

части спектра солнечного излучения. Эти лампы расположены на съемной крышке, которая позволяет поместить в камеру космический корабль или какие-то узлы, предназначенные для испытаний. Человек, входящий в камеру при включенных лампах (камера еще не вакуумирована), должен быть одет в специальный алюминизированный защитный костюм, отражающий тепловые лучи, и иметь на лице маску с фильтром, не пропускающим озон, который образуется в камере под действием ультрафиолетового излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Имитаторы космоса [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://blms.ru/space> – Дата доступа: 03.03.2012.

2. Поплавский, В.В. Техника высокого вакуума / В.В. Поплавский. – Минск: БГТУ. – 2001. – 363 с.

УДК 621.762.4

Станютко Д.О.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВАКУУМНОЙ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Шахрай Л.И.

Фильтрация – процесс разделения суспензий или аэрозолей при помощи фильтровальных перегородок (ФП), пропускающих жидкость или газ, но задерживающих твёрдые частицы. Фильтрация осуществляется в специальных аппаратах – фильтрах. Наряду с термином «Фильтрация» для названия этого процесса употребляется и термин «фильтрация». В тех случаях, когда фильтрация нужно провести быстро и если в обычных условиях оно вызывает затруднения, пользуются фильтрацией под вакуумом. Сущность его заключается в том, что в приемнике создают уменьшенное давление, вследствие чего жидкость фильтруется под давлением атмосферного воздуха. Чем больше разность

между атмосферным давлением и давлением в приемнике, тем быстрее идет фильтрование истинных растворов кристаллических веществ. Коллоиды фильтруют под вакуумом при соблюдении особых условий.

В практике фильтрования наиболее распространены две основные схемы вакуум-фильтровальных установок: с принудительным удалением фильтрата из ресивера насосами; с самотечным удалением фильтрата.

Вакуум-фильтровальная установка с удалением фильтрата насосами (рисунок 1, а) состоит из воздуходувки 1, фильтра 2, насосов 3, ресивера 4, гидроловушки 5, вакуум-насосов 6, барометрической трубы 7 и гидрозатвора 8, соединенных между собой трубопроводами. Ресивер предназначен не только для поддержания постоянного разрежения в системе, но и для сбора фильтрата. Гидроловушка поднята над затвором на высоту 10,5 м с целью предупреждения попадания фильтрата в вакуум-насос при аварийных ситуациях, так как в случае создания предельного вакуума (0,1 МПа) высота подъема фильтрата в барометрической трубе составит 10,33 м. С учетом просасывания воздуха через осадок в зоне просушки, потерь вакуума в системе и характеристик насоса значение рабочего вакуума ниже предельного на 13,3-19,9 кПа.

Схема работает следующим образом. Отсасываемый из вакуум-фильтра воздух вместе с фильтратом поступает в ресивер, в котором происходит разделение воздуха и фильтрата. Фильтрат, скапливающийся в нижней части ресивера, откачивается насосом. Воздух из ресивера через гидравлическую ловушку откачивается вакуум-насосом. В случае попадания в гидроловушку фильтрата, последний будет стекать по барометрической трубе в гидрозатвор. Нижний конец барометрической трубы опущен в воду, которая препятствует засасыванию атмосферного воздуха в трубу. Воздуходувка необходима для подачи сжатого воздуха в фильтр в период отдувки осадка.

Расстояние от нижней части ресивера до оси фильтратного насоса выбирают в зависимости от рабочего разрежения в вакуумной системе и разрежения на всасывание, создаваемого насосом 3. Это расстояние составляет 1 м и больше.

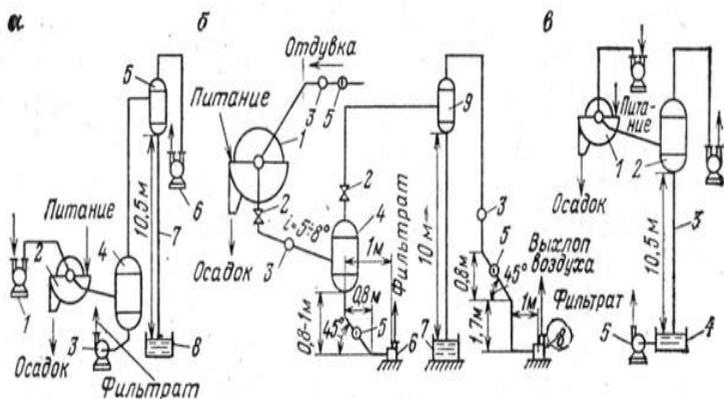


Рисунок 1 – Принципиальные схемы вакуум-фильтровальных установок:

- а) с принудительным удалением фильтрата насосами; б) тоже, с применением обратных клапанов; в) с самотечным удалением фильтрата

Схема вакуум-фильтровальной установки с принудительным удалением фильтрата (рисунок 1, б), состоящая из вакуум-фильтра 1, кранов 2, фильтратных коллекторов 3, ресивера 4, клапана обратного поворотного 5, центробежного насоса 6, гидрозатвора 7, вакуум-насоса 8 и гидроловушки 9. Отличительными особенностями предложенной схемы являются жесткое ограничение расстояния между нижней частью ресивера и насосом (не более 1 м) и установка всасывающего трубопровода под углом 45° с применением обратного клапана. К ресиверу подключают два насоса для откачки фильтрата: один – рабочий и второй – резервный. Данная схема применима для фильтровальных отделений небольшой производительности.

Недостатки схем с удалением фильтрата насосами следующие:

- при фильтровании тонкоизмельченных продуктов поддерживается рабочий вакуум 79–86 кПа, поэтому для откачки

фильтрата насосы должны создавать на всасывании высокое разряжение;

- для гарантированной работы фильтратных насосов, последние должны устанавливаться ниже ресивера на 3-5 м;

- при работе насосов необходимо постоянно контролировать уровень фильтрата в ресивере (при переполнении ресивера должен автоматически включаться резервный насос);

- трудно регулировать вакуум в зоне набора осадка при работе фильтратных насосов;

- при применении схем с индивидуальным отводом фильтрата с каждого фильтра и при отдельном вакууме резко возрастает число фильтратных насосов, т.е. возрастают затраты на оборудование.

К преимуществам схемы с принудительным удалением фильтрата насосами относят: возможность установки вакуум-фильтров на нижних отметках фильтровального отделения, и исключение забивания гидрозатворов твердой фазой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жужиков, В.А. Фильтрация: Теория и практика разделения суспензий / В.А. Жужиков. – М.: Химия, 1971. – 440 с.

2. Лавров, С.В. Повышение эффективности процессов дрожжевого производства: (выращивания, фильтрования, формования): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.18.12 / Л. С. Вячеславович. – Воронеж, 2008. – 20 с.

3. Ширяева, Е.В. Процессы фильтрования суспензий и обезвоживания осадков на промышленных вакуум-фильтровальных установках непрерывного действия: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.17.08 / Е.В. Ширяева. – Москва, 2011. – 17 с.