

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №2 «Исследование клеящих материалов»

Клей – незаменимый материал как в быту, так и в различных отраслях промышленности. Большой процент от всех производимых клеев занимают эластомерные клеи. Эластомерными клеями называются растворы каучуков, термопластов или резиновых смесей в индивидуальном органическом растворителе или в смеси растворителей. Клеи находят применение в производстве прорезиненных тканей, склеивании различных поверхностей и особо широко в обувной промышленности. Сочетание высокоэластичности, износо- и температуростойкости, водонепроницаемости, электроизоляционных и других свойств – обеспечивают высокий спрос на сапоги, сделанные из резины. Поскольку резиновые сапоги обычно многие годы эксплуатируются в агрессивных условиях, иногда возникает проблема – повышение проницаемости за счёт небольших отслоений подошвы от верха сапога. Продлить срок службы таких сапог в домашних условиях можно – используя клей. Однако, не у всех потребителей получается создать прочное клеевое соединение.

На основе литературных и экспериментальных данных найдите наилучший состав покупного универсального клея для эффективного склеивания голенища и подошвы эластомерных сапог.

Этапы работы над кейсом

1. Работа с объектом.

- Рассмотрите, что такое клеи, какими они бывают и их типичный состав.
- Как основа и отдельные ингредиенты в рецептуре клея влияют на прочностные и эксплуатационные свойства клеевого соединения?
- За счёт чего обеспечиваются клейкость, прилипание и адгезия к различным поверхностям согласно теориям адгезии?

Москва
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №2 «Исследование клеящих материалов»

- Каковы общие принципы выбора клеящих материалов в зависимости от типа субстрата?

- Рассмотрите, какие типы клеев используются для соединения подложек «резина-резина»? Какие преимущества и недостатки у каждого из них? Какие из них являются коммерчески доступными и безопасными для домашнего использования? Какие условия необходимы для поддержания их длительного срока годности?

2. Параметры процесса.

- Какими бывают клеевые соединения и как их классифицируют?
- Какие требования предъявляются к подготовке поверхности к склеиванию в зависимости от типа субстрата и какие методы подготовки существуют?

- Выберите покупные клеи для проведения эксперимента по склеиванию в домашних условиях между собой эластомерных субстратов на основании трёх критериев:

- a) эффективность согласно заявлениям производителя;
- b) совместимость с материалом сапог;
- c) простота использования.

- Рассмотрите, какие типы эластомерных сапог можно будет использовать для выбранных клеев.

- Предложите свой вариант части сапога и геометрической формы для создания подложки «эластомер-эластомер» для проведения в домашних условиях эксперимента по склеиванию, моделирующего соединение подошвы и голенища, на основании двух критериев:

- a) согласованность с требованиями ГОСТ на подобные испытания (например, ГОСТ Р 57746-2017, ГОСТ Р 57751-2017 и др.);

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №2 «Исследование клеящих материалов»**

b) простота получения субстратов.

3. Технологическая схема.

- Составьте технологическую схему процесса склеивания двух эластомерных субстратов, а также определите методы по оценке прочностных и эксплуатационных свойств получаемого клеевого соединения.

- Проведите пробный эксперимент по подготовке поверхности и склеиванию двух эластомерных подложек по разработанной схеме с выбранными товарными клеями. Обратите внимание, что для получения достоверного результата необходимо проводить как минимум 3 параллельных эксперимента.

- Проведите по разработанной схеме испытания по оценке прочностных и эксплуатационных свойств созданных клеевых соединений. Обратите внимание, что для получения достоверного результата необходимо проводить как минимум 3 параллельных эксперимента.

4. Эффективность технологической схемы.

- Оцените эффективность разработанной технологии исходя из:
 - количества необходимого оборудования и материалов для подготовки поверхности субстрата;
 - времени, затрачиваемого на подготовку поверхности;
 - количества затрачиваемого клеевого материала;
 - наличия необходимости затрачивать прижимное усилие для создания клеевого соединения;
 - длительности процесса отверждения клеевого соединения;
 - прочности получаемого клеевого соединения;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №2 «Исследование клеящих материалов»

- эксплуатационных свойств получаемого клеевого соединения (водонепроницаемость, стойкость к воздействию реагентов, температуростойчивость);
- доступности оборудования и материалов для проведения исследований свойств получаемых клеевых соединений.
- Предложите варианты масштабирования и улучшения предложенной вами технологии.

Материалы и оборудование:

1. Выбранные для эксперимента эластомерные сапоги.
2. Ножницы.
3. Абразивный материал (шкурка, наждачная бумага, шлифовальная щётка и т.п.).
4. Небольшой кусок ткани для очистки поверхности (ветошь, бумажная салфетка).
5. Растворитель (бензин, уайт-спирит; ацетон и т.п.).
6. Выбранные для эксперимента покупные клеи.
7. Весы (можно кухонные).
2. Кисточка, палочка или шпатель.
3. Прижимной груз (гантели, гиря, стопка книг и т.п.).
4. Оборудование и приспособления для определения прочностных свойств получаемых клеевых соединений.
5. Реактивы (вода, реагенты или хлорид натрия), посуда и микроскоп (лупа) для определения стойкости к воздействию агрессивных сред получаемых клеевых соединений.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №2 «Исследование клеящих материалов»**

6. Термошкаф и морозильник для проверки температуростойчивости получаемых клеевых соединений.

Требования к представлению решения кейса:

В ходе решения кейса необходимо провести литературный обзор по заданной тематике, обоснованно выбрать клеи, субстрат и его форму, условия проведения испытаний свойств клеевых соединений; провести пробный эксперимент, на основании которого оценить эффективность выбранного клея. А также на основе литературного поиска и результатов эксперимента предложить технологию склеивания эластомерных материалов в домашних условиях. 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);

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №2 «Исследование клеящих материалов»**

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 (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);

Москва
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №2 «Исследование клеящих материалов»

- 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.
- 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;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс №2 «Исследование клеящих материалов»**

2) на титульном слайде указываются данные команды (имена и фамилии авторов решения кейса, класс, школа), название кейса.