

Проект по практикуму цифрового производства: Прибор для нанесения тонких пленок методом dip-coating.

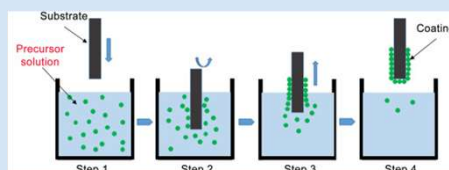
Огай В.А.¹, Старотиторов К.С.¹, 2025 год

Модель Ландау-Левича

Модель Ландау–Левича описывает процесс формирования тонкой жидкой пленки на поверхности, медленно извлекаемой из жидкости. Согласно этой модели, толщина пленки h зависит от скорости вытягивания u , вязкости жидкости η , поверхностного натяжения γ и плотности жидкости ρ . В упрощённом виде, при низких скоростях и в условиях ламинарного течения, толщина пленки выражается как:

$$h = 0,93 \frac{(u\eta)^{2/3}}{\sigma^{1/6}\sqrt{\rho g}}$$

(при рассмотрении образца как бесконечной поверхности, т.е. без учета толщины на краях)



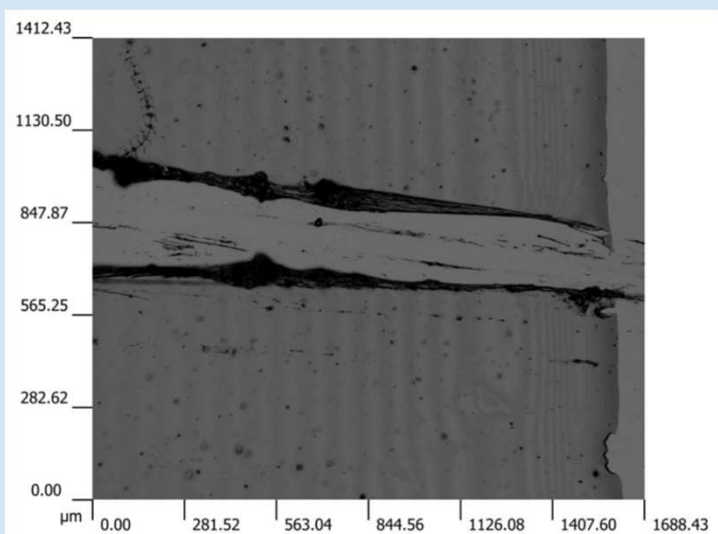
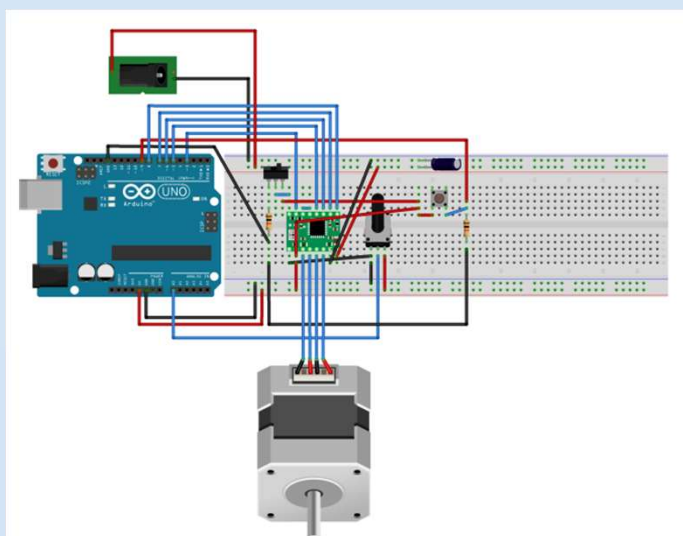
Разработка продукта (MVP)

Цель проекта и актуальность:

- Цель проекта: спроектировать и изготовить прибор для нанесения тонких пленок (мембран) методом dip-coating с диапазоном скоростей покрытия 1-10 мм/с для лаборатории пост-литий-ионных электрохимических систем Института Электродвижения МФТИ.
- Актуальность: по предварительным подсчетам, себестоимость итогового продукта не будет превышать 15.000 руб., что в разы дешевле существующих на рынке решений.

Ход разработки:

- Прототипирование на базе Arduino Uno (написание кода и разработка логики устройства);
- 3D-моделирование и печать частей корпуса, рейки и шестерни;
- Пайка клавиатуры и сборка MVP;
- Финальное тестирование и отладка.



¹ Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), г. Долгопрудный

