

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №3 «Композиционные материалы»**

Вызовы настоящего времени требуют разработки более энерго- и ресурсоэффективных материалов для разнообразных сфер технологии и быта. В связи с увеличением потребности в эффективном отводе тепла от энергоносителя необходимо разработать дешёвый, но достаточно эффективный материал для изготовления труб с дальнейшим их использованием в технологии «тёплый пол». Использование металлических труб не оправдано по цене, а полимерные трубы недостаточно хорошо проводят тепло из-за изоляционных свойств полимерных материалов.

Во всех отраслях широко применяется использование полимерных композиционных материалов с разнообразными наполнителями для применения в разных целях. В случае теплоотведения представляется целесообразным использование высокотеплопроводных наполнителей для получения композиционного материала с нужными свойствами.

На основе литературных и экспериментальных данных предложите эффективную технологию создания композиционного полимерного материала с высокотеплопроводными частицами.

Этапы работы над кейсом

1. Работа с объектом.

- Рассмотрите, что такое композиционный материал, методы получения таких материалов для эффективного теплоотвода.
- Какие необходимо соблюсти условия создания композита, чтобы получить материал с высокой механической прочностью, устойчивостью к повышенным температурам, а также высокой теплопроводностью?
- Какие теплопроводящие частицы целесообразно использовать для применения в таких композитах?

Москва
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №3 «Композиционные материалы»**

- Какие этапы производства композиционных материалов нужны для создания теплопроводящего материала?
2. Параметры процесса.
- Как охарактеризовывают композиционные материалы?
 - Какие требования предъявляют к композиционному материалу для отвода тепла?
 - Выберите наполнитель для композиционного материала на основании трёх критериев:
 - a. Влияние на структурно-механические свойства композита
 - b. Теплопроводность наполнителя
 - c. Размер частиц наполнителя
 - d. Стоимость наполнителя
3. Технологическая схема.
- Составьте технологическую схему процесса создания композиционного материала с повышенной теплопроводностью.
 - Проведите пробный эксперимент по созданию композиционного материала.
4. Эффективность технологической схемы.
- Оцените теплопроводность полученных композиционных материалов методом тепловой волны: для этого необходимо создать несколько образцов либо с разными наполнителями, либо с разными размерами частиц наполнителя, либо с разными массовыми концентрациями наполнителя, таким образом, чтобы все они имели одинаковые габариты, поместить стакан с водой и термометром на образец, образец поместить на нагревательный элемент и засечь время, через которое вода нагреется до 60°C при перемешивании.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №3 «Композиционные материалы»**

Сравните полученные значения с данными для теплопроводности образца полимера без наполнителя с такими же габаритами.

- Оцените эффективность разработанной технологии, исходя из стоимости применяемых материалов, многостадийности процесса, механической прочности и теплопроводности полученного композита.

Материалы и оборудование:

1. Эпоксидная смола ЭД-20;
2. Отвердитель ПЭПА;
3. Вода;
4. Весы (можно кухонные);
5. Форма для создания образца;
6. Вощёная бумага либо полиэтиленовая плёнка;
7. Стеклянная палочка;
8. Плита нагревательная;
9. Стакан химический;
10. Наполнитель по выбору;
11. Средства индивидуальной защиты: респираторы, перчатки.

Требования к представлению решения кейса:

В ходе решения кейса необходимо провести литературный обзор по заданной тематике, обоснованно выбрать материалы для создания композита, условия смешивания компонентов, провести эксперимент со смешиванием выбранного материала наполнителя с заданным полимером, оценить эффективность наполнителя. На основе проведённых исследований необходимо разработать технологическую схему создания композиционного материала для

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №3 «Композиционные материалы»**

эффективного отведения тепла. Особое внимание необходимо уделить этапам работы над кейсом.

➤ 1 и 2 этапы работы над кейсом полностью должны быть отражены в технической документации (реферат) и кратко на финальной защите решения кейса (презентация).

➤ 3 и 4 этапы работы над кейсом полностью должны быть отражены на финальной защите решения кейса (презентация).

Требования к оформлению технической документации:

Техническая документация – реферат (полное, подробное описание решения 1 и 2 этапов работы над кейсом).

Реферат должен включать следующие разделы:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) введение;
- 4) цель и задачи работы. Этапы работы;
- 5) теоретическая часть (раскрывает исследуемый объект и его свойства);
- 6) обсуждение работы (обоснование выбора технологического подхода и используемых параметров, указание необходимых материалов, оборудования для выполнения экспериментальной части – при наличии).
- 7) выводы, сделанные в результате выполнения 1 и 2 этапов кейса;
- 8) список используемой литературы, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100 – 2018.

Общие требования к оформлению реферата:

- 1) параметры страницы: все поля (слева, справа, сверху, снизу) – 2 см.
- Для всего текста следует использовать шрифт Times New Roman, размер 14 пт, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание по ширине. Отступ абзаца

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №3 «Композиционные материалы»

(красная строка) – 1,25 см, все отступы (слева, справа, сверху, снизу) – 0. Не допускаются: выделение цветом, орфографические и пунктуационные ошибки;

2) в виде рисунков оформляются фотографии, схемы, графики, диаграммы и др.;

3) все рисунки и таблицы должны иметь названия и отдельную нумерацию, а также ссылки на них в тексте. Подрисуночные и надтабличные подписи приводятся в тексте в месте расположения рисунка или таблицы;

4) титульный лист включает следующую основную информацию:

- в верхней части листа – полное название образовательной организации (полужирный шрифт Times New Roman, размер 14 пт, одинарный межстрочный интервал);

- в центре листа – название работы заглавными буквами (полужирный шрифт Times New Roman, размер 16 пт);

- в правом нижнем углу листа – информация об участнике(ах): класс, образовательная организация, фамилия, имя, отчество (полностью); (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт);

- в нижней части листа по центру – город и год написания проекта через запятую (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт).

Требования к мультимедийной презентации

Требования к содержанию мультимедийной презентации:

1) соответствие содержания презентации основной цели кейса;

2) соблюдение норм русского языка, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);

3) отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №3 «Композиционные материалы»**

- 4) лаконичность текста на слайде;
- 5) расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали);
- 6) соответствие изображений содержанию;
- 7) качество изображения (контраст изображения по отношению к фону; отсутствие «лишних» деталей на фотографии или картинке);
- 8) наличие списка используемой литературы в последнем слайде.

Требования к тексту мультимедийной презентации:

- 1) читаемость текста на фоне слайда презентации (текст отчётливо виден на фоне слайда, использование контрастных цветов для фона и текста);
- 2) использование шрифтов без засечек (Arial, Verdana, Calibri) и не более 3 вариантов шрифта;
- 3) подчёркивание используется только в гиперссылках.

Требования к дизайну мультимедийной презентации:

- 1) использование единого стиля оформления;
- 2) на титульном слайде указываются данные команды (имена и фамилии авторов решения кейса, класс, школа), название кейса.