна быть пропорциональна их суммарному расходу при условии обеспечения толщины виброкипящего слоя сыпучего материала на витке в диапазоне равном 10-30 мм. Под действием направленной вибрации ингредиенты перемещаются под уклон и смешиваются. Небольшая их часть просыпаться через перфорацию на нижележащий виток, куда поступает оставшаяся доля «фонового» компонента.

После осуществления процесса «последовательного разбавления» ингредиентов на витках и последующего их предварительного смешивания на желобе, композиция с помощью неподвижной заслонки направляется через отверстие на нижний сплошной виток внешнего спирального желоба. Поскольку он является основным рабочим органом устройства, то смесь в процессе вибродвижения по нему вверх достигает требуемой однородности. Здесь предпочтительная высота виброкипящего слоя равна 10-50 мм.

Список литературы

1. Патент РФ 2286203 С1, кл. В 01 F 11/00, В 01 F 3/18, опубл. 27.10.2006, бюл. № 30.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОКАТАЛИЗАТОРОВ И РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОГО АППАРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВНЫХ НАПИТКОВ

Понамарева М.В., Овсянникова Е.А.

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово, e-mail: marybeer@mail.ru

Производство пивных напитков является одним из специфических направлений пивобезалкогольной промышленности, позволяющее на сегодняшний день снизить себестоимость готового продукта за счет использования большого количества несоложеного сырья, в частности ячменя, заменяя им солод. При этом важно интенсифицировать процесс экстракции, протекающий на стадии затирания, которая является определяющей для основных показателей пива и пивных напитков.

Увеличения выхода экстракта можно добиться использованием ферментных препаратов и применением современного оборудования при затирании.

Интенсивно извлекать экстрагируемые вещества позволяют ферментные препараты за счет биокаталитического воздействия на ценные компоненты ячменя и солода, растворяя их крахмалы, белки и целлюлозу.

Роторно-пульсационные аппараты (РПА) широко используют при проведении гидромеханических, химических, тепло-массообменных процессов, например, при экстракции, гомогенизации, диспергирования и т.д. Они характеризуются низкой удельной энерго- и металлоёмкостью при высоком качестве получаемого готового продукта. Это является одной из приоритетных задач развития науки и техники.

Учитывая вышеизложенное, РПА и вносимые в затор ферментные препараты предлагается использовать как способ интенсификации процесса экстрагирования на стадии затирания зернопродуктов при приготовлении пивных напитков с высоким содержанием ячменя.

Принимая во внимание термостабильность, распространенность, относительную дешевизну и эффективность воздействия на зернопродукты, при исследовании были использованы препарат цитолитического действия Целловеридин Г10х и комплексный препарат амилолитического действия МЭК1.

При проведении исследования процесса экстрагирования при производстве пивных напитков зернопродукты (ячмень и солод ячменный) и ферментные препараты (Целловеридин Г10х и МЭК1) в различных соотношениях и дозировках смешивали с водой, подогретой до температуры 40–80 °С и обрабатывали в роторно-пульсационном аппарате.

Соотношение расхода твердой и жидкой фаз составило 1:3. Время обработки 5-15 мин. Частота вращения ротора 1000-2000 об/мин. Начальная температура обработки 40-80 °С. Межцилиндровый зазор на протяжении всех экспериментов оставался постоянным (0,1·10-3 м).

В ходе предварительных экспериментов были определены режимы обработки сырья в РПА и дозировки ферментных препаратов.

Предварительно готовили контрольное сусло на классическом заторном аппарате. Для этого дробленые