

жидкости, которое и дало название данному типу насосов. Между втулкой рабочего колеса и кольцом жидкости возникает серпообразное пространство, являющееся рабочей полостью насоса. Это пространство разделяется лопатками рабочего колеса на отдельные ячейки переменного объема.

При увеличении объема ячейки происходит процесс всасывания, а при уменьшении – процесс сжатия и нагнетания. Процесс сжатия в насосе сопровождается интенсивным отводом тепла от сжимаемого газа к жидкости.

Температура сжимаемого газа при выходе из насоса мало отличается от температуры на входе, а рабочая жидкость нагревается, поэтому ее необходимо постоянно заменять. Рабочая жидкость подается либо во всасывающий патрубок, либо через гидравлическое уплотнение вала рабочего колеса в рабочую полость машины, а уходит через нагнетательные окна вместе со сжатым газом.

Таким образом, благодаря исключительно простой конструкции, эти насосы обладают большим ресурсом работы и легко поддаются ремонту.

УДК 621.793

Лухверчик Е.В.

МНОГОСЛОЙНОЕ ЗЕРКАЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

Оптические детали с многослойным зеркальным покрытием применяются в телескопах-рефлекторах в сочетании с линзами и зеркалами других видов (рисунок 1). В таких телескопах используют следующий способ фокусировки света: отражение входящих лучей вогнутой зеркальной поверхностью.

Зеркало представляет собой стеклянный диск, одна из сторон которого имеет сферическую или параболическую вогнутую форму и покрыта отражающим слоем. При этом окрашивания предметов изображения, как в рефракторе, не происходит,



Рисунок 1 – Телескоп-рефлектор

так как попадающий в телескоп свет не проходит через стекло, а отражается от зеркальной поверхности объектива. Чтобы устранить дефект сферической аберрации в светосильных системах главное зеркало делают параболическим. Поскольку собранный главным зеркалом свет отражается обратно, его нужно перенаправить, чтобы вывести из трубы. Это делается с помощью небольшого плоского зеркала эллиптической формы (называемого вторичным) расположенного под углом в 45° к оптической оси глав-

ного зеркала. К сожалению, вторичное зеркало и система его крепления неизбежно будут экранировать главное зеркало, уменьшая количество собираемого им света и снижая общий контраст изображения. Для изготовления рефлектора требуется отполировать всего две оптические поверхности (главное и вторичное зеркала), причем качество каждой из них можно проконтролировать отдельно.

Применение таких зеркал намного удешевляет стоимость телескопа и позволяет делать телескопы больших размеров. Многослойное зеркальное покрытие 1И (41ИЭ.57ИЭ) наносится на оптическую деталь из стекла на вакуумной установке ВУ-2М (рисунок 2). Установка вакуумная модели ВУ-2М



Рисунок 2 – Вакуумная установка ВУ-2М

предназначена для нанесения в вакууме покрытий на оптические детали методом электронно-лучевого и резистивного испарения диэлектриков, полупроводниковых материалов и металлов с одновременным фотометрическим контролем толщины покрытия. Вакуумная установка обес-

печивает возможность нанесения металлических, однослойных, фильтрующих, токопроводящих и других оптических покрытий для области спектра, ограниченной длинами волн в диапазоне 250-110 нм.

Технологический процесс формирования многослойных зеркальных покрытий состоит из следующих этапов: подготовка поверхности, контроль качества очистки, нанесение покрытия и контроль функциональных свойств покрытия.

Подготовка изделий включает очистку рабочей поверхности спиртом и спиртоэфирной смесью. Затем осуществляется визуальный контроль рабочей поверхности оптической детали на наличие пыли и царапин. После чего изделия загружаются в вакуумную камеру установки для нанесения функционального покрытия.

Первый слой покрытия (алюминий Al) наносится методом резистивного испарения (толщина слоя до 20 нм). Затем методом электронно-лучевого испарения поочередно наносят диоксид кремния SiO_2 и диоксид циркония ZrO_2 . Количество слоев может варьироваться от 1 до 6. Толщина одного слоя диоксида кремния составляет от 30 до 900 нм, а диоксида циркония – от 20 до 500 нм.

Алюминий наносят на оптическую деталь для получения отражательных свойств, а для того чтобы предотвратить окисление

на слой алюминия наносят прочные слои диоксида кремния и диоксида циркония. Контроль готовых изделий с покрытием осуществляется исходя из функциональных требований, предъявляемых к многослойным зеркальным покрытиям:

1. Химическая устойчивость. Покрытие должно быть устойчиво к органическим растворителям, растворам уксусной кислоты и щелочи.
2. Влагоустойчивость 1 группы.
3. Механическая прочность 1 группы.
4. Термическая прочность. Должно выдерживать перепад температуры от - 60 до + 60°С.

УДК 674.81

Маскевич Е.А., Сычёва Н.А.

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ

БГТУ, г. Минск

Научный руководитель: Хмызов И.А.

Производство древесных топливных гранул считается одним из эффективных направлений утилизации мелких древесных отходов. Преимущества использования топливных гранул в сравнении с технологией прямого сжигания опилок, щепы и старой древесины, заключаются в том, что гранулы выделяют больше тепла, чем опилки и щепа, не требуют больших складских площадей и при хранении не самовоспламеняются. Кроме того, древесные гранулы намного экологичнее природного топлива – нефти и газа [1].

Идеальным сырьем для производства гранул являются сухие опилки, остающиеся на мебельных фабриках – нефти и газа.

Для их переработки необходим самый минимальный пере-чень оборудования. Блок-схема такого технологического процесса представлена на рисунке 1.