

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Заключительный этап
Кейсовые задачи
Технологическое направление. Технологический профиль

**Модификация поверхности различных материалов с целью достижения
супергидрофобных полифункциональных свойств**

Актуальность:

Супергидрофобные материалы как особый случай гидрофобных материалов имеют кардинально отличающиеся свойства, такие как полное водоотталкивание, способность к самоочищению, повышенная коррозионная стойкость, стойкость к биообрастанию, обледенению и т. д.

Внедрение супергидрофобных покрытий в повседневную жизнь и в промышленность позволит существенно снизить затраты на борьбу с воздействием агрессивных факторов среды, а также улучшить качественные характеристики товаров массового потребления и товаров специального назначения.

Существует ряд сложностей, которые не позволяют широко применять супергидрофобные покрытия: недостаточное качество получаемых покрытий из-за низкой научно-промышленной базы и, как следствие, недоверие конечных потребителей к супергидрофобным покрытиям.

Данная кейсовая задача сформирована для заложения технологических основ создания полифункциональных материалов на примере супергидрофобных материалов в умы подрастающего поколения будущих специалистов инженеров-химиков, то есть потенциальных разработчиков и производителей таких покрытий, а также потенциальных потребителей достижений науки о материалах. Помимо этого данная задача развивает способность детей к адекватному выбору сырья и методов для реализации той или иной технологической/научной задачи. Наконец, итогом решения данного кейса будет оценка соответствия полученных материалов ТТХ (в данном случае – критерию супергидрофобности).

Цель: предложить и реализовать технологический маршрут по приданию супергидрофобных полифункциональных свойств поверхности выбранного материала.

Задачи (этапы):

- 1) Выбрать материал для модификации и объяснить причину выбора данного материала (раскрыть актуальность).
- 2) Выбрать/разработать методику модификации материала, объяснить причину выбора данной методики.
- 3) Предложить технологический маршрут модификации выбранного материала.

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Заключительный этап
Кейсовые задачи
Технологическое направление. Технологический профиль

- 4) Реализовать предложенный технологический маршрут на практике.
- 5) Провести контроль качества полученного покрытия, сделать вывод о соответствии критерию отнесения покрытия к супергидрофобным материалам.

Варианты материалов для модификации:

- 1) алюминий (сплав АД0 или 1060).
- 2) магний (сплав МА8).
- 3) медь.
- 4) титан.
- 5) цинк.
- 6) никель.
- 7) сталь.
- 8) древесина.
- 9) войлок.
- 10) хб ткань.
- 11) фторопласт.
- 12) полиэтилен.
- 13) пэтф.
- 14) стальная сетка мелкозернистая.
- 15) бумага.

Варианты гидрофобизаторов для модификации:

- 1) стеариновая кислота.
- 2) парафины.
- 3) фторпарафины.
- 4) МТА.
- 5) фтороксисиланы.

и др.

Варианты методов текстурирования:

- 1) горячее прессование.
- 2) осаждение частиц.
- 3) химическое травление.
- 4) электрохимическое анодирование

и др.

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Заключительный этап
Кейсовые задачи
Технологическое направление. Технологический профиль

Варианты методов гидрофобизации:

- 1) гидрофобизация из раствора легколетучего растворителя.
- 2) адсорбция гидрофобизатора из паров.
- 3) нанесение расплава гидрофобизатора.
- 4) механическое «натирание».

Критерии супергидрофобности:

- ✓ контактный угол больше 150° .
- ✓ наблюдается скатывание капель, при этом углы скатывания меньше 15° .
- ✓ гетерогенный режим смачивания стабилен, не наблюдается перехода

в гомогенный режим смачивания при долгом контакте жидкости с поверхностью.

Декомпозиция технологического маршрута	Умение работать с материалами и управлять технологическими режимами	Умение практически реализовать технологию	Умение осуществить контроль качества
<p>0 – технологический маршрут заведомо ошибочный; 1 – технологический маршрут позволяет добиться цели, но имеет существенные недочёты; 2 – технологический маршрут позволяет добиться цели, имеет незначительные недочёты; 3 – технологический маршрут оптимален для выбранного материала</p>	<p>0 – нет понимания принципов создания супергидрофобных покрытий и, как следствие, нет представления о решении кейса в целом; 1 – теоретические представления о принципах создания супергидрофобных покрытий усвоены; 2 – теоретические представления о принципах создания супергидрофобных покрытий усвоены, учтены свойства используемых материалов, есть понимание работы используемых приборов и методик; 3 – теоретические представления о принципах создания супергидрофобных покрытий усвоены, учтены свойства используемых материалов, есть понимание работы используемых приборов и методик, есть представление о влиянии режимов на результат</p>	<p>0 – технологический маршрут не выполнен (частично или полностью); 1 – весь технологический маршрут выполнен, выводы по маршруту не сделаны; 2 – весь технологический маршрут выполнен, сделаны выводы о правильности маршрута, о его эффективности, недоработках; 3 – весь технологический маршрут выполнен, сделаны выводы о правильности маршрута, о его эффективности, недоработках, сделаны предложения по улучшению технологического маршрута</p>	<p>0 – контроль качества не осуществлялся; 1 – оценена только часть критериев, результаты не могут быть интерпретированы; 2 – оценены все критерии супергидрофобных покрытий, результаты интерпретированы неверно (или вообще не интерпретированы); 3 – оценены все критерии супергидрофобных покрытий, результаты интерпретированы верно</p>