**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования**

**«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ С КУРСОМ ФПК И ПК

Кафедра Промышленной технологии лекарственных средств с курсом ФПК и ПК

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

по дисциплине промышленная технология лекарственных средств

специальности фармация

ТЕМА: **Разделение твердой и жидкой фазы в поле центробежных сил. Центрифугирование, фактор разделения, центрифуги фильтрующие и отстойные. Характеристика сепараторов.**

Витебск – 2020

**1. Содержание и цели выполнения работы.**

**Цель:** студент в ходе самостоятельной работы должен освоить теоретический материал по вопросам разделение твердой и жидкой фазы в поле центробежных сил. Особое внимание уделить вопросам центрифугирование, фактор разделения, центрифуги фильтрующие и отстойные.

**Основными задачами** в реализации самостоятельной работы студента является: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студента; формирование умений использовать нормативные правовые акты, справочную документацию, а именно Государственную фармакопею Республики Беларусь для решения профессиональных задач.

**2. Исходная информация.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Лекция, практическое (лабораторное, клиническое) занятие** | **Тема, вопросы** | **К-во часов** | **Форма контроля** |
| лекция | Разделение твердой и жидкой фазы в поле центробежных сил. Центрифугирование, фактор разделения, центрифуги фильтрующие и отстойные. Характеристика сепараторов. | 0,67 часа | Вопрос (ситуационная задача) на лабораторном занятии. |

Центрифугирование – процесс разделения суспензий или эмульсий в центрифугах. Центрифуги – машины для фильтрования суспензий либо осаждения фаз из суспензий и эмульсий под действием центробежных сил. Центробежные силы в центрифуге возникают из-за вращения ее ротора. При центрифугировании разделяемую дисперсную систему помещают в полый ротор. В роторах со сплошными стенками происходит отстаивание, в роторах с перфорированными стенками – фильтрование.

При вращении ротора раскручивается находящаяся в нем жидкая среда, и на нее действуют центробежные силы. В отстойных центрифугах из-за действия центробежных сил происходит вытеснение тяжелой фазы на периферию ротора, а легкой – к его центру. В фильтрующих центрифугах центробежные силы вызывают перепад давлений на перфорированной стенке ротора, за счет чего разделяемая среда фильтруется.

Центрифуги классифицируют по:

принципу разделения - отстойные и фильтрующие;

режиму работы во времени - непрерывно действующие и периодические;

фактору разделения - нормальные и сверхцентрифуги;

расположению ротора - горизонтальные и вертикальные;

разделяемым средам - центрифуги для разделения суспензий и эмульсий.

Центрифуги можно также классифицировать по способу выгрузки осадка и конструктивным признакам (форма ротора, исполнение устройства для съема осадка). Выгрузка осадка в непрерывно действующих центрифугах может осуществляться как непрерывно, так и периодически.

Отстойные центрифуги применяют для разделения суспензий при заметной разности плотностей жидкой и твердой фаз при выделении частиц размером менее 100 мкм. При этом исходная суспензия может содержать до 40% твердой фазы. Фильтрующие центрифуги используют при разделении суспензий для отделения твердых частиц размером до 10 мм, при объемной концентрации твердой фазы в исходной суспензии до 60%, а также при необходимости получения осадка невысокой конечной влажности либо высокой чистоты (необходимости его промывки).

Периодически действующие центрифуги применяют в малотоннажных производствах, при низких концентрациях твердой фазы. Нормальные центрифуги применяют для разделения грубых суспензий, нестойких эмульсий. Сверхцентрифуги используют для разделения тонких суспензий, суспензий с малой разностью плотностей фаз, а также стойких эмульсий.

Горизонтальные центрифуги преимущественно являются непрерывно действующими, т.к. при таком расположении ротора проще организовать непрерывный отвод осадка и фугата. Отстойные центрифуги снабжают механизированной выгрузкой осадка при концентрациях твердой фазы выше 5%.

**Сепаратор –** аппарат, производящий разделение продукта на фракции с разными характеристиками. Например, одну жидкость отделить от другой – моторное масло и вода, или отделить взвеси от жидкости. Сепаратор, или тарельчатая центрифуга, представляет собой центрифугу вертикальной компоновки. Он используется для разделения и осветления жидкостей. Принцип тарельчатого сепаратора позволяет разделить твердые и жидкие фазы или смешанные жидкие фазы под воздействием центробежной силы.

В основу функционирования тарельчатого сепаратора положен принцип осаждения. В смесях с твердой и жидкой фазами тяжелые твердые вещества накапливаются на дне емкости. Они опускаются под воздействием силы тяжести. В непрерывно работающей системе для разделения твердой и жидкой фаз не все частицы твердого вещества успевают осесть на дно. Они снова покидают систему вместе с жидкой фазой. Разделение выполнено не полностью. Для предотвращения этого используется конструкция в виде ламелей или дисков. Сам процесс сепарации происходит в пространстве между дисками. Чем больше количество пластин или дисков, тем больше площадь осветления. Конусообразная форма пластин или дисков предотвращает их закупорку, вследствие чего частицы твердого вещества просто соскальзывают с них. Принцип сепаратора позволяет отделять жидкости различной плотности, например, капельки масла в воде или капельки воды в масле.

**3. Последовательность выполнения.**

Студент прорабатывает самостоятельно вопросы разделение твердой и жидкой фазы в поле центробежных сил. Особое внимание уделить вопросам центрифугирование, фактор разделения, центрифуги фильтрующие и отстойные.

Для контроля освоения материала студент отвечает на вопрос (ситуационная задача) на лабораторном занятии. Контроль по теме проводится в соответствии с графиком кафедры.

**4. Критерии оценки выполненной работы.**

При ответе на тестовые вопросы студенту выставляется оценка в зависимости от процента правильных ответов.

Критерии оценки:

– 0 - 3 балла – неудовлетворительная оценка;

– 4 – 5 баллов – удовлетворительная оценка;

– 6 – 7 баллов – хорошо;

– 9 – 10 баллов - отлично.

**5. Литература для самоподготовки.**

**Основная**

1. Ищенко, В.И. Промышленная технология лекарственных средств /В.И. Ищенко. – Витебск: ВГМУ, 2003. - 567с.
2. Хишова, О.М. Руководство для выполнения курсовых работ по промышленной технологии лекарственных средств: Рекомендовано учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию Республики Беларусь в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1 – 79 01 08 «Фармация» /О.М. Хишова – Витебск: ВГМУ, 2016. – 128с.

**Дополнительная**

1. Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т.1 Общие методы контроля лекарственных средств/М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»: под общ. Ред. А.А. Шерякова. - Молодечно: Тип. «Победа», 2012. – 1220 с.
2. Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ. РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 2: Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. С.И. Марченко. – Молодечно: Типография «Победа», 2016. –1368с.

Разработано:

Зав. кафедрой промышленной

технологии лекарственных средств

с курсом ФПК и ПК, профессор О.М. Хишова